

**Francini Lube Guizardi**  
**Evelyn de Britto Dutra**  
**Maria Fabiana Damásio Passos**

**ORGANIZADORAS**

**Série Mediações Tecnológicas em Educação & Saúde**

# **EM MAR ABERTO**

**Perspectivas e desafios para o uso  
de tecnologias digitais na  
Educação Permanente em Saúde**

**VOLUME 2**

Francini Lube Guizardi  
Evelyn de Britto Dutra  
Maria Fabiana Damásio Passos  
ORGANIZADORAS

Série Mediações Tecnológicas em Educação & Saúde

# EM MAR ABERTO

**Perspectivas e desafios para o uso  
de tecnologias digitais na  
Educação Permanente em Saúde**

VOLUME 2

1ª Edição  
Porto Alegre  
2021

editora  
  
redeunida



FAÇA SUA DOAÇÃO E COLABORE

[www.redeunida.org.br](http://www.redeunida.org.br)



Coordenador Nacional da Rede UNIDA

**Túlio Batista Franco**

Coordenação Editorial

Editor-Chefe: **Alcindo Antônio Ferla**

Editores Associados: **Gabriel Calazans Baptista, Ricardo Burg Ceccim, Cristian Fabiano Guimarães, Márcia Fernanda Mello Mendes, Júlio César Schweickardt, Sônia Lemos, Fabiana Mânica Martins.**

Conselho Editorial

**Adriane Pires Batiston** – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Alcindo Antônio Ferla** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ángel Martínez-Hernández** – Universitat Rovira i Virgili, Espanha. **Angelo Stefanini** – Università di Bologna, Itália. **Ardigó Martino** – Università di Bologna, Itália. **Berta Paz Lorido** – Universitat de les Illes Balears, Espanha. **Celia Beatriz Iriart** – University of New Mexico, Estados Unidos da América. **Denise Bueno** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. **Emerson Elias Merhy** – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil. **Erica Rosalba Mallmann Duarte** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. **Francisca Valda Silva de Oliveira** – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil. **Izabella Barison Matos** – Universidade Federal da Fronteira Sul, Brasil. **Heïder Aurélio Pinto** – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil. **João Henrique Lara do Amaral** – Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil. **Júlio César Schweickardt** – Fundação Oswaldo Cruz/Amazonas, Brasil. **Laura Camargo Macruz Feuerwerker** – Universidade de São Paulo, Brasil. **Laura Serrant-Green** – University of Wolverhampton, Inglaterra. **Leonardo Federico** – Universidad Nacional de Lanús, Argentina. **Lisiane Böer Possa** – Universidade Federal de Santa Maria, Brasil. **Liliana Santos** – Universidade Federal da Bahia, Brasil. **Luciano Bezerra Gomes** – Universidade Federal da Paraíba, Brasil. **Mara Lisiane dos Santos** – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Márcia Regina Cardoso Torres** – Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro, Brasil. **Marco Akerman** – Universidade de São Paulo, Brasil. **Maria Luiza Jaeger** – Associação Brasileira da Rede UNIDA, Brasil. **Maria Rocineide Ferreira da Silva** – Universidade Estadual do Ceará, Brasil. **Paulo de Tarso Ribeiro de Oliveira** – Universidade Federal do Pará, Brasil. **Ricardo Burg Ceccim** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. **Rodrigo Tobias de Sousa Lima** – Fundação Oswaldo Cruz/Amazonas, Brasil. **Rossana Staevie Baduy** – Universidade Estadual de Londrina, Brasil. **Simone Edi Chaves** – Ideia e Método, Brasil. **Sueli Terezinha Goi Barrios** – Ministério da Saúde, Brasil. **Túlio Batista Franco** – Universidade Federal Fluminense, Brasil. **Vanderléia Laodete Pulga** – Universidade Federal da Fronteira Sul, Brasil. **Vera Lucia Kodjaoglanian** – Fundação Oswaldo Cruz/Pantanal, Brasil. **Vera Maria da Rocha** – Associação Brasileira da Rede UNIDA, Brasil.

Série

**Mediações Tecnológicas em Educação & Saúde**

A série é composta por publicações autorais e coletâneas que abordam experiências, pesquisas empíricas, teóricas e discussões epistemológicas sobre mediações tecnológicas de processos educacionais que expressem os princípios da educação permanente em saúde. A ênfase é a produção e sistematização de conhecimentos sobre o encontro entre a educação e o trabalho na saúde, com destaque para os aspectos do cotidiano do ensino e da aprendizagem, que sejam desenvolvidos a partir de concepções sobre o papel da colaboração multiprofissional, a construção da integralidade na atenção à saúde, a produção crítica sobre teorias de ensino aprendizagem, a aprendizagem colaborativa e os desafios do trabalho docente nas instituições de ensino e nos serviços.

A coordenação editorial da série é realizada por:

**Francini Lube Guizardi, Evelyn de Britto Dutra, Maria Fabiana Damásio Passos.**

Consultores ad hoc:

**Adelia Maria Oliveira de Araújo** – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.  
**Adriane das Neves Silva** - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.  
**Alessandra Zago Dahmer** - Escola Nacional de Administração Pública, FL2 Educação - Inovação e Tecnologia e Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, São Paulo, Brasil.  
**Anderson Melo de Moraes** - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil  
**Brenda Wander** - Hospital Moinhos de Vento, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.  
**Cleórbete Santos** - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, Brasil.  
**Gabriela Rodrigues Bragagnollo** - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.  
**Helio Aisenberg Ferenhof** - Universidade federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.  
**Kellen Cristina da Silva Gasque** – Fundação Oswaldo Cruz, Brasília, Distrito Federal, Brasil.  
**Luciana Dantas Soares Alves** – Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde, Brasília, Distrito Federal, Brasil.  
**Luciane Mulazani dos Santos** - Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.  
**Maria Eugenia Bresolin Pinto** - Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.  
**Maria de Jesus Rezende** - Fundação Oswaldo Cruz, Brasília, Distrito Federal, Brasil.  
**Marluce Alves Nunes Oliveira** - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia, Brasil  
**Ramona Fernanda Ceriotti Toassi** - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.  
**Rogério Atem de Carvalho** - Instituto Federal Fluminense / Polo de Inovação, Campos, RJ, Brasil.

**Rosilaine de Fátima Wardenski** - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.  
**Rute Nogueira de Moraes Bicalho** - Instituto Federal de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil.  
**Selma Regina de Andrade** - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.  
**Wania Maria do Espírito Santo Carvalho** – Secretaria de Saúde do Distrito Federal, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

Comissão Executiva Editorial

**Gabriel Calazans Baptista**

**Márcia Regina Cardoso Torres**

Arte Capa | Projeto Gráfico | Diagramação

**Lucia Pouchain**

Revisão

**Johann Heys**

#### DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

G969m Guizardi, Francini Lube (org.).

Em Mar Aberto: Perspectivas e desafios para uso de tecnologias digitais na educação permanente da saúde / Organizadores: Francini Lube Guizardi, Evelyn de Britto Dutra e Maria Fabiana Damásio Passos. – 1. ed. – Porto Alegre : Rede Unida, 2021.

388 p. il.; tabs. (Série Mediações Tecnológicas em Educação e Saúde)  
E-book: 5.23 Mb; PDF

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-87180-30-4

DOI: 10.18310/9786587180304

1. Formação em Saúde. 2. Metodologias de Ensino. 3. Pesquisa em Saúde. 4. Tecnologias de Ensino. I. Título. II. Assunto. III. Organizadores.

21-30180025

CDD 610:344.041

CDU 61:371.133

#### ÍNDICE PARA CATÁLOGO SISTEMÁTICO

1. Medicina: Prática pedagógica; Pessoal médico e suas atividades; Tecnologia.
2. Medicina: Prática de ensino; Tecnologia.

Catálogo elaborado pelo bibliotecário Pedro Anizio Gomes CRB-8 8846

Todos os direitos desta edição reservados à Associação Brasileira Rede UNIDA  
Rua São Manoel, nº 498 - CEP 90620-110, Porto Alegre – RS. Fone: (51) 3391-1252

[www.redeunida.org.br](http://www.redeunida.org.br)



## Sumário

APRESENTAÇÃO.....	9
<i>Francini Lube Guizardi, Evelyn de Britto Dutra, Maria Fabiana Damásio Passos</i>	
TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA A EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE: UMA REVISÃO DE ESCOPO DE EXPERIÊNCIAS NACIONAIS.....	15
<i>Ana Silvia Pavani Lemos, Evelyn de Britto Dutra, Maria de Jesus Rezende</i>	
DESAFIOS RELATADOS POR EXPERIÊNCIAS DE ENSINO A DISTÂNCIA NA EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.....	74
<i>Karina Fernandes dos Santos, Juliana Rodrigues de Vargas, Francini Lube Guizardi, Evelyn de Britto Dutra</i>	
EFETIVIDADE DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE.....	114
<i>Francini Lube Guizardi, Evelyn de Britto Dutra</i>	
TRILHAS DE APRENDIZAGEM APLICADAS NO E-LEARNING PARA A EDUCAÇÃO PERMANENTE DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE .....	144
<i>Wilsa Maria Ramos, Rute Nogueira de Moraes Bicalho</i>	
EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE EM AMBIENTES DIGITAIS DE NOVA GERAÇÃO: UMA REVISÃO DE ESCOPO .....	191
<i>Francini Lube Guizardi, José Jocilson Nascimento Silva</i>	
GAMES NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE: METODOLOGIAS, TEORIAS, PESQUISAS, EXPERIÊNCIAS E EVIDÊNCIAS .....	242
<i>João Mattar, Daniela Karine Ramos</i>	
EMISSÃO E ARMAZENAMENTO DE CERTIFICADOS POR MEIO DA TECNOLOGIA <i>BLOCKCHAIN</i> APLICADA AO CONTEXTO EDUCACIONAL: CONCEITOS, CARACTERÍSTICAS E EXPERIÊNCIAS .....	265
<i>Gleice Assunção da Silva</i>	
REFERENCIAIS TEÓRICOS PARA AVALIAÇÃO ERGONÔMICO- PEDAGÓGICA DE MÓDULOS EDUCACIONAIS ONLINE NA ÁREA DA SAÚDE.....	306
<i>Stephanie Marie D B T C Coomans De Brachene, Francini Lube Guizardi, Evelyn de Britto Dutra</i>	

VALIDAÇÃO DO GUIA PRÁTICO PARA AVALIAÇÃO DE MÓDULOS EDUCACIONAIS AUTOINSTRUCIONAIS NA ÁREA DA SAÚDE..... 341

*Stephanie Marie D B T C Coomans De Brachene, Kellen Cristina da Silva Gasque, Francini Lube Guizardi, Evelyn de Britto Dutra, Karina Fernandes dos Santos, Maria de Jesus Rezende, Laura Gris Mota*

SOBRE OS AUTORES..... 382

## APRESENTAÇÃO

A coletânea “Em mar aberto: Perspectivas e desafios para o uso de tecnologias digitais na EPS” é o segundo livro organizado com resultados de pesquisa do projeto “Avaliação e Prospecção de Tecnologias web para a Educação Permanente em Saúde”<sup>1</sup>. Desenvolvido desde 2015, o projeto foi construído em uma parceria do Laboratório de Educação, Mediações Tecnológicas e Transdisciplinaridade em Saúde da Fiocruz Brasília (LEMTES) com o Departamento de Gestão da Educação na Saúde do Ministério da Saúde (DEGES/SEGTE/MS). A iniciativa buscou mapear e analisar experiências e metodologias de educação na saúde mediadas por tecnologias digitais, de modo a apoiar a implementação da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS) e fomentar práticas educacionais colaborativas no SUS.

Composto por diferentes frentes de pesquisa, o projeto organizou-se em três eixos: um que se destinou a conhecer o estado da arte da utilização dessas tecnologias no cenário nacional e internacional, com a perspectiva de identificar tecnologias e aplicações emergentes na área da educação para a saúde. Outro eixo dedicou-se a pesquisar a avaliação do e-learning e desenvolver um instrumento específico para qualificar módulos autoinstrucionais, enquanto a colaboração foi o foco do terceiro eixo, que se propôs a pesquisar questões direcionadas à aprendizagem colaborativa e às estratégias de gamificação. Os resultados dessa última linha de investigação foram divulgados no livro “Em mar aberto: Colaboração e mediações tecnológicas na educação permanente em saúde”, que inaugurou a série Mediações Tecnológicas em Educação & Saúde.

Neste livro apresentamos a produção realizada nas duas primeiras frentes de ação, voltadas para mapeamento, sistematização e avaliação de experiências, com a discussão de estratégias inovadoras de modelagem curricular, ferramentas e metodologias pedagógicas que recorreram às tecnologias digitais para desenvolver, avaliar e aprimorar os processos de aprendizagem no campo da saúde. A coletânea

<sup>1</sup> Projeto formalizado no Termo de Execução Descentralizada 163, de 2015, com financiamento do Ministério da Saúde.

foi organizada a partir de uma chamada pública<sup>2</sup>, que mobilizou uma ampla rede de colaboradores, tanto na submissão de propostas, como no processo de sua avaliação entre pares. Agradecemos imensamente o empenho e a generosidade dos pesquisadores que contribuíram com a materialização de nossa intenção, de fomentar o debate em torno das possibilidades e desafios no recurso às tecnologias digitais para desenvolver atividades de EPS. Toda construção colaborativa agenciada nesse processo nos ajudou a aprimorar os textos originais, e a oferecer ao leitor reflexões acadêmicas consistentes.

O primeiro capítulo do livro, de autoria de Ana Silvia Pavani Lemos, Evelyn de Britto Dutra e Maria de Jesus Rezende, apresenta uma revisão de escopo sobre o emprego de tecnologias digitais para a Educação Permanente de trabalhadores da saúde, abrangendo o período entre 2015 e 2019. Em um trabalho de fôlego, as pesquisadoras analisaram 186 documentos sobre o tema proposto, relatando experiências e estudos desenvolvidos no cenário nacional. Os resultados apresentam a distribuição regional, as temáticas, o público-alvo e o nível acadêmico das experiências mapeadas. Além disso, foram discutidas as modelagens curriculares e modalidades adotadas, as estratégias de mediação pedagógica, de comunicação, de interação e colaboração, bem como a avaliação educacional. O capítulo debate a relevância dos objetos de aprendizagem para os processos de formação mediados por tecnologias digitais, e reflete sobre a evasão no ensino a distância na área da saúde, trazendo uma contribuição relevante ao traçar um panorama nacional do uso de tecnologias digitais na EPS.

O capítulo seguinte, elaborado por Karina Fernandes dos Santos, Juliana Rodrigues de Vargas, Francini Lube Guizardi e Evelyn de Britto Dutra, descreve uma revisão integrativa, que teve por objetivo analisar os desafios relatados em experiências nacionais de ensino a distância direcionadas para profissionais de saúde. O capítulo parte de uma revisão de literatura realizada em outros campos do conhecimento, a fim de identificar os problemas por eles elencados, os quais foram organizados em três dimensões: pedagógica, técnico operacional e das relações sociais. Em seguida, 40 experiências de ensino a distância na área de saúde foram perscrutadas e os resultados obtidos foram sistematizados em indicadores analíticos, desenhados em diálogo com as dimensões anteriormente

<sup>2</sup> Chamada para submissão de manuscritos N° 01/2020 Editora Rede Unida.

construídas. Dessa forma, o texto discute o papel das resistências às mudanças no processo de incorporação de mediações tecnológicas no ensino, aborda os efeitos relatados pelo distanciamento das propostas formativas da prática profissional e os limites percebidos pelos sujeitos no tocante ao modelo de educação online. As barreiras estruturais, organizacionais e institucionais são por fim refletidas. O conhecimento sobre os desafios vivenciados no cenário nacional é um passo importante para o aprimoramento do ensino a distância na saúde, o qual não encontramos sistematizado em outras publicações.

O terceiro capítulo do livro, escrito por Francini Lube Guizardi e Evelyn de Britto Dutra, compartilha uma revisão narrativa realizada sobre a efetividade de tecnologias digitais na EPS. O estudo foi elaborado a partir de dois questionamentos: se há evidências científicas sobre os resultados de aprendizagem, quando as tecnologias digitais são comparadas com modelagens presenciais de ensino; e quais variáveis intervêm, positiva ou negativamente, nestes processos formativos. Foram analisadas sete revisões sistemáticas que investigaram ensaios clínicos sobre e-learning, tecnologia móvel, informação eletrônica em saúde e videoconferência. Os achados discutem evidências sobre a aquisição de conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades e como a formação impacta nos desfechos clínicos. A identificação das variáveis trouxe à tona a importância do feedback e da interação nos resultados de aprendizagem, destacando a integração com a prática profissional como uma estratégia que apresenta alto impacto na efetividade de intervenções educacionais mediadas.

Wilsa Maria Ramos e Rute Nogueira de Moraes Bicalho são autoras de uma revisão integrativa de literatura sobre a aplicação de trilhas de aprendizagem no e-learning na área da saúde. Em uma primeira etapa, descrevem o panorama dos estudos nacionais e internacionais sobre o tema, explorando as metodologias e estratégias relatadas em experiências de e-learning. Os resultados exploram a certificação e o currículo de cursos online e de *Massive Open Online Courses* (MOOC) indicando recomendações para boas práticas de planejamento e implementação na área da saúde. Em seguida é relatada uma investigação que procurou identificar como as trilhas de aprendizagem vêm sendo aplicadas no ensino online, e quais inovações relevantes encontram-se descritas nas produções acadêmicas de outros campos de conhecimento. As autoras analisam como os sistemas informatizados e

os algoritmos têm sido empregados para mapear padrões e estilos de participação no e-learning e o papel de escolhas e trajetórias pessoais na construção dos percursos customizados. Sinalizam que os estudos não abordaram questões sobre certificação e currículo, o indica direções importantes para a reflexão e pesquisa.

No quinto capítulo, Francini Lube Guizardi e José Joclilson Nascimento Silva investigam as características de ambientes digitais de nova geração e como elas têm sido aplicadas na EPS. O estudo concentra-se no desenvolvimento da interoperabilidade, da personalização e das análises da aprendizagem, buscando averiguar seu potencial para qualificar o processo de trabalho em saúde. Na construção do problema de pesquisa os autores traçam um quadro do emprego das tecnologias digitais de informação e comunicação na EPS no Brasil, sinalizando a necessidade de avançar na produção científica sobre o tema. Com foco em processos e produtos inovadores, realizam uma revisão de escopo cujos resultados evidenciam perspectivas instigantes, ainda que pouco exploradas, mas que podem contribuir com soluções para a integração institucional de processos e níveis de gestão dos sistemas de saúde, e também para iniciativas educacionais que visem o desenvolvimento de competências profissionais e o mapeamento de conhecimentos emergentes no processo de trabalho, oportunizando perspectivas para a certificação de aprendizagens informais.

João Mattar e Daniela Karine Ramos são autores de um texto que aborda a utilização de games na educação em saúde, no qual descrevem as metodologias e teorias educacionais que os fundamentam, exemplificando-as com relatos de casos. A contribuição dos games para o desenvolvimento de funções executivas é discutida por eles, que apontam para o fato de que os games mobilizam processos cognitivos relacionados ao controle inibitório, à memória de trabalho e à flexibilidade cognitiva. Evidências científicas sobre o tema são apresentadas e destacam a contribuição dessa estratégia educacional na retenção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na motivação para o aprendizado. O texto indica que os desafios para sua utilização na área da saúde incluem a falta de disponibilidade de opções gratuitas e o alto custo requerido para o desenvolvimento dos games, concluindo que esses obstáculos podem ser enfrentados com iniciativas de gamificação, que exploram as características de desenho dos jogos em outros contextos.

Com o objetivo de refletir e repensar o formato de certificação utilizado no campo da educação profissional em saúde, o capítulo de Gleice Assunção da Silva realiza um estudo teórico-conceitual sobre a emissão e o armazenamento de certificados por meio da tecnologia *blockchain*. Essa tecnologia emerge como uma possibilidade de inovação no campo da certificação em meio digital, possibilitando também o registro de competências, habilidades e percursos relacionados à aprendizagem informal. Além de apresentar conceitos, elementos e características tanto da certificação quanto do *blockchain*, o texto relata experiências do seu uso em contextos educacionais no âmbito internacional e nacional, mostrando ser uma estratégia factível e vantajosa para a certificação de aprendizagens.

Os últimos dois capítulos da coletânea registram o processo de desenvolvimento do guia prático para avaliação de módulos educacionais autoinstrucionais na área da saúde, um sistema web elaborado no referido projeto. O sétimo capítulo, de autoria de Stephanie Marie D. B. T. C. Coomans De Brachene, Francini Lube Guizardi e Evelyn de Britto Dutra, descreve a pesquisa teórica que fundamentou a elaboração do instrumento, com base na metodologia anasíntese. Foram analisadas produções acadêmicas no campo da ergonomia cognitiva, do e-learning e da educação na saúde com o objetivo de identificar critérios avaliativos relevantes sobre a qualidade do ensino online. Após esse procedimento, os dados coletados foram cruzados, possibilitando identificar 29 critérios prioritários do ponto de vista ergonômico-pedagógico.

No último capítulo Stephanie Marie D B T C Coomans De Brachene, Kellen Cristina da Silva Gasque, Francini Lube Guizardi, Evelyn de Britto Dutra, Karina Fernandes dos Santos, Maria de Jesus Rezende e Laura Gris Mota compartilham o processo de validação do instrumento, composto por três etapas, que foram desenhadas para incluir a perspectiva dos diferentes atores implicados nos processos de avaliação do ensino online direcionado para a EPS. A primeira delas foi feita com a testagem da matriz em 10 módulos autoinstrucionais de acesso aberto na plataforma AVASUS. Nessa etapa o objetivo principal foi avaliar a experiência de aplicação do instrumento e sua adequação aos objetivos propostos, considerando a prática dos técnicos e especialistas que atuam na formulação das demandas educacionais e na validação dos produtos delas consequentes. Na segunda etapa, quatro módulos autoinstrucionais da UNASUS foram avaliados,

e os resultados obtidos foram confrontados com as respostas dos concluintes para os questionários de avaliação dos cursos. Essa etapa foi importante para revelar a sensibilidade do instrumento à experiência dos estudantes. O guia prático foi discutido e revisto em uma série de oficinas cujo início contou com o apoio do Grupo de Pesquisa “Educação, Comunicação e Intersetorialidade em Políticas Públicas”<sup>3</sup>, composto por pesquisadores e profissionais que atuam no desenvolvimento de módulos autoinstrucionais na área da saúde, chegando assim à sua versão final, que estimulou o desenvolvimento do sistema web.

A descrição dos capítulos possibilita entrever a imbricação existente entre os temas e objetos de pesquisa abordados e a potencial contribuição acadêmica desta obra para qualificar iniciativas de EPS que se valem da mediação de tecnologias digitais. Sobretudo, as reflexões compartilhadas podem apoiar a identificação de lacunas, desafios e direções para a construção de soluções inovadoras, graças aos diálogos e trânsitos entre diferentes campos de conhecimento. Com isso esperamos que novas perspectivas sejam traçadas e que possamos construir e reconstruir nossas relações com as tecnologias digitais de forma crítica e ética, interrogando suas implicações e contribuições para consolidação do Sistema Único de Saúde em um momento no qual o advento da Pandemia de Covid-19 evidencia as contradições sociais e em que as relações entre solidariedade, saúde pública e a democracia precisam ser afirmadas.

Francini Lube Guizardi  
Evelyn de Britto Dutra  
Maria Fabiana Damásio Passos

<sup>3</sup> O grupo é vinculado à Escola de Governo Fiocruz Brasília, com certificação e reconhecimento institucional pelo CNPq, e dividido em duas linhas de pesquisa. A primeira, intitulada “Processos de educação e comunicação na construção da intersetorialidade em políticas públicas”, investiga a construção sócio histórica, cultural e política das práticas educacionais e comunicacionais voltadas para a prevenção de agravos, promoção da saúde, governança e gestão pública, e também para a divulgação e popularização da ciência. A segunda linha, nomeada “Tecnologias educacionais e processos de aprendizagem na educação permanente para políticas públicas”, articula-se em torno da Educação Permanente (EP) como uma dimensão relevante da implementação de políticas públicas.

## TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA A EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE: UMA REVISÃO DE ESCOPO DE EXPERIÊNCIAS NACIONAIS

Ana Silvia Pavani Lemos  
Evelyn de Britto Dutra  
Maria de Jesus Rezende

### Introdução

Ao longo dos últimos 15 anos, a Educação Permanente em Saúde (EPS) vem se estabelecendo como uma das temáticas de gestão prioritárias nos processos de qualificação do Sistema Único de Saúde (SUS). A discussão está presente de forma contínua em agendas nacionais e internacionais, em conferências nacionais de saúde, em eventos científicos, pesquisas e publicações acadêmicas, e tem sido abordada transversalmente em ações, estratégias e políticas públicas para a saúde. Esse direcionamento almeja, prioritariamente, avançar na consolidação do modelo de atenção à saúde e na efetividade do atendimento à população brasileira, por meio da qualificação de práticas e de processos de trabalho das equipes de saúde.

Nesse sentido, diversas iniciativas foram propostas, dentre as quais se destaca a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS). As diretrizes da PNEPS enfatizam a articulação entre ensino, gestão, atenção e controle social, conferindo especial relevância ao contexto do trabalho como espaço educativo. Além de considerar o trabalho em si como elemento pedagógico, a PNEPS ressalta a importância de que as atividades educativas partam da problematização da realidade por seus atores, buscando, assim, estar em consonância com as questões e desafios mais importantes em cada contexto. Desse modo, compreende-se que as atividades educativas serão mais eficazes em proporcionar a aprendizagem significativa e a construção coletiva do saber, aspectos relevantes para a mudança de práticas no sentido da qualificação do processo de trabalho (Brasil, 1996; Brasil, 2004; Ceccim, 2005).

Como forma de garantir maior efetividade na implementação das diretrizes preconizadas pela PNEPS, diversas metodologias e ferramentas pedagógicas,

presenciais e virtuais, têm sido utilizadas por instituições de ensino, governos, movimentos sociais, organizações de trabalhadores, dentre outros agentes, para realização de atividades educativas formais e não formais direcionadas aos profissionais da saúde. Essas iniciativas visam, em destaque, propiciar uma atividade educativa mais interativa, dinâmica e colaborativa, de forma a promover maior efetividade nos processos de aprendizagem e, assim, ser estratégica para a qualificação do cuidado em saúde nos territórios.

Nesse movimento, observa-se o uso crescente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nos processos educativos na saúde, sobretudo as digitais (Vargas, Trindade, Gouveia & Farias, 2016), justificado pelo potencial de ampliar a flexibilidade, a acessibilidade, a capilaridade nos serviços de saúde e de ter grande alcance territorial (principalmente em regiões de difícil acesso), consideradas as dimensões continentais do Brasil e o grande número de trabalhadores envolvidos. Além disso, as TICs ganham especial atenção no contexto da saúde devido às especificidades dos profissionais atuantes nesse campo, principalmente quanto à disponibilidade para dedicação às atividades de formação, tendo em vista a quase sempre alta carga de trabalho. Assim, processos formativos virtuais poderiam facilitar o acesso desse profissional ao conhecimento, de acordo com as suas necessidades e sua disponibilidade de horários.

Partindo dessa premissa, diversas iniciativas têm sido implementadas, exclusivamente ou não, por meio virtual, de forma a fomentar a Educação Permanente em Saúde para os profissionais de saúde nos territórios brasileiros. Dentre essas ofertas, destacamos o Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes, e a Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde (UNA-SUS), ambas as estratégias amplamente utilizadas no Sistema Único de Saúde.

Um dos destaques refere-se ao uso da Educação a Distância (EaD), que, desde sua regulamentação por meio da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996), está sendo utilizada ou como complementar ao ensino presencial (modalidade híbrida), ou totalmente em formato virtual, com ou sem a presença de tutoria na mediação da aprendizagem (Garcia & Baptista, 2007; Vargas et al, 2016). Esse crescimento é confirmado pelo último censo realizado pela ABED (Censo EAD.BR), que revelou a presença da EaD, em suas diversas modalidades, em todo o território nacional (ABED, 2019).

Com relação ao campo da saúde, Santos, Ramos e Queiroz (2017) realizaram uma revisão da literatura sobre a produção científica da Educação Permanente em Saúde na modalidade EaD, no período de 2009 a 2015. As autoras destacaram em seus achados um número crescente de publicações no campo, porém ainda com poucos achados (44), em grande parte concentrados em relatos de experiências, e carecendo de publicações e discussões teóricas e metodológicas mais aprofundadas, quando comparados ao debate atual acerca da EaD e do uso de tecnologias na educação. Ainda, segundo as autoras, essa carência de estudos poderia “refletir um déficit de reflexão crítica” e “significar a persistência da baixa confiabilidade e credibilidade no uso dessas tecnologias” na EPS (p. 73).

A partir desse cenário, o Laboratório de Educação, Mediações Tecnológicas e Transdisciplinaridade em Saúde (LEMTES) da Escola de Governo Fiocruz Brasília firmou uma parceria com o Departamento de Gestão da Educação em Saúde DEGES/SGTES do Ministério da Saúde, almejando aprofundar os estudos na temática por meio da pesquisa “Avaliação e Prospecção de Tecnologias web para a Educação Permanente em Saúde”. O projeto teve como objetivo geral mapear e analisar experiências e metodologias de educação na saúde mediada por tecnologias digitais, de modo a apoiar a implementação da PNEPS e fomentar práticas educacionais colaborativas no SUS.

Uma das inquietações elencadas na concepção do projeto foi quanto à carência de estudos que evidenciassem o cenário nacional referente ao uso de tecnologias digitais para a qualificação de profissionais da saúde. Assim, o desenho da Meta 1 do projeto foi referente à construção do panorama nacional do uso das tecnologias web na Educação Permanente em Saúde, de forma a identificar experiências inovadoras de modelagem curricular e ferramentas e metodologias pedagógicas que possibilitassem maior colaboração, flexibilização e autonomia nos processos de aprendizagem no campo da saúde.

Desse modo, a proposta do presente capítulo é apresentar os resultados do mapeamento da literatura científica sobre o uso de tecnologias digitais para a educação permanente de profissionais da saúde, em suas diversas modalidades, no cenário brasileiro. Espera-se que os achados deste estudo auxiliem no aprimoramento de pesquisas e atividades formativas com uso de tecnologias

web no campo da saúde, a partir da identificação de experiências relatadas, o que permitirá solidificar os conhecimentos sobre o uso das tecnologias educacionais na saúde, destacar as novas práticas realizadas no Brasil e traçar caminhos para novos estudos no campo.

## Percurso metodológico

Trata-se de um estudo documental, exploratório e descritivo realizado por meio de revisão de escopo. A revisão de escopo visa esquematizar a literatura disponível sobre um determinado assunto, identificando conceitos-chave, teorias, fontes de evidências científicas e lacunas no conhecimento. É considerada uma estratégia para mapear conceitos estruturantes de uma área de pesquisa, e também suas principais fontes e evidências disponíveis. Pode ser realizada como projeto isolado, geralmente se não há sistematizações anteriores em uma área de grande complexidade, mas também é útil para delinear de forma produtiva outros estudos como, por exemplo, revisões sistemáticas, na medida em que permite identificar tanto acúmulos, como lacunas, na produção de conhecimento. Além disso, destaca-se sua relevância para subsidiar decisões relativas às atividades profissionais, às políticas públicas e às atividades de pesquisa, tendo em vista seu propósito de organizar o conhecimento disponível de modo contextualizado em um campo de conhecimento e de práticas (Daudt, van Mossel & Scott, 2013).

Como se trata de um mapeamento nacional, a busca contemplou três fontes de dados. Na primeira fonte, foi realizada uma busca na literatura científica, por meio da seleção de artigos na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), que contempla diversas bases de dados na saúde. Na segunda fonte, foram selecionadas algumas experiências das coletâneas publicadas pela Universidade Aberta do SUS (UNASUS), publicadas de 2015 a 2019. Na terceira fonte, foram selecionadas experiências apresentadas nos anais do Congresso Internacional de Educação a Distância (CIAED), de 2015 a 2019. A descrição metodológica de cada etapa será descrita a seguir.

Figura 1. Fontes de dados para o mapeamento nacional.



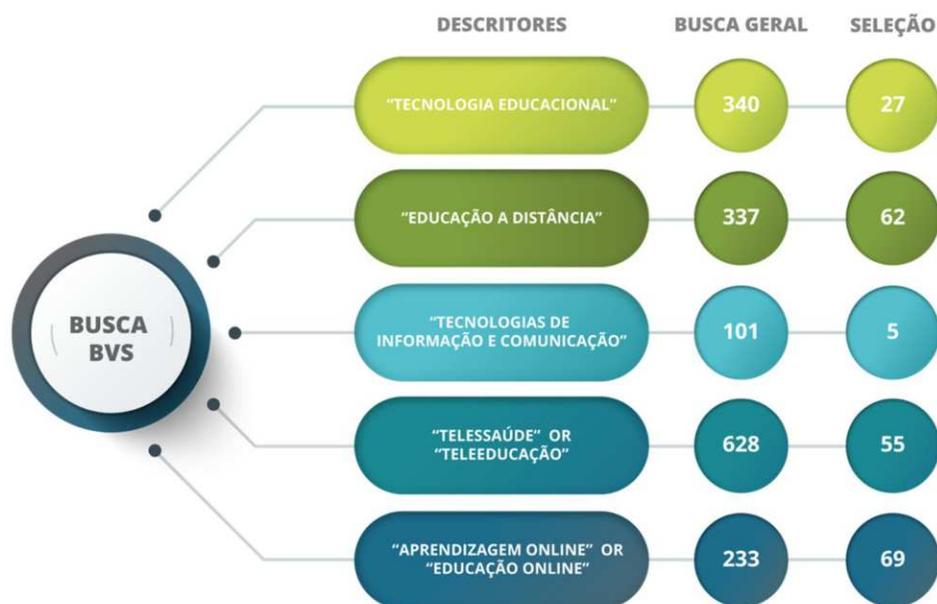
Fonte: Elaboração própria

## Fonte 1 – Busca Bibliográfica na BVS

A busca bibliográfica foi realizada na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) entre julho de 2019 a setembro de 2020, utilizando-se os seguintes descritores: “Tecnologia Educacional”, “Educação a Distância”, “Tecnologias de Informação e Comunicação”, “Telessaúde OR Tele-educação” e “Aprendizagem Online OR Educação Online”, aplicando-se os filtros “idioma português” e intervalo temporal “2015-2019”. As buscas foram direcionadas pela seguinte pergunta: Quais tecnologias digitais estão sendo utilizadas no âmbito da educação permanente para profissionais da saúde no Brasil?

Para a pesquisa, utilizaram-se os seguintes critérios de inclusão: relatos de experiências, estudos de desenvolvimento e avaliação educacional realizados por meio de tecnologias educacionais web; publicados entre 2015 e 2019 em periódicos científicos, teses e dissertações em âmbito nacional; voltados especificamente à educação permanente de profissionais de saúde de nível superior e técnico. Excluíram-se monografias, livros e anais de congressos; artigos exclusivamente teóricos/de revisão; artigos não disponíveis online no momento da busca; experiências realizadas exclusivamente no âmbito da graduação em saúde, ou que apresentasse como público-alvo a população (educação em saúde).

Figura 2. Descritores e resultados da busca.



Fonte: Elaboração própria

Para fins deste mapeamento foram considerados: disciplinas e/ou cursos de qualquer carga-horária (cursos livres, atualização, aperfeiçoamento, especialização, mestrado e doutorado) realizados no formato EaD (MOOC/ autoinstrucional, híbrido ou totalmente EaD); tele-educação; aplicativos móveis

com fins educacionais; objetos de aprendizagem (multimídias, jogos, e-books, etc.); blogs e páginas web para fins educacionais.

A partir das buscas, foi realizada uma primeira seleção de artigos (218), por meio da leitura do título e resumo. Em seguida, foi realizada a exclusão das duplicatas e leitura flutuante dos artigos previamente selecionados. Ressalta-se que, nos casos em que teses e dissertações foram publicadas em artigos, optou-se pela inclusão do artigo. Por fim, foram incluídos 13 artigos por meio de busca nas referências bibliográficas dos artigos selecionados, metodologia denominada bola de neve ou cadeia de referências (*snowball*). Após a releitura e revisão dos critérios de inclusão, foram selecionados 92 documentos para compor a análise final da Fonte 1.

## Fonte 2 – Busca nas coletâneas da Universidade Aberta do SUS (UNASUS)

A Universidade Aberta do SUS (UNASUS) consiste em uma Rede de Universidades e instituições públicas de ensino brasileiras responsáveis por ofertar diversos cursos na modalidade à distância direcionados aos profissionais da saúde pública. Desde 2014, a Secretaria Executiva da UNASUS tem organizado, em parceria com as universidades, cadernos com diversas experiências exitosas desenvolvidas no âmbito da Rede. A primeira coletânea foi lançada em 2014, seguidas da II Coletânea de Relatos de experiências, em 2015, ambas em parceria com a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). O terceiro caderno foi lançado em 2017, em parceria com a Universidade Federal do Maranhão (UFMA). O quarto caderno foi lançado em 2018, em parceria com a Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA). A mais recente coletânea foi lançada em 2019, em parceria com a Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Para fins do presente mapeamento, foram analisados os cadernos publicados entre 2015 e 2019, todos disponíveis em acesso aberto pela Plataforma ARES (<https://ares.unasus.gov.br/acervo/>). Para a seleção das experiências publicadas, definiu-se como critério para inclusão abordar o desenvolvimento/oferta/avaliação de curso e/ou tecnologia educacional. Foram excluídas: 1) as experiências já divulgadas por meio de artigo científico, contemplados na **fonte 1**; os relatos que descreveram de forma geral as atividades desenvolvidas por uma instituição; e relatos exclusivamente

teóricos. A partir desses critérios, dos 60 relatos de experiências publicados, foram selecionados 41 relatos para a inclusão na análise.

### Fonte 3 – Busca nos anais do Congresso Internacional de Educação a Distância (CIAED)

O Congresso Internacional da ABED de Educação a Distância (CIAED) é organizado anualmente pela Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED) e atualmente está em sua 25ª Edição. O objetivo do evento é debater os assuntos atinentes à Educação a Distância no cenário nacional e internacional. Após a realização de cada edição, os anais do evento, que contemplam resumos expandidos de até 10 páginas, são lançados no site da associação ([www.abed.org.br](http://www.abed.org.br)), e assim ficam disponíveis em acesso aberto para consulta.

Para fins do presente mapeamento, foi realizada uma busca nos anais dos eventos realizados de 2015 a 2019, utilizando-se a palavra “saúde” para a busca. Em uma primeira etapa, todos os resumos que abordavam a temática de educação na saúde em seus títulos foram incluídos, totalizando 132 documentos selecionados. Na segunda etapa, foi realizada uma leitura flutuante dos resumos selecionados, sendo selecionados os resumos que tratavam de experiências de formação no âmbito da EPS/pós-graduação em saúde. Foram excluídos os artigos relacionados às experiências de graduação; experiências/pesquisas não finalizadas; ou exclusivamente teóricas. Por fim, excluíram-se as experiências já contempladas nas fontes 1 e 2. Ao final, foram selecionados 54 resumos para inclusão no mapeamento nacional.

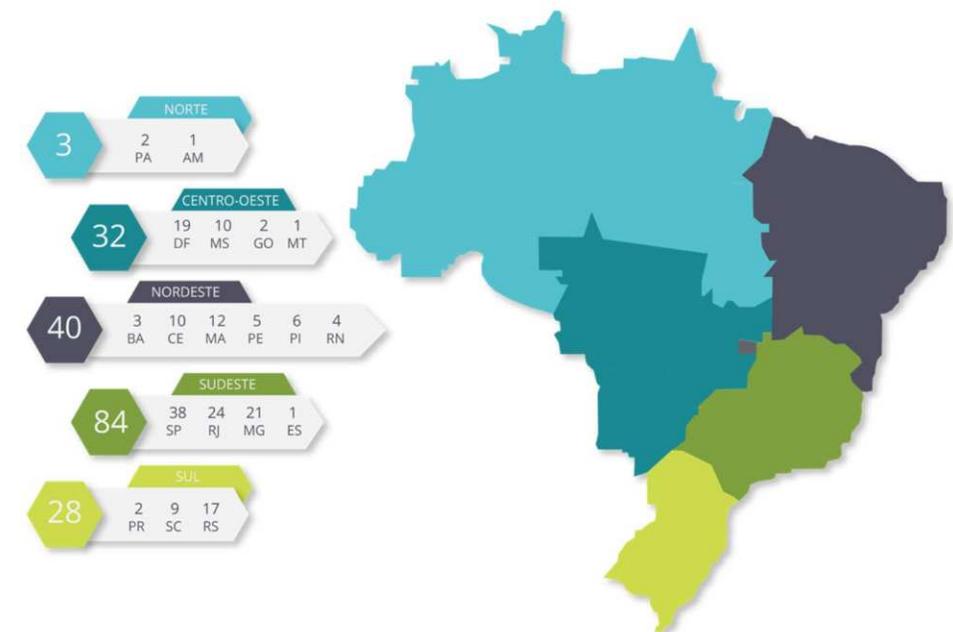
Por fim, 187 documentos foram selecionados para a análise do mapeamento nacional. Os dados foram extraídos e tabulados a partir de instrumento específico, organizados por meio das seguintes categorias analíticas: 1- Dados gerais da publicação: autores; título; região da publicação; ano; área do conhecimento; instituições dos autores; tipo de estudo; palavras-chave do artigo; 2 – Dados da ação educativa: temática; público-alvo; nível acadêmico; modalidade/tecnologia; modelagem curricular; estratégias de mediação; estratégias de comunicação; recursos educacionais utilizados; estratégias de avaliação; evasão; e uso como estratégia de Educação Permanente em Saúde.

## Resultados e discussão

O mapeamento nacional revelou uma ampla gama de experiências nacionais acerca do uso de tecnologias digitais para a Educação Permanente em Saúde. Foram identificadas experiências em todas as Regiões, distribuídas em 18 estados brasileiros. Predominaram experiências na Região Sudeste, seguidas das Regiões Nordeste e Centro-Oeste. Esses dados estão em consonância com o último Censo EaD de 2018, que demonstrou a predominância de participação de instituições formadoras do Sudeste, seguidas das regiões Sul, Nordeste, Centro-Oeste e por último a Região Norte.

No presente mapeamento, a região Centro-Oeste se destacou devido a várias experiências desenvolvidas pela Secretaria Executiva da UNASUS e Ministério da Saúde, localizadas em Brasília/DF. Entretanto, destacamos que grande parte dos cursos desenvolvidos por essas instituições, assim como de outras universidades públicas ligadas à Rede UNASUS, apresentaram cursos de abrangência nacional ou regional (47), principalmente na modalidade autoinstrucional.

Figura 3. Distribuição das experiências mapeadas por região brasileira.



Fonte: Elaboração própria

A distribuição das publicações por ano mostrou-se homogênea, com maior quantitativo de publicações nos anos de 2017 e 2018: 2015 (31), 2016 (25), 2017 (47), 2018 (46) e 2019 (38). Os periódicos com o maior número de publicações concentraram-se na área de enfermagem, tecnologias educacionais, educação na saúde, comunicação/informação na saúde e saúde coletiva. A lista completa dos estudos selecionados no mapeamento consta no tópico “*documentos utilizados no mapeamento nacional*” ao final do presente texto.

Predominaram publicações vinculadas às instituições públicas de ensino superior, pertencentes à Rede UNASUS, a exemplo: Secretaria Executiva; Universidade Federal do Maranhão (UFMA); Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA); Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP); Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ); Fiocruz MS e Universidade Federal do MS; entre outras.

A Universidade Aberta do SUS - UNASUS, instituída em 2010 pelo Decreto 7.385, de 8 de dezembro de 2010, tem como premissa o fortalecimento da educação permanente de profissionais da saúde atuantes no SUS, por meio da oferta de cursos EAD e de Recursos Educacionais Abertos, a partir de uma Rede integrada e colaborativa entre as diversas instituições de ensino brasileiras e serviços de saúde. Atualmente, a Rede UNASUS apresenta 34 instituições distribuídas em todo território nacional. Além disso, conta com a Plataforma Arouca e o ARES, que consistem em um amplo acervo de recursos educacionais em saúde de livre acesso (UNASUS, 2015, 2019).

Quanto ao tipo de estudo, foram identificados relatos de avaliação de curso, da aprendizagem ou da tecnologia (83), desenvolvimento de curso/tecnologia/objeto virtual de aprendizagem (39), relatos de experiência sobre o curso/tecnologia (38), e estudos de análise pedagógica (27). As temáticas relatadas encontram-se no Quadro 1.

Quadro 1. Tipos de estudos e principais enfoques identificados no mapeamento.

Avaliação na educação	Avaliação: da aprendizagem, resultados/impacto, reação, uso de ferramentas, qualidade do curso, perfil de egressos, do AVA, análise dos Trabalhos de Conclusão de Curso, evasão, satisfação, eficiência/eficácia da EaD e de Objetos de Aprendizagem (OVA), de conhecimentos adquiridos, e validação de conteúdo por especialistas (juizes).
Desenvolvimento de curso/tecnologia	Desenvolvimento de disciplinas e cursos (EaD, híbrido, Autoinstrucional e MOOC), ferramentas e sistemas educacionais (sistemas de TCC, portfólio online, repositório, monitoramento de cursos, etc.), de Ambiente Virtual de Aprendizagem/Moodle (acessibilidade, PPU, usabilidade), Objetos Virtuais de Aprendizagem (cidades virtuais, vídeos, hiperídia, casos clínicos, aplicativos, e-books, game quiz, jogos educacionais - serious game, infográfico).
Análises Pedagógicas	Análise de fóruns, análise da mediação/tutoria, formação de tutores, elaboração de TCC, desenho curricular, metodologias ativas, atividades de integração teoria-prática, aplicação da aprendizagem significativa, estratégias de interação e colaboração, elaboração de portfólios, papel da equipe pedagógica (coordenação, tutores, designer instrucional, profissionais de TI).

Fonte: Elaboração própria.

A presente análise também contemplou a sistematização dos principais descritores/palavras-chave que estão sendo utilizados no campo. Para a apresentação dos resultados, utilizou-se a ferramenta de nuvem de palavras. A ferramenta web de nuvem de palavras é muito interessante para se fazer análises, a exemplo do estudo de Pinho, Oliveira, Reis, Rabelo e Silva (D156), que utilizou a nuvem de palavras para avaliar a satisfação dos alunos dos cursos de Gestão Pública em Saúde ofertados pela UNASUS/UFMA. A figura 4 contempla uma nuvem de palavras com todos os termos utilizados nas palavras-chave em português, referentes ao campo das tecnologias digitais e educação. No total, foram identificadas 168 palavras-chave, sendo as de maior frequência: Educação a Distância (113), Educação Permanente em Saúde (24) e Tecnologia Educacional (20).

Figura 4. Nuvem de palavras com as palavras-chave identificadas nos estudos.



Fonte: Elaboração própria.

## Temática, Público-Alvo e Nível Acadêmico

As temáticas abordadas foram bastante diversificadas, com destaque para cursos no campo da Atenção Primária à Saúde/Estratégia Saúde da Família. Esses achados coadunam com o incentivo na qualificação da APS brasileira, principalmente com a implementação da Estratégia Saúde da Família em 2004 e com o investimento em 2008 do Ministério da Saúde no Programa Mais Saúde, que contemplava objetivos como o de promover a especialização dos profissionais de nível superior das Equipes de Saúde da Família na modalidade a distância (UNASUS, 2015). Outros temas relatados foram: Gestão em Saúde, Arboviroses (Dengue, Zika, Chikungunya), Saúde da Pessoa Idosa, Saúde LGBT, Saúde Mental, Hanseníase, Hipertensão, Diabetes, Influenza, Tuberculose, Saúde Bucal, Saúde do Trabalhador, Vigilância em Saúde, Segurança do Paciente e Educação na Saúde.

Constatou-se que grande parte das ações educativas estava direcionada às equipes multiprofissionais de nível superior, porém com poucas experiências que abarcassem o profissional técnico e de nível médio. Essa questão merece maior

atenção, tendo em vista que uma grande parte da força de trabalho no SUS é de profissionais técnicos e auxiliares em saúde. Uma das experiências relatadas para esse público foi a de Damiance et al (D35), que descreveram a construção e avaliação de um recurso educacional digital sobre o processo de envelhecimento para agentes comunitários de saúde. Savassi et al (D88) e Savassi, Mota, Beltrán, Hoffmann e Campos (D166), relataram duas experiências educativas autoinstrucionais na temática de saúde da pessoa idosa que apresentavam como público-alvo os profissionais técnicos e agentes comunitários de saúde. Segundo a análise dos autores, houve grande procura desses profissionais pelos cursos ofertados, sendo que o índice de conclusão foi maior entre este público do que os de profissionais de nível superior, o que revela a necessidade de investimentos em formação para essa categoria de profissionais. Destacam ainda que recursos educacionais que contemplem vídeos, atividades curtas e interativas parecem ser adequados para profissionais técnicos e de nível médio.

Outro destaque identificado foram os cursos direcionados aos profissionais integrantes do Programa Mais Médicos para o Brasil (PMMB) (D17, D64, D90, D103, D127, D128, D129, D141). O PMMB foi implementado em 2013, com vistas a garantir o provimento emergencial de profissionais médicos em áreas vulneráveis do Brasil no âmbito da Atenção Primária à Saúde. O programa contemplava vários eixos, entre eles a oferta de cursos de especialização em Saúde da Família na modalidade EaD a todos os participantes, por meio das instituições de ensino superior pertencentes à Rede UNASUS.

## Modalidades das Ações Educativas

Entendem-se como educação/ensino online (e-learning) os processos de ensino e aprendizagem mediados pelas ferramentas e tecnologias digitais via internet, com o objetivo de favorecer a flexibilidade, autonomia, interatividade, colaboração e democratização do acesso à educação, rompendo barreiras geográficas e temporais (Castro et al, 2017; Gomes & Rendeiro, 2016). A educação online relaciona-se com o termo Educação a Distância (EaD), de acordo com o entendimento mais atualizado sobre esse conceito, tendo em vista que outras gerações anteriormente praticavam o que também era considerado EaD (como

cursos por correspondência e teleeducação pela TV). Nesse sentido, a educação online está ligada ao campo aplicado e interdisciplinar para as Tecnologias de Informação e Comunicação na educação (UNASUS, 2019).

A expansão do ensino online ocorreu em conjunto com o avanço da internet, ganhando força no cenário brasileiro com a publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394 (Brasil, 1996). O Decreto MEC nº 9.057, de 25 de maio de 2017, regulamenta o artigo 80 da LDB, e define a EaD como:

modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, políticas de acesso, acompanhamento e avaliações compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos. (Brasil, 2017).

Nos últimos anos, houve um crescimento significativo em cursos na modalidade EaD, conforme evidenciado no último Censo de 2018, com destaque para cursos totalmente a distância. Outros dados do levantamento demonstram que o acesso da população brasileira à internet é de 67%, com 71% da população usuária de smartphones e tempo de conexão diária à internet de 9 horas, o que demonstra a forte presença das tecnologias digitais no cotidiano da população brasileira (ABED, 2019).

Nesse sentido, processos de EPS na modalidade à distância têm ganhado força, sendo a opção de preferência de muitos trabalhadores, assim como de gestores da saúde no âmbito das políticas públicas. Isso se deve principalmente pela possibilidade de realização no ambiente de trabalho ou domicílio, diminuindo os deslocamentos dos alunos; de atender um número maior de alunos; além de otimizar os gastos no médio e longo prazo (Dornelas, Lopes & Santos, 2017; Mercês, Lisboa, Rendeiro & Dias, 2017).

As tecnologias digitais contemplam as tecnologias tradicionais e novos dispositivos com acesso à internet, como smartphones e tablets, para apoio à aprendizagem online e desenvolvimento de competências dos trabalhadores da saúde. Esses dispositivos permitem o acesso cotidiano dos profissionais de saúde às plataformas web e a uma diversidade de ferramentas de comunicação, câmeras,

aplicativos e mídias sociais, oferecendo assim inúmeras possibilidades e facilidades para a aprendizagem, a qualquer tempo e lugar, permitindo maior alcance aos profissionais de saúde às ofertas de EPS (Cezar, da Costa & Magalhães, 2017; França, Rabello & Magnago, 2019).

Quando utilizadas no campo educacional, as tecnologias facilitam a comunicação e trocas de saberes e experiências entre profissionais e pesquisadores de diversos países, possibilitando a colaboração e elaboração/implementação coletiva de estudos, políticas e ações de saúde. Além disso, permitem ao educador potencializar os processos de ensino-aprendizagem a partir dos objetivos educacionais, com vistas a promover uma pedagogia mais dinâmica, dialógica, leve e lúdica. Nesse sentido, podem ser utilizadas diversas tecnologias educacionais, como softwares, aulas virtuais, simulações, Ambientes Virtuais de Aprendizagem, blogs, comunidade de práticas, entre outros, (Aroldi, Peres & Mira, 2018; Barbosa, 2016; UNASUS/UFMA, Prado, Silva & Garcia, 2020), Ainda, segundo Assumpção:

As tecnologias da informação e comunicação (TICs) potencializam a ampliação dos recursos disponíveis para a aprendizagem, favorecendo a aplicação de estratégias pedagógicas que atendem aos diversos estilos de aprendizagem e a incorporação de metodologias ativas que incentivam uma maior participação do aprendiz em seu processo educacional. (ABED, 2019, p.9).

De acordo com França e Colaboradores, “as TICs deixam de ser meras ferramentas de EPS e passam a ser algo mais amplo: recurso para a gestão da educação e do trabalho em saúde” (p.111). Os autores ainda pontuam as potencialidades das mídias e das plataformas digitais para o campo da EPS, a saber: conferir maior visibilidade, reconhecimento e difusão das ações de EPS operadas nos diferentes territórios brasileiros, as quais podem ser replicadas e/ou readaptadas conforme as necessidades locais; atuar como ferramentas de operacionalização, monitoramento e avaliação de ações de EPS, com menor custo ao sistema de saúde; e operar como objeto de estudo e análise, compreendendo-as como um ‘ator’ que provoca impacto na saúde (França, Rabello e Magnago, 2019, p.113).

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) consistem em sistemas que contemplam conteúdos diversos associados a uma ação educativa, curso ou disciplina

em EaD. O AVA abarca um conjunto de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) destinadas à mediação dos processos de ensino-aprendizagem de forma integrada. Seu planejamento requer um olhar cuidadoso e embasamento consistente em princípios pedagógicos (Barbosa, 2016).

O principal AVA utilizado na educação é o Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), que consiste em um sistema computacional de uso livre, sendo atualmente utilizado por cerca de 70.000 universidades em 200 países (de Freitas et al, 2018). O Moodle apresenta diversas funcionalidades que permitem aos educadores apresentarem as informações e materiais didáticos em diversos formatos (imagens, vídeos, animações, textos *wiki*, etc.), promover a comunicação e interação, além de permitir à equipe pedagógica avaliar de forma processual os processos educacionais. Com isso, o sistema favorece a criação de um ambiente agradável, criativo e atrativo aos estudantes (Magnagnagno, Ramos & Oliveira, 2015; Pereira, de Sena & Silva, 2018; Tomazini et al, 2018).

Magnagno e colaboradores (D9) realizaram um estudo acerca do uso do Moodle em cursos de especialização à distância da UNIFESP. Algumas das ferramentas do Moodle descritas pelos autores foram: banco de dados; chat; diário; enquete; fórum; glossário; Hot Potatoes; instrumentos de avaliação; lição; e questionário Moodle. Os autores constataram a predominância do uso do Moodle como repositório de materiais e de ferramentas do tipo link e de transferência da informação, seguida da ferramenta de avaliação. É também destacado o baixo uso de ferramentas que favoreciam a criação e construção colaborativa do conhecimento (apenas 2%), o que demonstra que são necessários avanços para a aplicação efetiva da tecnologia nos processos educacionais, de forma a não reduzir os processos a uma pedagogia tradicional de transmissão do conhecimento, predominante no ensino presencial.

Os cursos em EaD contemplam três principais estruturas: Totalmente EaD; Cursos Híbridos ou *blended learning* (parte a distância, parte presencial); e os cursos autoinstrucionais (aprendizagem autodirigida), que podem ser com turmas em períodos definidos, ou de oferta aberta e massiva (MOOC). Em ações de Educação Permanente em Saúde, foram identificadas no presente mapeamento as três modalidades, sendo a Totalmente EaD e Híbrida mais utilizadas para cursos

estruturados de média e longa duração; e os cursos autoinstrucionais/MOOCs para cursos de curta duração. No geral, predominaram no presente mapeamento cursos na modalidade totalmente EaD, tutorados, em nível de especialização, e que utilizaram a Plataforma Moodle. A segunda modalidade de maior destaque foram os cursos Autoinstrucionais, e em menor número a modalidade Híbrida.

Destacamos no mapeamento realizado a expressividade de cursos na saúde na modalidade autoinstrucional ou MOOCs (*Massive Online Open Courses*), sendo identificadas 39 experiências que relataram cursos nessa modalidade. Há uma pequena diferenciação entre essas duas modalidades: praticamente todos os MOOCs encaixam-se na modalidade de curso autoinstrucional, pois não contam com a figura do tutor nas ofertas. O contrário, no entanto, não se aplica, já que alguns cursos autoinstrucionais não são oferecidos de maneira massiva e sem agenda de ofertas (UNASUS/UFMA et al, 2020).

Os cursos autoinstrucionais/MOOCs permitem que o público adulto realize as atividades com maior flexibilidade, independência e autonomia decisória de como e quando estudar, já que todas as atividades são assíncronas. Nesse sentido, é muito interessante quando é destinada aos profissionais da saúde, pois permite um processo de aprendizagem com maior rapidez, autonomia, sem engessamento de local/tempo/horário. Por exemplo, os cursos autoinstrucionais descritos por Bussotti, Leite, Alves e Cristensen (D15) permitiram que o aluno gerenciasse seu próprio processo de aprendizagem, estabelecendo suas metas, horários e locais de estudo, dentro de um espaço temporal de 2 a 4 meses.

Devido a essas características aliadas à vantagem de oferta em larga escala em todo território nacional, essa modalidade tem sido uma das principais escolhas educativas para a agenda de Educação Permanente em Saúde no SUS. Esse argumento é corroborado pelos diversos relatos identificados neste mapeamento, direcionados a temas estruturantes das Políticas Públicas em Saúde, como: Saúde da Família, Saúde da Pessoa Idosa, LGBT, Atenção Domiciliar, Tuberculose, Hanseníase, etc., e de emergências sanitárias como Dengue, Zika e Chikungunya, ofertados em nível nacional.

Entretanto, esse tipo de modelagem requisita algumas características do educando, como motivação, organização, gestão do tempo e proatividade, além de alguns critérios pedagógicos, como atividades curtas, objetivas, claras e acessíveis,

focadas na aprendizagem e na construção de conhecimentos. Como não há a presença de um tutor, todas as atividades precisam ser autoexplicativas, com descrição dos objetivos, atividades previstas e formas de avaliação, o que corresponde aos pressupostos da andragogia. Além disso, o acesso aberto traz a diversidade de perfis de ingressantes, o que representa um desafio para os planejadores educacionais (Huanca, 2018; Petit et al, 2018; UNASUS/UFMA et al, 2020).

Outra ferramenta de destaque no campo da saúde é o telessaúde, que tem como um dos seus eixos a oferta de ações educacionais aos trabalhadores da saúde, denominada de tele-educação. No presente mapeamento, foram identificados 8 relatos relacionados à tele-educação (D2, D3, D8, D26, D31, D56, D80, D184). As experiências relatadas predominantemente utilizaram o recurso de teleconferências de curta duração para a capacitação profissional, não sendo apresentadas experiências com maior aprofundamento sobre o uso da tele-educação na prática profissional cotidiana.

O Programa Telessaúde surgiu em 2007, com o propósito de fortalecer e acompanhar, de forma qualificada, a expansão da ESF, ofertando serviços de teleconsultoria, telediagnóstico, segunda opinião formativa e a tele-educação, inseridas na proposta de Educação Permanente em Saúde com o apoio das TICs (Brasil, 2012; Pacheco et al, 2018). Segundo a pesquisa TIC Saúde de 2018, 24% dos estabelecimentos de saúde disponibilizaram Educação a Distância via Telessaúde, sendo 42% desse total em Unidades Básicas de Saúde, o que demonstra a potencialidade dessa ferramenta para ações de Educação Permanente em Saúde.

Por fim, duas experiências destacaram o uso de redes virtuais para a aprendizagem. Castro et al (D34) apresentaram duas redes virtuais do Observatório de Políticas de Segurança Alimentar e Nutrição (OPSAN/UnB) e seus respectivos recursos para a educação permanente de profissionais do campo. Já Nascimento et al (D163) descreveram a concepção e implementação da Plataforma Redes para governança digital em projeto de macropolítica pública sobre saúde mental, álcool e outras drogas. As formações de redes virtuais mostram-se como potentes estratégias para a Educação Permanente em Saúde, pois permite o desenvolvimento de redes colaborativas para trocas de saberes e experiências no âmbito do SUS. Duas outras experiências exitosas em nível nacional foram: a Comunidade de Práticas (CDP), destinado ao diálogo de trabalhadores e gestores

da Atenção Primária à Saúde (atualmente desativado); e a Rede Humaniza SUS, que reúne trabalhadores, gestores e usuários para diálogos sobre o SUS e ações relacionadas à Política Nacional de Humanização.

Além disso, os autores enfatizam a necessidade de considerar no desenvolvimento dos cursos a Aprendizagem Móvel ou *Mobile Learning (m-learning)*, correspondente a processos de aprendizagem por meio de tecnologias móveis, tais como smartphones e tablets. Por serem portáteis e de fácil mobilidade, permitem que o educando acesse as atividades em qualquer hora e lugar, e no momento que mais necessitar. No mapeamento em questão, foram relatadas algumas experiências de aplicativos móveis e de *design* responsivo de conteúdos de cursos para o acesso via dispositivos móveis (D24, D41, D75, D82, D111, D158, D177, D180), que apresentaram resultados muito positivos de uso pelos profissionais da saúde.

Um aspecto fundamental a ser considerado nas tecnologias digitais para a EPS é a acessibilidade. A acessibilidade no Brasil foi consolidada com a Lei Brasileira de Inclusão (LBI), que assegura que todas as pessoas com deficiência tenham acesso à educação, à saúde, ao lazer e ao trabalho (Brasil, 2015). Nesse aspecto, “todos os sistemas educacionais devem assegurar não apenas o acesso de pessoas com deficiência à educação, mas também condições para que elas acompanhem seus cursos adequadamente”, (ABED, 2019, p.17). Algumas tecnologias assistivas que podem ser utilizadas nos cursos são: leitores de tela, audiodescritor, conteúdo acessível em libras, vídeos com legendas, visualização em alto contraste, ampliação ou redução de letras, entre outros. Entretanto, o Censo EaD de 2018 demonstrou que um número significativo de instituições ainda não promove a inclusão, o que demonstra a necessidade de intensificar os debates sobre esse tema.

Outro importante aspecto relatado é sobre a acessibilidade web dos cursos online, pontos de destaque nas experiências de Loureiro, Nascimento, Moraes e Mazaró (D87), em um curso autoinstrucional sobre Zika; e de Lisboa e Rendeiro (D89), em um curso autoinstrucional sobre Judicialização da Saúde na Atenção Domiciliar. Ambas as experiências analisaram a acessibilidade de seus cursos sob a perspectiva da deficiência visual, a partir de parâmetros internacionais para o desenvolvimento de páginas acessíveis, o *Web Content Accessibility Guidelines*

(WCAG) e o Modelo Brasileiro de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG). Alguns pontos elencados pelos autores para a adequação do conteúdo ao deficiente visual foram: obter informações apresentadas visualmente; interagir usando dispositivo diferente do teclado; navegar através de conceitos espaciais; distinguir entre outros sons e a voz produzida pelo sintetizador.

## Desenvolvimento e Modelagem Curricular

Quanto ao desenho curricular dos cursos mapeados, predominaram modelagens estruturadas em disciplinas, módulos, eixos temáticos ou unidades de aprendizagem. Como diferencial, a experiência relatada por Dahmer et al (D30) no curso de Especialização em Saúde da Família da UFCSPA traz uma estruturação de seu eixo de núcleo profissional a partir de casos complexos ambientados em cidades fictícias virtuais. Bones, Costa e Cazella (D61) estruturaram um módulo optativo de acordo com a metodologia da problematização: a Observação da Realidade, Levantamento dos Pontos-Chave, Teorização, Hipóteses de Solução e Aplicação à Realidade. Outras experiências, como a de Nascimento et al (D31) estruturaram o curso em webconferências ligadas à tele-educação. Nos cursos autoinstrucionais, alguns relatos (D20, D72, D108), descreverem uma modelagem em Trilhas de Aprendizagem, proposta na qual os alunos constroem seu próprio itinerário de aprendizagem a partir das unidades de aprendizagem disponíveis no AVA.

Atualmente, tem-se discutido a oferta de cursos rápidos (*microlearning*) aliadas a uma modelagem flexível. Sobre essa proposta, Brasil, Lemos e Junior (D104) desenharam um curso autoinstrucional sobre manejo da tuberculose na atenção básica no formato de *microlearning*, que podem ser certificados individualmente. Nesse aspecto, os autores declaram: “mesmo que o aluno se certifique em cursos pertencentes a ofertas diferentes desse mesmo programa, o sistema automatizado de registro da Plataforma Arouca será capaz de avaliar essas certificações e automaticamente gerar um certificado integralizado, com dados das ofertas, incluindo as chaves de verificação eletrônica”.

Além disso, os autores relataram em sua experiência o papel do *hotsite* do curso. Além de ser um espaço para informações do curso e informações sobre a oferta, os autores elaboraram uma ferramenta denominada “Tuberculose no

Município”, que possibilita que os profissionais interessados em se matricular em qualquer um dos cursos reconheçam, no seu município, os índices de casos novos de tuberculose nas populações indicadas, para assim priorizarem o estudo do protocolo da Tuberculose sob a ótica das especificidades dessas populações.

A experiência da UNASUS UFOP descrita por Savassi et al (D108) trouxe como diferencial a Construção Reversa de Cursos e a granularidade dos objetos de aprendizagem. Nessa modelagem, os autores elaboraram casos clínicos e situações-problema com múltiplos desfechos, sendo os objetivos de aprendizagem os próprios objetivos de ação, ou seja, centrados em competências. Segundo os autores, quando o aluno toma uma decisão, ele recebe um feedback sobre sua escolha, o que leva a um desfecho (favorável ou desfavorável) diretamente relacionado ao prosseguimento em sua trilha de aprendizagem.

Algumas experiências relataram as etapas de desenvolvimento de ambientes virtuais e objetos de aprendizagem. Salvador et al (D71) descreveu a construção de uma hiperfórum para o ensino de enfermagem a partir das etapas de estudo teórico, de validação com especialistas e de análise pela técnica Delphi. Carvalho, Domingues e Zem-Mascarenhas (D39) utilizaram a metodologia PACO para a elaboração de uma tecnologia educacional, a saber: Etapa 1: Objetivo geral, público alvo e tema; Etapa 2: Organização do tema; Etapa 3: Referencial pedagógico; Etapa 4: Delineamento das ações instrucionais; Etapa 5: Ferramentas digitais para apoiar a realização das atividades; Etapa 6: Construção do recurso digital; Etapa 7: Avaliação. Tolari e Freire (D75) descreveram as etapas de elaboração de um aplicativo-guia para o manejo da criança em suspeita de morte encefálica. Monteiro, Monteiro, Andrade, Luz e Cavalcanti (D21) utilizaram a metodologia *world wide web* (web) que contempla cinco fases: desenho educacional, modelagem computacional, implementação, avaliação ergonômica e avaliação pedagógica. Silva, Oliveira, Coutinho et al (D81) utilizaram o modelo de Falkembach, composto por cinco etapas: análise e planejamento, modelagem, implementação, avaliação e distribuição. Por fim, outros relatos (D76, D77, D84, D94) descreveram os passos para a construção e validação de vídeos educacionais.

Acerca da construção de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Frutuoso et al (D78), Beltrán (D94) e Tomazini et al (D63) utilizaram as etapas propostas no modelo ADDIE: Análise, Design, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação. Serrano et

al (D1) utilizaram a metodologia *WebQuest* com 12 telas, fundamentada em quatro etapas: concepção e planejamento, desenvolvimento, implementação e avaliação. Vale salientar que diversas experiências realizaram a validação final dos recursos educativos produzidos por especialistas na área do curso, denominados de juízes.

## Estratégias de Mediação Pedagógica

Um dos pontos estratégicos nos cursos de Educação a Distância está relacionado à mediação pedagógica realizada pelos tutores de ensino-aprendizagem. O(a) tutor(a) é o ator educacional que atua junto aos alunos de forma a propiciar o alcance da aprendizagem, a solução de dúvidas e o estímulo à aprendizagem colaborativa, motivando, orientando e apresentando as possibilidades de caminhos e planos de estudos aos educandos. Também é responsável por acompanhar o desempenho individual e identificar dificuldades de aprendizagem a partir de atividades avaliativas. Uma boa tutoria qualifica os processos de aprendizagem, incentiva a participação e a colaboração, e contribui para a diminuição das taxas de evasão do curso (Bussotti, Leite, Alves & Cristensen, 2016; Pereira et al, 2018; Warmling et al, 2018).

Para exercer a sua função de forma efetiva, é necessário que o(a) tutor(a) se aproprie dos conteúdos e objetivos educacionais do curso e dos materiais didáticos disponíveis, de forma a articular esses recursos aos processos de ensino-aprendizagem. Além disso, é recomendado que esse profissional saiba manejar os recursos tecnológicos, e conheça seu público-alvo para desenhar a melhor estratégia de intervenção comunicacional e motivacional com o grupo de estudantes. Outro ponto fundamental é a presencialidade virtual e a realização de feedbacks constantes, buscando criar aproximações e gerar vínculo com o estudante, para que ele saiba que não está sozinho (Marin et al, 2017).

A experiência relatada por Warmling et al (D47) descreve o processo de tutoria à distância do Curso de Especialização Multiprofissional na Atenção Básica promovido pela UFSC. Segundo as autoras, a comunicação frequente entre tutores e especializando no ambiente virtual contribuiu para a criação do vínculo (um mesmo tutor ao longo do curso), estímulo para a realização do curso e redução da evasão. Achados convergentes foram feitos por Christo et al (D142),

que constataram melhor desempenho e diminuição significativa do cancelamento de disciplina com acompanhamento tutorial; e Cavalcante et al (D29), no qual identificaram que a presencialidade virtual e o processo de interação aluno/tutor/professor influenciaram na decisão dos alunos em permanecer no curso. Nos achados de Freitas et al (D62), Brasil (D64), Alves, Bohomol e Cunha (D4) e Santos, Bulgarelli, Frichembruder, Colvara e Hugo (D49), a atuação da tutoria contribuiu com o processo de reflexão crítica, bom desempenho e encorajamento à participação no curso. A correlação entre o desempenho dos tutores e maiores índices de satisfação dos estudantes foi descrita no estudo de Souza et al (D10).

Dahmer e colaboradores (D30) destacaram a potencialidade em selecionar tutores que estejam familiarizados com o território de atuação dos alunos. Nesse sentido, descreveram que foram designados para a tutoria do curso de Especialização em Saúde da Família alguns Médicos de Família e Comunidade pertencentes à região de atuação profissional dos estudantes, valorizando assim o aspecto da regionalização do curso.

Uma das principais interações dos tutores e seus alunos acontece por meio dos fóruns de discussão. Nesse ambiente, o papel dos tutores é estratégico para possibilitar a interação, colaboração e situações para novas aprendizagens. Sobre esse aspecto, o estudo de Gomes e Rendeiro (D19) identificou uma postura passiva no processo de aprendizagem, utilizando de maneira protocolar o fórum somente para obtenção de pontuação, sem interação com outros participantes. Sobre esse aspecto, os autores recomendam a seguinte postura dos tutores: uso de expressão de emoções e sentimentos; utilização de ações de continuidade a uma discussão, como realizar feedback, fazer perguntas, citar mensagens de outros participantes; utilizar de saudações e dirigir-se aos participantes pelo nome.

Outros desafios sobre o processo de tutoria foram apresentados em estudos de avaliação de egressos. No relato de Marin et al (D85), a avaliação de egressos do Curso de Especialização em Saúde da Família revelou a dificuldade e os limites da comunicação escrita, o que prejudicou a clareza de informações entre alunos e tutores. Além disso, Souza e colaboradores (D124) destacaram aspectos de tempo dedicado ao curso, já que o processo de interação demanda a participação ativa dos tutores diariamente.

A experiência de Carmo, Franco, Lopes e Oliveira (D38) destacou o papel da supervisão de tutoria na realização do curso de especialização em Saúde da Família

da UNASUS/UFMA. Segundo os autores, esses profissionais apresentavam carga-horária de trabalho de 20h, e atuavam em várias frentes, a exemplo: suporte a alunos e tutores nas questões pedagógicas, dúvidas e manejo do AVA; monitoramento e avaliação da atuação dos tutores no curso; e acompanhamento dos processos de avaliação da aprendizagem, de forma a subsidiar o planejamento educacional. Nascimento, Kodjaoglanian, Carli, Loureiro e Moraes (D105) destacou o papel do Orientador de Aprendizagem, o “tutor dos tutores”, que apoiava pedagogicamente os tutores e coordenava as ações de EPS aos tutores no AVA.

Para que os tutores exerçam com excelência a sua função em um processo formativo, é fundamental que a coordenação pedagógica elabore uma formação inicial, além de processos contínuos de educação permanente aos seus tutores. Nesse sentido, Nascimento et al (D105) relataram a experiência de um curso de formação de tutores em EaD para atuação em cursos no campo da saúde pública, que utilizam como proposta pedagógica metodologias ativas de ensino-aprendizagem. Além do curso, os autores realizaram outras experiências de EPS de forma contínua, mediadas pelo AVA de tutores, que discutia sobre alinhamento pedagógico, tomada de decisões de forma compartilhada, troca de experiências e a integração do grupo de tutores atuantes no curso. Oliveira et al (D122) descreveram o processo de formação em EaD online para conteudistas e tutores em saúde na Universidade Federal do Ceará, que abarcaram conteúdos como letramento digital, Educação a Distância, AVA e suas ferramentas, tutoria na EaD online, e conteúdos específicos dos cursos. Santos, Soares, Lima, Guimarães e Santos (D90) ofertaram uma disciplina aos tutores denominada “Mediação da Aprendizagem na Educação Permanente em Saúde na Modalidade EaD”, e acompanharam o desempenho da equipe de tutores com um conjunto de indicadores de temporalidade, mediação (individual, por grupo e coletiva-síntese) e presencialidade.

A publicação Brasil et al (D104) relata uma experiência interessante de mediação realizada pelos próprios alunos (profissionais da saúde) por meio de uma rede social pertencente a um programa educativo contendo alguns cursos autoinstrucionais na área de manejo da tuberculose na Atenção Básica.

Os avanços no campo das tecnologias na educação estão apresentando novas perspectivas e horizontes para a educação online, permitindo a personalização dos percursos de aprendizagem, como exemplo a utilização de Inteligência Artificial,

realidade virtual e aumentada, ao blockchain e aos assistentes virtuais (UNASUS/UFMA et al, 2020). Sobre esse aspecto, Lisboa, Gomes e Rendeiro (D20) relataram uma experiência com a utilização de um Sistema de Tutoriais Inteligentes (STI) aplicada a um curso autoinstrucional sobre Política Nacional Integral de Saúde LGBT. Segundo os autores, o STI apresentou quatro componentes funcionais (domínio, perfil do aluno, modelo pedagógico e modelo de interface), que possibilitaram um elo de comunicação bidirecional entre o sistema e o aluno. O mapa de aprendizagem configurado na plataforma Moodle permitiu ainda apresentar ao aluno os caminhos possíveis para o seu processo de aprendizagem, sendo que “a cada clique realizado para a leitura de uma unidade específica o aluno era reportado ao AVA e o ambiente apresentava o feedback pelo caminho percorrido” (p. 185).

## **Estratégias de Comunicação, Interação e Colaboração**

Em cursos EaD, os processos de diálogo, interação e aprendizagem colaborativa em rede são estratégicos para uma oferta de qualidade e permanência do aluno no curso, tendo em vista que possibilita o sentimento de pertencimento, a socialização, o acolhimento e escuta, minimizando a sensação de distanciamento e isolamento. Essas estratégias podem ser síncronas, a exemplo dos chats e videoconferências; ou assíncronas, como os fóruns, e-mails e portfólios (de Oliveira et al, 2017).

A ferramenta tecnológica mais utilizada nos cursos mapeados foram os fóruns, seguidas de chats, bate-papos online com transmissão ao vivo, canais de “fale conosco” e *e-mail* de suporte. Outra ferramenta utilizada foi o Café virtual ou web café (D6, D11), que apresentou como característica um diálogo mais aberto e descontraído sobre assuntos diversos entre os participantes do curso. Oliveira, Goyata, Martins, Nery e Valcanti, (D54) também descreveram a ferramenta *wiki* como uma potente estratégia de escrita colaborativa e construção coletiva do conhecimento de forma interdisciplinar.

Os fóruns são ferramentas de comunicação e de discussão assíncrona de fácil utilização, que possibilitam a interação dos participantes por meio de mensagens. Geralmente estão presentes em cursos tutorados, nos quais o tutor realiza o processo de mediação da aprendizagem lançando perguntas, inquietações, posicionamentos e ideias com vistas a provocar o diálogo e reflexão crítica entre

os participantes do curso, conectando as discussões e comentários com a prática de trabalho e a teoria disponibilizada nos materiais didáticos por meio de sínteses. Essa é uma potente estratégia de EPS, conforme apontado por Cezar, Paz, Costa, Pinto e Magalhães (D69), os quais ressaltaram em seus achados que o uso dos fóruns e dos chats possibilitou a discussão e a resolução de problemas específicos no território de atuação dos alunos.

Apesar da potencialidade dos fóruns, alguns estudos têm demonstrado a dificuldade de seu uso efetivo por tutores e alunos, que ultrapassassem a mera postagem de respostas/comentários isolados, superficiais ou de cumprimento da tarefa. Sobre esse aspecto, o estudo de Faria, Acioli, Taborda e Gallasch (D48) demonstrou que não houve relações interativas entre alunos que desistiram do curso, o que revelou que a participação ativa no fórum pode ser um indicativo da subsequente conclusão do curso. Os autores ainda destacaram que alguns perfis de alunos poderiam inibir/potencializar a participação nos fóruns, como a timidez ou extroversão. Já Queiroz e Santos (D59) identificaram que, apesar dos tutores conseguirem estimular o levantamento de problemas e proposição de soluções nos fóruns, a fase de reflexão e análise crítica pouco se desenvolveu, o que fragilizou o potencial transformador do curso.

Loureiro e colaboradores (D114), ao pesquisarem sobre o uso dos fóruns, destacaram alguns aspectos que poderiam qualificar o seu uso pelos tutores, tais como: usar texto em fonte colorida, para que o aluno consiga identificar mais facilmente a postagem do tutor; inserção de imagens que complementem uma ideia ou reforce algum objetivo; inserir um texto introdutório que indique a leitura do guia do aluno; e possibilitar o acolhimento-presença, de forma que o aluno se sinta à vontade para expor suas reflexões e ideias, motivando-o a participar da discussão. Outra dica revelada por Petit et al (D182) foi a de adotar a terceira pessoa do singular nos diálogos com os alunos, como no exemplo citado por eles “O profissional de saúde deverá conhecer [...]” se tornou “Como profissional da saúde, você deverá [...]”.

## Metodologias e Técnicas de Ensino-Aprendizagem

A escolha da metodologia pedagógica de um curso é fator determinante para todos os processos subsequentes de sua produção. No campo da saúde, o

uso de metodologias ativas e a ênfase na aprendizagem significativa têm sido relatados de forma recorrente na literatura científica, o que converge com o presente mapeamento, em que predominou o uso de metodologias ativas nos cursos e objetos de aprendizagem propostos.

As metodologias ativas englobam diferentes práticas pedagógicas que apresentam como característica principal o protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem, utilizando-se de estratégias colaborativas, interativas e conectadas à realidade do trabalho e aos saberes da experiência. Sua utilização é recomendada pela Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS), principalmente com o objetivo de propiciar que a aprendizagem seja significativa (D18) ao trabalhador, criando assim mecanismos para a transformação de práticas nos serviços de saúde.

Nesse processo, é fundamental que o planejamento educacional esteja em consonância com a PNEPS e os princípios da Andragogia (D15). Segundo Bussotti et al (2016), para o “desenvolvimento de uma aprendizagem de fato significativa, o adulto deve ser capaz não só de tomar decisões sobre o que e como quer aprender, mas também assimilar que se aprende melhor aquilo que está intimamente relacionado à sua prática e ao seu conhecimento prévio” (p. 983). Alguns desses princípios são: atender as necessidades pessoais ou de trabalho; possível aplicação nos problemas reais do cotidiano; dialogar com os saberes prévios de sua experiência, de forma a promover a articulação entre teoria e prática; permitir a flexibilidade e a autogestão dos estudos. Assim, a seleção de conteúdo, atividades e recursos tecnológicos deve ser norteada por esses princípios, para que o trabalhador educando consiga efetivamente gerar um processo de aprendizagem significativa.

Diversas experiências analisadas no presente estudo relataram a aplicação dos pressupostos da aprendizagem significativa e da andragogia. Para tanto, utilizaram recursos e metodologias que promoveram a interação, colaboração, flexibilidade e autonomia, tais como: estudos de caso, situações-problema, programas de rádio, portfólios reflexivos, aprendizagem baseada em equipes, práticas simuladas, wikis com escrita colaborativa, problematização da realidade, blogs, entre outros. Como exemplo, Tomaz, Mamede, Coelho Filho, Roriz Filho e van der Molen (D5) descreveram o uso da aprendizagem baseada em problemas (PBL) por meio da Educação a Distância (PBL online) para a formação de médicos de família, a partir da reflexão de problemas em pequenos grupos sob a supervisão de um tutor.

Alguns estudos também enfatizaram o uso de estratégias pedagógicas que estimulassem a interprofissionalidade, o que é estratégico para o desenvolvimento de competências colaborativas e habilidades relacionadas ao trabalho em equipe. Outro aspecto destacado por alguns autores refere-se à importância em se realizar uma avaliação diagnóstica na etapa de planejamento do curso, a fim de aprofundar os conhecimentos sobre o público-alvo e suas principais lacunas de conhecimento, além de realizar um embasamento teórico da temática a partir de uma revisão da literatura especializada do assunto. Isso possibilitou direcionar com maior eficiência a produção do material didático.

## Objetos de Aprendizagem

As publicações mapeadas no presente estudo relataram uma diversidade de objetos de aprendizagem. Os objetos de aprendizagem (OVAs) são recursos didáticos curtos e delimitados, utilizados em contextos de aprendizagem na educação à distância, com três principais características: interoperabilidade, acessibilidade e reusabilidade (Cavalcante & Vasconcellos, 2007; Junior, 2016; UNASUS/UFMA et al, 2020). Podem ser estruturados em diversos formatos e linguagens, como vídeos, *podcasts*, simulações online, infográficos, animações, jogos, imagens, apresentações em PowerPoint, entre outros, com vistas a promover a interação, a cooperação, o diálogo, a criatividade e o raciocínio. Nesse sentido, são fundamentais para o desenvolvimento de competências e alcance dos objetivos educacionais. Além disso, podem ser utilizados e recombinaos em diversos processos formativos, otimizando custos e estimulando a educação aberta e colaborativa. Idealmente seu desenvolvimento requisita uma equipe multiprofissional composta por conteudista, pedagogo, designer instrucional, designer gráfico e TI (Marin et al, 2017; Mercês et al, 2017; Tomazini et al, 2018).

Fassa e colaboradores (D106) desenvolveram 72 casos clínicos interativos para uso no curso de especialização em Saúde da Família, disponibilizados por meio de um aplicativo. Silva, Taleb e Costa (D2) desenvolveram uma ferramenta de avaliação de competências por meio de casos clínicos virtuais simulados sobre diabetes mellitus. Já Mercês, Redeiro e Dias (D145) desenvolveram uma linha do tempo interativa sobre a

temática do curso, com hipertextos indicando leituras do ano correspondente. Outros OVAs produzidos pelos autores foram vídeos, ilustrações e Quizzes, que apresentaram uma avaliação positiva pelos estudantes do curso.

Foi relatado por alguns autores o uso de jogos educacionais, ou *serious games*. Costa et al desenvolveram um jogo virtual simulado em suporte básico de vida (D58). Santos et al (D148) utilizaram a estratégia de gamificação para um curso destinado aos técnicos em enfermagem e Agentes Comunitários de Saúde, por meio de jogos virtuais, visando à motivação e ao engajamento em diálogo com a realidade dos estudantes (Figura 5).

Já Portella, Tubelo, Zanatta, Pinto & Dahmer (D107) desenvolveram três jogos educacionais: o APS Game, voltado ao ensino de conteúdos de atenção primária à saúde para médicos e estudantes de Medicina; o Aedes Game, que se destina a informar a população em geral sobre o combate ao mosquito *Aedes aegypti*; e um simulador para o treinamento da manipulação de um cimento odontológico (Figura 6).

Figura 5. Gamificação em curso destinado a ACS e TE.



Fonte: Santos et al 2016 (D148).

Figura 6. Jogos APSGame– UNASUS UFCSPA



Fonte: Portella et al., 2017 (D107).

Aquino e colaboradores (D131) descreveram a experiência de desenvolvimento de um jogo no estilo Quiz (perguntas e respostas) para utilização em diversos cursos ofertados pela UNASUS/UFMA. Segundo os autores, os jogos educacionais permitiram a apresentação de situações-problema e suas formas de resolução de forma lúdica e atrativa, além de possibilitar a construção de conhecimentos e treinamentos sobre determinada temática (Figura 6). De forma semelhante, a experiência de Lima et al (D77) destacou que o uso de recursos de animação e o lúdico reduziu a dispersão e permitiu maior compreensão do conteúdo da aula, mediante a articulação de som e imagens para além da pessoa do professor.

A elaboração de cidades virtuais para o uso pedagógico no curso de Especialização em saúde da Família da UFCSPA foi descrita por Dahmer, Tubelo, Pinheiro, da Costa e Pinto (D22). O processo de criação contemplou as seguintes etapas: Workshop Desenhando Cidades; Criando Casos Clínicos; descrevendo o Sistema de Saúde; Descrevendo Fatores Sociodemográficos e Culturais; e Modelagem 3D. Além disso, os desenvolvedores consideraram as características de cada região das cidades fictícias, como clima, território, população e sub-regiões endêmicas, que foram levadas em consideração no desenvolvimento dos estudos de casos. (Figura 7).

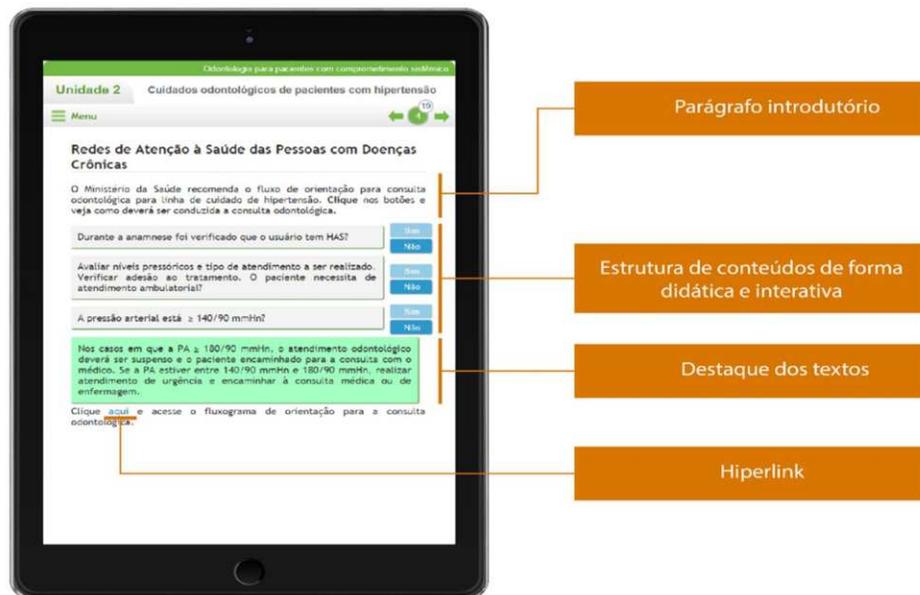
Figura 7. Cidades virtuais de “Muiraquitã” e UBS em 3D de “Santa Fé”, UNASUS/UFCSA.



Fonte: Dahmer et al, 2016 (D22).

As ofertas de textos em formatos diversos foram materiais predominantes nos cursos mapeados. Segundo o Censo EaD 2018, os textos digitais são o segundo recurso mais utilizado na EaD, seguidos dos livros eletrônicos (e-books) (CIAED, 2018). O mapeamento em tela identificou várias experiências que utilizaram em seus processos formativos hipertextos e e-books. Segundo os autores, para que o material seja atrativo, é interessante contemplar em sua elaboração ilustrações, identidade visual, além de seções de “para pensar”, “você sabia?”, “saiba mais” e “síntese da unidade” (D116). Esse processo deverá ser pensado por toda a equipe pedagógica, com a atuação central do designer instrucional, para a transposição didática de conteúdos em textos para outros objetos de aprendizagem, conforme salientado por Garcia et al (D140). Também é fundamental que o material produzido seja responsivo e de fácil utilização em dispositivos móveis, conforme demonstrado na experiência de Trindade et al (D177) (figura 8).

Figura 8. Livro multimídia adaptado para uso em dispositivos móveis, UNASUS/UFMA.



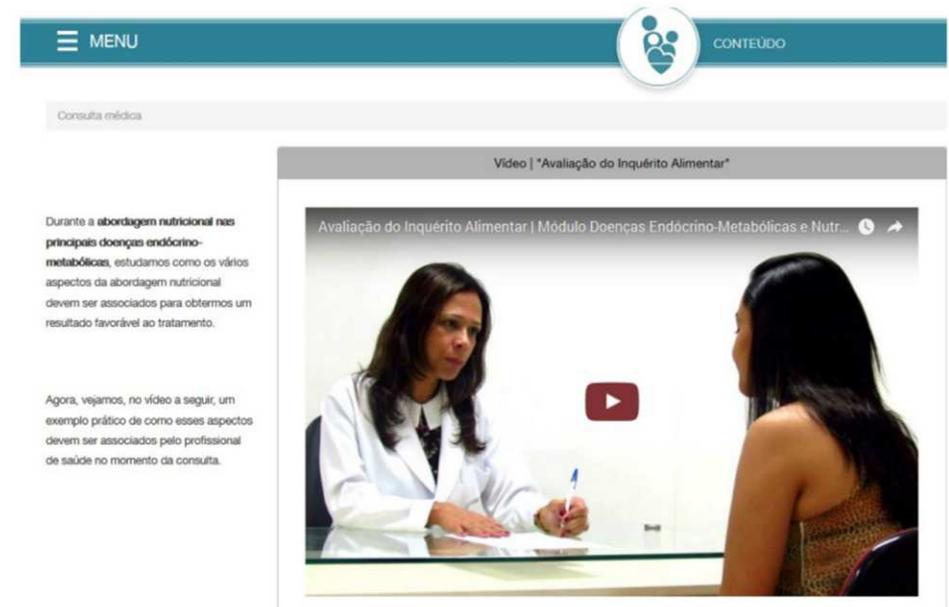
Fonte: Trindade et al, 2018, p.7 (D177).

Entretanto, conforme evidenciado nos estudos de Castro Filho e Motta (D44) e Marin et al (D85), uma queixa presente entre os alunos da EaD foi a quantidade excedente de materiais para leitura, geralmente centrada em textos acadêmicos, o que dificultou o cumprimento das atividades propostas no curso. Esse aspecto, além de prejudicar o percurso de aprendizagem do estudante, reproduz uma prática pedagógica tradicional verticalizada centrada nos conteúdos. Assim, ao ofertar materiais educativos em textos, a equipe pedagógica precisa avaliar de forma cuidadosa cada informação apresentada e sempre que possível conservar as informações essenciais e suprimir as não essenciais para que o objetivo educacional seja alcançado de forma simples e no tempo estimado para a carga-horária prevista no curso.

Outro recurso relatado com frequência nos estudos mapeados foram os vídeos. De acordo com o Censo EAD 2018 (CIAED, 2018), as teleaulas são atualmente os recursos mais utilizados na educação à distância, tanto nos cursos totalmente à distância (92,6%) quanto nos cursos semipresenciais (81,8%). Segundo Costa, Imoto e Gottens (D84), os vídeos são objetos de aprendizagem

envolventes e instigantes, além de ser de fácil disseminação na internet. Sua produção exige roteiro e storyboard para a inserção dos elementos visuais. Outra modalidade são os vídeos interativos, que apresentam outras atividades vinculadas no percurso do vídeo, como uma caixa de perguntas, ou um link de texto.

Figura 9. Videoaula produzida para o “Curso Doenças Endócrino-Metabólicas e Nutrição” da UNASUS UERJ.



Fonte: Mercês et al, 2017 (D160).

Outro objeto de aprendizagem bastante utilizado nos processos de ensino-aprendizagem são os infográficos, que combinam elementos textuais e não textuais de forma lógica e hierarquizada com o intuito de transmitir uma informação, e podem ser interativos ou não (UNASUS/UFMA et al, 2020). Um exemplo de infográfico interativo foi apresentado no relato de Garcia et al (D159), para o módulo de Atenção ao Pré-natal do curso de Saúde Sexual e Reprodutiva da UNASUS/UFMA.

Como forma de apoiar o processo de aprendizagem no ambiente online, Bussotti et al (D15) também relataram disponibilizar outros recursos e materiais suplementares, tais como tutorial de acesso, guia do aluno, links a vídeos sobre

educação online. Esses materiais são de suma importância, pois é necessário que o educando saiba navegar por todo o ambiente de aprendizagem, e conheça as funcionalidades de cada ferramenta utilizada no curso.

Por fim, Dahmer et al (D30) ressaltaram a importância em se considerar questões culturais do público-alvo no material didático produzido, o que pode ser traduzido pelo uso de linguagens e características estéticas regionais. Como exemplo, descreveram a elaboração de casos complexos ambientados na cidade fictícia de São Luis Gonzaga, em Sergipe, na qual utilizaram o formato de cordel e algumas expressões regionais na elaboração dos estudos de caso.

## Estratégias de Avaliação Educacional

A avaliação educacional é uma etapa indispensável no processo de ensino-aprendizagem, pois verifica a satisfação e o aproveitamento dos alunos conforme os objetivos educacionais propostos. Além disso, quando aplicada de forma processual e articulada às ações do curso, estimula a reflexão sobre as escolhas e informações realizadas nas ações educacionais propostas, o que enriquece a análise e reflexão crítica para a tomada de decisões, além de propiciar resultados educacionais mais efetivos.

Os modelos tradicionais imprimem uma forma de avaliação centrada em notas, que privilegiam a memorização e a transmissão de conhecimentos. Para transpor essa barreira, é fundamental que os educadores entendam a avaliação como ação integrante de todo o processo de ensino-aprendizagem, e uma potente aliada para identificar dificuldades e assim alcançar os objetivos educacionais (Alves, 2017).

O campo da avaliação é composto por diferentes perspectivas teóricas, sendo uma das mais utilizadas a avaliação educacional de Kirkpatrick, que compreende quatro níveis: reação; aprendizagem; comportamento e resultados; e o Modelo Integrado de Avaliação do Treinamento no Trabalho (IMPACT), da área de Psicologia Organizacional com base no conceito de suporte à transferência. Os instrumentos que podem ser utilizados são diversos: questionários, portfólios, entrevistas, pesquisa de opinião, participação em fóruns, entre outros. As avaliações mais utilizadas são as autoavaliações, avaliações somativas (índices quantitativos) e as formativas (avaliações integradas ao longo do processo educacional) (Souza et al, 2015; UNASUS/UFMA et al, 2020).

Estudos e relatos sobre a avaliação predominaram no presente mapeamento, abrangendo 82 dos documentos analisados. Os temas perpassaram as seguintes abordagens: avaliação da aprendizagem, resultados/impacto e reação; avaliação de ferramentas; avaliação de qualidade e validade científica do curso; avaliação de egressos; avaliação do AVA; análise dos Trabalhos de Conclusão de Curso; avaliação da evasão; avaliação de satisfação, avaliação da eficiência/eficácia da EaD e de Objetos de Aprendizagem (OVA); avaliação dos conhecimentos adquiridos; e validação de conteúdo por especialistas (juízes).

De forma geral, predominaram avaliações somativas quantitativas, realizadas por meio de questionários estruturados, geralmente disponibilizados ao final do curso; na proposta antes e depois (D53, D70, D73, D79, D83); ou ainda com questões de múltipla escolha/V-F, muitas delas de feedback imediato.

Especificamente quanto à avaliação educacional, Castro Filho et al (D44) utilizaram os três primeiros níveis de avaliação de Kirkpatrick (reação, aprendizagem e comportamento). Aroldi, Peres e Mira (D60) e Ferreira, Gontijo e Rodrigues (D133) avaliaram o impacto em amplitude a partir de instrumento (questionário) de escala Likert validado por Abbad. Já Santos et al (D49), Freitas et al (D62) e Avelino, Borges, Inagaki, Nery e Goyatá (D13) utilizaram o Inquérito COLLES, que consiste em um questionário validado e disponível na Plataforma Moodle, e que abarca as seguintes dimensões: relevância, reflexão crítica, apoio dos tutores e apoio dos colegas. A experiência de Tomazini et al (D63) aplicou avaliação formativa por meio de questões com feedbacks imediatos a cada alternativa, e avaliação somativa por meio de simulação virtual de casos clínicos. Para embasar sua proposta avaliativa, Marin et al (D85) construiriam indicadores de qualidade da EaD a partir da opinião de egressos, como: acesso ao curso; Processo tutorial; Material disponibilizado; Troca de experiência; Articulação teoria/prática. Sousa, Siebra e Pinto (D116) relataram as estratégias de avaliação formativa por meio de questionários com feedback e uso da avaliação gamificada. Na mesma proposta, Pacheco, Azambuja e Bonamigo (D24) utilizaram em um curso para ACS a proposta do *serious game* para gamificar o processo de avaliação, por um sistema de pontos/recompensa.

Figura 10. Avaliação com feedback imediato de curso autoinstrucional ofertado pela Fiocruz PE.

Avaliação

1 2 3 4 5

Questão 1

Assinale a alternativa CORRETA em relação as STORCH e a síndrome congênita associada ao vírus Zika (SZC):

- A A principal manifestação clínica da sífilis congênita é a surdez.
- B A hepatoesplenomegalia é um sinal comum à todas as STORCH, inclusive a SZC.
- C As calcificações cerebrais podem ocorrer na SZC, assim como na toxoplasmose e na citomegalovirose congênita, diferindo no tipo de localização dessas.
- D A lesão ocular do tipo coriorretinite ocorre exclusivamente na SZC.
- E As calcificações cerebrais são a principal causa de encefalite na SZC.

Muito bem! As calcificações cerebrais podem ocorrer na sífilis e ocorrem frequentemente nas demais infecções congênitas. Na toxoplasmose são frequentemente difusas, no CMV periventriculares e na SZC subcorticais (BRASIL, 2014).

Tentar de novo Enviar Resposta

Fonte: Sousa et al, 2018 (D116).

O uso de uma ferramenta para a avaliação entre pares foi relatado na experiência de Oliveira, Reis, Garcia, Junior e Monier (D119). Os autores descreveram o processo da seguinte forma: na primeira etapa de avaliação, o aluno submetia uma atividade, conforme instruções disponíveis no AVA. Na segunda, cada aluno foi responsável por avaliar o produto da atividade de outro participante do curso, por meio de um modelo de avaliação composta por escala Likert de cinco pontos e espaço para feedback descritivo. Marin e colaboradores (D27) também utilizaram instrumento em escala Likert, elaborado a partir de entrevistas com 24 profissionais que concluíram o curso (definição dos padrões de qualidade do curso), para avaliar um curso de especialização em Saúde da Família da UNASUS/UNIFESP. Outra experiência interessante foi relatada por Zucatti, Silveira, Abbad e Flores (D70), que realizaram como processo avaliativo com casos simulados com animações, que apresentavam cinco alternativas para que o profissional se posicionasse da forma mais próxima como ele faria junto a sua equipe.

As avaliações qualitativas foram pouco relatadas nos estudos mapeados. Alguns desses estudos, desenvolvido por Oliveira et al (D54), Oliveira et al (D67) e Beltrán e Muñoz (D14), realizaram a avaliação pela técnica de grupo focal para

avaliar, junto ao público-alvo, questões sobre o curso. A experiência de Abensur, Carvalho e Ruiz-Moreno (D7) em uma disciplina de pós-graduação, solicitou a cada pós-graduando, antes do início da disciplina, uma carta de apresentação, manifestando as suas expectativas e, ao término da disciplina, uma autoavaliação, sobre as aprendizagens construídas durante o processo. Já Marin e colaboradores (D28) realizaram uma investigação qualitativa, por meio de entrevistas com egressos. Outras experiências utilizaram como uma das estratégias avaliativas as reflexões e relatos de experiência dos educandos sobre o curso (D30, D51).

Uma estratégia qualitativa muito utilizada pelos educadores da área da saúde é o Portfólio Reflexivo. Esse instrumento, que no âmbito da educação online recebe o nome de e-Portfólio, possibilita a construção processual do conhecimento de forma reflexiva e crítica, conectando as experiências da formação com a prática laboral. Assim, ele é utilizado pela equipe pedagógica para acompanhar e avaliar o processo de aprendizagem, sendo um canal de comunicação importante entre tutores e alunos. Além de ser uma ferramenta estratégica em todo o processo educacional, algumas experiências de cursos de especialização relatam que os Portfólios subsidiam o processo de elaboração dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) (D124). Destacamos um sistema elaborado para o acompanhamento pedagógico desenvolvido por Costa et al (D113) denominado de “Sistema Fólio”, que permitiu a elaboração de portfólios na modalidade online ou off-line, além de aproximar o diálogo entre tutor e aluno.

Os trabalhos de Conclusão de Curso foram objetos de diversas análises realizadas pelas experiências mapeadas. Como exemplo, a experiência de Thumé e Colaboradores (D17) pontuou que o TCC desenvolvido no Curso de Especialização em Saúde da Família da UFPel foi o resultado do conjunto de atividades realizadas durante a especialização, acrescida de uma reflexão sobre o processo de aprendizagem, além de uma descrição no formato de carta aos gestores e à comunidade explicando a intervenção realizada e seus resultados. Um sistema foi desenvolvido pela equipe do NUTEDS/FAMED/UFC (D132) para acompanhamento de informações pedagógicas gerais e das defesas de TCC, chamado de SAAD. Além de reunir diversas informações sobre os trabalhos desenvolvidos, o SAAD permite a organização dos anais de publicação dos TCCs, fomentando assim a disseminação do conhecimento produzido.

Já a equipe da UNASUS/UFMA (D156) desenvolveu um sistema denominado SigU, que auxilia no processamento, monitoramento e interpretação dos dados advindos dos processos avaliativos dos cursos. As informações das narrativas foram codificadas com o auxílio da ferramenta de construção de nuvem de palavras (tag clouds) Wordle™. Oliveira, Cavalcante, de Melo Rolim e de Sousa (D110) relataram o uso da ferramenta gerencial PDCA (Plan, Do, Check & Action) para o monitoramento e avaliação educacional na NUTEDS/FAMED/UFC, que segundo os autores, possibilitou a formulação de indicadores de desempenho fundamentada em dados, o que propiciou a elaboração de estratégias efetivas para a melhoria da qualidade dos cursos ofertados.

Alguns estudos (D26, D39, D42, D58, D75, D76, D80, D82, D84) relataram a avaliação do curso desenvolvido por uma equipe de “Juízes”, que são especialistas no tema selecionados a partir de vários critérios técnicos, para realizarem a avaliação do curso a partir de um instrumento elaborado pela equipe pedagógica.

## Evasão

Um ponto bastante problematizado na EaD são os altos índices de evasão dos cursos. Estudos têm demonstrado que esse índice está diretamente relacionado com a interação com tutores/colegas e satisfação no curso, além de outros fatores, como: dificuldade de gestão do tempo para acompanhar as atividades do curso, excesso de trabalho e carga-horária de trabalho, mudanças profissionais, questões familiares, falta de relações sociais e interpessoais com colegas, tutores e professores, dificuldades de acesso à internet e interesse no conteúdo (Garbe, Ramos & Sigulem, 2017; Rodrigues, Gontijo, Cavalcante, Oliveira & Duarte, 2018).

O estudo de Tristão et al (D174) identificou uma taxa de evasão de 38% em duas edições do Curso de Gestão da Assistência Farmacêutica, com grande parte dos evadidos residindo a uma distância superior a 50 Km do Polo Presencial do curso. Mattos, Castro, Cavalcante e Dias (D74) encontraram uma taxa de evasão de 28%, apresentando como um dos fatores contribuintes a mudança de gestão municipal. Já Huanca (D65) pontuou que o acesso ao material didático foi diminuindo conforme o curso avançava, e Rodrigues, Gontijo, Cavalcante, Oliveira e Duarte (D46) destacaram em sua análise que 21% da evasão ocorreu

após a metade do curso. Além disso, os autores pontuaram alguns fatores familiares que influenciaram na evasão, como a presença de filhos pequenos e problemas familiares, como separação, doenças, e dificuldades financeiras.

Para superar os índices de evasão, os autores destacaram alguns aspectos a serem considerados. A experiência de Figueiredo, Souza e Camilo (D171) revelou um aumento de conclusão de 36% para 76% com a inserção de equipe de tutoria no curso. Costa, Oliveira e Castro (D135) tiveram uma experiência com baixa evasão em seu curso e destacaram para esse resultado positivo os seguintes pontos: a atuação do tutor; a concepção pedagógica do curso; a existência de um livro que estabelece um bom diálogo com a plataforma virtual e um ambiente virtual de aprendizagem mediado por uma plataforma de fácil acesso e navegação. Machado, Lisboa, Mercês, Rendeiro e Volpato (D147) destacaram ainda a plataforma MailChimp de envio de mensagens aos usuários não concluintes de um curso autoinstrucional, o que resultou em um aumento de 8% nas certificações. Por fim, como pontos favoráveis a permanência dos estudantes no curso em EaD, Dahmer et al (D30) e Cavalcante et al (D29) destacaram: o suporte da família; o trabalho e as relações; organização; motivações; relação entre teoria e prática; envolvimento com colegas; regionalização dos conteúdos; e interação entre aluno/tutor/professor (estímulo e criação de vínculo).

## Uso das Tecnologias Digitais para a Educação Permanente em Saúde

A Educação Permanente em Saúde é uma ação fundamental para o aprimoramento e desenvolvimento de competências profissionais ao longo da vida. O aprendizado contínuo é particularmente importante aos profissionais da saúde, tendo em vista as constantes atualizações do campo e a crescente incorporação de tecnologias no cotidiano dos serviços de saúde. Nesse sentido, as tecnologias educacionais web na qualificação profissional em saúde tornam-se estratégicas para possibilitar ofertas educativas dinâmicas, colaborativas, flexíveis e de qualidade, que possam contribuir de forma efetiva para a transformação de práticas e à gestão do conhecimento nos serviços de saúde (Castro et al, 2017; Tomazini et al, 2018).

Ademais, quando surgem emergências sanitárias, como no caso da Dengue, Zika, Chikungunya e Febre Amarela (D151, D170, D43), e mais recentemente

a da COVID-19, cursos de curta duração autoinstrucionais em EaD, e demais Recursos Educacionais Abertos com amplo alcance, são muito importantes para levar um conhecimento objetivo e de qualidade aos profissionais da saúde e da gestão, para que se sintam mais seguros e amparados no enfrentamento à doença e à tomada de decisão, o que é ímpar nos casos de necessidade de respostas rápidas e reorganização dos serviços. Além disso, as experiências de Mattos, Castro, Cavalcante e Dias (D74) e de Rendeiro e Dias (D98) destacaram que cursos EaD de amplo alcance são estratégicos para difundir novas ideias e apresentar pressupostos de políticas e ações aos trabalhadores da saúde.

As ações educativas identificadas no presente mapeamento mostraram uma intencionalidade para a EPS como impulsionadora de mudanças nos serviços de saúde, seja para suprir lacunas de conhecimento em um campo, ou ainda para apoiar a reorganização das ações de saúde nos territórios. Problematizar, refletir sobre a prática profissional e propor estratégias para a sua melhoria esteve no cerne das metodologias e objetos de aprendizagem utilizadas nos cursos voltados para a saúde, o que coaduna com os pressupostos da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS). Como exemplo, o relato de Marin et al (D28) concluiu que o curso de Especialização em Saúde da Família propiciou mudanças na prática profissional, qualificando os processos de cuidado, trabalho em equipe e gestão dos serviços de saúde.

Algumas metodologias adotadas pelos educadores contribuíram para esse processo de problematização e reflexão sobre a prática sob uma perspectiva multiprofissional, a exemplo da análise de estudos de caso e atividades pautadas em situações-problema (D1, D13, D30, D54, D90). Outras abordagens utilizaram a própria realidade de trabalho do estudante (D34, D37, D61, D67, D86), trazendo para o embasamento reflexivo dados epidemiológicos e indicadores dos territórios nos quais atuavam. Nesse processo, o registro das reflexões em diários ou portfólios conectou a reflexão teórica com as situações práticas, ensejando o aluno a aprofundar seus conhecimentos e a propor soluções para suas inquietações. Esse processo permitiu o empoderamento do trabalhador frente aos diversos desafios que enfrentam em sua prática cotidiana, o que se desdobra em maior segurança e autogestão do seu trabalho.

Destacaram-se nesse processo os estudos que analisaram as produções dos trabalhos de conclusão de curso dos estudantes trabalhadores. Ao propor os

temas, esses profissionais se preocuparam em realizar reflexões que apresentassem relevância social e que contribuíssem com a sua prática profissional e com a melhoria dos serviços nos quais atuam. Como exemplo, a análise de Barbosa (D23) concluiu que os projetos de intervenção apresentados pelos estudantes-gestores, com base na matriz SWOT (forças, fraquezas, ameaças e oportunidades) contribuíram para mudanças significativas no ambiente de trabalho. Já Lemos, Campos, Brito, Nascimento e Oliveira (D68), ao analisar os TCCs provenientes de cursos de especialização em Atenção Básica destinados aos profissionais dos programas de provimento, identificaram que os temas estudados estavam em consonância com as principais doenças e causas de morte no Brasil, e destacaram a necessidade de fortalecimento das competências clínicas e de saúde pública para enfrentar os problemas de saúde prevalentes e de alta complexidade na perspectiva dos aspectos sociais e da integralidade do cuidado.

Para que esse processo seja contínuo e significativo para a prática profissional, é importante que a gestão dos serviços reconheça a EPS como um importante dispositivo de gestão do cuidado, e que garanta espaços protegidos na agenda dos profissionais para estas atividades. Sobre essa questão, Fratucci (D11) destacou que um dos diferenciais no processo de aprendizagem dos alunos foi o apoio da gestão local, que permitiu reuniões em grupo no horário de trabalho e em um espaço físico disponibilizado na prefeitura, quinzenalmente. Outro ponto de destaque da autora enfatiza que as reflexões em grupo possibilitaram um aprofundamento nas discussões dos conteúdos e a viabilidade de implantação frente a realidade do município nos diversos espaços das USE, além de melhorias no acolhimento e abordagem multiprofissional.

## Considerações finais

O presente estudo destacou que as tecnologias digitais estão sendo amplamente utilizadas como estratégia de educação permanente para profissionais da saúde. Tendo em vista a presença ainda forte do questionamento sobre a viabilidade e eficiência de processos formativos na modalidade a distância no campo da saúde, as diversas experiências identificadas no mapeamento demonstraram que aos poucos esse campo está rompendo as fronteiras do

descrédito e avançando para projetos educativos inovadores, colaborativos e efetivos para as necessidades individuais e coletivas dos trabalhadores da saúde.

As necessidades de aprendizagem impostas atualmente suscitam mudanças urgentes na forma como os cursos são ofertados ao público adulto. Currículos fechados, com conteúdos pré-definidos e com ampla carga de leitura podem dificultar a participação e prejudicar as respostas de necessidades e expectativas individuais e coletivas. Nas experiências analisadas, apesar da aproximação com as práticas profissionais e incorporação de metodologias mais participativas, ainda predominaram currículos lineares pautados no conteúdo, o que demonstra a necessidade de avanços para propostas educativas mais flexíveis, conectadas, que favoreçam a troca de experiências e que permitam ao trabalhador buscar o conhecimento de que realmente necessita e deseja, com vistas a trazer soluções práticas para seus problemas e atender às necessidades da sociedade.

As tecnologias educacionais apresentam inúmeras possibilidades para uma aprendizagem contínua de forma criativa, dinâmica, colaborativa, aberta e interconectada em redes, em qualquer tempo e lugar, proporcionando a co-construção coletiva do conhecimento. Esse aspecto deve ser considerado pela equipe pedagógica, já que muitos estudos relataram a dificuldade em transpor a barreira das tarefas e de estimular a interação e colaboração nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem e em outros espaços web.

Vale salientar que o sucesso de uma atividade educativa está diretamente relacionado a um bom planejamento educacional, com embasamento teórico e rigor metodológico. Esse aspecto é fundamental quando a coordenação opta por metodologias participativas e currículos flexíveis, pois esse desenho demanda uma equipe pedagógica alinhada, disponível e comprometida. Nesse sentido, e por envolver diversas competências distintas, a sua elaboração deve ser realizada por uma equipe multiprofissional, contemplando a coordenação do curso, pedagogo, designer instrucional, designer multimídia, designer gráfico, ilustradores, profissionais de TI, supervisores, revisores, conteudistas, tutores, docentes e uma equipe de validação com gestores e trabalhadores da saúde que irão realizar o curso.

O ensino mediado por tecnologias ainda enfrenta alguns desafios no Brasil, a exemplo da dificuldade de conexão e acesso à internet em algumas localidades. Além disso, o pouco desenvolvimento de competências e habilidades digitais

também poderia ser outra barreira, já que muitos alunos e educadores apresentam dificuldades no uso de ferramentas virtuais. Esse aspecto deve ser levado em consideração no planejamento educacional, de forma a ofertar ações contínuas de EPS à equipe de conteudistas, apoio acadêmico e de tutoria. Aos alunos, é fundamental a oferta de apoio pedagógico constante e de manuais/tutoriais sobre as atividades a serem desenvolvidas, de forma garantir a familiarização dos participantes no Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Por fim, identificou-se uma carência de estudos que realizassem uma análise mais aprofundada acerca dos custos e do impacto da educação mediada por tecnologias nos serviços e na melhoria de situação de saúde da população em médio e longo prazo. Esses aspectos mostram-se necessários para se gerar dados e evidências científicas, e assim subsidiar os gestores e elaboradores de políticas públicas no planejamento, investimentos e na tomada de decisões quanto às ofertas educacionais direcionadas aos trabalhadores da saúde.

## Referências

- ABED, A. B. d. E. a. D. (2019). Censo EAD.BR: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2018. Curitiba: Inter Saberes.
- Alves, V. L. d. S. (2017). A percepção dos tutores sobre o uso das ferramentas do Moodle no Processo Avaliativo. Anais CIAED.
- Aroldi, J. B. d. C., Peres, H. H. C., & Mira, V. L. (2018). Percepção do impacto no trabalho de um treinamento on-line sobre prevenção de lesão por pressão. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 27(3).
- Barbosa, N. C. T. (2016). A Educação Permanente em Saúde: uma análise dos Projetos de Intervenção apresentados por Gestores de Saúde durante a participação no curso de micropolíticas (EAD) da Universidade Federal Fluminense. [dissertação] 150 f. Niterói: Escola de Enfermagem Aurora de Afonso Costa, Universidade Federal Fluminense.
- Brasil. (2015). Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília: Diário Oficial da União, 43.
- Brasil, M. d. E. (1996). Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº 9.394/1996.
- Brasil, M. d. E. (2017). Decreto Nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Regulamenta o art. 80 da Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Diário Oficial da União.
- Brasil, M. d. S. (2004). Portaria nº 198, de 13 de fevereiro de 2004. Institui a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde como estratégia do Sistema Único de Saúde para a formação e o desenvolvimento de trabalhadores para o setor dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, Poder Executivo.
- Brasil, M. d. S. (2012). Manual de Telessaúde para Atenção Básica / Atenção Primária à Saúde /

Ministério da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

- Bussotti, E. A., Leite, M. T. M., Alves, A. C. d. C., & Cristensen, K. (2016). Capacitação on-line para profissionais da saúde em três regiões do Brasil. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 69(5), 981-985.
- Castro, M. R. P., Martins, A. M. T. M., Araújo, G. S., Lima, M. B. M. P., Arantes, R. R., & Recine, E. G. I. G. (2017). Educação permanente em alimentação e nutrição: a contribuição de redes colaborativas. *EmRede - Revista de Educação a Distância*, 4(1), 191-202.
- Cavalcante, M. T. L., & Vasconcellos, M. M. (2007). Tecnologia de informação para a educação na saúde: duas revisões e uma proposta. *Ciência & Saúde Coletiva*, 12(3), 611-622.
- Ceccim, R. B. (2005). Educação permanente em saúde: desafio ambicioso e necessário. *Botucatu: Interface*, 9(16), 161-177.
- Cezar, D. M., da Costa, M. R., & Magalhães, C. R. (2017). Educação a Distância como estratégia para a educação permanente em saúde? *EmRede - Revista de Educação a Distância*, 4(1), 106-115.
- Daudt, H. M., van Mossel, C., & Scott, S. J. (2013). Enhancing the scoping study methodology: a large, inter-professional team's experience with Arksey and O'Malley's framework. *BMC medical research methodology*, 13(48), 1-9.
- de Freitas, L. A., da Costa, L. C. S., Costa, A. S., Avelino, C. C. V., Ribeiro, P. M., & Goyatá, S. L. T. (2018). Avaliação do curso online na educação permanente sobre aleitamento materno para enfermeiros. *Revista de Enfermagem da UFSM*, 8(1), 1-13.
- de Oliveira, A. T. E., Santos, C. M., Pereira, J. A., Fontes, L. G. A., da Silva, T. B., & Ferreira, P. A. P. (2017). Ferramentas e estratégias de interação e comunicação na prática da tutoria em EAD. *Revista Evidência*, 13(13), 71-85.
- Dornelas, C. d. A., Lopes, É. A. S., & Santos, A. d. F. d. (2017). Minicurso sobre a abordagem de Febre Amarela e Chikungunya na APS: avaliações dos alunos participantes. *Fortaleza: Re Saúd. Digi. Etc. Edu.*, 2(1), 32-43.
- França, T., Rabello, E. T., & Magnago, C. (2019). As mídias e as plataformas digitais no campo da Educação Permanente em Saúde: debates e propostas. *Saúde em Debate*, 43(1), 106-115.
- Garbe, G. G., Ramos, M. P., & Sigulem, D. (2017). Sucesso e evasão em cursos de especialização a distância. *Sorocaba: Laplage em revista*, 3(2), 77-93.
- Garcia, R. M., & Baptista, R. (2007). Educação a distância para a qualificação dos profissionais do SUS: perspectivas e desafios. *Salvador: Revista baiana de saúde pública*, 31(1), 70-78.
- Gomes, A. T., & Rendeiro, M. M. P. (2016). Análise de redes sociais em fóruns de especialização em saúde. *J. health inform*, 8(supl. 1), 159-170.
- Huanca, C. M. (2018). Massive open online courses (MOOC) na odontologia: a experiência da oferta do curso Saúde bucal da gestante pela Universidade Aberta do SUS da UFMA em parceria com a FOU SP (Dissertação) Universidade de São Paulo].
- Junior, W. A. (2016). Objetos virtuais de aprendizagem como recursos digitais educacionais. *Iturama: Pedagogia em Foco*, 11(5), 53-65.
- Magnagnago, C. C., Ramos, M. P., & Oliveira, L. M. P. d. (2015). Estudo sobre o Uso do Moodle em Cursos de Especialização a Distância da Unifesp. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 39(4), 507-516.
- Marin, M. J. S., Nascimento, E. N., Alves, S. B. D. A., Otani, M. A. P., Giroto, M. A., & de Paula, L. C. (2017). Educação permanente: avanços de uma especialização em Saúde da Família na modalidade a distância. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, 11(4), 1-12.
- Mercês, J. M. R., Lisboa, R. d. C. d. S. N., Rendeiro, M. M. P., & Dias, P. R. V. (2017). Política Nacional de Alimentação e Nutrição: Educação a Distância como estratégia para promoção da saúde. *ANAIS CIAED*
- Pacheco, K. T. d. S., Nascimento, R. M., Rios, M. Z., Pacheco Filho, A. C., Barreira-Nielsen, C., & Garbin, C. A. S. (2018). Tecnologias de informação e comunicação para formação profissional em Odontologia: uma proposta do Telessaúde/ES. *Rev. ABENO*, 18(3), 127-136.
- Pereira, L. d. Á., de Sena, R. R., & Silva, K. L. (2018). Avaliação dos participantes dos cursos do canal Minas Saúde. *Revista de Atencao Primaria a Saude*, 21(2), 182-196.
- Petit, T. L. Y., Mota, L. G., Alves, L. D. S., Botelho, D. F., da Cruz, A. C., da Silva, M. B., & Moniz, L. V. (2018). Redesign do curso "atenção integral à saúde da pessoa Idosa i" na universidade aberta do sus/fiocruz: do Autoinstrucional ao autoeducacional. *ANAIS CIAED*.
- Rodrigues, L. S., Gontijo, T. L., Cavalcante, R. B., Oliveira, P. P. d., & Duarte, S. J. H. (2018). A evasão em um curso de especialização em Gestão em Saúde na modalidade a distância. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, 22, 889-901.
- Santos, M. L. R., Ramos, N., & Queiroz, G. S. (2017). Educação Permanente em Saúde no Brasil na modalidade EAD: produção científica em periódicos. *Revista EDaPECI*, 17(3), 61-75.
- Santos, Á. O. d., Savassi, L. C. M., Rodrigues, O. M. M., Pereira, R. P. A., Afonso, F. L., Beltrán, L. M., & Paiva, E. A. A. d. (2016). Construção reversa e mapeamento de ações para curso de atenção à saúde da pessoa idosa para agentes de saúde e técnicos de enfermagem. *22º CIAED-Congresso Internacional ABED de Educação a Distância*, 19.
- Souza, G. C. d., Gonçalves, M. N. d. C., Martins, M. M. F. P. d. S., Borges, E. M. d. N., Mira, V. L., & Leite, M. M. J. (2015). Avaliação do curso de gerenciamento online na perspectiva dos egressos. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 49(SPE2), 90-97.
- Tomazini, E. A. S., Tobase, L. T., Teodoro, S. V., Peres, H. H. C., Almeida, D. M. d., & Alavarce, D. C. (2018). Curso on-line sobre suporte avançado de vida em parada cardiorrespiratória: inovação para educação permanente. *Rev. Rene*, 19.
- UNASUS. (2015). II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- UNASUS. (2019). Práticas inovadoras da rede UNA-SUS: experiências e desafios para a educação permanente dos trabalhadores do SUS. Salvador: EDUFBA.
- UNASUS/UFMA, PRADO, I. A., SILVA, S. M., & GARCIA, P. T. (2020). Abordagens pedagógicas e tendências na educação mediada por tecnologias. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO. Curso Produção de Recursos Autoinstrucionais para EAD (PRA-EAD). Design instrucional para produção de recursos autoinstrucionais para EAD. São Luís: UFMA; PRA-EAD.
- Vargas, F. M. d. A., Trindade, M. C. N. d., Gouveia, G. D. A., & Farias, M. R. (2016). A educação a distância na qualificação de profissionais para o Sistema Único De Saúde: metaestudo. *Rio de Janeiro: Trabalho, Educação e Saúde*, 14(3), 849-870.
- Warmling, D., Boell, J. E. W., Costa, V. T., Peres, G. M., Faust, S. B., Bolsoni, C. C., Lindner, S. R., & Coelho, E. B. S. (2018). Aproximando saberes e experiências à distância: relato da tutoria de um curso de especialização. *Revista de Salud Pública*, 20(1), 132-137.

## Documentos utilizados no mapeamento nacional

- D1. Serrano, R. D. F. O., Pinheiro Neto, N. A., Silva, T. A. D., Silva, W. A. D., Santos, L. A. D., Parro, M. C., & Moreno, A. D. H. (2015). Ambiente virtual de aprendizagem: uma proposta de educação continuada para enfermeiros de serviços de saúde ocupacional. *CuidArte, Enferm*, 9(1), 44-50.
- D2. Silva, E. C. D., Taleb, C., & Costa, N. M. D. S. C. (2015). Ambiente virtual de avaliação de competências no manejo do diabetes mellitus. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 39(3), 470-478.
- D3. Penna, G. C., Mendes, H. G., Dias, M. A. d. S., Melo, M. C. B., Santos, A. d. F. d., Resende, M. C., ... & Souza, C. d. (2015). Avaliação do emprego de videoconferências para a capacitação à distância dos médicos das equipes de saúde da família dentro do projeto nacional telessaúde. *Rev. méd. Minas Gerais*; 25(1).
- D4. Alves, V. L. D. S., Bohomol, E., & Cunha, I. C. K. O. (2015). Educação de pós-graduação em enfermagem à distância: avaliação sob a perspectiva dos discentes. *Acta Paulista de Enfermagem*, 28(2), 139-145.
- D5. Tomaz, J. B. C., Mamede, S., Coelho Filho, J. M., de S Roriz Filho, J., & van der Molen, H. T. (2015). Effectiveness of an online Problem-Based learning curriculum for training family medical doctors in Brazil. *Education for Health*, 28(3), 187.
- D6. Alves, V. L. D. S., Okagawa, F. D. S., Parra, J. F. G., Bohomol, E., & Cunha, I. C. K. O. (2015). Interatividade virtual: fórum web café em um curso de gestão em enfermagem. *Revista Mineira de Enfermagem*, 19(1), 127-133.
- D7. Abensur, P. L. D., Carvalho, G. P. M. D., & Ruiz-Moreno, L. (2015). O processo de formação didático pedagógica em saúde: aprendizagens percebidas na voz dos pós-graduandos. *ABCS health sci*. 40(3).
- D8. Guimarães, E. M. P., Godoy, S. C. B., Villela, L. D. C. M., & Mafaldo, J. D. S. (2015). Teleconsultoria e videoconferência como estratégia de educação permanente para as equipes de saúde da família. *Cogitare Enfermagem*, 20(2), 376-384.
- D9. Magnagnagno, C. C., Ramos, M. P., & Oliveira, L. M. P. D. (2015). Estudo sobre o Uso do Moodle em Cursos de Especialização a Distância da UNIFESP. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 39(4), 507-516.
- D10. Souza, G. C. D., Gonçalves, M. N. D. C., Martins, M. M. F. P. D. S., Borges, E. M. D. N., Mira, V. L., & Leite, M. M. J. (2015). Avaliação do curso de gerenciamento online na perspectiva dos egressos. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 49(SPE2), 90-97.
- D11. Fratucci, M. V. B. (2015). Ensino a distância como estratégia de educação permanente em saúde: impacto da capacitação da equipe de Estratégia de Saúde da Família na organização dos serviços. Tese de doutorado Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
- D12. Machado, A. B., & Prado, R. (2016). Um olhar no processo de ensino-aprendizagem no curso pós-graduação gestão em saúde na modalidade EaD. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, 14(1), 3-13.
- D13. Avelino, C. C. V., Borges, F. R., Inagaki, C. M., Nery, M. D. A., & Goyatá, S. L. T. (2016). Desenvolvimento de um curso no Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre a CIPE\*. *Acta Paulista de Enfermagem*, 29(1), 69-76.
- D14. Beltrán, L. M., & Muñoz, I. K. (2016). A comunicação e mediação da informação na criação de videoaulas no contexto da produção do curso online Hanseníase na Atenção Básica ofertado pela Secretaria Executiva da Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde do Brasil (UNA-SUS). *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 39(3), 315-329.
- D15. Bussotti, E. A., Leite, M. T. M., Alves, A. C. D. C., & Cristensen, K. (2016). Capacitação on-line para profissionais da saúde em três regiões do Brasil. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 69(5), 981-985.
- D16. Obreli-Neto, P. R., Guidoni, C. M., Baldoni, A. D. O., Marusic, S., Castedalli, G., Lahoud, Y. M., ... & Pereira, L. R. L. (2016). Evaluation of the effectiveness of an Internet-based continuing education program on pharmacy-based minor ailment management: a randomized controlled clinical trial. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 52(1), 15-26.
- D17. Thumé, E., Wachs, L. S., Soares, M. U., Cubas, M. R., Fassa, M. E. G., Tomasi, E., ... & Facchini, L. A. (2016). Reflexões dos médicos sobre o processo pessoal de aprendizagem e os significados da especialização à distância em saúde da família. *Ciência & saúde coletiva*, 21, 2807-2814.
- D18. Santos, M. J. D., Pereira, M. E. D. C., Junqueira, A. C. V., Borba, C. D. M., & Jurberg, C. (2016). Reflexões sobre o Ensino online de Biossegurança à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa. *Ciê. Cogn*, 21(1), 100-111.
- D19. Gomes, A. T., & Rendeiro, M. M. P. (2016). Análise de redes sociais em fóruns de especialização em saúde. *J. health inform*, 8(supl. 1), 159-170.
- D20. Lisboa, R. D. C. D. S. N., Gomes, A. T., & Rendeiro, M. M. P. (2016). Mapas de aprendizagem: tutoriais inteligentes como possibilidade de aprendizagem autodirigida. *J. health inform*, 8(supl. 1), 181-186.
- D21. Monteiro, A. K. D. C., Monteiro, A. K. D. C., Andrade, E. M. L. R., Luz, M. H. B. A., & Cavalcanti, P. D. A. L. (2016). Educação permanente à distância sobre a prevenção de úlcera por pressão. *Rev. enferm. UERJ*, 24(1) 1-7
- D22. Dahmer, A., Tubelo, R. A., Pinheiro, L. B., da Costa, M. R., & Pinto, M. E. B. (2016). Virtual Cities as Content Environments in a Family Health Postgraduate Program. *Journal of the International Society for Telemedicine and eHealth*, 4(7) 1-6.
- D23. Barbosa, N. C. T. (2016). A educação permanente em saúde: uma análise dos projetos de intervenção apresentados por gestores de saúde durante a participação no curso de micropolíticas (EAD) da Universidade Federal Fluminense. Dissertação (mestrado profissional em ensino da saúde). Universidade Federal Fluminense, 151.
- D24. Pacheco, K. C. F., Azambuja, M. S. D., & Bonamigo, A. W. (2017). A construção de objeto de aprendizagem sobre doenças transmissíveis para agentes comunitários de saúde. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 38(4) 1-9.
- D25. Silva, A. R. D., Barros, J. D. F., & Teles, L. F. (2017). Aprendizagem colaborativa online: uma experiência em monitoria no programa de pós-graduação em ciências da saúde. *Rev. enferm. UFPE on line*, 749-757.
- D26. Pereira, E. B. F., Modesto, B. C. M., Valença, M. P., da Silva Junior, W. S., & de Souza, C. F. Q. (2017). Desenvolvimento e avaliação de ambiente virtual de aprendizagem para capacitação em hipotermia maligna. *Rev. SOBECC*, 22(4), 180-187
- D27. Marin, M. J. S., Nascimento, E. N., Tonhom, S. F. d. R., Alves, S. B. D. A., Otani, M. A. P., Giroto, M. A., & de Silva, L. C. d. P. (2017). Educação permanente: avanços de uma especialização em Saúde da Família na modalidade a distância. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, 11(4).
- D28. Marin, M. J. S., Nascimento, E. N., Tonhom, S. F. d. R., Alves, S. B. A. D., Giroto, M. A., Otani,

- M. A. P., & Silva, L. C. d. P. (2017). Formação na Modalidade a Distância pela Universidade Aberta do SUS: Estudo Qualitativo sobre o Impacto do Curso na Prática Profissional. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 41(2), 201-209
- D29. Cavalcante, R. B., Diniz, F. A., de Oliveira, P. P., de Oliveira Quides, H. F., Machado, R. M., & Gontijo, T. L. (2017). Permanência de alunos na modalidade a distância: desafio na formação de gestores em saúde. *Cogitare Enfermagem*, 22(2)
- D30. Dahmer, A., Portella, F. F., Tubelo, R. A., Mattos, L. B., Gomes, M. Q., Costa, M. R. D., & Pinto, M. E. B. (2017). Regionalização dos conteúdos de um curso de especialização em Saúde da Família, a distância: experiência da Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde (UNA-SUS/UFCSPA) em Porto Alegre, Brasil. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, 21(61), 449-463
- D31. Nascimento, C. M. B. D., Lima, M. L. L. T. D., Sousa, F. D. O. S., Novaes, M. D. A., Galdino, D. R., Silva, É. C. H., ... & Silva, T. D. P. S. D. (2017). Telefonaudiologia como estratégia de educação permanente na atenção primária à saúde no Estado de Pernambuco. *Revista CEFAC*, 19(3), 371-380
- D32. Garbe, G. G., Ramos, M. P., & Sigulem, D. (2017). Sucesso e evasão em cursos de especialização a distância. *Laplace em revista*, 3(2), 77-93
- D33. de Souza, C. L. E., Mattos, L. B., Stein, A. T., & Magalhães, C. R. (2017). Modalidades de educação a distância e presencial na formação profissional em saúde: análise do processo de aprendizagem. *EmRede - Revista de Educação a Distância*, 4(1), 91-105
- D34. Castro, M. R. P., Martins, A. M. T. M., Araújo, G. S., Lima, M. B. M. P., Arantes, R. R., & Recine, E. G. I. G. (2017). Educação permanente em alimentação e nutrição: a contribuição de redes colaborativas. *EmRede - Revista de Educação a Distância*, 4(1), 191-202
- D35. Damiance, P. R. M., Arakawa, A. M., Carleto, N. G., Favoretto, N. C., Cunha, P. G., Franco, E. C., ... & de Magalhães Bastos, J. R. (2017). digital sobre o processo de envelhecimento. *EmRede - Revista de Educação a Distância*, 4(1), 251-266
- D36. Muniz, H. P., de Barros, M. E. B., & Neves, C. E. A. B. (2017). Processos de formação em saúde: a estratégia da educação a distância numa experiência da Política Nacional de Humanização do SUS. *Cadernos de Psicologia Social do Trabalho*, 20(2), 129-142
- D37. Rojas, F. L. L. (2017). Educação permanente em saúde: o cotidiano do ensino a distância na construção de aprendizagens. *Revista Ciência e Estudos Acadêmicos de Medicina*, 1(07), 50-64.
- D38. Carmo, C. D. S., Franco, M. M., Lopes, F. F., & de Oliveira, A. E. F. (2017). A interação aluno-tutor na educação a distância: a reflexão de uma experiência. *Revista Educação-UNG-Ser*, 12(1), 49-57
- D39. Carvalho, L. R. D., Domingues, A. N., & Zem-Mascarenhas, S. H. (2017). Desenvolvimento de tecnologia digital educacional sobre monitoração da pressão intracraniana minimamente invasiva. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 26(4).
- D40. Frota, N. M., Barros, L. M., Galindo Neto, N. M., Honório, R. P. P., Freitas, M. M. C., & Caetano, J. Á. (2017). Efeito de hiperímia educacional acerca da punção venosa periférica no conhecimento da enfermagem: estudo quase experimental. *Online braz. j. nurs.* (Online). 16(3), 289-297.
- D41. Salomé, G. M., Bueno, J. C., & Ferreira, L. M. (2017). Aplicativo multimídia em plataforma móvel para tratamento de feridas utilizando fitoterápicos e plantas medicinais. *Rev. enferm. UFPE on line*, 11(supl. 11), 4579-4588.
- D42. Diniz, K. K. S. (2017). Avaliação do conhecimento dos profissionais da área da saúde no curso de educação a distância "Doença Falciforme: linha de cuidados na atenção primária à saúde". 86.
- D43. Dornelas, C. D. A., Lopes, É. A. S., & Santos, A. D. F. D. (2017). Minicurso sobre a abordagem de Febre Amarela e Chikungunya na APS: avaliações dos alunos participantes. *RE. SAÚDE. DIGI. TEC. EDU.* 2(1) 32-43.
- D44. Castro Filho, J. A., Motta, L. B. (2018). Avaliação em EaD: estudo de caso do curso de especialização em saúde da pessoa idosa da UnASUS/UERJ. *Rev. bras. Geriatr. Gerontol.* (Online); 21(5) 513-522.
- D45. Torres, K. R. B. D. O., Luiza, V. L., & Campos, M. R. (2018). A educação a distância no contexto da política nacional de saúde da pessoa idosa: estudo de egressos. *Trabalho, Educação e Saúde*, 16(1), 337-360.
- D46. Rodrigues, L. S., Gontijo, T. L., Cavalcante, R. B., Oliveira, P. P. D., & Duarte, S. J. H. (2018). A evasão em um curso de especialização em Gestão em Saúde na modalidade a distância. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, 22(66), 889-901.
- D47. Warmling, D., Boell, J. E. W., Costa, V. T., Peres, G. M., Faust, S. B., Bolsoni, C. C., ... & Coelho, E. B. S. (2018). Aproximando saberes e experiências à distância: relato da tutoria de um curso de especialização. *Revista de Salud Pública*, 20(1), 132-137.
- D48. Faria, M. G. D. A., Acioli, S., Taborda, M., & Gallasch, C. H. (2018). Aspectos contemporâneos da construção compartilhada do conhecimento: uma perspectiva virtual. *REME rev. min. Enferm.* 22, 1089.
- D49. Santos, C. M. D., Bulgarelli, P. T., Frichembruder, K., Colvara, B. C., & Hugo, F. N. (2018). Avaliação da qualidade de aprendizagem no ambiente virtual (Moodle) em saúde bucal, na perspectiva dos discentes. *Revista da ABENO.* 18(1), 116-123.
- D50. Pereira, L. D. Á. (2018). Avaliação dos participantes dos cursos do Canal Minas Saúde: reflexão para mudar. *Revista de APS*, 21(2), 182-196.
- D51. Aguiar, A. C. L. D., Guimarães, J. M. X., Ferreira, H. S., Almeida, K. T. C. D., Ribeiro, T. F. S., Anchieta, T. M. D., ... & Silva, B. C. D. (2018). Blog como ferramenta educacional: contribuições para o processo interdisciplinar de educação em saúde. *RECIIS (Online)*; 12(2), 220-231.
- D52. Ribeiro, H. A. (2017). A distância transacional na formação de gestores em saúde na modalidade a distância. *Rev. enferm. UFPE on line*; 12(4), 872-879.
- D53. Alencar, D. D. C., Andrade, E. M. L. R., Rabeh, S. A. N., & Araújo, T. M. E. D. (2018). Efetividade da educação a distância no conhecimento de enfermeiros sobre estomias intestinais de eliminação. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 39.
- D54. Oliveira, F., Goyata, S. L. T., Martins, M. D. G., de Abreu Nery, M., & Valcanti, C. C. (2018). Estratégias de ensino-aprendizagem com apoio de tecnologias para a formação interdisciplinar e integral em saúde. *Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro*, 8.
- D55. Wanderlei, P. N., & Montagna, E. (2018). Formulação, desenvolvimento e avaliação de um curso a distância para acreditação em segurança do paciente. *Einstein (São Paulo)*, 16(2).
- D56. Pacheco, K. T. D. S., Nascimento, R. M., Rios, M. Z., Pacheco Filho, A. C., Barreira-Nielsen, C., & Garbin, C. A. S. (2018). Tecnologias de informação e comunicação para formação profissional em Odontologia: uma proposta do Telessaúde/ES. *Rev. ABENO*, 18(3), 127-136.
- D57. Barbosa, A. C. S., de Oliveira, C. V. C., Gueiros, M. C. N., de Lima, M. C., Vasconcelos, M. M. V. B., & Júnior, A. D. F. C. (2018). Uso da tecnologia educacional web-based por profissionais da Odontologia brasileira. *Revista da ABENO*, 18(1), 25-33.

- D58. Costa, I. K. F., Tibúrcio, M. P., Costa, I. K. F., Dantas, R. A. N., Galvão, R. N., & Torres, G. D. V. (2018). Desenvolvimento de um jogo virtual simulado em suporte básico de vida. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 52.
- D59. Queiroz, G. S., & Santos, M. L. R. (2018). A mediação da aprendizagem na educação permanente em saúde: análise da sua capacidade de problematizar. *Revista EDaPECI*, 18(2), 24-36.
- D60. Aroldi, J. B. D. C., Peres, H. H. C., & Mira, V. L. (2018). Percepção do impacto no trabalho de um treinamento on-line sobre prevenção de lesão por pressão. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 27(3).
- D61. Bones, A. A. N. D. S., Costa, M. R. D., & Cazella, S. C. (2018). A educação para o enfrentamento da epidemia do HIV. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, 22(Supl. 1), 1457-1469.
- D62. Freitas, L. A., da Costa, L. C. S., Costa, A. S., Avelino, C. C. V., Ribeiro, P. M., & Goyatá, S. L. T. (2018). Avaliação do curso online na educação permanente sobre aleitamento materno para enfermeiros. *Revista de Enfermagem da UFSM*, 8(1), 116-128.
- D63. Tomazini, E. A. S., Tobase, L. T., Teodoro, S. V., Peres, H. H. C., Almeida, D. M. D., & Alvarce, D. C. (2018). Curso on-line sobre suporte avançado de vida em parada cardiorrespiratória: inovação para educação permanente. *Rev Rene (Online)*; 19.
- D64. Brasil, G. V. D. S. (2018). Análise de um curso de especialização em atenção básica através de narrativas de estudantes do Programa Mais Médicos. *Dissertação (UFMA)*, São Luís.
- D65. Huanca, C. M. (2018). Massive open online courses (MOOC) na odontologia: a experiência da oferta do curso Saúde bucal da gestante pela Universidade Aberta do SUS da UFMA em parceria com a FOUASP (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- D66. Garcia, P. D. F. (2018). Desenvolvimento e avaliação de plataforma de educação aberta para capacitação profissional em Saúde Pública (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- D67. Oliveira, M. G., de Sousa, C. M., de Vargas, C. R. M., de Oliveira, D. M., da Glória Lima, M., & Gussi, M. A. (2019). Educação a distância como recurso para capacitação de Agentes Comunitários de Saúde para intervenções preventivas relacionadas ao álcool e outras drogas. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, 13(1), 48-61.
- D68. Lemos, A. F., Campos, F. E. D., Brito, P. Q., Nascimento, E. N., & Oliveira, V. D. A. (2019). O desafio da oferta de cursos de especialização em atenção básica da Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde aos profissionais dos programas de provimento. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 43(1), 136-146.
- D69. Cezar, D. M., Paz, A. A., Costa, M. R. D., Pinto, M. E. B., & Magalhães, C. R. (2019). Percepciones de los médicos sobre la educación a distancia y la contribución de la especialización en Salud de la Familia. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, 23 (supl. 1).
- D70. Zucatti, A. P. N., Silveira, L. M. D. O. B., Abbad, G. D. S., & Flores, C. D. (2019). Criação de uma Simulação para o Desenvolvimento de Competências em um Hospital. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 39, 1-15.
- D71. Salvador, P. T. C. O., Rodrigues, C. C. F. M., Júnior, M. A. F., Fernandes, M. I. D., Martins, J. C. A., & Santos, V. E. P. (2019). Construção de hiperídia para apoio ao ensino da sistematização da assistência de enfermagem. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 40.
- D72. Gomes, J., Lima, V. S., & Mancini, F. (2019). A estruturação de um MOOC para capacitação em pesquisa bibliográfica em bases de dados de enfermagem. *Revista EDaPECI*, 19(1), 6-17.
- D73. Monteiro, A. K. C., Mendes, I. A. C., Pereira, M. C. C., Gouveia, M. T. O., Andrade, J. X., & Andrade, E. M. L. R. (2019). Contribuição de educação permanente semipresencial no conhecimento de enfermeiros sobre estomias intestinais de eliminação. *REME rev. min. enferm*, 23, e-1177.
- D74. Mattos, R. D. C. O. D. C., Castro, H. A. D., Cavalcante, A. L. M., & Dias, E. (2019). Formação profissional como ação estratégica para implementação da Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 44.
- D75. Tolari, V. A., & Freire, M. H. D. S. (2019). O método para construção de aplicativo-guia no mestrado profissional em Enfermagem. *Enferm. foco (Brasília)*, 141-146.
- D76. Alves, M. G., Batista, D. F. G., de Carvalho Cordeiro, A. L. P., Silva, M. D., Canova, J. D. C. M., & Dalri, M. C. B. (2019). Construção e validação de videoaula sobre ressuscitação cardiopulmonar. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 40.
- D77. Lima, V. S., Azevedo, N. A. D. A., Guimarães, J. M. X., Pereira, M. M., Neto, J. A., Souza, L. M., ... & Sousa, M. D. S. D. (2019). Produção de vídeo educacional: estratégia de formação docente para o ensino na saúde. 13(2), 428-438.
- D78. Frutuoso, I. S., Doimo, T. M. A., Marqui, R., Contrin, L. M., Ribeiro, R. D. C. H. M., & Werneck, A. L. (2019). Criação de um ambiente virtual de aprendizagem em terapia intensiva. *Rev. enferm. UFPE on line*, 13(5), 1278-1287.
- D79. Alcântara, E. C., de Sousa Corrêa, K., Jardim, J. R., & Rabahi, M. F. (2019). Educação multiprofissional com foco na DPOC na atenção primária à saúde. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 45(6), e20180230-e20180230.
- D80. Dolny, L. L., Lacerda, J. T. D., Natal, S., & Calvo, M. C. M. (2019). Serviços de Telessaúde como apoio à Educação Permanente na Atenção Básica à Saúde: uma proposta de modelo avaliativo. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, 23, e180184.
- D81. Silva, A. S. R., de Oliveira, M. L. G., Coutinho, A. J. F., Martins, M. C., do Amaral Gubert, F., Tavares, D. R., & Ferreira, M. M. V. (2019). Construção de materiais educativos digitais para uma capacitação online sobre influenza: relato de experiência. *Saúde em Redes*, 5(3), 227-239.
- D82. Monteiro, D. S., Rodrigues, I. L. A., de Souza, D. F., Barbosa, F. K. M., Farias, R. C., & Nogueira, L. M. V. (2019). Validação de uma tecnologia educativa em biossegurança na atenção primária. *Revista Cuidarte*, 10(2).
- D83. Araújo, T. M. D., Araújo, M. F. M. D., Barros, L. M., Oliveira, F. J. G. D., Silva, L. A. D., & Caetano, J. Á. (2019). Intervenção educativa para avaliação do conhecimento de enfermeiros intensivistas sobre lesão por pressão. *Rev Rene (Online)*; 20: e41359.
- D84. Costa, A. R. C., Imoto, A. M., & Gottems, L. B. D. (2019). Videocase sobre a lista de verificação do parto seguro: sensibilização dos profissionais da saúde. *Enferm. Foco*, 10(5), 13-19.
- D85. Marin, M. J. S., Alves, S. B. A. D., Otani, M. A. P., Nascimento, E. N., da Rocha Tonhom, S. F., Giroto, M. A., & de Paula, L. C. (2019). Avaliação qualitativa de um curso de especialização multidisciplinar em Saúde da Família na modalidade a distância. *Revista de APS*, 22(2), 281-299.
- D86. Reser, M. R., & da Silva, C. H. (2019). Plataforma Moodlecloud na qualificação de profissionais de saúde no processo de adesão à Farmacoterapia. *RE. SAÚDE. DIGI. TEC. EDU*, 4(1), 60-73.
- D87. Loureiro, J. R., Nascimento, D. D. G. D., Moraes, S. H. M. D., & Mazaro, R. B. M. (2019). Adequação da acessibilidade Web do curso Zika: abordagem clínica na Atenção Básica. *RE. SAÚDE. DIGI. TEC. EDU*, 4(specII), 06-19.
- D88. Savassi, L. C. M., Mota, L. G., Oliveira, V. D. A., Lemos, A. F., Hoffman, M. C. L. C., & Amstalden, A. L. F. (2019). Análise de perfil de egressos dos cursos autoinstrucionais em saúde da pessoa Idosa da secretaria executiva da UNA-SUS. *RE. SAÚDE. DIGI. TEC. EDU*, 4(specII), 20-34.
- D89. Lisboa, R. D. C. D. S. N., & Rendeiro, M. M. P. (2019). Curso de "Judicialização da Saúde na

- Atenção Domiciliar”: análise de acessibilidade. RE. SAÚD. DIGI. TEC. EDU, 4(speII), 79-90.
- D90. Santos, M. L. R., Soares, C. L. M., Lima, Y. O. R., Guimaraes, J. M. D. M., & Santos, G. R. D. M. (2019). Curso de Especialização em Saúde da Coletiva, concentração em Atenção Básica-Saúde da Família (EaD): uma experiência de inovação frente ao desafio da complexidade. RE. SAÚD. DIGI. TEC. EDU, 4(speII), 14-25.
- D91. Chagas, D. C. D., Oliveira, A. E. F. D., Garcia, P. T., Reis, R. S., Pinho, J. R. O., Silva, S. M., & Lima, S. G. D. C. (2019). Curso de formação para professores-autores: um relato de experiência. RE. SAÚD. DIGI. TEC. EDU, 4(speII), 26-37.
- D92. Costa, M. R., Pereira, L. P., Granville, M. L., Pinto, M. E. B., & Dahmer, A. (2015). Encurtando distâncias: o papel do apoio acadêmico em um curso de especialização em saúde da família. II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS 2015. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- D93. Silva, A. S. R., Oliveira, L. R., Cavalcante, L. E., & Rolim, R. M. (2015). Formação de tutores para educação a distância em saúde: relato de experiência. II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS 2015. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- D94. Beltrán, L. M. (2015). Fluxo de comunicação para produção de videoaulas. II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS 2015. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- D95. Feijó, G., Silveira, C. A. N., Fracon, J. F., Poças, K. C., Lima, M. G., & Pinheiro, R. M. (2015). Curso de especialização em saúde da família autoinstrucional da Universidade de Brasília. II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS 2015. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- D96. Lins, R., Machiavelli, J., Junior, J. M., & Gusmão, C. (2015). Experiência na construção de curso autoinstrucional para trabalhadores da atenção domiciliar. II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS 2015. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- D97. Albuquerque, R., Mota, L. G., Lobo, L. C., Oliveira, V. A., Rosa Jr, O. & Andrés, A. (2015). Desenvolvimento de um curso sobre idosos para os nativos digitais. II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS 2015. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- D98. Rendeiro, M. M. P., & Dias, P. R. V. (2015). Política Nacional de Saúde Integral LGBT: formação profissional e implementação de políticas. II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS 2015. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- D99. Coelho, E. B. S., Lindner, S. R., Reibnitz, K. S., Warmling, D., Boing, A. F., & Goulart, R. L. (2015). Trabalho de conclusão de curso: construção e implementação de uma ferramenta online. II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS 2015. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- D100. Fassa, A. G., Duro, S. M. S., Saes, M. O., Osorio, A., Facchini, L. A. (2015). Sistema automatizado de agendamento de defesas de trabalhos de conclusão UNA-SUS/UFPEL. II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS 2015. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- D101. Moraes, S. H. M., Ganiole, L. A. I., Nascimento, D. D. G., Kodjaoglanian, V. L., & Santos, M. L. M. (2015). Projeto de intervenção como impulsionador da integração ensino-serviço-comunidade. II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS 2015. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- D102. Castro Junior, E. F., Oliveira, A. E. F., Spinillo, C. G., Padovani, S., & Smythe, K. C. A. S. (2015). Usabilidade e experiência do usuário: uma contribuição metodológica da UNA-SUS/UFMA. II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS 2015. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- D103. Tarcua, R. M. L., Gonçalves, D. A., Pacheco, F. V., Oliveira, C. M. C. S., & Abreu, S. (2015). Avaliação como indutora da qualidade: mudanças no curso de especialização saúde da família. II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS 2015. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- D104. Brasil, L. S. B., Lemos, A. F., & Junior, O. R. (2017). Microlearning, recomendação de estudos e rede social em curso autoinstrucional: a inovação no desenho da oferta do programa educacional modular de manejo da tuberculose na atenção básica. Experiências exitosas da Rede UNA-SUS: trajetórias de fortalecimento e consolidação da Educação Permanente em Saúde no Brasil. São Luís: EDUFMA.
- D105. Nascimento, D. D. G. D., Kodjaoglanian, V. L., De Carli, A. D., Loureiro, M. D. R., & Moraes, S. H. M. D. (2017). Educação permanente como estratégia formativa para tutores em EaD: a experiência da UNASUS Mato Grosso do Sul. Experiências exitosas da Rede UNA-SUS: trajetórias de fortalecimento e consolidação da Educação Permanente em Saúde no Brasil. São Luís: EDUFMA.
- D106. Fassa, A. G., Fantinel, E. J., Soares, D. C., Carret, M. L. V., Linhares, R. S., Maagh, S. B., Pinto, L. R., Fassa, M. E. G., & Facchini, L. A. (2017). Qualificação da prática clínica através de casos clínicos interativos. Experiências exitosas da Rede UNA-SUS: trajetórias de fortalecimento e consolidação da Educação Permanente em Saúde no Brasil. São Luís: EDUFMA.
- D107. Portella, F. F., Tubelo, R. A., Zanatta, E. J., Pinto, M. E. B., & Dahmer, A. (2017). Experiência da UNASUS/UFCSA no desenvolvimento de jogos educacionais. Experiências exitosas da Rede UNA-SUS: trajetórias de fortalecimento e consolidação da Educação Permanente em Saúde no Brasil. São Luís: EDUFMA.
- D108. Savassi, L. C. M., de Figueiredo, A. M., dos Santos, A. O., Reis, G. V. L., Tavares, W., & de Paula, H. C. (2017). Experiência da UNASUS UFOP na construção reversa de cursos a distância baseados em trilhas de aprendizagem de múltiplos desfechos. Experiências exitosas da Rede UNA-SUS: trajetórias de fortalecimento e consolidação da Educação Permanente em Saúde no Brasil. São Luís: EDUFMA.
- D109. Coelho, E. B. S., Bolsoni, C. C., Warmling, D., Lindner, S. R., Boing, A. F., Assis, F. B., ... & Faust, S. B. (2017). Análise dos projetos de intervenção do programa mais médicos nos estados do Paraná e Santa Catarina. Experiências exitosas da Rede UNA-SUS: trajetórias de fortalecimento e consolidação da Educação Permanente em Saúde no Brasil. São Luís: EDUFMA.
- D110. Oliveira, L. R., Cavalcante, L. E., de Melo Rolim, R., & de Sousa, L. F. (2017). Estratégias de monitoramento e avaliação para a educação a distância do NUTEDS/UFPA. Experiências exitosas da Rede UNA-SUS: trajetórias de fortalecimento e consolidação da Educação Permanente em Saúde no Brasil. São Luís: EDUFMA.
- D111. Mercês, J. M. R., Rendeiro, M. M. P. (2018). EAD-SAÚDE: proposta de aplicativo para comunicação de ofertas educacionais da rede UNA-SUS. Práticas inovadoras da Rede UNA-SUS: tecnologias e estratégias pedagógicas para a promoção da Educação Permanente em Saúde . Porto Alegre: Ed. da UFCSPA.
- D112. Salvador, M. E., Tarcia, R. M. L., Akiyama, M. S., Souza, M. P., Gonçalves, D. A., Manfredini, M. A., ... & Harada, J. (2018) O uso de tecnologias educacionais no curso de especialização em saúde da família UNA-SUS/UNIFESP: a percepção dos estudantes na reflexão da prática profissional. Práticas inovadoras da Rede UNA-SUS: tecnologias e estratégias pedagógicas para a promoção da Educação Permanente em Saúde . Porto Alegre: Ed. da UFCSPA.

- D113. Costa, M. R., Dahmer, A., Zago, R. F., Paz, A. A., Souza, A. C., Montanari, C. C., ... & Pinto, M. E. B. (2018) Sistema Fólio da UNA-SUS/UFCSPA: a evolução de um portfólio reflexivo para educação a distância. Práticas inovadoras da Rede UNA-SUS: tecnologias e estratégias pedagógicas para a promoção da Educação Permanente em Saúde . Porto Alegre: Ed. da UFCSPA.
- D114. Loureiro, M. D. R., Farias, A. C. B., Ferri, E. K., Zafalon, E. J., Nascimento, D. D. G., & Moraes, S. H. M. (2018). A sistematização dos fóruns como estratégia para qualificação do processo de ensino-aprendizagem. Práticas inovadoras da Rede UNA-SUS: tecnologias e estratégias pedagógicas para a promoção da Educação Permanente em Saúde . Porto Alegre: Ed. da UFCSPA.
- D115. Verdi, M. I. M., Hellmann, F., Reibnitz, K. S., Savassi, L. C. M., Charneski, E. R., Santos, L. S. P., ... Faust, S. B. (2018). A formação-intervenção como estratégia pedagógica na qualificação profissional: o curso de aperfeiçoamento em atenção domiciliar da UFSC. Práticas inovadoras da Rede UNA-SUS: tecnologias e estratégias pedagógicas para a promoção da Educação Permanente em Saúde . Porto Alegre: Ed. da UFCSPA.
- D116. Sousa, I. M. C., Siebra, S. A., & Pinto, J. S. (2018). A prática cotidiana na reflexão teórico-prática a distância: a experiência em Pernambuco. Práticas inovadoras da Rede UNA-SUS: tecnologias e estratégias pedagógicas para a promoção da Educação Permanente em Saúde . Porto Alegre: Ed. da UFCSPA.
- D117. Araújo, M. R. N., Cadete, M. M. M., Medeiros, G. A., & Ribeiro, R. M. (2018). Perfil dos trabalhos de conclusão de curso em especialização em saúde da família, UFMG, faculdade de medicina, núcleo de educação em saúde coletiva, 2013/2017. Práticas inovadoras da Rede UNA-SUS: tecnologias e estratégias pedagógicas para a promoção da Educação Permanente em Saúde . Porto Alegre: Ed. da UFCSPA.
- D118. Medeiros, L. C. M., Silvia, Z. M., Santana, L. C. L. R., Eulálio, K. D., & Fé, L. A. M. (2018). A construção integrativa e reflexiva do trabalho de conclusão do curso lato sensu UNA-SUS/UFPI. Práticas inovadoras da Rede UNA-SUS: tecnologias e estratégias pedagógicas para a promoção da Educação Permanente em Saúde . Porto Alegre: Ed. da UFCSPA.
- D119. Oliveira, A. E. F., Reis, R. S., Garcia, P. T., Junior, D. J. L. R., & Monier, E. B. (2018). Avaliação entre pares como estratégia educacional nos cursos da UNA-SUS/UFMA. Práticas inovadoras da Rede UNA-SUS: tecnologias e estratégias pedagógicas para a promoção da Educação Permanente em Saúde . Porto Alegre: Ed. da UFCSPA.
- D120. Jacob, A. S., Monteiro, F. D. S., Carvalho, L. R., & Mendonça, B. R. D. C. (2018). Análise histórica do ARES: estratégias e resultados. Práticas inovadoras da Rede UNA-SUS: tecnologias e estratégias pedagógicas para a promoção da Educação Permanente em Saúde . Porto Alegre: Ed. da UFCSPA.
- D121. Fassa, A. G., Fassa, M. E. G., Tomasi, E., Thumé, E., Wachs, L. & Facchini, L. A. (2018). A infraestrutura pedagógica do curso de especialização em saúde da família da UFPEL. Práticas inovadoras da Rede UNA-SUS: tecnologias e estratégias pedagógicas para a promoção da Educação Permanente em Saúde . Porto Alegre: Ed. da UFCSPA.
- D122. Oliveira, L. R., Lima, L. E. C., Rolim, R. M., Façanha, M. C., Coutinho, A. J. F., Sousa, L. F., & Silva, A. S. R. (2018). A formação de tutores para EaD online em saúde: a experiência do NUTEDS/FAMED/UFSC. Práticas inovadoras da Rede UNA-SUS: tecnologias e estratégias pedagógicas para a promoção da Educação Permanente em Saúde . Porto Alegre: Ed. da UFCSPA.
- D123. Fé, L. A. M. M., Brito, S. M. R. C., Santana, L. C. L. R. Silva, Z. M., Medeiros, L. C. M., Eulálio, K. D., & Nogueira, A. M. T. (2019). A capilarização da formação em Saúde da Família e Comunidade da UNA-SUS/UFPI e sua contribuição formativa para a Atenção Básica. Práticas inovadoras da rede UNA-SUS: experiências e desafios para a educação permanente dos trabalhadores do SUS . Salvador: EDUFBA.
- D124. Souza, A. C., Gomes, M. Q., Nauderer, T. M., Linn, A. C., Bom, A. E., Montanari, C. C., ... & Paz, A. A. (2019). Formação de preceptores de Medicina de Família e Comunidade: a experiência da UNASUS/UFCSPA na oferta de um curso de especialização na modalidade EaD. Práticas inovadoras da rede UNA-SUS: experiências e desafios para a educação permanente dos trabalhadores do SUS . Salvador: EDUFBA.
- D125. Alves, C. O., Silva, C., Zanzi, F. L., Cardoso, I. A., Flór, R. C., Doron, P. F. & Medeiros, C. (2019). Relato de experiência: educação permanente sobre proteção radiológica para trabalhadores do SUS: uma demanda da SES/SC em parceria com o IFSC. Práticas inovadoras da rede UNA-SUS: experiências e desafios para a educação permanente dos trabalhadores do SUS . Salvador: EDUFBA.
- D126. Mazoto, M. L., Silva, I. C. M., Almeida, B. C. F., Figueiredo, N. D., Filhote, M. I. F., & Asmus, C. I. R. F. (2019). Avaliação de curso sob a ótica discente e os referenciais de qualidade do MEC: a experiência do Curso de Especialização em Vigilância em Saúde Ambiental do LABEAD/IESC/UFRJ. Práticas inovadoras da rede UNA-SUS: experiências e desafios para a educação permanente dos trabalhadores do SUS . Salvador: EDUFBA.
- D127. Guimarães, J. M. M., Santos, M. L. R., Abreu, G. R. F., Bárbara Teixeira Pereira, B. T., & Santos, G. R. M. (2019). Coordenação pedagógica na rede complexa de atores em EaD: uma experiência no campo da saúde. Práticas inovadoras da rede UNA-SUS: experiências e desafios para a educação permanente dos trabalhadores do SUS . Salvador: EDUFBA.
- D128. Cunha, I. P., Loureiro, M. D. R., Nascimento, D. D. G., Moraes, S. H. M., Loureiro, J. R., & Geniole, L. A. I. (2019). Projeto de intervenção: uma ferramenta para qualificação do Programa HIPERDIA. Práticas inovadoras da rede UNA-SUS: experiências e desafios para a educação permanente dos trabalhadores do SUS . Salvador: EDUFBA.
- D129. Salvador, M. E., Tarcia, R. M. L., Gonçalves, D. A., Souza, M. P., Akiyama, M. S., Manfredini, M. A., ... & Harada, J. (2019). Dez anos de experiência em capacitação na modalidade a distância dos Cursos de Especialização em Saúde da Família UNA-SUS UNIFESP: a nova estrutura metodológica. Práticas inovadoras da rede UNA-SUS: experiências e desafios para a educação permanente dos trabalhadores do SUS . Salvador: EDUFBA.
- D130. Lisboa, R. C. S. N., & Rendeiro, M. M. P. (2019). Aplicabilidade do design universal: ressignificando o Ambiente Virtual de Aprendizagem para a inclusão digital. Práticas inovadoras da rede UNA-SUS: experiências e desafios para a educação permanente dos trabalhadores do SUS . Salvador: EDUFBA.
- D131. Aquino, I. F. O., Haddad, A. E., Junior, D. J. L. R., Pinho, J. R. O., Correa, D. F., Brito, L. M. O., ... & Oliveira, A. E. F. (2019). Desenvolvimento do Game-Quiz UNA-SUS/UFMA e descrição do padrão de acesso na temática de Atenção Básica. Práticas inovadoras da rede UNA-SUS: experiências e desafios para a educação permanente dos trabalhadores do SUS . Salvador: EDUFBA.
- D132. Sousa, L. F., Silva, A. S. R., Cavalcante, L. E., Oliveira, L. R., Coutinho, A. J. F., Oliveira, A. C., & Rolim, R. M. (2019). Sistema de apoio à gestão acadêmica na EaD em saúde. Práticas inovadoras da rede UNA-SUS: experiências e desafios para a educação permanente dos trabalhadores do SUS . Salvador: EDUFBA.
- D133. Ferreira, M. N., Gontijo, T. L., & Rodrigues, L. S. (2015). O impacto do treinamento no trabalho de um curso de especialização de gestão em saúde. ANAIS CIAED 2015.
- D134. Kachar, V. (2015). Como avaliar um curso de EaD em saúde? Uma experiência do hospital alemão Oswaldo Cruz na área de avaliação de tecnologias em saúde. ANAIS CIAED 2015.

- D135. Costa, T. P. T., Oliveira, N. H. S., & Castro, J. L. (2015). Educação a Distância oportunizando a melhoria da Gestão da Saúde no Brasil. ANAIS CIAED 2015.
- D136. Medeiros, L. C. M., & Medeiros, M. M. (2015). Educação permanente e o ensino à distância como instrumento de mudança na rede de atenção à saúde com foco na estratégia saúde da família: um relato de experiência. ANAIS CIAED 2015.
- D137. Oliveira, C. M. C. S., Zilbovicius, C., & Tarcia, R. M. L. (2015). Adoção da metodologia árvore de problemas em projetos de intervenção: TCC do curso de especialização em saúde da família da UNASUS/UNIFESP. ANAIS CIAED 2015.
- D138. Silva, I. B., Costa, T. P. T., & Castro, J. L. (2015). Perfil dos alunos do curso de gestão do trabalho e da educação na saúde – EaD. ANAIS CIAED 2015.
- D139. Silva, I. B., Costa, T. P. T., & Castro, J. L. (2015). Perfil dos alunos do curso de gestão do trabalho e da educação na saúde – EaD. ANAIS CIAED 2015.
- D140. Garcia, P. T., Oliveira, A. E. F., Junior, E. F. C., Reis, R. S., Pinho, J. R. O., Prado, I. A., & Silva, S. M. (2015). Processo de elaboração de design instrucional para um curso autoinstrucional – experiência da UNA-SUS/UFMA. ANAIS CIAED 2015.
- D141. Goyatá, S. L. T., Avelino, C. C. V., & Podestá, M. H. M. C. (2016). Qualificação de profissionais médicos do Provat e mais médicos utilizando a plataforma Moodle. ANAIS CIAED 2016.
- D142. Christo, D., Garcia, I. F., Rodrigues, I. C. G., Ribas, J. L. C., Berte, R., & Santos, V. L. P. (2016). O uso de tecnologias da informação e comunicação para o acompanhamento dos alunos de pós-graduação EAD. ANAIS CIAED 2016.
- D143. Cadete, M. M. M., Xavier, R. J., & Armond, L. C. (2016). Trabalho de conclusão de curso: gestão do acompanhamento e caminho percorrido. ANAIS CIAED 2016.
- D144. De-Carli, A. D., Kodjaoglanian, V. L., Moraes, S. H. M., Loureiro, J. R., & Santos, M. L. M. (2016). Potencialidade do ensino à distância na educação permanente em saúde - a experiência do curso de especialização em atenção básica em saúde da família. ANAIS CIAED 2016.
- D145. Mercês, J. M. R., Redeiro, M. M. P., & Dias, P. R. V. (2016). Política nacional de saúde integral LGBT: objetos de aprendizagem como recurso facilitador na construção do conhecimento. ANAIS CIAED 2016.
- D146. Junior, O. R. (2016). Pacote padrão UNA-SUS - empacotando recursos educacionais multimídia em formato html5 para multiuso. ANAIS CIAED 2016.
- D147. Machado, M. M., Lisboa, R. C. S. N., Mercês, J. M. R., Rendeiro, M. M. P., & Volpato, P. R. (2016). Moodle e MailChimp: convergência de ações para aplicabilidade na EAD. ANAIS CIAED 2016.
- D148. Santos, A. O., Savassi, L. C. M., Rodrigues, O. M. M., Pereira, R. P. A., Afonso, F. L., Beltrán, L. M., & Paiva, E. A. A. (2016). Construção reversa e mapeamento de ações para curso de atenção à saúde da pessoa idosa para agentes de saúde e técnicos de enfermagem. ANAIS CIAED 2016.
- D149. Garcia, P. T., Oliveira, A. E. F., Reis, R. S., França, R. M., Prado, I. A., Silva, S. A., & Sousa, L. G. S. (2016). Avaliação de reação em design instrucional: análise de um curso online sob a ótica dos alunos. ANAIS CIAED 2016.
- D150. Mota, L. G., Beltrán, L. M., Afonso, F. L., Rodrigues, O. M. M., Oliveira, D. D. G., Martins, J. R. L., ... & Oliveira, V. A. (2016). A importância da comunicação visual na transmissão e consolidação dos conhecimentos de aluno de EaD na área da saúde: uso aplicado na elaboração de exercícios de fixação de conteúdo. ANAIS CIAED 2016.
- D151. Nascimento, D. D. G., Geniole, L. A. I., Kodjaoglanian, V. L., Sandim, H. C., Loureiro, J. R., & Moraes, S. H. M. (2016). A educação a distância no enfrentamento do Zika vírus. ANAIS CIAED 2016.
- D152. Moraes, S. H. M., Loureiro, J. R., Geniole, L. A. I., Kodjaoglanian, V. L., & Nascimento, D. D. G. (2016). A educação a distância contribuindo para a educação permanente dos profissionais de saúde: curso autoinstrucional doenças do aparelho digestivo. ANAIS CIAED 2016.
- D153. Lima, B. S., Kudeken, V. S. F. S., Sousa, P. C. (2016). Estratégias transmidiática na construção do curso de doença de Parkinson para médicos não neurologistas. ANAIS CIAED 2016.
- D154. Lima, B. S., Kudeken, V. S. F. S., Sousa, P. C., Kina, S. O., & Carvalho, F. S. (2017). Estratégias ativas de ensino-aprendizagem para promover a interação do aluno e avaliação de aprendizagem num curso EaD em saúde. ANAIS CIAED 2017.
- D155. Silveira, P. C., Sanches, C. A., & Werneck, A. L. (2017). Design instrucional para disciplina de tecnologia da informação na pesquisa e na educação à distância na área da saúde. ANAIS CIAED 2017.
- D156. Pinho, J. R. O., Oliveira, A. E. F., Reis, R. S., Rabelo, A. M. O., & Silva, C. F. S. (2017). Avaliação de satisfação de curso EaD por meio da análise qualitativa. ANAIS CIAED 2017.
- D157. Alves, V. L. S., Parra, J. F. G., Cunha, I. C. K. O., Balsanelli, A. P., & Salvador, M. E. (2017). A percepção dos tutores sobre o uso das ferramentas do Moodle no processo avaliativo. ANAIS CIAED 2017.
- D158. Brasil, L. S. B., Vianna, R. F., & Lemos, A. F. (2017). Responsabilidades gestoras no último ano de mandato: relato de experiência educacional para gestores municipais de saúde. ANAIS CIAED 2017
- D159. Garcia, P. T., Oliveira, A. E. F., Reis, R. S., Lima, S. G. C., Melo, L. G., Prado, I. A., & Silva, S. M. (2017). Processo de criação de infográfico interativo para curso autoinstrucional na área da saúde. ANAIS CIAED 2017.
- D160. Mercês, J. M. R., Lisboa, R. C. S. N., Rendeiro, M. M. P., & Dias, P. R. V. (2017). Política nacional de alimentação e nutrição: educação à distância como estratégia para promoção da saúde. ANAIS CIAED 2017.
- D161. Mendes, L. M., Silva, R. K., & Ortolani, C. L. F. (2017). MOOC – massive open onlineonline course como metodologia para educação em saúde: uma avaliação baseada nas experiências de alunos que realizaram curso aperfeiçoamento em saúde. ANAIS CIAED 2017.
- D162. Loureiro, J. R., Kodjaoglanian, V. L., Nascimento, D. D. G., Sandim, H. C., & Loureiro, M. D. R. (2017). Fale conosco como ferramenta para estreitar o relacionamento entre a equipe de cursos autoinstrucionais e seus alunos. ANAIS CIAED 2017.
- D163. Nascimento, S. B., Severo, F., Guerrero, A., Damásio, F., Vieira, N., Vaz, B. C., ... & Lima, M. C. (2017). Experiência de governança digital: mediações tecnológicas para a gestão do conhecimento em políticas públicas intersetoriais. ANAIS CIAED 2017.
- D164. Savassi, L. C. M., Santos, A. O., Figueiredo, A. M., Zachi, M. L. R., Bendo, R. R., & Reis, G. V. L. (2017). Ensinando a ensinar: estratégias da secretaria executiva da UNA-SUS E UNA-SUS UFOP em um curso a distância para apoio dos profissionais da atenção primária ao cuidador domiciliar. ANAIS CIAED 2017.
- D165. Dutra, L. A., & Kina, S. O. (2017). Educação à distância como ferramenta para educação médica continuada: insights sobre o aprendizado médico. ANAIS CIAED 2017.
- D166. Savassi, L. C. M., Mota, L. G., Beltrán, L. M., Hoffmann, M. C. C. L., & Campos, N. V. P. (2017).

- Curso autoinstrucional em saúde da pessoa idosa: especificidades de uma ação educacional para profissionais de níveis médio e técnico. ANAIS CIAED 2017
- D167. Araújo, M. R. N., Cadete, M. M. M., & Tavares, E. C. (2017). Avaliação online como processo de ensino-aprendizagem: relato de experiência inovadora. ANAIS CIAED 2017.
- D168. Ferreira, A. S. S. B. S., Barros, L. C. B., Pereira, E. J., Oliveira, C. C., Jim, A. S., Santos, L. D., ... & Junior, R. S. F. (2017). Aprendizagem baseada em equipes (abe) como método de aprendizagem híbrida em curso de pós-graduação de medicina. ANAIS CIAED 2017.
- D169. Junior, J. M., Prado, R. A., & Medeiros, C. (2017). A utilização do YouTube como ferramenta de integração entre os estudantes no curso de especialização em gestão de saúde do Instituto Federal de Santa Catarina. ANAIS CIAED 2017.
- D170. Nascimento, D. D. G., Moraes, S. H. M., & Sandim, H. C. (2017). Potencialidade de cursos autoinstrucionais para o enfrentamento de doenças emergentes e reemergentes no contexto do sistema único de saúde. ANAIS CIAED 2017.
- D171. Figueiredo, M. N. C., Souza, T. A., & Camilo, M. S. (2017). A importância do papel do tutor EaD no ensino em oncologia. ANAIS CIAED 2017.
- D172. Souza, T. A., Figueiredo, M. N. C., & Camilo, M. S. (2017). A capacitação de profissionais de saúde para produção de conteúdo para EaD. ANAIS CIAED 2017.
- D173. Santos, W. O. M. D., Oliveira, V. D. A., Barbosa, H. P. D. O., & Rodrigues, I. N. (2018). UNA-SUS Amazônia: telessaúde e teleeducação em saúde utilizando plataformas móveis. Poisson. ANAIS CIAED 2017.
- D174. Tristão, A. C. L., Storb, B. H., Buendgens, F. B., Farias, M. R., Rech, N., & Diehl, E. E. (2018). Evasão em um curso de pós-graduação a distância: perfil dos estudantes do curso de gestão da assistência farmacêutica. ANAIS CIAED 2018.
- D175. Silva, I. C. M., & Asmus, C. I. R. F. (2018). Formação de recursos humanos em vigilância em saúde ambiental: uma proposta de avaliação. ANAIS CIAED 2018.
- D176. Silva, C. L. (2018). Educação online: por metodologias inovadoras para o fórum. ANAIS CIAED 2018.
- D177. Trindade, K. C., Silva, S. M., Prado, I. A., Melo, L. G., Garcia, P. T., Reis, R. S., & Oliveira, A. E. F. (2018). Aspectos do design instrucional na adaptação de conteúdos educacionais para aplicativos m-learning. ANAIS CIAED 2018.
- D178. Souza, T. A., Figueiredo, M. N. C., & Camilo, M. S. (2018). Avaliação dos resultados de uma estratégia de capacitação de profissionais de saúde para produção de conteúdo para EaD. ANAIS CIAED 2018.
- D179. Silva, M. B., Alves, L. D. S., & Mota, L. G. (2018). Experiências na aplicação de testes de usabilidade em ambientes educacionais: avaliação de REA em formato de casos clínicos. ANAIS CIAED 2018.
- D180. Matos, J. M., Pereira, M. M. (2018). HEMOAPP: aplicativo para manejo do paciente portador de coagulopatias hereditárias. ANAIS CIAED 2018.
- D181. Souza, T. A., Figueiredo, M. N. C., & Camilo, M. S. (2018). Admirável Moodle novo. Experiência de remodelação do ambiente virtual de aprendizagem e atualização do Moodle. ANAIS CIAED 2018.
- D182. Petit, T. L. Y. P., Mota, L. G., Alves, L. D. S., Botelho, D. F., Cruz, A. C., Silva, M. B., & Moniz, L. V. (2018). Redesign do curso "atenção integral à saúde da pessoa idosa" na universidade aberta do SUS/Fiocruz: do autoinstrucional ao autoeducacional. ANAIS CIAED 2018.
- D183. Paiva, J. M., Monier, E. B., Oliveira, A. E. F., Oliveira, A. V. N., Santos, L. F. C., & Santos, J. S. (2018). Ações estratégicas de monitoramento e intervenção em cursos ofertados a distância para profissionais do 2º ciclo formativo do programa mais médicos: uma experiência da UNA-SUS/UFMA. ANAIS CIAED 2018.
- D184. Oliveira, C. B., & Rendeiro, M. M. P. (2018). Estudo comparativo entre metodologia presencial e a distância: o caso da educação permanente em saúde bucal para agentes comunitários de saúde. ANAIS CIAED 2018.
- D185. Araujo, N. M. C., & Abe, K. C. (2019). Atividade desenvolvida para o curso de pós-graduação em práticas integrativas e complementares em saúde. ANAIS CIAED 2019.
- D186. Fujishima, M. A., Bastos, M. S. C. B. O., & Nascimento, M. O. (2019). Abordagem híbrida no ensino-aprendizagem na produção do projeto de intervenção dos médicos que atuam na região amazônica. ANAIS CIAED 2019.
- D187. Mota, L. G., Savassi, L. C. M., & Oliveira, V. A. (2019). Análise do perfil de alunos de graduação egressos dos cursos autodirigidos sobre saúde da pessoa idosa. ANAIS CIAED 2019.

# DESAFIOS RELATADOS POR EXPERIÊNCIAS DE ENSINO A DISTÂNCIA NA EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Karina Fernandes dos Santos  
Juliana Rodrigues de Vargas  
Francini Lube Guizardi  
Evelyn de Britto Dutra

## Introdução

A Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS) enfatiza a mediação tecnológica desde a sua primeira normativa, em especial a Educação a Distância (EaD), como estratégia para o desenvolvimento de ferramentas e metodologias para ações pedagógicas. Na trajetória de sua implementação foram estruturadas plataformas web destinadas à qualificação dos profissionais de saúde, dentre as quais se destacam o sistema da Universidade Aberta da SUS (UNA-SUS), criado pelo Ministério da Saúde em 2010<sup>4</sup>; bem como o Ambiente Virtual de Aprendizagem do Sistema Único de Saúde (SUS) - AVASUS<sup>5</sup> desenvolvido em 2015. Tais iniciativas foram empreendidas com a perspectiva de fomentar ofertas educacionais voltadas para qualificação e educação permanente no SUS, com alcance em todo o país. Tiveram um impacto importante na expansão de cursos nessa modalidade, principalmente autoinstrucionais, o que veio a ser fortalecido e mesmo intensificado no contexto da pandemia de Covid-19, que marcou o ano de 2020.

A expansão da modalidade pode ser aferida no quantitativo de matrículas na rede UNA-SUS, que hoje ultrapassa a marca 4 milhões, com mais de 300 cursos cadastrados<sup>1</sup>. A literatura nacional sobre o tema corrobora com a importância adquirida pelo EaD na Educação Permanente em Saúde (EPS), indicando evidências positivas sobre os resultados obtidos com a estratégia. Entre as principais pesquisas sobre EPS, destacam-se reflexões sobre cursos de especialização, principalmente em perspectiva qualitativa, em relatos de experiências e estudos

4 Disponível em <https://www.unasus.gov.br/page/una-sus/o-que-e-una-sus>

5 Disponível em: <https://avasus.ufrn.br/local/avasplugin/usuario/faq.php>

de caso (Farias et al, 2017; Leroy et al, 2017; Marin et al, 2017; Vieira & Teo, 2018). Tais estudos mencionam, por exemplo, o incentivo à postura crítica dos profissionais, associada às características de autogestão e autoavaliação que a EaD promove na aprendizagem de adultos (Cezar, da Costa & Magalhães, 2017). Além disso, ressaltam que a modalidade facilita a articulação com as práticas e o cotidiano profissional, viabilizando novas formas de construção do conhecimento (Jorge, 2017). Esses são fatores cruciais para a perspectiva de educação no trabalho e para o trabalho, que fundamenta a EPS.

Embora requeiram maior motivação e disciplina dos estudantes, os cursos a distância encontram boa aceitação entre profissionais de saúde, que os percebem como uma alternativa viável para contornar dificuldades de acesso e organização do tempo, devido às características de seu trabalho (Pissai, da Costa, Moreschi, Rehfeldt & Rempel, 2017). Esse aspecto converge com pesquisas realizadas em outros países, que destacam a flexibilidade de tempo e espaço e a possibilidade de focar em tópicos e temas de interesse, conforme seu próprio ritmo e disponibilidade, como principais vantagens da modalidade para estes profissionais (MacNeill, Telner, Sparaggis-Agaliotis & Hanna, 2014; Murphy, Worswick, Pulman, Ford & Jeffery, 2015; Rider, Lier, Johnson & Hu, 2016; Zaghaf, Maldonado, Whitehead, Bartlett & de Bittner, 2015).

Apesar do considerável avanço observado na última década, há ainda um campo potencial de ampliação do uso de mídias e plataformas digitais na EPS e também para qualificação e aperfeiçoamento das iniciativas já desenvolvidas no contexto brasileiro (França, Rabello & Magnago, 2019). Para tanto, mostra-se necessário conhecer os principais problemas enfrentados nas experiências que vêm sendo realizadas. Como grande parte das pesquisas sobre o tema é direcionada para análise de experiências singulares, observa-se que a sistematização das dificuldades reportadas poderia trazer uma contribuição oportuna para o avanço almejado. Nesse sentido, o presente estudo objetivou refletir os desafios explicitados em processos formativos no campo da saúde no Brasil ofertados na modalidade a distância por meio de uma revisão integrativa da literatura publicada no período de 2006 a 2016. A pergunta de pesquisa que nos orientou foi: “Quais os desafios explicitados em processos formativos no campo da saúde, no Brasil, ofertados na modalidade à distância?”

Responder a essa questão é um passo importante para qualificação de futuras ofertas, dada a necessidade de um olhar cuidadoso ao que se refere às ações avaliativas. Assim, estudos e reflexões que objetivem melhor compreender o uso das mediações tecnológicas, principalmente, sobre os fatores que dificultam os processos educativos ofertados na modalidade EaD podem aprimorar o desenvolvimento e a aplicação dos recursos educacionais para EPS.

O capítulo organiza-se da seguinte forma: inicia compartilhando um referencial teórico sobre os principais desafios identificados na literatura sobre EaD, de forma geral. Em seguida relata os percursos metodológicos da revisão integrativa realizada; por fim, são discutidos os principais problemas mapeados em experiências de EaD na saúde.

## Desafios da Educação a Distância

A educação online surgiu como uma inovação disruptiva, que transformou as formas de interação e de ensino até então praticadas. Aos poucos ganhou espaço, desmitificando a ideia de uma sociedade centrada no trabalho para uma sociedade voltada à informação e à educação (Behar, 2009). Assim, diante da necessidade de refletir sobre os novos modelos de ensino e as transformações na cultura de aprendizagem, é preciso entender os diferentes problemas envolvidos na Educação a Distância mediada por tecnologias em perspectiva multidisciplinar para, então, discuti-los no contexto da saúde.

Para tanto, o referencial trabalhado aqui foi construído a partir da identificação das experiências de outros campos, sistematizados em três esferas: pedagógica, relacionada à organização do processo de ensino e aprendizagem; técnica operacional, relacionada à estruturação e/ou manipulação das tecnologias; e no plano das relações sociais, associando mudanças sociais e culturais consequentes de um novo cenário mediado por tecnologias. As dificuldades relacionadas à EaD sugerem um leque bastante amplo e diversificado de problemas, que vão desde questões de ordem pessoal a questões técnico-operacionais específicas, que em muitas vezes são transdisciplinares e não se revelam restritas a uma área do conhecimento.

Figura 1: Desafios apontados em processos formativos ofertados na modalidade a distância



Fonte: Elaboração própria.

## Esfera Pedagógica

Contempla componentes que tratam de aspectos didáticos e pedagógicos, aglutinando elementos a respeito do processo de ensino e aprendizagem. É de suma importância compreender os aspectos educacionais para além de uma mera disponibilização de plataformas, ferramentas e conteúdo, tendo em vista que as questões pedagógicas são fundamentais para avançarmos na qualificação dos processos formativos mediados. Para tanto, torna-se necessário abordar “a concepção pedagógica colocada em prática” (Almeida, Konrath, Alonso & Medina, 2009, p. 8), desde o planejamento e até após sua execução.

Em suma, identificou-se um choque em relação a padrões tradicionais de ensino com as expectativas relacionadas ao que as tecnologias podem proporcionar

em termos educacionais. As experiências prévias de formação, principalmente as presenciais, colocam-se como informações importantes na estruturação da esfera pedagógica, pois se observa certo apego aos moldes tradicionais, dos quais não fogem os processos formativos, mesmo quando ofertados por meio de mediações tecnológicas. Nesse sentido, parece prevalecer um padrão individualizado (Kenski, 2013), ao apresentar uma cultura docente do agir “solitário” (individual). Os componentes agrupados nessa esfera permitem visualizar questões gerais implicadas no processo de ensino e aprendizagem, onde as problemáticas se colocam por uma grande vinculação ao modus operandi do ensino tradicional, como: cultura, arquitetura pedagógica, conteúdo, recursos educacionais, mediação e avaliação.

Os elementos que representam o que as pessoas acreditam sobre atividades e processos ‘normais’ e ‘bons’ de aprendizagem são crenças, têm origem cultural, e constituem formas de lidar com o conhecimento, são aspectos que configuram uma cultura de ensino e aprendizagem. “As crenças e os valores que os professores trazem consigo, de uma formação mais tradicional, dificultam a apropriação das tecnologias na prática do ensino, estimulando ou inviabilizando a utilização dos recursos já disponíveis em diversas escolas” (Dias, 2016, p. 439). Para além das teorias de aprendizagem que geralmente embasam a organização didática dos processos formativos, torna-se importante compreender, na prática, como os atores se envolvem com estes processos, “se” e “como” compreendem a metodologia proposta e como a relacionam aos efeitos dos dois pontos de vista: do “ensinar” e do “aprender”.

Cada sociedade, cada cultura gera suas próprias formas de aprendizagem, sua cultura da aprendizagem. As atividades de aprendizagem devem ser entendidas no contexto das demandas sociais que as geram. Além de, em diferentes culturas se aprenderem coisas diferentes, as formas ou processos de aprendizagem culturalmente relevantes também variam. A relação entre o aprendiz e os materiais de aprendizagem está mediada por certas funções ou processos de aprendizagem, que se derivam da organização social dessas atividades e das metas impostas pelos instrutores ou professores (Pozo, 2016, p. 25).

O modo como o professor ensina é orientado por uma série de crenças que constituem a sua cultura ou abordagem de ensinar. Essa cultura influencia diretamente na prática docente e no modo como conduz o processo de ensino, do ponto de vista didático metodológico, embora nem sempre o professor tenha clareza disso. Os alunos

também têm sua forma de estudar, a partir do que acreditam ser a melhor maneira para aprender. Constitui-se assim uma cultura de aprendizagem, que corresponde a como o aluno prepara e conduz o seu processo, o que geralmente ocorre de uma maneira naturalizada, subconsciente e implícita (Almeida Filho, 2002).

Outro componente é a arquitetura pedagógica, que compreende a organização curricular por um viés mais amplo (Behar, 2009), considerando, por exemplo, a implicação de múltiplos fatores em cursos a distância. Ela visa tratar o processo formativo como “[...] um sistema de premissas teóricas que representa, explica e orienta a forma como se aborda o currículo e que se concretiza nas práticas pedagógicas e nas interações professor-aluno-objeto de estudo/conhecimento [...]” (Behar, 2009, p. 04). Esses múltiplos fatores estão em interrelação, de modo que a arquitetura pedagógica contempla desde o planejamento até os aspectos de implementação e execução do processo formativo, incluindo:

- (a) às necessidades para criação do programa/curso, (b) objetivos educacionais, (c) desenho instrucional, etapas e atividades, (d) equipe do curso e definição de suas atribuições de acordo com as funções desempenhadas, (e) mecanismos de apoio à aprendizagem no que tange as interações e como elas se aplicam na prática, (f) tecnologias a serem utilizadas para apoiar o processo de ensino/aprendizagem, (g) processos de avaliação, (h) os procedimentos formais acadêmicos e os correlacionamentos do funcionamento do sistema como um todo (Gravina, Garcia, Basso & Búrigo, 2009, p. 02).

Na organização pedagógica é preciso considerar diferentes tipos de abordagens, contextos, padrões de utilização da tecnologia e aprendizagem. Este componente apresenta questões referentes especificamente ao planejamento da proposta pedagógica, associadas à aprendizagem autônoma, que entende o estudante como mobilizador e gestor de seu próprio processo, não o tratando como objeto ou produto, capaz de organizar seu próprio tempo, planejamento e autodireção.

Outro aspecto também a ser considerado, no escopo dos elementos de estruturação didático-pedagógica é a transição didática, pois o contexto virtual acabou por desvelar como uma questão que carece de reflexão e atenção quando se refere à estruturação dos processos educacionais à distância. Em termos de desenho educacional, Santos, Fassbender & Evangelista (2015), respaldados por Filatro (2008), destacam modelos de design educacional e que podem contribuir

para o planejamento e implementação dos cursos na modalidade EaD. São eles: design instrucional educacional fixo, aberto e contextualizado.

O design instrucional educacional fixo se refere ao planejamento criterioso e antecipado de cada um dos componentes do design educacional de forma antecipada à aprendizagem. Esse planejamento não pode ser alterado no decorrer do curso. Via de regra, possui conteúdos bem estruturados, mídias selecionadas e feedbacks automatizados, dispensando a ação do educador. É dirigido para educação de massa. Já o aberto permite que os conteúdos de estudo sejam modificados durante o processo de aprendizagem. Existe um conjunto de opções definidas anteriormente, mas é mantida a possibilidade de configurar as ações de acordo com a resposta da turma. O design educacional contextualizado busca o equilíbrio entre a automação dos processos de planejamento, a personalização e a textualização a partir do uso de ferramentas web 2.0. Diferentemente do design instrucional aberto, não exclui a possibilidade de utilização de unidades fixas e pré-definidas.

É importante considerar as especificidades de cada atividade de ensino a ser planejada e desenvolvida, levando em conta que existe um público alvo específico, conseqüentemente, objetivos específicos. Sabe-se que a mediação tecnológica a princípio motiva e espera autonomia dos alunos, em alguns casos, como no formato autoinstrucional, prescinde até mesmo da mediação docente, motivando cada vez mais o que se apresenta como aprendizagem autônoma. Todavia, o modo como os estudantes conduzem seu processo individualizado de aprendizagem (Baseggio & Muniz, 2009), bem como o desenho educacional com vistas à autonomia, apresentam questões problemáticas. Há elementos para serem considerados sobre a ideia de aprendizagem autônoma, que tem como pressupostos os estudantes apresentarem uma postura ativa e realizarem sua própria aprendizagem, abstraindo conhecimentos, aplicando-os em situações novas.

O conteúdo envolve apontamentos relacionados ao material didático, correspondente às informações que fomentarão o processo de aprendizagem, por consequência, associa-se diretamente à produção de conhecimento. No Brasil há uma carência no desenvolvimento de materiais didático para Educação a Distância, que apresenta uma superficialidade no tratamento da matéria pautada em um típico livro-texto (Litto, 2009).

É fundamental compreender o conteúdo apresentado como mediador de um processo de aprendizagem, que no contexto web demandará uma estruturação pedagógica para além da leitura. Dessa forma, o conteúdo torna-se um recurso que, para favorecer avanços na construção do conhecimento pelos estudantes, exige uma redação didática, por intermédio da palavra escrita, na qual os alunos precisam ser envolvidos ativamente no processo de aprendizagem (Kenski, 2013).

A mediação pedagógica realizada pelo material de aprendizagem é muito mais relevante do que a realizada no ensino presencial [...] por isso, elaborar um material didático para EaD não é apenas transcrever conteúdo, mas principalmente auxiliar o estudante a estabelecer suas próprias conexões de pensamento, levando-o a tecer seu conhecimento em rede (Campos, Costa & Santos, 2007), como citado em (Silva, 2013, p. 29).

Quando se trata de cursos na modalidade de EaD, para a estruturação de conteúdo recomenda-se considerar, anteriormente aos aspectos tecnológicos, os elementos que respondem os seguintes questionamentos:

Quadro 1. Perguntas - chave.

Qual(is) a(s) teoria(s) de aprendizagem ou o paradigma predominante que vão embasar o curso?	Como os alunos trabalharão em relação ao tempo/espaço? Será sempre da mesma forma ou pode variar ao longo do curso?
Qual é o público-alvo? Qual seu nível de familiaridade com a tecnologia? É a primeira vez que participam de um curso/programa de EAD? Deve-se oferecer formação tecnológica antes de iniciar o curso?	Que tipos de atividades serão utilizados? Direcionadas? Não direcionadas? Resolução de problemas? Projetos de aprendizagem? Estudos de caso?
Quais são os objetivos principais do programa/curso?	Como se darão essas atividades no tempo? De forma síncrona? Assíncrona?
O que se espera dos alunos?	Qual o tipo de interação/comunicação que se espera dos alunos?
O que será mais adequado desenvolver: um currículo mais estruturado ou não?	Qual o tipo de avaliação? Formativa? Somativa? Mediadora? Autoavaliação?
Que recursos serão utilizados para trabalhar os conteúdos? Material instrucional? Hipertextos? Áudio? Vídeo? Papel? Páginas web? Objetos de aprendizagem? Software educacional? Teleconferência?	Como determinar a motivação dos alunos em ambientes virtuais de aprendizagem, seus possíveis estado de ânimo (desinteresse, indiferença) no processo de aprendizagem?

Fonte: Behar, 2009, p. 29.

Por outro lado, os recursos educacionais dizem respeito ao desenvolvimento de mecanismos, ferramentas ou de objetos de aprendizagem, que mobilizem o processo de ensino e aprendizagem. Compõem o grupo de materiais didáticos, cujo desenvolvimento pode ser feito de diferentes formas, linguagens de programação e/ou autoria, como Flash, HTML, JAVA, etc. Considerando uma atividade de aprendizagem, ressalta-se que “*pode envolver vários recursos educacionais digitais, em diferentes formatos, como áudio, vídeo, animação, simulação, software educacional, imagem, mapa, hipertexto*” (Bassani & Barbosa, 2012, p. 04).

Os objetos de aprendizagem são utilizados para apoiar os processos de ensino-aprendizagem em EaD. Com aplicação possível para diferentes contextos e realidades, têm o propósito de motivar as situações de aprendizagem conduzindo assim a construção de novos conhecimentos (Coutinho & Lisbôa, 2011). Portanto, os recursos educacionais aliam ferramentas e conteúdos para servir de estímulo e propulsor do processo formativo. Esses recursos podem favorecer ações individuais ou coletivas, por meio de ferramentas como chats, fóruns, wikis e entrega de tarefas, dentre outros. Sua manipulação prática norteará os resultados e impactos concretos. Assim, como apresentam Bassani e Barbosa (2012), para além de conhecimentos técnicos relacionados ao desenvolvimento de recursos educacionais digitais, torna-se fundamental que um “*processo de formação docente oportuniste uma reflexão sobre a articulação entre o conteúdo e a ação, a fim de efetivamente possibilitar o uso das TICs como potencializadoras de novas práticas educativas*” (P. Bassani, Barbosa & Bassani, 2012, p. 09).

O componente de mediação corresponde ao suporte pedagógico e às relações pedagógicas de apoio e orientação, estabelecidas ao longo desse processo. Relaciona, principalmente, o trabalho dos tutores e processos de orientação para produção discente como, por exemplo, em trabalhos de conclusão de curso. Pode-se compreender a tutoria como um mecanismo de orientação para a realização das atividades. Ao longo do processo, espera-se que o tutor acompanhe os alunos oferecendo-lhes informações que favoreçam e, ao mesmo tempo, permitam aprofundar a compreensão do conteúdo. (Machado & Machado, 2004). Geralmente, ao docente atribui-se a organização das atividades, organização/elaboração de conteúdo. A condução do processo de aprendizagem, por meio da mediação, apresenta-se como uma das estratégias para realizar e avançar no processo formativo.

De maneira geral, os conhecimentos necessários ao tutor não são diferentes dos que precisa ter um bom docente. Este necessita entender a estrutura do assunto que ensina, os princípios da sua organização conceitual e os princípios das novas ideias produtoras de conhecimento na área. Sua formação teórica sobre o âmbito pedagógico-didático deverá ser atualizada com a formação na prática dos espaços tutoriais (Machado & Machado, 2004, p. 3).

Por fim, a avaliação como um componente de monitoramento das ações realizadas no ambiente de aprendizagem, bem como no quesito de verificação da aprendizagem. Nesse sentido, as ações de avaliações têm um valor significativo, uma vez que podem promover insumos do ponto de vista do “já experimentado” e servir para a qualificação dos mecanismos web desenvolvidos. A avaliação focada no final do processo, apenas nos resultados, mostra-se uma estratégia fragmentada e direcionada, não necessariamente capaz de apresentar elementos para um posicionamento crítico e propositivo face aos resultados identificados. Assim, a avaliação acaba ainda guardando grande carga do aspecto crítico quanto aos insucessos. Todavia, uma avaliação que sistematize informações desde o planejamento, considerando desenvolvimento e execução, pode ser uma ação importante para o avanço da oferta educativa. Os mecanismos avaliativos colocam-se como desafios exatamente em razão da complexidade dos processos formativos a distância, e pela dificuldade de apreender aspectos qualitativos desse contexto.

## **Esfera Técnica Operacional**

Embora o contexto web esteja, a cada dia, mais naturalizado como espaço educativo, os fatores relacionados à sua estruturação, como o acesso aos recursos de mediação da aprendizagem e às tecnologias para lhes dar vazão apresentam aspectos problemáticos. Nesta esfera são agrupados elementos relacionados à viabilização/operacionalização dos processos formativos mediados, como: financiamento, infraestrutura, interoperabilidade, acesso/conectividade, interface, fatores relacionados à evasão e segurança da informação.

A inserção das tecnologias da informação e comunicação (TICs) propiciou uma quebra de paradigmas no que tange aos meios para a produção de conhecimento. Desse modo, processos mediados pela web constituem-se “por

um conjunto de materiais, no qual estão inclusos um guia prático de utilização do software, auxílio online, suporte técnico e de uma licença temporária opcional para a utilização do software” (Silva, 2009, p.18). A disponibilização de equipamentos, como de computadores, para todos e em todos os espaços não é algo absolutamente factual, assim como o acesso a softwares atualizados, o que implica em questões básicas de estrutura para a informatização.

No contexto da EaD é fundamental uma relação entre aspectos pedagógicos e tecnológicos para sua realização. A organização da estrutura precisa levá-los em conta, somados às competências das equipes, questões complexas e que requerem investimentos. As questões relacionadas ao custeio se referem ao financiamento, bem como à viabilização de parcerias a partir de acordos para execução dos processos formativos para web.

A infraestrutura também corresponde à disponibilidade e às condições de equipamentos de apoio que possibilitem a realização das atividades. Neste sentido, este componente engloba infraestrutura dos polos presenciais. A infraestrutura de TI refere-se a componentes para viabilizar o desenvolvimento de cursos EaD, organizados em componentes físicos e sistemas. Os físicos representam recursos que tornarão possível a criação e difusão do curso, como: computadores, equipamentos de gravação de vídeos, servidores, entre outros. Por outro lado, os sistemas se referem aos programas de computador, com o objetivo de criar, editar e disponibilizar os cursos (Silva, 2009).

Já a interoperabilidade compreende a capacidade de plataformas e dispositivos conversarem entre si. Assim, a interoperabilidade pode ser definida como “a habilidade de dois ou mais sistemas interagir e intercambiar dados, de acordo com um método definido, de forma a obter os resultados esperados”<sup>6</sup>. Organizam-se nesse componente apontamentos relacionados a esse tipo de integração, implicando também na construção de redes, a partir da convergência de plataformas e dos espaços de formação acadêmica e compartilhamento de recursos para aprendizagem. Um exemplo da interoperabilidade na constituição de redes foi sua adoção como um critério dentre os padrões para os recursos educacionais desenvolvidos pela Universidade Aberta do SUS. Esse critério visou conferir aos objetos de aprendizagem, disponíveis no Acervo de Recursos

6 BRASIL. Transformação digital. Integração. Disponível em: <https://www.governodigital.gov.br/transformacao/compras/orientacoes/interoperabilidade>. Acessado em 27 de fevereiro de 2019.

Educacionais em Saúde (ARES), o reuso e interoperabilidade. O conteúdo utiliza a lógica de metadados, uma forma de marcação de conteúdo que viabiliza sua “compreensão, busca e localização” (Brasil, 2013, p. 28).

Há ainda as questões relacionadas à condição de conectividade e acesso às informações. Em relação à conexão, o componente organiza apontamentos sobre condições da internet, considerando sua qualidade de rede e sua capacidade de alcance. Ao que se refere ao acesso, compreende-se a disponibilização dos dados e outras possibilidades/formas para acessar as informações. O “acesso aberto” coloca-se como aspecto importante, sobretudo para organização de repositórios voltados para objetos de aprendizagem criados para os cursos na modalidade EaD. Além disso, neste componente também há o entendimento da necessidade de dinamizar as formas de acesso, uma vez que “não basta um acesso aberto generalizado, são necessários usos e reusos contextualizados, autorias e coautorias inseridas em práticas pedagógicas concretas” (Amante & Mendes, 2016, p. 60). A disponibilização da informação é um aspecto importante nesse âmbito, assim como, “novas e variadas oportunidades de aprendizagem com base, principalmente, em recursos educacionais disponíveis em regime aberto, visando tornar a educação mais livre e acessível para todos” (Inuzuka & Duarte, 2012; Amante & Mendes, 2016, p. 60).

A interface corresponde ao modo como as informações são apresentadas e/ou organizadas na tela dos dispositivos, associando-se assim à usabilidade e à ergonomia. O desenvolvimento de interface pauta-se no intuito de uma boa interação “[...] de modo que o usuário possa realizar suas tarefas de maneira eficiente e confortável, atingindo o objetivo desejado de forma simples e rápida” (Marega, 2016, p. 02).

Nesse contexto, é preciso considerar elementos tais como usabilidade, navegabilidade, entre outros aspectos, que podem motivar a relação do usuário com o processo formativo. A usabilidade, de acordo com a ISO 9241-11, “[...] é a medida na qual um sistema, produto ou serviço pode ser utilizado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com efetividade, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”<sup>7</sup>. Já a navegabilidade compreende as características do usuário, isto é, as estratégias utilizadas por eles nos momentos de solucionar um problema e de tomar uma decisão (Silvino & Abrahão, 2003).

7 <http://www.usabilidade.celepar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1>

Como último componente, dentro da esfera técnica operacional, a segurança da informação corresponde à garantia da privacidade e segurança dos dados. Esse é um aspecto de extrema relevância no contexto web e que apresentam desafios para a própria credibilidade da ferramenta, recurso e/ou oferta. De acordo com Lyra (2015), a segurança da informação é relativa à “preservação da confidencialidade, integridade e disponibilidade da informação; adicionalmente, outras propriedades, tais como autenticidade, responsabilidade, não repúdio e confiabilidade, podem também estar envolvidas” (p. 10).

Na dimensão institucional, a segurança e o custo com sites e infraestruturas do governo, o não atendimento às necessidades especiais por falta de recursos, os computadores insuficientes e sem conexão com a internet, a conscientização sobre a existência dos serviços e a disponibilização de informações on-line são apontados como desafios (West, 2004 como citado em Damian & Merlo, 2013). Desse modo, para garantir a segurança da informação, é preciso estabelecer processos, políticas, treinamento de pessoal, monitoramento e controle das atividades (Lyra, 2015).

## **Esfere Relações Sociais**

As problemáticas pontuadas aqui foram compreendidas como consequência de um processo em andamento, no qual, embora o uso das tecnologias seja um fato consolidado, o modo de aplicação aponta questões que sugerem ser decorrentes da vinculação da mediação tecnológica, sobretudo no século XXI, com as tecnologias web. Para ampliar a reflexão, torna-se necessária uma ótica que permita leituras de uma perspectiva histórica, social e/ou cultural, capaz de discutir o impacto das novas tecnologias nas relações humanas e na própria estruturação da sociedade neste cenário, em que se situa a EAD como modalidade de ensino.

Essa “revolução tecnológica deu origem ao informacionalismo, tornando-se assim a base material desta nova sociedade, em que os valores da liberdade individual e da comunicação aberta tornaram-se supremos” (Castells, 1999 como citado em Coutinho & Lisbôa, 2011, p. 07). O referido

autor destaca características da sociedade pós-industrial que reverberam nos processos formativos, em um contexto no qual a informação torna-se matéria prima da configuração de relações sociais e de produção, com intensiva penetração e incorporação de novas tecnologias de uso cotidiano. Este cenário é potencializado pela composição dessa transformação em uma lógica de redes, com grande flexibilidade e “convergência de tecnologias específicas para um sistema altamente integrado” (Castells, 2002 como citado em Coutinho & Lisbôa, 2011, p. 08). Contudo, embora sejam primordiais neste contexto informacional, as tecnologias digitais não necessariamente garantem a ampliação do conhecimento, uma vez que:

O que caracteriza a revolução tecnológica atual não é o caráter central do conhecimento e da informação, mas a aplicação deste conhecimento e informação a aparatos de geração de conhecimento e processamento da informação/comunicação, em um círculo de retroalimentação acumulativa entre a inovação e seus usos (Castells, 2003, p. 7).

Os processos formativos a distância são mecanismos complexos e que demandam relacionar múltiplas dimensões, atores e etapas de trabalho, pois “exigem administração, logística, desenho, acompanhamento, avaliação, recursos técnicos, tecnológicos, financeiros, humanos, de infraestrutura e pedagógicos condizentes com as características e estrutura do curso” (Vieira, 2013, p. 16). Além disso, tais processos não necessariamente se resumem a cursos EaD, partindo de uma mediação mais ampla propiciada pelas TICs.

A aproximação (do aluno com o conteúdo, do aluno com o professor ou do aluno com os colegas de aprendizagem) é condição necessária, ainda que não suficiente, para que ocorra aprendizagem. Assim sendo, “aprendizagem a distância” soa como um paradoxo. A maneira mais óbvia de eliminar tal barreira é colocar os protagonistas em um mesmo espaço físico, mas não é a única. Os meios de comunicação e as tecnologias interativas, dos correios à telepresença, também podem aproximar, com menor custo e com maior eficiência” (Tori, 2010, p. 29).

Portanto, o autor questiona a adequação da terminologia “a distância” e enfatiza que a mediação pode propiciar justamente o contrário, aproximando o sujeito do processo formativo. Além disso, esse posicionamento advém de uma leitura de que as tecnologias estão imersas em nosso cotidiano, aproximando e tecendo intersecções entre espaços. Quando os espaços para a aprendizagem não circunscrevem os muros de uma instituição física, elementos cotidianos e sociais precisam ser levados em consideração (Mercado, 2007). A falta de comunicação e/ou o grande fluxo de informação decorrente da interação entre os atores, inadequação do modelo pedagógico com o contexto de trabalho e de vida pessoal, as experiências ou in experiências com a manipulação das ferramentas web como mecanismos pedagógicos, além da criação de expectativas irreais para a distribuição da carga de trabalho a partir da EAD. Assim, somam-se, nesta esfera, barreiras e dificuldades pessoais vinculadas à EaD em dois sentidos: Motivacionais e Tecnológicos.

Quadro 2. Barreiras pessoais motivacionais e tecnológicos vinculadas à EaD.

Motivacionais	Autores
Acomodação à capacitação presencial	Bastos, 2003; Ikeda & Cavalheiro, 2005
Pressão e dificuldade de conciliar as ações de educação e demais exigências do cargo	Abbad et al, 2010
Crenças de que as ferramentas não agregarão valor à aprendizagem	Vargas & Lima, 2004; Brauer & Albertin, 2012; Vasconcellos & Fleury, 2008
Medo e estresse relacionados ao desconhecimento das ferramentas	Brauer & Albertin, 2012
Incapacidade de aprender sozinho e falta de disciplina	Brauer & Albertin, 2012; Ikeda & Cavalheiro, 2005
Excesso de expectativa	Ikeda & Cavalheiro, 2005
Tecnológicos	Autores
Aversão ao uso do computador e demais recursos tecnológicos	Vargas & Lima, 2004; Saraiva et al, 2006; Cavalheiro, 2007
Desconfiança em relação a processos de mudança e inovação	Vasconcellos & Fleury, 2008
Dificuldades ao utilizar a plataforma de ensino	Cavalheiro, 2007
Impessoalidade do método e falta de sentimento de acolhimento e pertença	Saraiva et al, 2006; Maia, 2007

Fonte: Mendonça, 2015, p. 20.

Os desafios identificados nessa esfera englobam apontamentos dos sujeitos, assim como provenientes de interações entre eles, sobre processos formativos à distância, letramento digital, interação, vida cotidiana e precarização do trabalho docente.

As potencialidades da EaD requerem também uma reflexão sobre as expectativas vinculadas ao uso destas tecnologias, sobretudo em como lidar com a flexibilização do tempo e do espaço para a realização dos processos formativos. Para tanto, é necessário pensar nos processos formativos como um todo e não apenas na construção de novas ferramentas tecnológicas. Parece ter havido um alargamento da percepção do tempo o que, de fato, não se concretiza no dia a dia. Sendo assim, a organização de agenda de trabalho com a agenda da vida cotidiana, bem como o desenvolvimento de novas abordagens para a EaD são aspectos relevantes nesse componente. Desse modo, “podemos afirmar que estas barreiras estão presentes na forma de obstáculos estrutural, epistemológico e didático. Esses, identificados a partir de diferentes instrumentos e documentos, indicam de forma clara para a fragilidade do professor perante a demanda proposta e imposta em sua prática docente” (Schuhmacher, Alves Filho & Schuhmacher, 2017, p.565). Além disso, este componente também contempla elementos relacionados ao processo de trabalho, associando-se à organização das ofertas a distância e à produção dos mecanismos para processos formativos.

A estruturação da equipe de trabalho, a complexidade da rotina de produção e a execução dos cursos remetem à organização da equipe multidisciplinar, basicamente representada por profissionais como “coordenador de produção, professor-autor/conteudista, instrucional web, instrucional pedagógico, programadores, revisores, profissionais da comunicação e especialistas em TI no uso das plataformas de gerenciamento” (Cunha & Reis, 2012, p. 29). Coloca-se a discussão sobre a transposição, “[...] para a educação a distância [de] um ensino massificado, com divisão de tarefas e unidades estanques de produção” (Burigo, Cerny, Teixeira & Marcelino, 2015, p. 02). Dessa forma, emerge um conjunto de problemas relacionados à superação de um processo fragmentado, pautado em relação de produção e organização do trabalho baseadas no modelo fordista, em que processos isolados fazem com que os profissionais não compartilhem ideias e, conseqüentemente, não formem equipe.

Sob a perspectiva do letramento digital, esse componente trata da relação dos sujeitos com as tecnologias educacionais, colocando ênfase na construção de uma nova mentalidade requerida pelo uso das tecnologias digitais. Além disso, a inexperiência dos atores envolvidos (professores–conteudistas, professores-tutores, discentes) em processos mediados por tecnologias são elementos que precisam ser equacionados, uma vez que “o desenvolvimento das novas tecnologias é fruto de demandas sociais, mas que, para utilizá-las, faz-se necessário dominar novas habilidades” (Buckingham, 2010, p. 49, como citado em da Silva, 2018, p. 01). Tais habilidades não são meramente instrumentais, uma vez que é preciso considerar “contextos social e cultural para discurso e comunicação, bem como aos produtos e práticas linguísticos e sociais de comunicação, e os modos pelos quais os ambientes de comunicação têm se tornado partes essenciais de nosso entendimento cultural do que significa ser letrado” (Freitas, 2010, p. 338).

Na relação com as tecnologias, o letramento propicia compreender as tecnologias para além de uma perspectiva instrumental. Nesse sentido, se faz necessário circunscrever o uso da tecnologia como prática social, que se constitui com um conjunto complexo de valores, práticas e habilidades estabelecidas num determinado contexto social e cultural transposto dentro de ambientes eletrônicos (Souza, 2007, como citado em Freitas, 2010).

Disso decorrem questões atinentes à interação e ao estabelecimento de relações sociais implicando a comunicação no espaço web, com grande fluxo de informações. Este elemento torna-se importante para processos de aprendizagem tanto no aspecto individual quanto no coletivo. No campo da educação, a abordagem sociointeracionista entende a aprendizagem como ação de pessoas interagindo umas com as outras e com o seu meio no processo de produção, conservação e mudança dos conhecimentos construídos.

Embora a interação também esteja associada à proposta pedagógica, admite-se, sobretudo, que as tecnologias provocaram mudanças no modo em que as relações sociais são construídas, como um processo que favorece a autonomia e o pensamento crítico. Dessa forma, a interação é situada numa perspectiva mais ampla, com base no contexto de aprendizagem.

A vida cotidiana interfere nas experiências de educação online e produz atravessamentos de ordem prática, em que se imiscuem questões familiares,

motivação pessoal e organização do tempo, interferindo em dimensões importantes como a gestão de prazos da vida acadêmica.

Por último, a precarização do trabalho docente, com questões trabalhistas relacionadas principalmente aos tutores, que podem possuir uma alta carga de atribuições. Interroga-se se as responsabilidades direcionadas para esse grupo chegam a inviabilizar a própria ocupação. O fato de que há uma tendência à padronização dos projetos de cursos na EaD, com poucas propostas ancoradas em concepções diversas de mediação pedagógica, pode sugerir dificuldades para o reconhecimento do trabalho profissional do professor na modalidade a distância, o que corrobora com um contexto de precarização (Lapa & Pretto, 2010). Neste sentido, a precarização pode ser compreendida no:

[...] aumento do número de horas dedicadas pelos professores ao trabalho; no aumento do número de alunos por classe; na falta de uma estrutura adequada para o desempenho da função; na não previsão de carga horária suficiente para estudo e planejamento das aulas; nos baixos salários que são responsáveis por jornadas que, não raras vezes, chegam a 60 horas semanais; na ausência de incentivo à formação em serviço; nos limitados planos de carreira que deixam o professor por anos estagnado no mesmo lugar; na falta de concursos que gera contratações precárias; na pressão pela produção científica, no caso das instituições de Ensino Superior (Mendes, 2013, p. 863).

Diante dos apontamentos levantados, a evasão aparece como um problema que perpassa as três esferas: pedagógica, técnica operacional e relações sociais. Ela representa um dos grandes desafios do EaD, compreendida como consequência de múltiplos fatores: dificuldade e baixo domínio com a tecnologia, dificuldades na adequação e administração do tempo do alunado e dificuldades de compreensão dos processos nos quais os cursos em EAD se inserem. Esses fatores são inerentes aos processos formativos a distância, independente do contexto e da área de conhecimento do curso.

Ainda sobre as questões que levam à evasão, Cornelio, Vasconcelos e Goulart, (2016) apontam dificuldades ligadas ao acesso ao material didático e ao sistema virtual do curso, à qualidade do feedback e orientações da tutoria

e à falta de interação entre professor-aluno-tutor. Um indicador de alunos que tendem a abandonar o curso, é observar aqueles que participam pouco ou não participam dos recursos eletrônicos, como chat, mural, entre outros. Assim, conforme de Almeida (2008, p. 02) “dentre as pessoas que ingressam em um curso, nem todas conseguirão chegar até o seu final, pelos mais diversos motivos”, o que revela o quão importante são as estratégias para compreender e atuar sobre esses fatores.

## Metodologia

O presente estudo foi baseado em um mapeamento feito para organizar um “Banco de Experiências Nacionais de Ensino a Distância na EPS”. A elaboração dessa base de dados ocorreu em três etapas nos meses de dezembro de 2016 a abril de 2017, descritas a seguir.

Como preâmbulo, houve uma pesquisa livre, associada a leitura de textos teóricos e experimentação de buscas que possibilitaram delinear as primeiras palavras-chave para a pesquisa estruturada. Na primeira etapa, realizou-se busca no banco de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) utilizando termos específicos do tema em foco; são estes: “Educação a Distância”, “Saúde”, “Experiências” e “Exitosas”. Tais palavras foram combinadas em buscas sucessivas para localização em Título, Resumo ou Assunto dos trabalhos. Os resultados foram lidos, avaliados e armazenados de forma sistematizada.

Na segunda etapa, pesquisaram-se ainda na BVS os ‘termos derivados’ das palavras iniciais; combinando “educação à distância” com: “Relatos”, “bem-sucedidas”, “sucesso”, “inovadoras”. Como o número total de achados de experiências foi relativamente pequeno, realizamos uma segunda rodada de buscas com as seguintes palavras-chave: “Tecnologia AND Educação AND Saúde”; “e-learning AND Saúde”, “Blended learning AND Saúde”; “m-learning AND Saúde”; “Síncrona AND Saúde”; “Assíncrona AND Saúde” e “Ambiente Virtual de Aprendizagem AND Saúde”. A terceira etapa dedicou-se a buscar relatos de experiências em publicações em livros e congressos de relevância nas áreas de interesse ocorridos no Brasil; assim, verificaram-se

os Anais do Congresso Nacional da Rede Unida, Congresso Internacional de Educação a Distância, e coletâneas de 2015 e 2016 da Universidade Aberta do SUS (UNASUS). Tais procedimentos resultaram em um banco de dados composto por 212 documentos, com foco em experiências que ocorreram no período entre 2006 e 2016, organizados no software Mendeley, onde todas as publicações foram catalogadas.

Posteriormente, houve a seleção dos textos que foram incluídos no presente estudo, a qual foi realizada durante os meses de agosto a novembro de 2017, orientada pelo objetivo específico traçado. Para tanto, utilizamos no Mendeley a aba “Documents” a fim de visualizar as experiências. No campo “Search” foram inseridos os termos de busca correlacionados à pergunta de pesquisa, sendo eles: “Dificuldade”, “Desafio” e “Problema”, que foram mapeados pelo software no corpo dos documentos.

Como critério de inclusão estabeleceu-se experiências que, no mínimo, apresentassem um dos termos mencionados. Os resultados foram organizados em uma lista para cada termo, como lista individual para averiguação e pertinência dos textos filtrados. Em seguida, os resultados de cada termo foram cruzados para verificar e excluir as publicações repetidas, gerando uma lista comum geral de experiências contempladas pelos três termos de busca. Foram excluídas experiências que não explicitassem dificuldades, problemas e/ou desafios relacionados a educação a distância, ou ao uso de tecnologia educacional digital. No primeiro momento, foram identificados 63 relatos de experiências que, após leitura integral, resultaram na seleção de 40 textos para análise, com elementos vinculados ao escopo do estudo. As experiências selecionadas apresentam-se na lista abaixo:

Quadro 3. Experiências selecionadas conforme periódico e autores

Periódico	Experiências	Autores
Anais da Rede Unida, 2016.	Aprendizagem colaborativa na Comunidade de Práticas: interação e autonomia para a qualificação do trabalhador do SUS	Marcolino, Petra, Vargas e Cavalcanti (2016)

Livro: II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2015.	A Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde (UNA-SUS): avanços até o momento	Oliveira, Lobo et al. (2015)
	Avaliação como indutora da qualidade: mudanças no curso de especialização saúde da família	Tarcia, Gonçalves, Pacheco, Oliveira e Abreu (2015)
	Constituição e expansão da rede UNA-SUS: trajetória 2008 a 2015	Oliveira, Nascimento, Franco, Brasil e Lobo, (2015)
	Construindo um curso a distância de atenção domiciliar multicêntrico, multiprofissional, multi-institucional, multiformatos	Savassi, Franco e Oliveira (2015)
	Curso de especialização em saúde da família autoinstrucional da Universidade de Brasília	Feijó et al. (2015)
	Desenvolvimento de um curso sobre idosos para os nativos digitais	Albuquerque et al. (2015)
	Encurtando distâncias: o papel do apoio acadêmico em um curso de especialização em saúde da família	Costa, Pereira, Granville, Pinto, e Dahmer (2015)
	Política Nacional de Saúde Integral LGBT: formação profissional e implementação de políticas	Rendeiro e Dias (2015)
	Experiência na construção de curso autoinstrucional para trabalhadores da atenção domiciliar	Lins, Machiavelli, Junior e Gusmão (2015)
	Formação de tutores para educação a distância em saúde: relato de experiência	Silva, Oliveira, Cavalcante e Rolim (2015)
	Sistema automatizado de agendamento de defesas de trabalhos de conclusão UNA-SUS/UFPEL	Fassa, Duro, Saes, Osorio e Facchini (2015)
	Trabalho de conclusão de curso: construção e implementação de uma ferramenta online	Coelho et al. (2015)
	Usabilidade e experiência do usuário: uma contribuição metodológica da UNA-SUS/UFMA	Castro Júnior, Oliveira, Spinillo, Padovani e Smythe (2015)
REME rev. min. enferm; 19(1): 127133, jan/mar. 2015.	Interatividade virtual: fórum web café em um curso de gestão em enfermagem	Alves, Okagawa, Parra, Bohomol e Cunha (2015)
ABCS health sci; 40(3) set/dez. 2015.	Estudo comparativo da metodologia ativa “gincana” nas modalidades presencial e a distância em curso de graduação de Farmácia	Gossenheimer, Carneiro e Castro (2015)

Tese UFBA, 2015.	Educação Permanente a distância para gestores da atenção básica na Bahia: uma análise da estratégia pedagógica da problematização na mediação da aprendizagem dos tutores	Queiroz et al. (2015)	
Divulg. Saúde debate; (51): 145-160, 2014	Atenção Básica e Educação Permanente em Saúde: cenário apontado pelo Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ-AB)	Pinto et al. (2014)	
Livro: I Relatos do uso de Tecnologias Educacionais na Educação Permanente de profissionais da saúde no Sistema Universidade Aberta do SUS. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2014.	O quebra-cabeça da Universidade Aberta do SUS	Oliveira (2014)	
	O papel das tecnologias da informação e comunicação na educação a distância: a experiência de Mato Grosso do Sul/UNA-SUS	De-Carli, Sandim, Geniole, de Moraes e Kodjaoglanian (2014)	
	Ensino a distância em saúde: experiências da Universidade Federal de Pernambuco por meio do Sistema UNA-SUS	Machiavelli, Siebra e Gusmão (2014)	
	Aplicativo aberto para dispositivos móveis e sua aplicabilidade na atenção básica: a experiência da UNA-SUS/UFMA	Oliveira, França, Pinho, Júnior e Baesse (2014)	
	Construção Coletiva e Multiprofissional do Curso de Especialização em Saúde da Família: o desafio da EaD no contexto da UNA-SUS/UNIFESP em São Paulo	Tarcia, Gonçalves, Pacheco, Akiyama e Furtado (2014)	
	Desafios e Soluções no Desenvolvimento de Curso de Especialização em Saúde da Família do Ceará (CESF) Instituição: Universidade Federal do Ceará/UNASUS	Oliveira, Cavalcante, Rolim e Silva (2014)	
	O Uso de Cidades Virtuais e Diversidade Midiática como Estratégias Pedagógicas em um Curso a Distância de Saúde da família	Dahmer, Pinto, Costa, e Pinheiro (2014)	
	Programa de Formação de Recursos Humanos em Vigilância em Saúde Ambiental – Uma proposta de capacitação na área de vigilância em saúde	Silva, Filhote, Lino, Mazoto e Asmus (2014)	
	Rev. bras. Educ. méd. 38(3): 397-402, jul/set., 2014	Telemedicina: um Instrumento de Educação e Promoção da Saúde Pediátrica	Almino et al. (2014)
	J. bras. Telessaúde; 2(4): 131-137, dez., 2013.	Usabilidade da telemedicina como uma plataforma de ensino colaborativo para estudantes de medicina	Arantes, Cardozo, Frajhof, e Fiorini (2013)

Resumo de tese: Jornal Brasileiro de Telessaúde, 2012;1(2):51-52.	Agentes comunitários de saúde e os desafios da educação permanente; reflexões sobre a experiência do programa Telessaúde Brasil - Núcleo Rio de Janeiro	de Andrade e David (2012)
Interface comun. Saúde Educ; 16(41): abr/jun., 2012.	Redes de aprendizagem colaborativa: contribuição da Educação a Distância no processo de qualificação de gestores do Sistema Único de Saúde – SUS	Rangel-S, Barbosa, Riccio e Souza (2012)
Rev. bras. educ. méd; 35(1): 114-121, jan/mar., 2011.	O uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como reforço ao ensino presencial utilizando o ambiente de aprendizagem Moodle	Mezzari (2011)
Livro: As tecnologias da informação e comunicação no desenvolvimento de profissionais do Sistema Único de Saúde. São Paulo, Instituto de Saúde, 2011.	A experiência da UNIFESP na formação de trabalhadores da saúde por meio de cursos na modalidade de educação a distância (EaD)	Ramos e Garbe (2011)
	Apropriação das TIC na formação de trabalhadores do SUS: a experiência da FIOCRUZ	Dupret (2011)
	As tecnologias da informação e comunicação na formação de trabalhadores	Netto e Loyolla (2011)
	Considerações a respeito das possibilidades e oportunidades de se incorporar ações de EaD no Sistema de Educação Permanente para o SUS – SP	Seixas (2011)
	Educação sem distância: um desafio para os ambientes virtuais de aprendizado	Donato e Guimarães (2011)
	O papel da mediação e da interação na educação a distância: estabelecendo estratégias diferenciadas de ensino	Valente (2011)
Interface comun. Saúde Educ; 12(27): 883-892, out/dez, 2008.	Lista de discussão como estratégia de ensino-aprendizagem na pós-graduação em Saúde	Ruiz-Moreno, Pittamiglio e Furusato (2008)
Rev. bras. Educ. méd; 30(1): 73-78, jan/abr., 2006.	Pesquisa-Aprendizagem no Ensino da Política e Gestão de Saúde: Relato de uma experiência com e-learning	Rocha, Caccia-Bava e Rezende (2006)

Fonte: Elaboração própria.

Tais experiências foram organizadas em uma tabela Excel estruturada conforme as seguintes informações: 1. Experiência e Título; 2. Instituição;

referente ao órgão elaborador e/ou executor da experiência; 3. Abrangência, explicitando se a formação foi de caráter nacional, estadual ou local; 4. Público-alvo, em referência a quem se destinou a formação; 5. Área do conhecimento, especificação sobre qual área da saúde está vinculada; 6. Temática da formação, para especificar quais conteúdos a formação abordou; 7. Modalidade, definindo as especificidades: EaD autoinstrucional, EaD semipresencial com tutoria, EaD semipresencial, EaD com tutoria, telemedicina, telessaúde, aplicativo e redes sociais, Mobile learning (m-learning), EaD autoinstrucional com facilitação, modalidade não informada; 8. Plataforma utilizada, para apresentar o ambiente ou a ferramenta especificamente utilizada; 9. Evasão: índice de evasão ou taxa de concluinte; 10. Principais referências no âmbito das tecnologias educacionais, que apresenta um filtro das referências bibliográficas relacionadas às TICs em geral; 11. Trechos das problemáticas/desafios explicitados, que apresenta trechos da experiência que explicitem as problemáticas identificadas 12. Apontamentos (resumo), condensação dos problemas descritos.

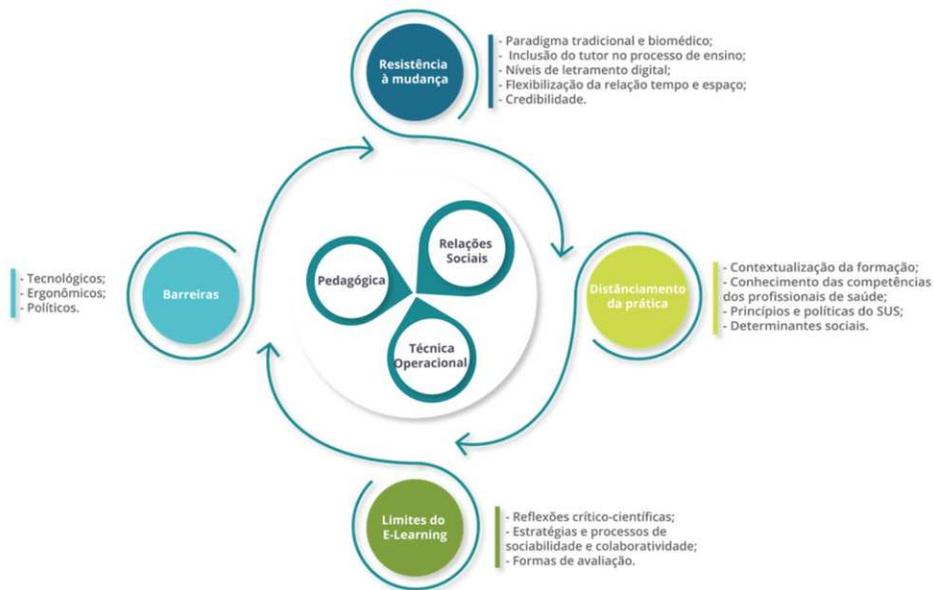
Em seguida os dados extraídos foram correlacionados com as esferas e os componentes dos problemas identificados na literatura sobre o contexto EaD, sendo agrupados em indicadores transversais, delimitados pelas conexões que os problemas apresentaram entre si. Com isso identificamos um conjunto de temas que se revelaram estruturantes dos problemas encontrados, a partir dos quais os achados são apresentados a seguir. São eles: resistência a mudança; distanciamento da prática; limites relacionados ao modelo de educação online; e barreiras estruturais, organizacionais e institucionais.

## Desafios da Educação a Distância identificados na área da saúde

Com base na análise das experiências, as dificuldades identificadas na relação com o campo da saúde foram agrupadas em indicadores que se articulam a um ou mais componentes de uma mesma esfera ou de diferentes esferas. Desta forma foi possível a construção de um mapa através do qual se identificam os fatores determinantes de cada indicador, que precisam ser trabalhados no âmbito da produção e da recepção das ofertas atualmente disponíveis para a educação permanente de profissionais de saúde na modalidade à distância.

São quatro os indicadores de problemas e desafios relacionados à formação de saúde mediada por tecnologia, com impacto direto no campo da saúde: Resistência à mudança; Distanciamento da prática; Limites relacionados ao modelo de educação online; Barreiras estruturais, organizacionais e institucionais. Estes indicadores associam-se em múltiplas direções e seus determinantes impactam todas as esferas (Pedagógica, Técnica-operacional e Relações sociais), produzindo resistências e apontando para um caminho que precisa observar esta modalidade educativa na saúde como um campo novo, que reclama novas práticas e compreensões. E que, embora multidisciplinar, partilhando semelhantes dificuldades encontradas no grande campo da educação à distância, possui especificidades quando aplicada à saúde.

Figura 2: Aspectos relevantes dos indicadores relacionados aos desafios do EaD no campo da saúde.



Fonte: Elaboração própria.

## Resistência a mudança

A resistência é um indicador que atravessa todo o percurso formativo dos sujeitos envolvidos no processo de aprendizagem, embora se concentre mais nos aspectos culturalmente enraizados. Foram identificados cinco fatores

que corroboram para que os agentes envolvidos no processo sejam resistentes à adoção de um modelo de educação à distância: Paradigma tradicional e biomédico; Inclusão do tutor no processo de ensino; Níveis de letramento digital; Flexibilização da relação tempo e espaço; Credibilidade.

A predominância do paradigma biomédico nas formações anteriores de todos os envolvidos no processo de aprendizagem, sejam eles docentes, discentes e tutores, é transversal, uma vez que rejeita, objetiva e subjetivamente, outros modelos possíveis. Como resultado, todo o percurso de desenvolvimento das ofertas (a identificação da demanda, o planejamento, a escolha das tecnologias e formatos, a elaboração dos conteúdos e atividades, as estratégias de comunicação, o processamento diante das dinâmicas de interação e o apoio didático e tecnológico) é diretamente afetado por uma postura transmissiva, de um lado, e passiva de outro.

Tal composição desconsidera as experiências dos participantes e não somente desprestigia um modelo reflexivo e dialógico, como causa insegurança e descrédito e, simbolicamente, posiciona os atores entre os produtores e os receptores da informação. Interfere nesse processo a ausência de uma cultura de EaD, o que poderia ser considerado uma força contrária ao modelo vigente (De-Carli et al, 2014; Donato & Guimarães, 2011; Dupret, 2011; Feijó et al, 2015; Mezzari, 2011; Pinto et al, 2014; Ruiz-Moreno et al, 2008; Valente, 2011).

O modelo biomédico enraizado nas experiências de aprendizagem da saúde interfere também na determinação dos papéis e funções, em especial relacionadas à inclusão do tutor no processo. Na EaD, o tutor tem o papel de mediar a troca de conhecimento, o que se antagoniza, no modelo transmissivo, ao papel do professor visto como seu detentor magno. A ausência de uma clara distinção dos papéis e funções gera confusão, em especial na relação com os estudantes que têm dificuldade de compreender propostas dialógicas e reflexivas e vinculam exclusivamente à figura do professor uma sensação de segurança e confiança. Esta substituição pela equipe de tutoria, em determinadas formações ou atividades, gera ainda outro problema de resistência estrutural, que diz respeito aos aspectos normativos das atividades profissionais: a não regulamentação da função de tutoria e a desvalorização do docente (Donato & Guimarães, 2011; Dupret, 2011; Pinto et al, 2014; Valente, 2011).

O terceiro e o quarto fatores estão relacionados às tecnologias de informação e comunicação, as TICs. As ferramentas tecnológicas trazem muito benefícios, certamente, mas requerem certo grau de letramento para que os usuários possam acessar, usar, compreender e, num nível mais elevado, fazer uso crítico e consciente enquanto produtores de conteúdo digital. Elas fazem parte do nosso cotidiano, mas seu uso para fins formativos ainda é carregado de preconceitos, descrédito e dificuldades operacionais, como a percepção da web como espaço apenas de entretenimento, a necessidade de expressar-se por escrito ou, questões mais práticas, como simplesmente fazer o login na plataforma, por exemplo.

Os baixos níveis de letramento por parte de docentes e discentes são aspectos determinantes da resistência ao modelo de EaD, em especial na saúde, cuja formação tradicional tem pouca relação com a tecnologia e requer, por tradição, menos desenvolvimento textual nas produções acadêmicas, que majoritariamente mostram-se fortemente atreladas à avaliação de aprendizagem por meio de instrumentos objetivos. O que reforça ainda mais a mistificação em torno dela. A inexperiência em EaD, as dificuldades de uso, a falta de formação em tecnologias educacionais, a ausência da compreensão do funcionamento do ambiente virtual são apenas algumas das questões impeditivas (Almeida, 2011; Alves et al, 2015; Coelho et al, 2015; Costa et al, 2015; Donato & Guimarães, 2011; Feijó et al, 2015; Marcolino et al, 2016; Mezzari, 2011; Queiroz, 2015; Rangel-S et al, 2012; Ruiz-Moreno et al, 2008; Silva et al, 2015; Tarcia et al, 2015).

Além das questões relacionadas ao letramento, as TICs, por sua própria natureza, propõem uma reconfiguração da relação entre os sujeitos, sugerindo a ampliação do tempo e do espaço nos processos de aprendizagem. Essa flexibilização (que permite que a “sala de aula” esteja tanto no trabalho, ou em casa, quanto adaptada ao tempo do cotidiano dos participantes e não determinada externamente) traz, em si, alguns problemas: a falta de tempo priorizado e exclusivo, a organização da vida acadêmica com a rotina e da agenda de trabalho, as questões familiares que interferem na dedicação à formação. Além disso, a ausência da relação física entre discentes e docentes gera em si um fator de desconfiança, descrença e ansiedade, já que cabe aos alunos a administração do próprio tempo para realizar as atividades. Isso leva ao último fator transversal da resistência da EaD nas formações de saúde:

a baixa credibilidade das ofertas, geralmente associada a ideia de baixa qualidade e ineficiência (Feijó et al, 2015; Marcolino et al, 2016).

## **Distanciamento da prática**

O segundo indicativo de problema relacionado à formação mediada por tecnologia está articulado à realidade do trabalho em saúde, que se deve, principalmente, a quatro fatores: Contextualização da formação; Conhecimento das competências dos profissionais de saúde; Princípios e políticas do SUS; determinantes sociais. Embora seja um aspecto transversal às esferas pedagógicas, técnica-operacional e às relações sociais, é no âmbito da arquitetura pedagógica e dos processos formativos que melhor são representados os problemas identificados (Albuquerque et al, 2015; Almeida, 2011; Almino et al, 2014; Alves et al, 2015; Arantes et al, 2013; Costa et al, 2015; Dahmer et al, 2014; de Andrade & David, 2012; Donato & Guimarães, 2011; Dupret, 2011; Feijó et al, 2015; Lins et al, 2015; Machiavelli et al, 2014; Marcolino et al, 2016; Mezzari, 2011; Netto & Loyolla, 2011; Oliveira et al, 2014; Pinto et al, 2014; Rangel-S et al, 2012; Rendeiro & Dias, 2015; Rocha et al, 2006; Ruiz-Moreno et al, 2008; Savassi et al, 2015; Seixas, 2011; Tarcia et al, 2015; Valente, 2011).

Uma abordagem pedagógica propositiva deve contemplar atividades interventivas. Para tanto, o desenho educacional precisa prever essa relação entre teoria e prática, tanto do ponto de vista da concepção educacional (que parte da realidade como cenário pedagógico), quanto do conteúdo elaborado (que considera informações autênticas para a manipulação dos alunos), além das estratégias didáticas capazes de permiti-los compreender o que está instituído e avançar em proposições (no nível das atividades que articulem informações com postura crítica reflexiva).

Esse pressuposto do *modus operandi* de um diálogo entre teoria e prática coloca-se como uma das dificuldades que emergem do problema de as formações serem descontextualizadas da realidade, não somente local, como também global. Tal descontextualização perpassa todo o planejamento da oferta, sendo reverberado pelas dificuldades dos docentes em fazer esta “ponte” com os serviços, seja por desconhecimento das competências dos profissionais de saúde ou pela não inclusão dos tutores e professores no processo de construção das ofertas (Feijó et al, 2015; Marcolino et al, 2016).

Para além da ausência de um diálogo mais próximo com a realidade, os conteúdos não trazem uma relação direta com os valores e princípios constitucionais e das Políticas do SUS. Despontam-se, ainda, uma dificuldade de as informações abordarem os problemas de saúde autênticos e conseguirem fazer relação com seus determinantes sociais. Ou seja, com os aspectos locais com os quais os profissionais de saúde precisam lidar em seu cotidiano de trabalho. Esta desarticulação tem origem nas demandas e desenvolvimento das ofertas por parte das instituições solicitantes e executoras, que por questões relacionadas ao prazo de entrega ou pela ausência de uma proximidade com o contexto, por exemplo, poucas vezes são capazes de exemplificar a realidade das práticas de saúde (Feijó et al, 2015; Oliveira et al, 2014; Vinicius de Araújo Oliveira, 2014; Rangel-S et al, 2012).

### **Limites relacionados ao modelo de educação online**

Este quesito diz respeito aos aspectos que limitam a educação online, mas que, conforme identificado, paradoxalmente representam uma possibilidade de potencialização. Embora este não seja um indicador exclusivo das ofertas da saúde, os aspectos interferem diretamente nas formações dos profissionais. Tais limites estão na base dos problemas identificados, estruturando as ofertas, percorrendo todo o percurso de aprendizagem e envolvendo todos os atores no processo. Foram encontrados os seguintes fatores que, se trabalhados de forma interdisciplinar entre as diferentes áreas que compõem a EaD, podem vir a contribuir para o reconhecimento do campo: Reflexões crítico-científicas; Estratégias e processos de sociabilidade e colaboratividade; Formas de avaliação.

A ausência de reflexões crítico-científicas diz respeito às potencialidades e às limitações do uso da EaD para os processos formativos em saúde. Ainda que positivas, as mudanças propiciadas pelo ensino a distância precisam ser problematizadas de forma a abordar o modelo com criticidade e a fim de desenvolver uma melhoria constante do campo. Este aspecto, mais de ordem sociocultural, tem como principal dificuldade o desenvolvimento, absorção e ressignificação da produção científica, no intuito de torná-la útil para os processos educacionais (Almino et al, 2014; Seixas, 2011; Silva et al, 2015).

Desse modo, explicita-se a necessidade de criar condições para que a aprendizagem ocorra a partir do acesso à informação, inclusive e principalmente,

científicas. Articulado a este aspecto está a falta ou pouca difusão e socialização do conhecimento produzido. Do ponto de vista da difusão do conhecimento, mesmo que existam alguns espaços ainda pouco trabalhados na EaD, como chats e fóruns, estes, por si só, não garantem o processo almejado de socialização ou a construção de relações de copresença entre professores e estudantes, ou entre os próprios estudantes no processo de aprendizagem.

O que se coloca em questão é a transposição dos meios às mediações sociais, capazes de dar sentido coletivo aos conteúdos apresentados, o que poderia ser trabalhado a partir da organização de momentos e espaços de debate e trocas de experiências e conhecimento. Uma tarefa difícil que implica o desenvolvimento de uma metodologia específica e de estratégias articuladas ao uso de tecnologias educacionais. Neste ponto estão, ainda, as informações geradas pelos discentes a partir das atividades apresentadas e a forma como, na educação online, os resultados são raramente difundidos como produção acadêmico-científica (Albuquerque et al, 2015; Almeida, 2011; Almino et al, 2014; Alves et al, 2015; Arantes et al, 2013; Costa et al, 2015; Dahmer et al, 2014; de Andrade & David, 2012; Donato & Guimarães, 2011; Dupret, 2011; Feijó et al., 2015; Lins et al., 2015; Machiavelli et al., 2014; Marcolino et al., 2016; Mezzari, 2011; Netto & Loyolla, 2011; Oliveira et al., 2014; Pinto et al., 2014; Rangel-S et al., 2012; Rendeiro & Dias, 2015; Rocha et al., 2006; Ruiz-Moreno et al., 2008; Savassi et al., 2015; Seixas, 2011; Tarcia et al., 2015; Valente, 2011).

A ausência de uma cultura de colaboração mostra-se interrelacionada aos processos de sociabilidade, seja na forma como são pensadas e desenvolvidas as estratégias pedagógicas e ferramentas tecnológicas, seja nas experiências do processo de aprendizagem. Este é um ponto crucial para a experiência da EaD em particular, podendo ser observado ao mesmo tempo como aspecto limitador ou como condição de outros aspectos. Em outras palavras, há um hiato entre os aspectos teórico-conceituais de natureza dialógica que fundam os estudos em EaD e a forma como a colaboração é aplicada nas esferas pedagógica, operacional e tecnológica das ofertas. Digamos que esse hiato entre teoria e prática pode ser representado nos níveis estratégico, instrumental, processual e experiencial.

No nível estratégico, a ausência de um planejamento integrativo destinado aos recursos da saúde e a desarticulação com os recursos educacionais acarretam problemas na gestão da produção e da execução. Em termos instrumentais, percebe-

se, por exemplo, a ausência de espaços de discussão que viabilizem de forma dinâmica a troca de experiências entre os estudantes e entre estes e o tutor ou o professor. As ferramentas usadas são estáticas e não são conjugadas, no nível processual, com dinâmicas colaborativas que se produzam a partir da interação entre as pessoas. O método de trabalho, seja no âmbito do planejamento, desenvolvimento e no percurso de aprendizagem, não privilegia, assim, a inter-relação entre os atores em todas as etapas (da construção de conteúdo, desenho do processo à formação das turmas e avaliação). Neste sentido, as experiências não estimulam a participação enquanto parte da estrutura da oferta e do processo de aprendizagem. O que, conseqüentemente, não valoriza o compartilhamento do processo de trabalho.

O que se nota, por fim, é que embora as ferramentas viabilizem as trocas de alguma forma, os processos e as experiências são aparentemente um reflexo do modelo tradicional biomédico. O que se percebe, ainda, pelo último fator limitador da educação online: as formas de avaliação e feedback das atividades. Sobre as atividades, um dos pontos de maior relevância identificado, inclusive, como fator de evasão foi o baixo nível de apoio por parte dos docentes, que acabam por não cumprir prazos ou não estimulam o diálogo sobre as tarefas desenvolvidas ou sua avaliação.

Quanto à avaliação, percebe-se um enfoque excessivamente quantitativo e pouco colaborativo, de modo a integrá-la ao próprio processo de aprendizagem, o que pode ser demonstrado tanto no cumprimento das tarefas, quanto no percurso da formação. Neste ponto, foi ainda identificada como dificuldade a autoavaliação dos discentes que aborde a percepção de si e que propicie o desenvolvimento de processos significativos, bem como a ausência de um padrão entre as ofertas desenvolvidas por diferentes instituições (Donato & Guimarães, 2011; Dupret, 2011; Pinto et al, 2014; Valente, 2011).

## **Barreiras estruturais, organizacionais e institucionais**

Este indicador transversaliza aspectos tecnológicos, ergonômicos e políticos que caracterizam as ofertas de EAD na saúde. Do ponto de vista tecnológico, foram identificadas questões relacionadas à disponibilização de recursos adequados de infraestrutura e suporte que viabilizem o acesso, a manutenção e estabilidade (Almeida, 2011; Netto & Loyolla, 2011; Savassi

et al, 2015). Neste quesito, a falta de novos equipamentos de apoio à educação manutenção e condição da infraestrutura de hardware e software está entre as principais questões levantadas. Ainda, a qualidade da conexão de internet e instabilidade das redes, bem como a informatização precária das Unidades Básicas de Saúde, enquanto locais usados geralmente para as formações dos profissionais. Faltam recursos físicos, como computadores para acesso aos conteúdos, e os softwares ou domínios de web necessários são muitas vezes de acesso restritos, como parte de uma política de controle e produtividade (De-Carli et al, 2014; Oliveira et al, 2015; Silva et al, 2014; Tarcia et al, 2014; Tarcia et al, 2015).

Em outras palavras, os objetos educacionais e as ferramentas não são adaptados e falta responsividade e meios alternativos (online e off-line) para acesso aos recursos, o que trata de questões relacionadas à interoperabilidade entre plataformas diferentes e à arquitetura que considere o acesso de forma integrada e fácil para docentes e discentes. A ausência de um plano de migração entre as plataformas ou versões é também um dificultador, já que a integração com o banco de dados da versão anterior muitas vezes faz com que o progresso do aluno seja perdido (Arantes et al, 2013; Oliveira et al, 2014; Oliveira et al, 2015; Ruiz-Moreno et al, 2008; Savassi et al, 2015).

Os polos presenciais também são apresentados como fator considerável dentro dos problemas de infraestrutura. Nesse sentido, não apenas as condições físicas demandam atenção, mas também sua localização, uma vez que o deslocamento até estes espaços foi uma questão pontuada. Por fim, o suporte online é ainda precário, seja no âmbito individual ou de grupo.

No que diz respeito aos aspectos ergonômicos, nota-se a descontextualização dos elementos comunicativos com a realidade social e cultural do contexto profissional. O que quer dizer que os alunos não conseguem se ver representados nos elementos usados. O layout, por exemplo, frequentemente não é amigável ou convidativo (Lins et al, 2015; Oliveira et al, 2014; Savassi et al, 2015). Ainda, falta a padronização da navegação e comunicação usada na estrutura das ofertas, o que dificulta a compreensão e o fluxo das atividades e acesso aos conteúdos. A garantia de uma interface adaptável a outros dispositivos, ou seja, responsividade e adaptabilidade de imagens são necessidades evidenciadas, no que tange a qualidade visual de sua leitura (Almino et al, 2014; De-Carli et al, 2014; Gossenheimer et al, 2015; Machiavelli et al, 2014; Oliveira et al, 2014; Rangel-S et al, 2012; Rocha et al, 2006; Ruiz-Moreno et al, 2008; Silva et al, 2014).

Quanto aos aspectos que aqui nomeamos como políticos é importante ressaltar que eles se associam a questões processuais, normativas e administrativas. Em primeiro lugar, podemos apontar as dificuldades na gestão partilhada das ofertas. Desde a identificação da demanda, alguns problemas são enfrentados. O primeiro está associado à relação entre o órgão demandante da formação e o órgão ofertante. A forma como a necessidade é traduzida pode acarretar dificuldades de relacionar objetivos e processos. Na sequência, o problema evidenciado é o da contratação, geralmente realizada por meio de convênios, o que torna burocrático e precário o desenvolvimento dos cursos (Donato & Guimarães, 2011; Mezzari, 2011; Silva et al, 2015).

O financiamento é um elemento estruturante e foi explicitado como problemático principalmente nas esferas estadual e municipal. No âmbito estadual, a dificuldade surgiu no contexto da execução de convênios, na exigência de contrapartida financeira, prevista na Lei de Diretrizes Orçamentárias (Oliveira et al, 2015; Silva et al, 2014). Coloca-se como problema o fato de não haver um mecanismo formal para a prestação dessa contrapartida em forma de conhecimento, documentada por meio de hora-aula (calculada sobre a titulação do professor) ou de produção e disponibilização de material didático. Uma vez superados estes obstáculos contratuais, a dificuldade encontrada refere-se à certificação, colocando como desafio das instituições a necessidade de estar em consonância com as normas de certificação, o que sinaliza dificuldades relacionadas às próprias normas. A situação é ainda agravada quando estão envolvidas no processo diferentes instituições.

Para além do fluxo de demanda, contratação e certificação, alguns problemas se relacionam aos aspectos sociodemográficos. Diferenças socioeconômicas entre as regiões são percebidas como impeditivo para a padronização da qualidade das TICs, bem como para o alcance geográfico das ofertas formativas (Oliveira et al, 2015; Silva et al, 2014), o que evidencia a necessidade de realizar e distribuir as formações, considerando o alcance em regiões remotas.

## Considerações finais

A análise de processos formativos na modalidade a distância na área da saúde evidenciou a importância da proposta pedagógica e do uso adequado das tecnologias, de forma a qualificar o ensino e a aprendizagem. Os desafios relatados

se assemelham aos diferentes problemas envolvidos na Educação a Distância nos demais campos de conhecimento, determinados pelas esferas pedagógica, técnica-operacional e pelas relações sociais. Observamos que tais problemas se desdobram, no caso da educação para saúde, em quatro indicadores: a resistência à mudança, o distanciamento da prática, os limites relacionados ao modelo de educação online e as barreiras estruturais, organizacionais e institucionais.

Esses resultados apontam para um conjunto complexo e interrelacionado de fatores que têm prejudicado a experiência da EaD na EPS. Alguns, como aqueles associados à cultura de ensino e aprendizagem, requerem intervenções de médio e longo prazo para serem equacionados. Há outros, principalmente no caso do modelo de educação online, e do distanciamento da prática, em relação aos quais ações de curto prazo podem gerar impactos positivos. O financiamento, em especial, demonstrou ser um nó crítico, gerador de barreiras estruturais e organizacionais relacionadas a muitas dificuldades mapeadas.

Nesse sentido, embora a qualificação e o aperfeiçoamento das possibilidades de mediação tecnológica na EPS envolvam diferentes variáveis, existem passos concretos e factíveis que podem ser articulados, e que precisam ser considerados no âmbito da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde para que a estratégia alcance seu potencial. É notório que um caminho importante foi percorrido nessa direção na última década. Conhecer os obstáculos e os problemas que marcaram esse percurso é de fundamental importância, para que consigamos ir ainda mais longe, no intuito de materializar os princípios e diretrizes do SUS. A reflexão sobre o tema mostra-nos que o enfrentamento das questões identificadas requer movimentos coletivos e interinstitucionais, que fortaleçam iniciativas inovadoras.

## Referências

- Albuquerque, R., Mota, L. G., Lobo, L. C., Oliveira, V. d. A., Rosa Jr., O. & Andrés, A. (2015). Desenvolvimento de um curso sobre idosos para os nativos digitais. I Livro: II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Almeida Filho, J. C. P. d. (2002). Dimensões comunicativas no ensino de línguas. Campinas, SP: Pontes. Linguagem-Ensino.
- Almeida, F. J. d. (2011). Pode haver educação em saúde a distância? I As tecnologias da informação e comunicação no desenvolvimento de profissionais do Sistema Único de Saúde. São Paulo: Instituto de Saúde.

- Almeida, R. M. T., Konrath, M. L. P., Alonso, C. M. M. & Medina, R. (2009). Mídias na Educação: gestão eficiente para uma prática pedagógica qualificada em EaD. *RENTE-Revista Novas Tecnologias na Educação*, 7(1).
- Almino, M. A. F. B., Rodrigues, S. R., Barros, K. S. B., Fonteles, A. S., Alencar, L. B. L., de Lima, L. L. & Jorge, M. S. B. (2014). Telemedicina: um Instrumento de Educação e Promoção da Saúde Pediátrica. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 38(3), 397-402.
- Alves, V. L. d. S., Okagawa, F. d. S., Parra, J. F. G., Bohomol, E. & Cunha, I. C. K. O. (2015). Interatividade virtual: fórum web café em um curso de gestão em enfermagem. *Revista Mineira de Enfermagem*, 19(1), 127-133.
- Amante, L. & Mendes, A. Q. (2016). Educação a distância, educação aberta e inclusão: dos modelos transmissivos às práticas abertas. *Inclusão Social*, 10(1), 49-65.
- Arantes, A. C. C., Cardozo, A. T. d. S., Frajhof, L. & Fiorini, S. T. (2013). Usabilidade da telemedicina como uma plataforma de ensino Colaborativo para estudantes de medicina. *Jornal Brasileiro de TeleSaúde*, 2(4), 131-137.
- Baseggio, K. R. & Muniz, E. P. (2009). Autonomia do aluno de EAD no processo de ensino e de aprendizagem. *Revista Tecnologia e Sociedade*, 5(8), 1-16.
- Bassani, P., Barbosa, D. & Bassani, R. (2012). Dos objetos de aprendizagem às atividades de aprendizagem: um novo olhar sobre o desenvolvimento de recursos educacionais para a educação online. 18º CIAED-Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, São Luis/MA.
- Bassani, P. B. S. & Barbosa, D. N. F. (2012). Uma experiência envolvendo o desenvolvimento de recursos educacionais digitais sob a perspectiva da atividade. *RENTE-Revista Novas Tecnologias na Educação*, 10(3).
- Behar, P. A. (2009). Modelos pedagógicos em educação a distância Artmed Editora.
- Brasil, M. d. S. (2013). Política do acervo de recursos educacionais em saúde (ARES) (2 eds). Brasília : UNA-SUS.
- Buckingham, D. (2010). Cultura digital, educação midiática e o lugar da escolarização. *Educação & Realidade*, 35(3), 37-58.
- Burigo, C. C. D., Cerny, R. Z., Teixeira, G. G. S. & Marcelino, L. V. (2015). O trabalho das equipes que atuam na EAD: é possível uma gestão colaborativa?
- Campos, F. C., Costa, R. M. & Santos, N. (2007). Fundamentos da educação a distância, mídias e ambientes virtuais. Juiz de Fora: Editar, 48.
- Castells, M. (1999). A era da Informação: economia, sociedade e cultura. Fim do Milênio. São Paulo, Paz e Terra, 3.
- Castells, M. (2002). A Era da Informação: economia, sociedade e cultura. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1.
- Castells, M. (2003). A Galáxia Internet: reflexões sobre a Internet, negócios e a sociedade Zahar.
- Castro Júnior, E. F., Oliveira, A. E. F. d., Spinillo, C. G., Padovani, S. & Smythe, K. C. A. d. S. (2015). Usabilidade e experiência do usuário: uma contribuição metodológica da UNA-SUS/UFMA. I Livro: II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Cezar, D. M., da Costa, M. R. & Magalhães, C. R. (2017). Educação a Distância como estratégia para a educação permanente em saúde? *EmRede - Revista de Educação a Distância*, 4(1), 106-115.
- Coelho, E. B. S., Lindner, S. R., Reibnitz, K. S., Warmling, D., Boing, A. F. & Goular, R. L. (2015). Trabalho de conclusão de curso: construção e implementação de uma ferramenta online. I Livro: II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Cornelio, R. A., Vasconcelos, F. C. W. & Goulart, I. B. (2016). Educação a distância: uma análise estatística dos fatores relacionados à evasão e à permanência. *Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL*, 9(4), 26-44.
- Costa, M. R. d., Pereira, L. P., Granville, M. L., Pinto, M. E. B. & Dahmer, A. (2015). Encurtando distâncias: o papel do apoio acadêmico em um curso de especialização em saúde da família. I Livro: II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Coutinho, C. P. & Lisbôa, E. S. (2011). Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. *Revista de Educação*, 18(1), 5-22.
- Cunha, C. S. & Reis, A. S. (2012). Educação a distância, EquipE de produção E informação: uma proposta Em dEbatE. *EaD em Foco*, 2(1).
- Da Silva, D. L. (2018). Letramento digital e a aquisição de aprendizagens significativas na Educação Básica. CIET: EnPED.
- Dahmer, A., Pinto, M. E. B., Costa, M. R. d. & Pinheiro, L. B. (2014). O uso de cidades virtuais e diversidade midiática como estratégias pedagógicas em um curso a distância de saúde da família. I Relatos do uso de Tecnologias Educacionais na Educação Permanente de profissionais da saúde no Sistema Universidade Aberta do SUS. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Damian, I. P. M. & Merlo, E. M. (2013). Uma análise dos sites de governos eletrônicos no Brasil sob a ótica dos usuários dos serviços e sua satisfação. *Revista de Administração Pública*, 47(4), 877-900.
- de Almeida, O. C. d. S. (2008). Evasão em cursos a distância: análise dos motivos de desistência. 14 Congresso Internacional ABED de Educação a Distância. Santos, São Paulo, Brasil.
- de Andrade, C. S. G. C. & David, H. M. S. L. (2012). Agentes Comunitários de Saúde e os desafios da Educação Permanente: Reflexões sobre a experiência do programa Telessaúde Brasil - Núcleo Rio de Janeiro. *Jornal Brasileiro de TeleSaúde*, 1(2), 51-52.
- De-Carli, A. D., Sandim, H. d. C., Geniole, L. A. I., de Moraes, S. H. M. & Kodjaoglanian, V. L. (2014). O papel das tecnologias da informação e comunicação na educação a distância: a experiência de Mato Grosso do Sul/UNA-SUS. I Relatos do uso de Tecnologias Educacionais na Educação Permanente de profissionais da saúde no Sistema Universidade Aberta do SUS. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Dias, V. C. (2016). Ensinar e aprender em tempos de cultura digital. *Percurso Acadêmico*, Belo Horizonte, 6(12), 435-448.
- Donato, A. F. & Guimarães, R. B. (2011). Educação sem distância: um desafio para os ambientes virtuais de aprendizado. I As tecnologias da informação e comunicação no desenvolvimento de profissionais do Sistema Único de Saúde. São Paulo: Instituto de Saúde.
- Dupret, L. M. (2011). Apropriação das TIC na formação de trabalhadores do SUS: a experiência da FIOCRUZ. I As tecnologias da informação e comunicação no desenvolvimento de profissionais do Sistema Único de Saúde. São Paulo: Instituto de Saúde.
- Farias, Q. L. T., Rocha, S. P., Cavalcante, A. S. P., Diniz, J. L., Ponte Neto, O. A. d. & Vasconcelos, M. I. O. (2017). Implicações das tecnologias de informação e comunicação no processo de educação permanente em saúde.

- Fassa, A. G., Duro, S. M. S., Saes, M. d. O., Osorio, A. & Facchini, L. A. (2015). Sistema automatizado de agendamento de defesas de trabalhos de conclusão UNA-SUS/UFPEL. I Livro: II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Feijó, G., Silveira, C. A. N., Fracon, J. F., Poças, K. C., Lima, M. d. G. & Pinheiro, R. M. (2015). Curso de especialização em saúde da família autoinstrucional da Universidade de Brasília. I Livro: II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Filatro, A. (2008). Design instrucional na prática São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- França, T., Rabello, E. T. & Magnago, C. (2019). As mídias e as plataformas digitais no campo da Educação Permanente em Saúde: debates e propostas. *Saúde em Debate*, 43(1), 106-115.
- Freitas, M. T. (2010). Letramento digital e formação de professores. *Educação em revista*, 26(03), 335-352.
- Gossenheimer, A. N., Carneiro, M. L. F. & Castro, M. S. d. (2015). Estudo comparativo da metodologia ativa "gincana" nas modalidades presencial e à distância em curso de graduação de farmácia. *ABCS health sci*, 40(3).
- Gravina, M. A., Garcia, V. C., Basso, M. V. & Búrigo, E. (2009). O processo de construção de uma arquitetura pedagógica para curso na modalidade EaD para formação continuada de professores de Matemática. Porto Alegre.
- Inuzuka, M. A. & Duarte, R. T. (2012). Produção de REA apoiada por MOOC. in Santana, B.; Rossini, C.; Pretto, N. (orgs). Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas políticas públicas. Salvador: Edufba; São Paulo: Casa da Cultura Digital, 193-217.
- Jorge, P. d. M. (2017). Educação permanente em saúde em unidade de terapia intensiva utilizando tecnologias de educação à distância.
- Kenski, V. M. (2013). Memória e ensino. *Cadernos de pesquisa*, (90), 45-51.
- Lapa, A. & Pretto, N. D. L. (2010). Educação a distância e precarização do trabalho docente. Em aberto, 23(84).
- Leroy, F. S., Coelho, A. d. C. O., Niitsuma, E. N. A., Gomes, F. B. F., Lanza, F. M., de Cássia Ribeiro, G., ... de Miranda, M. d. C. R. (2017). Educação permanente em saúde: a experiência do uso da educação a distância na capacitação em ações de controle da hanseníase. *EmRede - Revista de Educação a Distância*, 4(1), 235-250.
- Lins, R., Machiavelli, J., Junior, J. M. & Gusmão, C. (2015). Experiência na construção de curso autoinstrucional para trabalhadores da atenção domiciliar. I Livro: II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Litto, F. (2009). O retrato frente/verso da aprendizagem a distância no Brasil 2009. *ITEM - Educação Temática Digital*, 10(2), 108-122.
- Lyra, M. R. (2015). Governança da segurança da informação. Brasília: nd.
- Machado, L. D. & Machado, E. d. C. (2004). O papel da tutoria em ambientes de EAD. Congresso Internacional de Educação a Distância.
- Machiavelli, J. L., Siebra, S. d. A. & Gusmão, C. M. G. d. (2014). Ensino a distância em saúde: experiências da Universidade Federal de Pernambuco por meio do Sistema UNA-SUS. I Relatos do uso de Tecnologias Educacionais na Educação Permanente de profissionais da saúde no Sistema Universidade Aberta do SUS. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- MacNeill, H., Telner, D., Sparaggis-Agaliotis, A. & Hanna, E. (2014). All for one and one for all: Understanding health professionals' experience in individual versus collaborative online learning. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 34(2), 102-111.
- Marcolino, F. F., Petra, T., Vargas, J. R. & Cavalcanti, F. d. O. L. (2016). Aprendizagem colaborativa na Comunidade de Práticas: interação e autonomia para a qualificação do trabalhador do SUS. 12º Congresso Internacional da Rede Unida.
- Marega, L. S. (2016). USABILIDADE EM INTERFACES WEB. *Revista Eletrônica eF@ tec*, 6(1), 10-10.
- Marin, M. J. S., Nascimento, E. N., Alves, S. B. D. A., Otani, M. A. P., Giroto, M. A. & de Paula, L. C. (2017). Educação permanente: avanços de uma especialização em Saúde da Família na modalidade a distância. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, 11(4), 1-12.
- Mendes, V. (2013). O tutor no ensino a distância: uma forma de precarização do trabalho docente? *Revista de Educação Pública*, 22(51), 855-877.
- Mendonça, C. G. P. (2015). Fatores críticos de sucesso da educação a distância no ambiente corporativo.
- Mercado, L. P. L. (2007). Dificuldades na educação a distância online. Congresso Brasileiro de Educação a Distância (s. 2-5).
- Mezzari, A. (2011). O uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como reforço ao ensino presencial utilizando o ambiente de aprendizagem Moodle. *Revista brasileira de educação médica*, 35(1), 114-121.
- Murphy, J., Worswick, L., Pulman, A., Ford, G. & Jeffery, J. (2015). Translating research into practice: evaluation of an e-learning resource for health care professionals to provide nutrition advice and support for cancer survivors. *Nurse education today*, 35(1), 271-276.
- Netto, M. L. d. A. & Loyolla, W. (2011). As tecnologias da informação e comunicação na formação de trabalhadores. I As tecnologias da informação e comunicação no desenvolvimento de profissionais do Sistema Único de Saúde. São Paulo: Instituto de Saúde.
- Oliveira, A. E. F. d., França, R. M., Pinho, J. R. d. O., Júnior, E. F. d. C. & Baesse, D. d. C. e. L. (2014). Aplicativo aberto para dispositivos móveis e sua aplicabilidade na atenção básica: a experiência da UNA-SUS/UFMA. I *Relatos do uso de Tecnologias Educacionais na Educação Permanente de profissionais da saúde no Sistema Universidade Aberta do SUS*. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Oliveira, L. R. d., Cavalcante, L. E., Rolim, R. d. M. & Silva, A. S. R. d. (2014). Desafios e soluções no desenvolvimento de Curso de Especialização em Saúde da Família do Ceará (CESF), pelo NUTEDS/UFCE. I *Relatos do uso de Tecnologias Educacionais na Educação Permanente de profissionais da saúde no Sistema Universidade Aberta do SUS*. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Oliveira, V. d. A. (2014). O quebra-cabeça da Universidade Aberta do SUS. I *Relatos do uso de Tecnologias Educacionais na Educação Permanente de profissionais da saúde no Sistema Universidade Aberta do SUS*. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Oliveira, V. d. A., Lobo, L. C. G., Campos, F. E. d., Lemos, A. F., Vianna, R. F. & Savassi, L. C. M. (2015). A Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde (UNA-SUS): avanços até o momento. I Livro: II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Oliveira, V. d. A., Nascimento, E. N., Franco, S. M., Brasil, L. S. B. & Lobo, L. C. G. (2015). Constituição e expansão da rede UNA-SUS: trajetória 2008 a 2015. I Livro: II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS. Recife: Ed. Universitária da UFPE.

- Pinto, H. A., Ferla, A. A., Ceccim, R. B., Florêncio, A. R., Barbosa, M. G., Stédile, N. L. R., ... Matos, I. B. (2014). Atenção básica e educação permanente em saúde: cenário apontado pelo Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ-AB). *Divulg. saúde debate*, 51, 145-160.
- Pissaia, L. F., da Costa, A. E. K., Moreschi, C., Rehfeldt, M. J. H. & Rempel, C. (2017). Percepções de enfermeiros quanto à realização de cursos de pós-graduação na modalidade de ensino a distância (EAD). *Revista Signos*, 38(2).
- Pozo, J. I. (2016). *Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem* Artmed Editora.
- Queiroz, G. S. (2015). Educação Permanente a distância para gestores da Atenção Básica na Bahia: uma análise da estratégia pedagógica da problematização na mediação da aprendizagem dos tutores. *Dissertação (Mestrado) - Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, Salvador*.
- Ramos, M. P. & Garbe, G. G. (2011). A experiência da UNIFESP na formação de trabalhadores da saúde por meio de cursos na modalidade de educação a distância (EaD). I *As tecnologias da informação e comunicação no desenvolvimento de profissionais do Sistema Único de Saúde*. São Paulo: Instituto de Saúde.
- Rangel-S, M. L., Barbosa, A. d. O., Riccio, N. C. R. & Souza, J. S. d. (2012). Redes de aprendizagem colaborativa: contribuição da Educação a Distância no processo de qualificação de gestores do Sistema Único de Saúde-SUS. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, 16(41).
- Rendeiro, M. M. P. & Dias, P. R. V. (2015). Política Nacional de Saúde Integral LGBT: formação profissional e implementação de políticas. I *Livro: II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS*. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Rider, B. B., Lier, S. C., Johnson, T. K. & Hu, D. J. (2016). Interactive web-based learning: translating health policy into improved diabetes care. *American Journal of Preventive Medicine*, 50(1), 122-128.
- Rocha, J. S. Y., Caccia-Bava, M. d. C. G. & Rezende, C. E. M. d. (2006). Pesquisa-aprendizagem no ensino da política e gestão de saúde: relato de uma experiência com e-Learning. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 30(1), 73-78.
- Ruiz-Moreno, L., Pittamiglio, S. E. L. & Furusato, M. A. (2008). Lista de discussão como estratégia de ensino-aprendizagem na pós-graduação em Saúde. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, 12(27), 883-892.
- Santos, C., Fassbender, C. & Evangelista, C. (2015). Design educacional em EaD - Conceitos e práticas inovadoras *Revista Cesua Virtual: Conhecimento sem fronteiras-ISSN, 2318(4221)*, 93-105.
- Savassi, L. C. M., Franco, S. M. & Oliveira, V. d. A. (2015). Construindo um curso a distância de atenção domiciliar multicêntrico, multiprofissional, multi-institucional, multiformatos. I *Livro: II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS*. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Schuhmacher, V. R. N., Alves Filho, J. d. P. & Schuhmacher, E. (2017). As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação. *Ciência & Educação (Bauru)*, 23(3), 563-576.
- Seixas, P. H. D. Â. (2011). Considerações a respeito das possibilidades e oportunidades de se incorporar ações de EaD no Sistema de Educação Permanente para o SUS-SP. I *As tecnologias da informação e comunicação no desenvolvimento de profissionais do Sistema Único de Saúde*. São Paulo: Instituto de Saúde.
- Silva, A. R. L. d. (2013). *Diretrizes de design instrucional para elaboração de material didático em EaD: uma abordagem centrada na construção do conhecimento*.
- Silva, A. S. R. d., Oliveira, L. R. d., Cavalcante, L. E. & Rolim, R. d. M. (2015). Formação de tutores para educação a distância em saúde: relato de experiência. I *Livro: II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS*. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Silva, D. W. (2009). *Definição dos componentes necessários para a implantação de uma infraestrutura de TI para viabilizar uma plataforma EAD numa empresa de software e serviços*.
- Silva, I. C. M. d., Filhote, M. I. d. F., Lino, C. R. G., Mazoto, M. L. & Asmus, C. I. R. F. (2014). Programa de Formação de Recursos Humanos em Vigilância em Saúde Ambiental – Uma proposta de capacitação na área de vigilância em saúde. I *Relatos do uso de Tecnologias Educacionais na Educação Permanente de profissionais da saúde no Sistema Universidade Aberta do SUS*. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Silvino, A. M. D. & Abrahão, J. I. (2003). Navegabilidade e inclusão digital: usabilidade e competência. *RAE eletrônica*, 2(2), 0-0.
- Souza, V. V. S. (2007). Letramento digital e formação de professores. *Revista Língua Escrita*, 2, 55-69.
- Tarcia, R. M. L., Gonçalves, D. A., Pacheco, F. V., Akiyama, M. S. & Furtado, N. G. (2014). Construção coletiva e multiprofissional do Curso de Especialização em Saúde da Família: o desafio da EaD no contexto da UNA-SUS/UNIFESP em São Paulo. I *Relatos do uso de Tecnologias Educacionais na Educação Permanente de profissionais da saúde no Sistema Universidade Aberta do SUS*. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Tarcia, R. M. L., Gonçalves, D. A., Pacheco, F. V., Oliveira, C. M. C. S. & Abreu, S. (2015). Avaliação como indutora da qualidade: mudanças no curso de especialização saúde da família. I *Livro: II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS*. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- Tori, R. (2010). *Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem* Artesanato Educacional LTDA.
- Valente, J. A. (2011). O papel da mediação e da interação na educação a distância: estabelecendo estratégias diferenciadas de ensino. I *As tecnologias da informação e comunicação no desenvolvimento de profissionais do Sistema Único de Saúde*. São Paulo: Instituto de Saúde.
- Vieira, V. B. R. & Teo, C. R. P. A. (2018). O ensino a distância na formação em saúde. *Revista de Educação Popular*, 17(1), 114-125.
- Vieira, V. S. (2013). Desafios e dificuldades da gestão em educação a distância. *Revista Multitexto*, 2(01).
- West, D. M. (2004). E-government and the transformation of service delivery and citizen attitudes. *Public administration review*, 64(1), 15-27.
- Zaghab, R. W., Maldonado, C., Whitehead, D., Bartlett, F. & de Bittner, M. R. (2015). Online Continuing Education for Health Professionals: Does Sticky Design Promote Practice-Relevance? *Electronic Journal of E-Learning*, 13(6), 466-474.

# EFETIVIDADE DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE

Francini Lube Guizardi  
Evelyn de Britto Dutra

## Introdução

Sabe-se que nos últimos 15 anos houve no Brasil um aumento exponencial da utilização da internet, em suas diferentes aplicações, para atividades que visam qualificar profissionais inseridos em serviços de saúde e apoiar a implementação de políticas públicas e programas. A oferta de cursos on-line é a principal expressão dessa tendência, que tem o potencial de responder em grande escala às necessidades de capacitação de um sistema público que abrange um país de dimensões continentais, como ocorre no caso brasileiro.

A literatura indica que o emprego de tecnologias digitais em atividades educacionais representa uma possibilidade de democratização e ampliação do acesso a conhecimentos. Menciona-se como vantagens da modalidade o fato de que dispensa deslocamentos, possibilita alcançar um grande número de pessoas, que podem realizar as atividades conforme sua disponibilidade de tempo, ritmo de aprendizagem e interesses específicos. De modo geral, enfatiza-se que o e-learning — aprendizagem mediada por recursos eletrônicos — facilita com que as oportunidades educacionais sejam centradas nos estudantes, com maior flexibilidade e alcance, somados aos benefícios de utilização de recursos multimídias, que permitem contemplar diferentes estilos de aprendizagem nas estratégias didáticas (Colley et al, 2019; Donovan, Wood, Rubio, Day & Spagnoletti, 2016; Millery, Hall, Eisman & Murrman, 2014; Wu et al, 2019; Zaghab, Maldonado, Whitehead, Bartlett & de Bittner, 2015).

A produção no campo saúde sobre a utilização de tecnologias educacionais digitais aumentou de modo considerável em anos recentes. Algumas pesquisas têm sinalizado como limites da modalidade o isolamento social no processo de aprendizagem, a necessidade de desenhos e recursos instrucionais qualificados, e um leque de problemas técnicos (MacNeill, Telner, Sparaggis-Agaliotis &

Hanna, 2014; Millery et al, 2014). Em particular, conjectura-se se a opção pelo e-learning em atividades de educação continuada em saúde não prejudicaria o desenvolvimento de conhecimento clínico prático, que habitualmente ocorre no contexto de interação com colegas, na própria atividade de trabalho. Além disso, são mencionadas dificuldades de reconhecimento da formação online por parte de gerências e chefias, e também problemas relacionados à literacia digital (MacNeill et al, 2014; Murphy, Worswick, Pulman, Ford & Jeffery, 2015).

Embora tenha se popularizado e sua utilização tenha se disseminado (Boespflug, Guerra, Dalle & Thomas, 2015; Demers, Mamary & Ebin, 2011; Wu et al, 2019), ainda restam questões sobre sua efetividade, quando comparado com o ensino presencial, pois a maior parte das pesquisas realizadas concentra-se na satisfação dos usuários. Encontra-se em bem menor quantidade estudos sobre os resultados da formação na atuação profissional e em desfechos clínicos dos pacientes (Boespflug et al, 2015). Tais aspectos demonstram que é preciso esclarecer algumas questões sobre sua efetividade na realização de atividades de desenvolvimento profissional contínuo, quando refletimos em termos de políticas públicas. Entende-se como efetividade o efeito real de uma intervenção em um dado sistema (Silva & Formigli, 1994), sendo que este pode ser compreendido como o “nível mais complexo de organização das práticas de saúde” (Hartz & Silva, 2005, p.22), o qual inclui os demais níveis e sua coordenação. Dessa forma, ao contrário da eficácia, que se direciona à avaliação dos efeitos potenciais de uma intervenção, a efetividade busca apreender e analisar estes efeitos em situações concretas.

No Brasil, na última década, houve um investimento considerável na expansão do ensino a distância direcionado para profissionais inseridos no SUS, com a articulação do Sistema da Universidade Aberta do SUS (UNA-SUS), e também com o desenvolvimento de plataformas web, como a Comunidade de Práticas da Atenção Básica (CdP\_AB) e o Ambiente Virtual de Aprendizagem do SUS (AVASUS). Tais iniciativas adquiriram alcance e relevância significativos no contexto da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNPES). Seu aperfeiçoamento requer que algumas perguntas sejam respondidas, de modo a reforçar benefícios potenciais do e-learning, e clarificar indicações de aplicação, bem como limites que por ventura tenham, em promover a educação ao longo da vida para profissionais de saúde. Nesse sentido, este estudo pretendeu identificar

evidências científicas sobre a efetividade de tecnologias digitais em processos de educação permanente na área da saúde (EPS).

Alguns questionamentos específicos derivaram dessa intenção. Buscou-se refletir sobre indagações como: Em comparação com modelagens tradicionais, existem diferenças na aprendizagem dos estudantes? Quais variáveis intervêm, positiva ou negativamente, em processos formativos mediados por essas tecnologias? Visando responder a esses questionamentos foi realizada uma revisão narrativa sobre o tema. Como há um número expressivo de publicações optou-se por pesquisar revisões sistemáticas, uma vez que as mesmas possuem critérios metodológicos rigorosos, que nos fornecem segurança a respeito da qualidade das evidências obtidas.

O capítulo inicia apresentando a metodologia empregada na revisão. Em seguida os resultados são apresentados e discutidos em resposta às questões de pesquisa que nos guiaram. Por fim, os principais apontamentos são sistematizados, a título de conclusão da reflexão proposta.

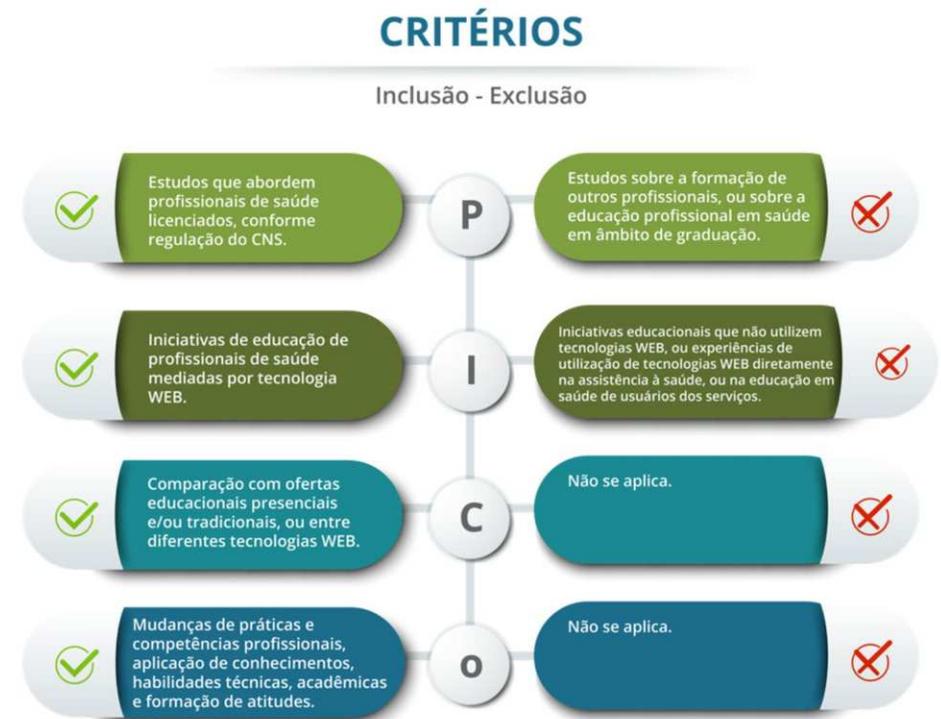
## Metodologia

A coleta de dados ocorreu de abril a junho de 2018. Para a construção da pergunta de pesquisa aplicou-se a estratégia PICO<sup>8</sup>. Foram consideradas produções de 2008 a 2018. Os critérios de inclusão orientaram-se para estudos que abordassem profissionais de saúde licenciados, segundo a regulação da Categoria Nacional de Saúde (Brasil, 1998), para o acrônimo P. Foram incluídas iniciativas de educação permanente que os envolvessem e fossem mediadas por tecnologias digitais, como intervenção (I). O acrônimo C, relacionado à comparação (PICO), foi aplicado para incluir pesquisas que abordassem a comparação com métodos presenciais de ensino (figura 1), ou comparações entre as diferentes tecnologias. Buscou-se, como desfecho (O), por evidências acerca do desenvolvimento de competências profissionais, expressas como aplicação de habilidades técnicas, conhecimentos e atitudes. Segundo Perrenoud (2000), o conceito é identificado a situações nas quais se demonstra certo domínio, associado à mobilização de

8 Representa um acrônimo para Paciente ou Problema, Intervenção, Comparação e Desfechos (Outcomes). Dentro da PBE são elementos fundamentais da questão de pesquisa e da construção da pergunta para a busca bibliográfica de evidências, Santos, C. M. d. C., Pimenta, C. A. d. M., & Nobre, M. R. C.. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. Revista Latino-Americana de Enfermagem, 15(3), 508-511.

recursos teóricos, metodológicos, atitudes e modos de saber-fazer, o que inclui expertises motoras, esquemas de percepção, antecipação, avaliação e decisão que possibilitam a mobilização e concertação de recursos adequados para a resolução de situações complexas em determinado tempo-espaço.

Figura 1. Estratégia PICO para inclusão e exclusão de registros.



Fonte: Elaboração própria.

## Bases de dados pesquisadas

A busca foi realizada nas seguintes bases de saúde: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), Pubmed, Embase, Cochrane e Web of Science. A pergunta de pesquisa foi: Quais são as evidências científicas sobre a efetividade das tecnologias web na educação permanente de profissionais de saúde? Foram selecionados descritores e palavras chaves nos idiomas português; espanhol e inglês, conforme quadro abaixo.

Quadro 1. Estratégias de busca por base de dados.

Base de dados	Estratégia de busca	Filtros
Biblioteca Virtual de Saúde (BVS)	((Distance education) OR (educação a distância) OR (Educación a distancia) OR (Online Learning) OR (Online education) OR (aprendizagem online) OR (aprendizaje online) OR (e-learning) OR (Blendedlearning) OR (ensino híbrido) OR (aprendizaje web) OR (educación híbrido) OR (enseñanza híbrida) OR (aprendizaje híbrido) OR (Virtual learningenvironment) OR (FlippedClassroom) OR (ensino virtual) OR (Web Based-learning) OR (ambientes híbridos de aprendizagem) OR (aprendizaje web)) AND ((Health) OR (salud) OR (saúde))	Revisões Sistemáticas; Meta Análises, Síntese de Evidências, Revisão Integrativa e Revisões da Cochrane
PUBMED	(systematicreview [ti] OR meta-analysis [pt] OR meta-analysis [ti] OR systematicliteraturereview [ti] OR thissystematicreview [tw] OR poolingproject [tw] OR (systematicreview [tiab] AND review [pt]) OR metasynthesis [ti] OR meta-analy*[ti] OR integrativereview [tw] OR integrativeresearchreview [tw] OR rapidreview [tw] OR umbrellareview [tw] OR consensus developmentconference [pt] OR practiceguideline [pt] OR drugclassreviews [ti] OR cochranedatabasesystrev [ta] OR acpjournalclub [ta] OR healthtechnolassess [ta] OR evid rep technolassessumm [ta] OR jbidatabase system revimplement rep [ta] OR (clinicalguideline [tw] AND management [tw]) OR ((evidencebased[ti] OR evidence-based medicine [mh] OR bestpractice* [ti] OR evidencesynthesis [tiab])AND (review [pt] OR diseasescategory[mh] OR behaviorandbehaviormechanisms [mh] OR therapeutics [mh] OR evaluationstudies[pt] OR validationstudies[pt] OR guideline [pt] OR pmcbook)) OR ((systematic [tw] OR systematically [tw] OR critical [tiab] OR (studysselection [tw]) OR (predetermined [tw] OR inclusion [tw] AND criteri* [tw]) OR exclusioncriteri* [tw] OR mainoutcomemeasures [tw] OR standardofcare [tw] OR standards ofcare [tw]) AND (survey [tiab] OR surveys [tiab] OR overview* [tw] OR review [tiab] OR reviews [tiab] OR search* [tw] OR handsearch [tw] OR analysis [ti] OR critique [tiab] OR appraisal [tw] OR (reduction [tw]AND (risk [mh] OR risk [tw]) AND (death OR recurrence))) AND (literature [tiab] OR articles [tiab] OR publications [tiab] OR publication [tiab] OR bibliography [tiab] OR bibliographies [tiab] OR published [tiab] OR pooled data [tw] OR unpublished [tw] OR citation [tw] OR citations[tw] OR database [tiab] OR internet [tiab] OR textbooks [tiab] OR references [tw] OR scales [tw] OR papers [tw] OR datasets [tw] OR trials [tiab] OR meta-analy* [tw] OR (clinical [tiab] AND studies [tiab]) OR treatment outcome [mh] OR treatment outcome [tw] OR pmcbook)) NOT (letter [pt] OR newspaper article [pt]). "Health"[Mesh] "Education, Distance"[Mesh] (Distance Education) OR (Distance Learning) OR (Learning, Distance) OR (Online Learning) OR (Learning, Online) OR (Online Education) OR (Education, Online) OR (Online Educations) OR (Blended learning) OR (Virtual learning environment)OR (FlippedClassroom)OR (Web Based-learning).Para a base de dados EMBASE, foram utilizados os descritores e palavras chaves 'health'/exp AND ('distance education'/exp OR 'distanceeducation'/exp OR 'online learning'/exp OR 'online learning'/exp OR (online education) OR (online educations) OR 'blendedlearning'/exp OR (Virtual learningenvironment) OR 'flippedclassroom'/exp OR (web based-learning).	

Cochrane Library	"Health" AND "Education, Distance" OR "Distance Education" OR "Distance Learning" OR "Learning, Distance" OR "Online Learning" OR "Learning, Online" OR "Online Education" OR "Education, Online" OR "Online Educations" OR "Blended learning" OR "Virtual learning environment" OR "Flipped Classroom" OR "Web Based-learning" AND "systematic review".	Filtro específico1
Web of Science	"Health"AND "Education, Distance" OR "Distance Education" OR "Distance Learning" OR "Learning, Distance" OR"Online Learning" OR "Learning, Online" OR "Online Education" OR "Education, Online" OR "Online Educations" OR "Blended learning" OR "Virtual learning environment" OR "Flipped Classroom" OR "Web Based-learning" AND "systematic review"	
Embase	'health'/exp AND 'distance education'/exp OR 'distance education'/exp OR 'online learning'/exp OR 'online learning'/exp OR (online education) OR (online educations) OR 'blended learning'/exp OR (Virtual learning environment) OR 'flipped classroom'/exp OR (web based-learning)	Revisões sistemáticas, metanálise e revisões da Cochrane

Fonte: Elaboração própria.

Destarte, foram encontrados 286 artigos, inseridos no software Mendeley<sup>9</sup> para eliminação de duplicidade, procedimento que resultou na exclusão de 63 artigos. Os 223 textos remanescentes foram então analisados em seus títulos e resumos, conforme os critérios preestabelecidos no acrônimo PICO. Após essa apreciação inicial foram selecionados 80 textos para leitura flutuante. Tal análise resultou na identificação de 21 (vinte e um) artigos, que foram inseridos no ATLAS.ti<sup>10</sup> para leitura integral. O procedimento permitiu-nos identificar que 14 destes artigos não cumpriam algum dos critérios estabelecidos, de modo que o corpus final da pesquisa foi composto por sete revisões sistemáticas, que contemplaram integralmente os critérios previstos para inclusão.

## Descrição dos estudos incluídos

Apenas três das sete revisões sistemáticas analisadas foram realizadas nos últimos cinco anos, o que representa um indicativo de limitação dos achados, tendo em vista o intenso desenvolvimento das tecnologias digitais nesse período. Os estudos foram desenvolvidos por pesquisadores e instituições dos Estados Unidos da América (3), Canadá (2), Bélgica (1), Reino Unido (1), Itália (1),

9 Software gratuito para gerenciar referências

10 The Qualitative Data Analysis&Research Software. Software para a análise de dados qualitativos. Sua principal função está em garantir uma maior sistematicidade para o seu trabalho de análise, através de uma melhor organização do material e do fornecimento de um suporte para as suas ideias, Barbosa, R. J. (2006). Apostila de Treinamento (Vol. 5). Atlas.ti. , p.38.

Austrália (1) e África do Sul (1) conforme quadro 2. Apenas dois deles (Cook et al, 2010; Fiander et al, 2015) envolveram cooperação entre grupos de pesquisa de países diferentes. As principais instituições vinculadas foram departamentos da área da saúde, principalmente de Medicina, pertencentes a Universidades. Além destes, um dos estudos foi realizado por uma Escola de Governo, a Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, e outro por uma organização não lucrativa, a Jhpiego Corporation, ligada à Johns Hopkins University, e com atuação em 36 países, em três diferentes continentes.

Cinco revisões delimitaram como população de interesse profissionais de saúde envolvidos na assistência, incluindo diferentes profissões da área. Apenas uma delas foi especificamente direcionada para médicos, e outra incluiu médicos e enfermeiros. As tecnologias investigadas foram e-learning (4), tecnologia móvel (Mobile) (1), Informação eletrônica em saúde (1) e Videoconferência (1). As revisões abrangeram uma extensa lista de base de dados<sup>11</sup>.

Quadro 2. Descrição geral das revisões analisadas, conforme autor(ano), título, nacionalidade, objetivo, tecnologia, quantidade de pesquisas e de participantes.

Autor (ano)	Título	Nacionalidade	Objetivo	Tecnologia	Qnt. pesquisas	Participantes
Agarwal et al, 2015	Evidence on feasibility and effective use of Health strategies by frontline health workers in developing countries: systematic review	USA	Revisar e sintetizar as evidências sobre a viabilidade e eficácia dos serviços móveis para prestação de serviços de saúde.	Tecnologia móvel (mobile)	42 estudos	Não mencionado

11 Cinahl (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature); Cochrane Library / Cochrane Central Register of Controlled Trials; Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness, Ebsco host; Embase; Eric; Global Health/Ovid; Google Scholar; Health Technology Assessment Database; Lisa (Library and Information Science Abstracts); NHS Economic Evaluation Database; PsycInfo; PubMed/Medline; Sabinet; Scopus; Unpublished abstracts through NEXUS.

Fiander et al, 2015	Interventions to increase the use of electronic health information by healthcare practitioners to improve clinical practice and patient outcomes (Review)	Canadá, Bélgica e UK	Avaliar os efeitos de intervenções destinadas a melhorar ou aumentar o uso de informações eletrônicas de saúde dos profissionais de saúde na prática profissional e nos resultados dos pacientes.	Informação eletrônica em saúde	7 Ensaios clínicos	535 Em um estudo o número de sujeitos não foi mencionado
Chippis et al, 2012	A Systematic Review of the Effectiveness of Video conference-Based Tele-Education for Medical and Nursing Education	África do Sul	Analisar a eficácia da educação baseada em videoconferência, quando aplicada na formação de médicos e enfermeiros	Videoconferência	5 estudos	Não mencionado
Cook et al, 2010	Time and learning efficiency in Internet-based learning: a systematic review and meta-analysis	USA e Canadá	Determinar o desempenho da instrução baseada na Internet quando comparada com instruções não informatizadas, no tocante ao tempo gasto em aprendizado	E-learning	20 ensaios clínicos	Não mencionado
Bluestone et al, 2013	Effective in-service training design and delivery: evidence from an integrative literature review	USA	Identificar e revisar as evidências que abordam as melhores práticas no design e entrega de ações de treinamento em serviço	E-learning	16 estudos	5.679
Ilic e Maloney 2014	Methods of teaching medical trainees evidence-based medicine: a systematic review	Austrália	Identificar quais métodos educacionais são mais eficazes para o ensino da medicina baseada em evidência	E-learning	11 ensaios clínicos	3.236

Vaona et al, 2018	E-learning for health professionals (Review)	Itália	Avaliar os efeitos dos programas de e-learning comparados ao aprendizado tradicional, considerando melhorias apresentadas nos resultados dos pacientes e nas competências esperadas para a prática clínica dos profissionais de saúde	E-learning	16 ensaios clínicos	5679
-------------------	--	--------	---	------------	---------------------	------

Fonte: Elaboração própria.

Ao todo foram incluídas 167 pesquisas, com destaque para duas revisões que sozinhas englobaram 6.702 sujeitos de pesquisa (Ilic & Maloney, 2014; Vaona et al, 2018). Uma publicação caracterizou-se como uma síntese qualitativa de 42 estudos, sendo a maioria deles localizada na África e no sul da Ásia, com alguns provenientes da América do Sul, porém sem especificar critérios metodológicos de inclusão, ou quantitativo de sujeitos envolvidos nas pesquisas analisadas. Os demais tiveram critérios metodológicos bem delimitados de seleção das pesquisas<sup>12</sup>.

A avaliação de rigor metodológico foi efetuada por meio de padrões consolidados, como os parâmetros estabelecidos pela Best Evidence in Medical Education (BEME), Cochrane Effective Practice and Organisation of Care (EPOC) e Oxford Center for Evidence-Based Medicine, entre outros. Nestes estudos foram considerados fatores como vieses, significância estatística dos resultados e outros parâmetros de relevância das evidências obtidas. Tais aspectos permitiram concentrarmos na síntese qualitativa dos achados, pois as revisões incluídas apresentaram o rigor metodológico esperado para identificação de evidências científicas.

Dois revisões não informaram quais resultados da formação foram avaliados nos estudos incluídos (Agarwal et al, 2015; Bluestone et al, 2013). As demais se concentraram

<sup>12</sup> As revisões incluíram ensaios clínicos randomizados, ensaios clínicos randomizados controlados por cluster; ensaios clínicos não randomizados; estudos controlados antes e depois; estudos de séries de tempo interrompido e estudos quase experimentais de alta qualidade.

no desenvolvimento de competências compreendidas como conhecimentos, habilidades e atitudes (Fiander et al, 2015; Ilic & Maloney, 2014; Vaona et al, 2018), e em resultados objetivos identificados nos pacientes dos profissionais de saúde que passaram pela intervenção educacional (Fiander et al, 2015; Vaona et al, 2018).

Quatro revisões sistemáticas tiveram como objetivo avaliar o e-learning no contexto da educação continuada de profissionais de saúde (Bluestone et al, 2013; Cook et al, 2010; Ilic & Maloney, 2014; Vaona et al, 2018). Cook et al (2010) realizaram uma revisão a fim de determinar o desempenho da instrução baseada na internet quando comparada com instruções não informatizadas, no tocante ao tempo gasto em aprendizado. Os autores buscaram também identificar quais recursos estão associados a uma melhor eficiência de aprendizado e determinar se há diferenças relativas ao tempo gasto em aprendizado entre ensino on-line e modalidades de oferta tradicionais, além de identificar quais recursos estão associados a uma melhor eficiência de aprendizado. Foram identificadas 20 pesquisas, 8 das quais possibilitaram a realização de metanálise de efeitos aleatórios das variáveis selecionadas para comparação.

Já a revisão feita por Bluestone et al (2013) foi projetada para identificar e revisar as evidências que abordam as melhores práticas no design e entrega de ações de treinamento em serviço. O estudo discutiu o uso de videoconferência para provisão de palestras, mentoring e suporte de decisão clínica no contexto assistencial de emergências ou configurações de trauma. Ilic e Maloney (2014), por sua vez, buscaram identificar quais métodos educacionais são mais eficazes para o ensino da medicina baseada em evidência. Vaona et al (2018) avaliaram os efeitos dos programas de e-learning comparados ao aprendizado tradicional, considerando melhorias apresentadas nos resultados dos pacientes e nas competências esperadas para a prática clínica dos profissionais de saúde. Nessa revisão 12 ensaios compararam uma intervenção de e-learning com a aprendizagem face a face, e dois ensaios avaliaram o e-learning em relação às diretrizes de divulgação ou disponibilidade de informações.

Chippis et al (2012), pesquisaram a eficácia da educação baseada em videoconferência, quando aplicada na formação de médicos e enfermeiros. Foram incluídos participantes em nível de graduação e profissionais já formados, com recorte em treinamento síncrono baseado em videoconferência, ou treinamento

usando conexões ISDN ou IP. A busca bibliográfica resultou na seleção de cinco estudos, três dos quais foram considerados experimentos de qualidade moderada, um ensaio clínico de qualidade moderada e um de boa qualidade. Três pesquisas foram feitas nos Estados Unidos, uma no Reino Unido e outra no Brasil.

Agarwal et al (2015) realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de sintetizar evidências sobre a viabilidade e a eficácia dos serviços móveis na assistência em saúde, com foco em países em desenvolvimento. A tecnologia móvel consiste na mediação proporcionada por dispositivos portáteis, como celulares e tablets, com base em aplicações de softwares. O estudo contemplou documentos publicados entre 2000 e 2013, abrangendo artigos revisados por pares e relatórios institucionais, em língua inglesa. Foram incluídos na síntese qualitativa 42 estudos, a maioria deles localizada na África e no sul da Ásia, com alguns provenientes da América do Sul.

Fiander et al (2015) realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de avaliar os efeitos de intervenções destinadas a melhorar, ou aumentar, o uso de informações eletrônicas de saúde (IES) pelos profissionais da área, considerando mudanças em suas práticas e nos resultados de seus pacientes. As informações poderiam ser disponibilizadas com ou sem apoio educacional, e de diferentes maneiras, por exemplo, em rede ou em um único computador, em um escritório ou ao lado do leito dos pacientes. Os aspectos nela analisados foram a frequência dessa utilização; a qualidade do atendimento ao paciente; e os desfechos clínicos. O estudo selecionou sete pesquisas com diferentes profissionais de saúde, como médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, psicólogos, incluindo residentes ou estagiários, envolvidos no atendimento ao paciente. Dentre as sete pesquisas, duas foram ensaios clínicos randomizados e cinco ensaios clínicos randomizados controlados por cluster, sendo um deles cruzado. Um estudo foi randomizado por hospital, de modo que o número exato de médicos e enfermeiros não estava disponível.

## Principais achados

A literatura internacional tem como referência central o conceito de educação continuada, compreendido como ações de formação, em geral de caráter pontual, direcionadas à atualização de conhecimentos, adoção de procedimentos

e protocolos, ou aquisição de competências específicas. Embora esse conceito seja englobado pela noção de EPS que norteia a política pública brasileira, não o esgota, na medida em que a EPS tem como foco a análise crítica e a construção de soluções para problemas concretos do cotidiano do trabalho em saúde. Esse aspecto representa uma limitação do estudo, na medida em que os achados expressam fundamentalmente pesquisas no campo da educação continuada. Os resultados encontrados foram organizados conforme as questões norteadoras da pesquisa.

## Em comparação com modelagens tradicionais, existem diferenças no desempenho e aprendizagem dos estudantes?

### *Aquisição de conhecimentos*

O estudo realizado por Vaona et al (2018) avaliou a aquisição de conhecimento em 16 ensaios clínicos, envolvendo 5679 profissionais de saúde. Destes, apenas oito puderam ser incluídos na metanálise proposta pelos autores. Tais pesquisas avaliaram os resultados imediatamente após o treinamento, no próprio local, enquanto três destes estudos realizaram a avaliação imediatamente após o treinamento e também entre 4 e 12 semanas de sua conclusão. Na metanálise foram usados os dados de acompanhamento mais longos disponíveis. Os autores concluíram que o e-learning pode fazer pouca ou nenhuma diferença no conhecimento dos profissionais de saúde quando comparado ao método tradicional.

Ilic e Maloney (2014) obtiveram conclusões semelhantes buscando responder à pergunta sobre o formato mais adequado para o ensino de medicina baseada em evidências. Eles também apontam que o uso do e-learning para aquisição de conhecimentos por profissionais de saúde apresenta pouca ou nenhuma diferença ao ensino presencial, com base nos resultados de 11 ensaios clínicos randomizados, realizados com 3236 participantes, nos quais foram aplicados testes de aferição de conhecimento entre 0 e 12 semanas de seguimento. Várias questões que podem afetar os resultados foram destacadas por Chipps et al (2012) como: estudos heterogêneos, com diferentes tipos de intervenções educacionais e conectividade. Embora as ações educacionais estivessem voltadas para o aumento do conhecimento, elas não foram padronizadas e apresentaram grande variação. Apenas um estudo usou um quadro teórico de referência para

a intervenção. Destacaram também como viés a cultura de ensino aprendizagem dos aprendentes, já que alguns demonstraram preferência pelo ensino face a face, além da ocorrência de dificuldades técnicas e a interferência de diferentes padrões de interação durante a intervenção estudada. Apesar dessas limitações, os autores concluem que existe equivalência entre videoconferência e educação presencial, com um estudo relatando um aumento no conhecimento usando videoconferência e quatro estudos relatando nenhuma diferença significativa entre escores gerais de ganho de conhecimento entre as duas modalidades.

Na mesma direção, revisão sistemática realizada por Bluestone et al (2013), em que a instrução ao vivo foi comparada à instrução fornecida por intermédio de computador, encontrou valores iguais em desempenho nos pós-testes de conhecimentos, ou ligeiramente melhores na mediação pedagógica por computador. Um dos poucos estudos incluídos que identificou diferença significativa nos resultados mostrou que o computador superou o grupo presencial no pós-teste do conhecimento, sendo que, em média, os estudantes passaram menos tempo completando o treinamento do que os participantes do grupo liderado por instrutor. Outros seis estudos mostraram um resultado positivo em termos de mudança no conhecimento dos participantes. De modo geral, a revisão concluiu que as instruções baseadas em computador foram iguais ou mais eficazes do que instruções presenciais para abordar o conhecimento, enquanto várias exposições repetitivas levaram a melhores ganhos de conhecimento do que uma exposição única. Concluem também que os jogos podem contribuir para o conhecimento se concebidos como experiências de aprendizagem interativas que estimulem pensamento superior através da análise, síntese ou avaliação.

Curran e Fleet (2005) sinalizam que as evidências por eles encontradas são inconclusivas para identificar as características mais efetivas do ensino por tecnologias digitais, devido à falta de pesquisas com foco em mudanças de desempenho, mas as descobertas sugerem que a modalidade é eficaz no aprimoramento de conhecimentos. Relataram que a educação médica continuada, baseada na internet, pode produzir ganhos sustentados no conhecimento que são comparáveis ou superiores aos realizados em uma atividade eficaz, ativa e baseada em grupo.

Na revisão, um estudo demonstrou que um curso de e-learning em medicina baseada em evidência foi tão eficaz na melhoria do conhecimento como

o curso padrão, baseado em palestras. Não houve diferença estatística significativa no conhecimento obtido pelos dois grupos, o que pode ser considerado um achado positivo, já que o e-learning possibilita a padronização de materiais de ensino e tem potencialmente um menor custo em relação ao ensino presencial. Em um dos ensaios clínicos, o grupo com formação baseada em computador superou significativamente no teste de conhecimento aquele que teve mediação presencial de um instrutor. Os participantes relataram-se vinculados à aprendizagem baseada em computador, e os pesquisadores ressaltaram o potencial de redução de custos com a estratégia. De modo consonante, outra pesquisa incluída não observou diferenças significativas no conhecimento entre os serviços baseados na web e grupo face a face. No entanto, a instrução foi classificada como mais flexível e acessível e teve uma menor taxa de abandono do que o programa presencial.

Bluestone et al (2013) encontraram melhorias significativas em conhecimento, confiança e comunicação nas pontuações de métodos baseados na internet. Em estudo sobre medicina baseada em evidências, o grupo que contou com assistente digital pessoal apresentou pontuações ligeiramente maiores do que o grupo que recorreu a consulta em meio impresso (cartão de bolso). Dentre os resultados obtidos nessa revisão destaca-se o fato de que a educação continuada de médicos, baseada na internet, foi considerada tão eficaz em transmitir conhecimento como os formatos tradicionais.

### *Desenvolvimento de habilidades*

Vaona et al (2018) sinalizam que o efeito nas habilidades não foi claro, uma vez que as evidências encontradas foram consideradas frágeis. O único grande estudo que apresentou baixo risco de viés favoreceu o aprendizado tradicional para desenvolvimento de habilidades. Em razão disto, concluíram que é incerto se o e-learning melhora as habilidades dos profissionais de saúde, quando comparado com o aprendizado tradicional, pois as evidências obtidas possibilitam um grau muito baixo de certeza.

Seis estudos incluídos na revisão (Vaona et al, 2018) abordaram essa questão. Um deles avaliou o desempenho em um teste de simulação de parada cardíaca. A análise completa da população mista de participantes mostrou pouca

ou nenhuma diferença com o grupo de aprendizagem tradicional. No entanto, os realizadores do estudo forneceram dados não publicados, que permitiram aos autores da revisão excluir dos achados os estudantes de graduação. A análise separada dos participantes restantes mostrou que a proporção de profissionais de saúde que passaram no teste foi maior no grupo de aprendizagem tradicional, do que o grupo e-learning.

Ilic e Maloney (2014) analisaram dois estudos, com 950 profissionais de saúde, que sugeriram pouca ou nenhuma diferença no comportamento dos profissionais entre 3 e 12 meses após a intervenção. De forma semelhante, a revisão tampouco alcançou certeza se o e-learning melhora as habilidades dos profissionais de saúde no seguimento de 0 a 12 semanas, com base nos resultados de seis estudos com 2912 participantes, cujas evidências foram avaliadas como frágeis. Uma revisão sistemática por eles identificada apontou a prática e o feedback como elementos chave para o desenvolvimento eficaz de habilidades.

Na revisão sistemática feita por Bluestone et al (2013), apenas um estudo perscrutou habilidades psicomotoras e não encontrou diferenças significativas entre os métodos. Ambos os grupos (intervenção e controle) mostraram o mesmo declínio em conhecimento e habilidades no período de 1 ano. Curran e Fleet (2005) também salientam a falta de estudos com foco em mudança de desempenho. Entretanto, localizaram pesquisas que indicam a interação como variável significativa, relacionada a atividades participativas, que ampliaram as possibilidades de praticar habilidades de modo a promover mudanças nas práticas profissionais. Identificaram relato de que a educação médica continuada, baseada na internet, pode produzir objetivamente mudanças de comportamento, comparáveis ou superiores aos realizados em atividades de grupo.

Nesta revisão (Curran & Fleet, 2005) a intervenção baseada na internet foi associada a um aumento significativo na porcentagem de pacientes de alto risco tratados com farmacoterapêutica de acordo com as diretrizes estabelecidas, quando comparado com o grupo controle, com intervenção de grupo realizada ao vivo. Melhorias nas habilidades diagnósticas foram equivalentes em grupos que experimentaram casos presencial ou virtualmente. Não houve diferença subjetiva percebida pelos alunos destas duas modalidades. Em razão destes aspectos, os autores concluem que o uso de casos virtuais tem o potencial para promover

maior eficiência, com redução de custos. Em pesquisa relatada por eles não houve diferença estatística nos resultados de aprendizagem entre o paciente padronizado e a simulação com base na internet. No entanto, os alunos preferiram o formato padronizado do paciente. Os custos iniciais foram comparáveis, mas os custos contínuos do formato baseado na web foram menos dispendiosos, sugerindo que a simulação por meio do ensino on-line pode ser uma estratégia viável.

Bluestone et al (2013) ponderam que possíveis razões para os alunos preferirem o ensino face a face decorrem das variáveis relacionadas à interação, motivação, atenção e interesse, que podem ser mais bem monitoradas na relação presencial. Em contraste, quando a interação é planejada, de modo associado ao uso de um modelo de engajamento, houve evidência de que a utilização de videoconferência melhorou significativamente os resultados de aprendizagem e a motivação dos participantes. A comparação entre videoconferência distribuída e dispersa também mostrou que, ao trabalhar de forma colaborativa, a comunicação síncrona à distância via videoconferência deu sentido suficiente de presença aos participantes, o que indica que a experiência de aprendizagem pode ser semelhante à das salas de aula presenciais.

### *Comparação em relação a resultados e desfechos clínicos*

Uma das questões tratadas consiste no impacto de processos formativos mediados por tecnologias digitais em resultados clínicos de pacientes. Em um dos estudos analisados por Vaona et al (2018) foram randomizadas 168 clínicas de atendimento primário, envolvendo 847 profissionais de saúde para comparação entre treinamento por meio de e-learning altamente interativo versus aprendizado presencial. Após 12 meses de exposição às intervenções, os prontuários de pacientes atendidos pelos profissionais que realizaram as duas modalidades de treinamento foram analisados, com foco em dois indicadores primários. O procedimento mostrou que o e-learning pode fazer pouca ou nenhuma diferença quando comparado ao aprendizado tradicional.

A revisão incluiu outros 16 ensaios clínicos randomizados que abordaram esse aspecto, a maioria com risco alto ou pouco claro de viés, devido a informações insuficientes em seus relatórios. Os resultados sistematizados sugerem igualmente

pouca ou nenhuma diferença nos resultados dos pacientes. Dois destes estudos investigaram questões relacionadas ao comportamento de 950 profissionais de saúde. Em um deles foram randomizados 103 médicos de atenção primária para e-learning altamente interativo e multifacetado, contrastado com o aprendizado presencial. A pesquisa utilizou os mesmos procedimentos anteriormente descritos, que previam avaliação de prontuários após 12 semanas de realização do treinamento. Foram revistos prontuários de pacientes de 20 médicos selecionados aleatoriamente, por grupo, comparando os grupos em termos de triagem e tratamento adequados para uma doença específica. No outro estudo três indicadores de desempenho foram considerados como resultados comportamentais.

Os autores da revisão sistemática relataram ter procedido a avaliação de consistência, com diferentes combinações entre os indicadores utilizados nos dois estudos, concluindo que o e-learning pode reduzir um pouco a diferença da proporção de pacientes rastreados ou tratados adequadamente, em comparação com o ensino tradicional. Em qualquer combinação de resultados na metanálise, usando modelos de efeitos aleatórios, com intervalo de 95% confiança, observou-se efeitos benéficos e indesejados. A aplicação do modelo de efeito fixo produziu resultados semelhantes (Vaona et al, 2018).

De modo convergente, Ilic e Maloney (2014) relatam que um estudo com 847 profissionais de saúde encontrou pouca ou nenhuma diferença entre o e-learning e o aprendizado tradicional nos resultados dos pacientes em um ano. Já na revisão feita por Bluestone et al (2013), três pesquisas mostraram mudanças na prática profissional, em comparação com formatos tradicionais. Uma revisão sistemática observou a importância da interatividade, independente da mídia, para alcançar um impacto nos comportamentos da prática clínica, enquanto o treinamento multiprofissional presencial, em sala de aula, trouxe pouco impacto nos resultados clínicos correlacionados.

### **Quais variáveis intervêm, positiva ou negativamente, em processos educacionais mediados por tecnologias digitais?**

No tocante às comparações do ensino online com outras intervenções, oito pesquisas analisadas por Cook et al (2010) dedicaram-se a esse objetivo, encontrando como resultado que o tempo gasto com a aprendizagem não difere

substancialmente entre os cursos realizados na internet e aqueles que foram ministrados por outros meios. Os autores estimaram um efeito de 2,9 min a menos no tempo gasto com o e-learning, no contexto de cursos que duraram, em média, cerca de 72 minutos. No entanto, o índice de qualidade aplicado na amostra destacou grande inconsistência entre as pesquisas, o que fragiliza tais evidências em decorrência de sua heterogeneidade metodológica. Contudo, a avaliação de qualidade dos estudos indicou não haver viés de publicação.

Um estudo encontrou tempo gasto em aprendizado e ganhos de conhecimento similares na comparação entre e-learning e cursos presenciais com conteúdo idêntico. Outro comparou uma oferta educacional online cuidadosamente planejada com uma palestra estabelecida há muito tempo e encontrou resultados de maior aprimoramento de conhecimento para o grupo que realizou o curso pela internet, apesar do tempo de aprendizagem semelhante (Cook et al, 2010).

Os dados obtidos por Cook et al (2010) indicaram que a utilização de feedback acrescenta maior interatividade, requisitando mais tempo de aprendizagem. Dois estudos avaliaram o impacto do feedback na instrução realizada pela internet. Ambos descobriram que um feedback mais detalhado adicionou substancialmente mais tempo, sendo 28% em um caso e 39% no outro. Os achados relatados demonstram que o feedback melhorou os resultados em termo de conhecimento adquirido.

Também se pode evidenciar o feedback como fator relevante para resultados relacionados às habilidades, segundo Bluestone et al (2013). Há indicativos consistentes que sugerem educação clinicamente integrada para apoiar o desenvolvimento de habilidades. Duas revisões sistemáticas identificadas por eles focaram em habilidades de comunicação e encontraram que técnicas que incluem modelagem de comportamento, prática e feedback, com duração mais longa ou mais oportunidades de prática foram mais eficazes. Assim, as evidências são fracas, mas suficientes, para sugerir que habilidades psicomotoras podem ser acrescidas com intervenções baseadas em computador que incluam simulações, prática com feedback e integração clínica.

Nessa mesma direção, o desenvolvimento de habilidades de comunicação requer técnicas interativas, com estratégias que oportunizem prática e feedback. Os achados do estudo demonstram que a leitura de materiais impressos deveria

ser limitada e utilizada apenas como suporte. Tais materiais podem ter um efeito benéfico nos resultados do processo, em comparação com ausência de intervenção, mas não alteram resultados de prática clínica. O suporte à decisão clínica por meio de celular foi mais útil no desenvolvimento de pensamento crítico do que a alternativa impressa (Bluestone et al, 2013).

Um artigo identificado por Chipps et al (2012) avaliou o uso de animações comparado com instruções em áudio para treinamento em ressuscitação cardiopulmonar, usando tecnologia mobile. Os componentes do grupo com animações audiovisuais tiveram melhor desempenho do que o grupo que recebeu instrução ao vivo, por telefone, na realização do procedimento. No entanto, nenhum dos grupos foi capaz de realizar as habilidades psicomotoras corretamente. Em outra pesquisa incluída na revisão os autores encontraram evidências de que fornece suporte à decisão por meio de um dispositivo móvel promoveu um melhor autorrelato sobre as medidas de resultados, em comparação com outras formas de ajuda ofertadas por meio de materiais impressos, mas que ambos os grupos mostraram melhorias no uso de dados baseados em evidências na tomada de decisão.

Por outro lado, sobre o tempo de aprendizado, estudos revelaram que narração em áudio, vídeos, modelos interativos e animações aumentaram o tempo necessário para a aprendizagem, mas também facilitaram um maior conhecimento e/ou maior satisfação dos estudantes. Cook et al (2010) encontraram um estudo que demonstrou que a adaptação ao conhecimento prévio do aluno economizava tempo, sem afetar significativamente as pontuações do conhecimento. De modo geral, o tempo correlacionou-se positivamente com os desfechos do conhecimento, sugerindo que o tempo representa mais de um quarto da variação dos resultados em termos de aquisição de conhecimento. Análises não ponderadas produziram resultados idênticos, assim como análises de sensibilidade.

Um curso baseado na internet com narração em áudio demandou 36% mais tempo para ser realizado do que o curso sem narração, mas obteve índices de satisfação significativamente maiores e levou a pontuações de teste de conhecimento levemente mais altas. Já um curso também baseado na internet e dividido em vídeos curtos demorou 58% a mais do que o mesmo curso com um único clipe contínuo, porém levou a pontuações de teste de conhecimento significativamente maiores. Os alunos que tiveram a oportunidade de usar um modelo tridimensional

do objeto de aprendizagem, gerado por computador, tiveram escores de teste de conhecimento significativamente maiores, mas também gastaram 31% tempo a mais no estudo. Outro curso baseado na internet com animações requereu 13% a mais de tempo para ser concluído do que o mesmo curso usando gráficos estáticos, mas os alunos pontuaram um pouco mais nos testes de conhecimento. Um curso baseado na internet redesenhado para aprimorar a discussão online alcançou seu objetivo, porém os alunos usando o novo formato gastaram 42% mais tempo do que aqueles que cursaram o formato antigo (Cook et al, 2010).

Os dados sistematizados por Cook et al (2010) evidenciam que quase todas as modificações feitas para melhorar os resultados de aprendizagem (interatividade, feedback, áudio, vídeo, etc.) requisitaram mais tempo na tarefa, com exceção do design adaptativo. A eficiência de um curso adaptativo baseado na internet foi perscrutada em uma pesquisa na qual antes de ler as informações didáticas, os alunos responderam a uma questão de múltipla escolha de conhecimento. Aos que responderam incorretamente foram apresentadas informações didáticas relevantes, enquanto aqueles que responderam corretamente tiveram a opção de pular esta informação e seguir para a próxima questão. Os resultados mostraram que o design adaptativo levou 18% menos tempo, sem declínio significativo escores de testes de conhecimento (Cook et al, 2010).

Outra variável importante, considerada por Bluestone et al (2013), é a frequência das ações educativas, comparando resultados obtidos com uma única exposição com aqueles advindos de atividades repetitivas. Em síntese as evidências apoiam o uso de intervenções repetitivas. Três artigos demonstraram que a repetição, quando associada a exposições educacionais situadas no espaço-tempo, gerou melhores resultados de retenção e melhores decisões clínicas, em comparação com intervenções únicas e instrução ao vivo.

Observe-se também que muitas intervenções instrucionais visam melhorar a qualidade da aprendizagem (por exemplo, melhor aplicação, tomada de decisão e retenção de longo prazo) e o aumento do tempo necessário para alcançar tais metas pode não parecer justificado por testes de conhecimento de curto prazo. A fim de conciliar essas estruturas com os resultados obtidos, Cook et al (2010) propuseram um modelo de grandes ganhos iniciais seguidos de benefícios incrementais progressivamente menores. Segundo eles, esforços iniciais

para remover material supérfluo, empregar atividades instrucionais baseadas em evidências e adaptar a instrução às características individuais do aluno podem resultar em tempo substancialmente reduzido, melhoria na aprendizagem e, em geral, maior eficiência (custo-benefício). Contudo, os esforços subsequentes para melhorar a efetividade podem encontrar retornos decrescentes nos investimentos.

## Discussão

Os resultados apresentados convergem na indicação de que a comparação com o ensino presencial não é desvantajosa para o e-learning, sendo que há elementos suficientes para supor que a construção de conhecimentos seja efetiva nessa modalidade. Tal fato, quando associado às vantagens já sinalizadas, relativas ao acesso e à flexibilidade, apontam para perspectivas relevantes em sua utilização na EPS.

Ainda assim, o emprego do e-learning para desenvolvimento de habilidades profissionais permanece pouco explorado, sendo que as questões mais estudadas no tema foram as habilidades que integram a prática clínica. Encontramos como achados relevantes que a associação entre prática e feedback é essencial para tais resultados, e que a integração com a experiência de trabalho clínico demonstrou proporcionar condições propícias para o desenvolvimento de habilidades profissionais.

Esse aspecto pode ser interpretado à luz da teoria da aprendizagem experiencial de David Kolb, que compreende a profissionalidade como um percurso constante de aprendizagem (Pimentel, 2007). O autor enfatiza a relação entre ação e reflexão como condição para que o sujeito consiga apropriar-se de suas experiências, o que envolve um processo dinâmico de produção de significados que possibilita a construção de conhecimentos e práticas aprimorados e complexos. Nessa compreensão a aprendizagem não é reduzida a fatores cognitivos, já que resulta da interação entre diferentes tipos de conhecimento, em diálogo e tensão com aspectos de afetividade, percepção e ação, em contextos socioculturais específicos, que mobilizam posicionamentos, julgamentos, ideologias e demais referências simbólicas e culturais de determinado grupo profissional.

Os achados obtidos em relação ao desenvolvimento de habilidades colocam em primeiro plano a importância da experiência profissional na EPS, como qualificador do aprendiz, na medida em que permite que conhecimentos

manejados nesse processo sejam ressignificados e contextualizados, em situações complexas, que requerem do aprendiz o manejo de fatores multidimensionais. A mediação de tecnologias digitais pode ser utilizada para fomentar e dar suporte a esse processo, desde que considere as variáveis mencionadas e também as experiências e conhecimentos prévios do aprendiz, como reportado na revisão feita por Cook et al (2010), que indica os benefícios da aprendizagem adaptativa, ainda muito pouco explorada na área da saúde.

As tecnologias educacionais digitais ofertam uma clara potencialidade, quando mobilizadas com essa intencionalidade. A simulação em ambientes virtuais, a gamificação da formação e a utilização de recursos multimídias são exemplos de alternativas para planejar processos formativos contextualizados, que dialoguem de modo estreito com a experiência profissional. Nessa mesma direção, Gingold et al. (2016) reportam que o sucesso do e-learning na área da saúde tem sido associado com fatores contextuais, que

[...] incluem a cultura organizacional, atitudes em direção à mudança, estrutura de poder, processos de tomada de decisão, infraestrutura de dados, experiência anterior da organização com implementação de aprimoramentos de qualidade, recursos disponíveis para apoiar a mudança e relacionamentos interpessoais dos indivíduos dentro da organização” (Tradução nossa. Gingold et al., 2016, p.2).

Por outro lado, há indicativos de que é frequente que os ambientes de aprendizagem virtuais projetados para EPS falhem no engajamento do aprendiz e na oferta de uma aprendizagem ativa e contextualizada (Zaghab et al, 2015). Como salienta Filatro (2010) a adaptação do desenho instrucional ao contexto real de aplicação é fundamental, já que não existe aprendizagem não situada. Nessa perspectiva, o modelo de desenho instrucional contextualizado por ela proposto organiza-se em uma matriz que correlaciona abrangência e dimensões do contexto. Em termos de abrangência, a contextualização é pensada temporalmente, e pode ocorrer em âmbito individual, considerando as características do aprendiz; de forma imediata, quando implica aspectos do entorno da experiência de ensino e aprendizagem; e também em plano cultural ou institucional, quando envolve atributos da organização e das relações sociais. Por outro lado, precisam ser

consideradas as dimensões do próprio processo de ensino e aprendizagem, que incluem a orientação anterior, que responde pela preparação e motivação do estudante; o contexto de realização da formação, o modo como são mobilizados atributos sociais e simbólicos em recursos e na experiência educacional; e por fim, o que a autora denomina como contexto de transferência, pertinente ao momento posterior à aprendizagem, em que se espera que seus frutos sejam mobilizados e aplicados concretamente (Filatro, 2010).

Esses são fatores que precisam ser investigados para orientar o desenho de propostas de EPS, já que os resultados colhidos demonstram que não se trata da questão de valer-se ou não de tais tecnologias, e sim da forma como são utilizadas, posto que as comparações realizadas apontam para equivalência entre as modalidades, o que nos permite focar nos aspectos positivos e na potencialidade específica de cada uma delas. Corroborando com essa análise, podemos citar os estudos sobre o e-learning na área da educação continuada em saúde realizados por Evans, Yeung, Markoulakis e Guilcher (2014), Macneill et al (2014), Millery et al (2014), e Zaghab et al (2015), que sinalizam que nas comparações efetuadas o e-learning é igualmente efetivo ao ensino presencial no alcance dos objetivos educacionais traçados.

Assim, caberia investir e aperfeiçoar os principais aspectos valorizados pelos profissionais de saúde, que concernem com a acessibilidade, a flexibilidade e as possibilidades de personalização da formação que são oportunizadas pelo e-learning (Colley et al, 2019), procurando soluções para as limitações já identificadas, dentre as quais se destacam questões relacionadas às estratégias de motivação e de sensação de isolamento social dos aprendizes (Millery et al, 2014). Essa direção tem-se apresentado como uma tendência de valorização do ensino híbrido que, ademais, possibilitaria uma conciliação entre os aspectos positivos ressaltados e a permanência de uma cultura tradicional de ensino aprendizagem entre os profissionais de saúde, principalmente de maior faixa etária, que frequentemente revelam a preferência por ofertas presenciais (Boespflug et al, 2015).

Como discute Tori (2010), o e-learning não se caracteriza ou diferencia do ensino presencial pela distância, se a compreendemos para além da distância física, pois ambas requerem a construção de uma relação de presença, que pode ou não ocorrer nas duas modalidades. No caso do e-learning, remetemo-nos, especificamente, à noção de presença social, que corresponde à capacidade dos

estudantes de perceberem-se como pessoas reais, em suas características sociais e afetivas, na comunicação mediada por essas tecnologias. Estudos indicam que há uma relação direta entre a construção e percepção da presença social e os resultados de aprendizagem alcançados, bem como no que diz respeito à satisfação com a experiência educacional, e mesmo o tempo requerido para adaptação às tecnologias empregadas na formação. Com isso, Macneill et al (2014) concluem que a importância da presença social na mediação tecnológica em educação “reside na colaboração necessária para a construção do conhecimento, e menos, então, em pura coleta [e oferta] de informações” (p.103).

Nesse sentido, podemos trabalhar com a hipótese que a qualificação do recurso ao e-learning na EPS precisa considerar, sobretudo, como as estratégias pedagógicas são planejadas e executadas, em diálogo direto com os objetivos educacionais. Em outras palavras, a tecnologia apresenta um conjunto de novas possibilidades e recursos, os quais não substituem, em si, a dimensão educacional da intervenção, para a qual importam a intencionalidade formativa e os significados atribuídos, inclusive conceitualmente, a esse processo. Essas ponderações convergem com posicionamentos clássicos e também atuais no campo da Educação. Pesquisa recente sobre a aplicação da teoria de aprendizagem de adultos no desenvolvimento de educação online na área de gerontologia coloca em primeiro plano essa questão, indicando que a qualidade da experiência está diretamente relacionada aos atributos da proposta pedagógica.

O foco na pedagogia é importante para qualquer experiência de aprendizagem. No caso da educação online, é essencial fornecer estrutura adequada (Kearsley & Moore, 2012) e propiciar um diálogo (Moore, 1993) para os alunos criarem um discurso compartilhado (Vygotsky, 1978). Aprendizagem online eficaz envolve a criação do que Garrison, Anderson e Archer (2003) chamam de “Community of Inquiry” (Anderson, 2004; Dewey, 1916; Dziuban, Hartman, & Moskal, 2004)(Tradução nossa, Carter, Solberg & Solberg, 2017, p. 200).

Nesse ponto, a sistematização das evidências recolhidas nas diferentes revisões sistemáticas que analisamos traz informações relevantes sobre os componentes da mediação pedagógica que intervém diretamente na efetividade do E Learning. Três fatores sobressaíram nos ensaios clínicos realizados, apesar

de toda a diversidade metodológica que pontuamos: o feedback, a frequência e a interação propiciada.

O Feedback, em termos educacionais, refere-se às informações que são oferecidas aos aprendizes, colocando-os a par da apreciação de seu desempenho acadêmico, seja em avaliações ou atividades realizadas (Costa, Fachine, Silva & Rocha, 2016). Segundo os autores, “[...] o entendimento atual do recurso feedback educacional é bem mais abrangente, dando conta de um ingrediente ainda mais poderoso no processo de ensino e aprendizagem, pois além da dimensão cognitiva, encontra-se presente, por exemplo, nas dimensões metacognitiva e afetiva” (p.2). Em sua sistematização sobre o tema, ressaltam que influenciam no feedback aspectos de funcionalidade, referente ao propósito educativo da mensagem, se reforço e validação do aprendizado, ou correção, por exemplo; o conteúdo, ou seja, os aspectos semânticos da comunicação realizada; e também sua apresentação, em termos de forma e temporalidade, mas, principalmente, de personalização do feedback.

O feedback é incorporado a muitos paradigmas de aprendizagem, desde as primeiras visões do behaviorismo (Skinner, 1958) ao cognitivismo (Gagné, 1985; Kulhavy; Wagner, 1993), passando também por modelos mais recentes de construtivismo (Jonassen, 1991) e por múltiplas abordagens da compreensão (Gardner, 1999). De acordo com Mory (2004, p. 745), “o feedback continua sendo parte fundamental do processo de ensino-aprendizagem, não importando o modelo adotado” (Abreu-e-Lima & Alves, 2011, p.192).

A frequência, por sua vez, destaca a relevância da repetição da informação e o modo como a periodicidade e os intervalos da intervenção educacional são planejados. Trata-se de uma questão tradicional em termos de planejamento pedagógico, mas que precisa ser cuidadosamente observada no e-learning direcionado para EPS, especialmente devido à tendência predominante de ofertas educacionais pontuais, de curta duração, com objetivo de atualização de conhecimentos e práticas.

Por sua vez, a interação é um tema amplamente pesquisado, porque consiste na tradução prática de debates conceituais relevantes e consolidados, a exemplo das perspectivas construcionistas, sócio interacionistas e conectivistas no campo das teorias de aprendizagem. Refere-se à troca de informações, de modo recíproco, entre

os sujeitos da relação educativa. Em termos estritos, Gagne et al (2019) definem que “a interatividade consiste na comunicação de informações, com uma resposta inicial à informação, seguida por uma resposta para a resposta inicial.” (p. 4).

Na área da saúde são consistentes as evidências de sua relevância para a efetividade do e-learning, como reportado por Evans et al (2014). Macneill et al (2014), em seu estudo sobre a presença social, ressalta que a interação é um componente essencial que reflete a necessidade de que o mundo do estudante seja mobilizado para a retenção de conhecimento. Os autores pontuam que, além disso, sua importância reside no papel que desempenha para que se concretize “a capacidade de construir socialmente esse conhecimento com os outros, dar um sentido prático a isso e expandir conceitos de perspectivas e origens diferentes” (p.103). Contudo, sua utilização no e-learning na área da saúde ainda é tímida, como indicado pela análise que Zaghab et al (2015) realizaram nos 41 módulos de educação continuada oferecidos pelo Programa de Saúde Eficaz da Agência dos EUA para Qualidade da pesquisa em saúde, que têm por finalidade a disseminação de práticas baseadas em evidências científicas. Nenhum desses cursos apresentou recursos de interatividade. Esse aspecto mostra-se como uma advertência a ser refletida no caso brasileiro, em que grande parte das ofertas dos principais ambientes virtuais do SUS tem por característica serem módulos autoinstrucionais, com poucos ou nenhum recurso de interatividade.

Os três fatores destacados revelam-se estreitamente associados à construção de capacidades de meta cognição e engajamento pessoal, que são a base para o desenvolvimento de uma perspectiva reflexiva, crítica e contextualizada para conhecimentos e práticas que compõem a competência profissional. Como indicado anteriormente, a consideração das experiências dos sujeitos mostra-se como um aspecto crucial para produção de significados na intervenção educacional que possibilitem sua aplicação e mobilização posterior.

As questões que se destacaram em nossa discussão são consonantes com achados de outras pesquisas, que demonstram que o aprimoramento da qualidade do e-learning requer estratégias de comunicação, atividades estruturadas de aprendizagem, coleta qualificada de dados e feedback (Gingold et al, 2016). Além disso, o desenvolvimento de objetos e recursos digitais de aprendizagem mostra-se diretamente associado à qualidade do conteúdo, e à qualidade técnica relacionada a aspectos de usabilidade,

eficiência pedagógica, interoperabilidade e redução de custos, que são propiciados pela utilização de recursos educacionais abertos (REA) (Kossioni et al, 2013).

## Considerações finais

Os achados relativos à comparação do e-learning com ensino tradicional tenderam a não encontrar diferenças significativas. Uma das principais limitações que foi encontrada na revisão deve-se ao fato de que as experiências consideradas inovadoras foram pouco descritas em sua configuração, principalmente em aspectos de contexto, por exemplo, como transcorreu sua adoção e quais eram, então, as práticas adotadas como padrão. Desta forma, as evidências analisadas pelas revisões sistemáticas incluídas em nosso estudo apresentam limitações relevantes, devido aos métodos científicos empregados, marcados por grande heterogeneidade. A diversidade das intervenções realizadas, das metodologias educacionais que as configuraram, associadas aos distintos aspectos técnicos envolvidos, impedem que os achados sejam comparados entre si. Isso nos indica a necessidade de um planejamento integrado de investigações, que possibilite avançar em análises comparativas mais específicas dos aspectos da aprendizagem mediada por tecnologias de informação e comunicação digitais na EPS.

Os resultados da mediação de tecnologias digitais para aquisição de conhecimento e habilidades foram convergentes ao indicar um conjunto de aspectos favoráveis, no entanto, existem evidências insuficientes no que tange à mudança de comportamentos e práticas profissionais. Nesse ponto, as técnicas de simulação apresentam um desempenho destacado, que precisa ser melhor explorado quanto ao desenvolvimento de competências atitudinais.

A análise de estudos que identificaram variáveis nos processos educacionais online indicou que as intervenções destinadas a melhorar a aprendizagem demandaram mais tempo para serem realizadas. Nesse sentido, um dos principais achados foi relacionado à variável tempo, demonstrando que ela explica cerca de um quarto da variação nos resultados do conhecimento. Frequência, interatividade e feedback emergiram como fatores cruciais na melhoria do aproveitamento. Ainda assim, é preciso considerar que a efetividade só pode ser examinada dentro de um dado curso e de determinado contexto. Com isso, não se pode advogar que

o e-learning é inerentemente mais eficiente do que os métodos tradicionais, o que não significa que não possa sê-lo, já que isso depende das aptidões do estudante e do design do curso, e não pode ser restrito à utilização de mediações tecnológicas. No entanto, podemos dizer que a personalização e a adaptação às características do aprendiz permitem qualificar a experiência educacional e potencializam seus resultados. Além disso, a integração com a prática clínica revelou um potencial destacado dentre as diferentes variáveis exploradas.

As perguntas de pesquisa analisadas apresentam pontos transversais que podem ser destacados. Nesse sentido, frequência, interatividade e a qualidade do feedback revelaram-se fatores cruciais para bons resultados tanto em termos educacionais, como para o desempenho profissional, associado à adoção de tecnologias digitais e de seu impacto no processo de trabalho em saúde. Esses resultados são convergentes com a literatura no campo da Educação a Distância, e com os principais referenciais teóricos que a informam, como o sócio interacionismo, o construtivismo e o conectivismo. Ao mesmo tempo, ainda que os modelos hegemônicos, baseados em transmissão de informações, tenham se revelado menos satisfatórios, as diferentes metodologias disponíveis têm potenciais específicos, que devem ser avaliados conforme os objetivos educacionais.

De modo geral, as evidências mapeadas sinalizam que o ensino online pode permitir aprendizado equivalente aos modelos presenciais, com tendência a reforçar o aprendizado autônomo, e reduzir o tempo gasto no deslocamento físico para realização de atividades de EPS, o que pode promover maior eficiência no investimento de recursos. Vale considerar também que o tempo ganho com a incorporação dessa tecnologia precisa ser ponderado em função do tempo necessário para seu desenvolvimento e implementação, de modo que o tempo global implicado na ação educativa seja considerado. Outra sinalização importante resulta da duração das intervenções analisadas, em sua grande maioria de natureza curta, tendo em média uma hora, e concentrando-se na avaliação do conhecimento como principal resultado. Nesse sentido, faltam dados relativos a cursos e processos de formação mais longos, e também a consideração do tempo utilizado em estudos autônomos. Em especial, faltam informações e estudos sobre a retenção de aprendizagem e sua transferência para ambientes de trabalho, particularmente os de natureza assistencial, o que também é relevante para

melhoria da qualidade educacional no contexto da EPS. Essas lacunas requerem novas investigações e sinalizam um campo de estudos importante a ser explorado.

## Referências

- Abreu-e-Lima, D. M. d. & Alves, M. N. (2011). O feedback e sua importância no processo de tutoria a distância. *Pro-Posições*, 22(2), 189-205.
- Agarwal, S., Perry, H. B., Long, L. A. & Labrique, A. B. (2015). Evidence on feasibility and effective use of mHealth strategies by frontline health workers in developing countries: systematic review. *Tropical medicine & international health*, 20(8), 1003-1014.
- Barbosa, R. J. (2006). Apostila de Treinamento Atlas.ti.
- Bluestone, J., Johnson, P., Fullerton, J., Carr, C., Alderman, J. & BonTempo, J. (2013). Effective in-service training design and delivery: evidence from an integrative literature review. *Human resources for health*, 11(1), 51.
- Boespflug, A., Guerra, J., Dalle, S. & Thomas, L. (2015). Enhancement of customary dermoscopy education with spaced education e-learning: a prospective controlled trial. *JAMA dermatology*, 151(8), 847-853.
- Brasil, C. N. d. S. (1998). Resolução nº 287 de 08 de outubro de 1998.
- Carter, C. S., Solberg, L. B. & Solberg, L. M. (2017). Applying theories of adult learning in developing online programs in gerontology. *Journal of Adult and Continuing Education*, 23(2), 197-205.
- Chipps, J., Brysiewicz, P. & Mars, M. (2012). A systematic review of the effectiveness of videoconference-based tele-education for medical and nursing education. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 9(2), 78-87.
- Colley, P., Schouten, K., Chabot, N., Downs, M., Anstey, L., Moulin, M. S. & Martin, R. E. (2019). Examining Online Health Sciences Graduate Programs in Canada. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(3).
- Cook, D. A., Levinson, A. J. & Garside, S. (2010). Time and learning efficiency in Internet-based learning: a systematic review and meta-analysis. *Advances in health sciences education*, 15(5), 755-770.
- Costa, E., Fechine, J., Silva, P. & Rocha, H. (2016). Modelos de Feedback para estudantes em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. *Jornada de Atualização em Informática na Educação*, 5(1), 1-38.
- Curran, V. R. & Fleet, L. (2005). A review of evaluation outcomes of web-based continuing medical education. *Medical education*, 39(6), 561-567.
- De Gagne, J. C., Park, H. K., Hall, K., Woodward, A., Yamane, S. & Kim, S. S. (2019). Microlearning in health professions education: scoping review. *JMIR medical education*, 5(2), e13997.
- Demers, A. L., Mamary, E. & Ebin, V. J. (2011). Creating opportunities for training California's public health workforce. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 31(1), 64-69.
- Donovan, A. K., Wood, G. J., Rubio, D. M., Day, H. D. & Spagnoletti, C. L. (2016). Faculty communication knowledge, attitudes, and skills around chronic non-malignant pain improve with online training. *Pain Medicine*, 17(11), 1985-1992.
- Evans, C., Yeung, E., Markoulakis, R. & Guilcher, S. (2014). An online community of practice to support evidence-based physiotherapy practice in manual therapy. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 34(4), 215-223.
- Fiander, M., McGowan, J., Grad, R., Pluye, P., Hannes, K., Labrecque, M., ... Tugwell, P. (2015).

Interventions to increase the use of electronic health information by healthcare practitioners to improve clinical practice and patient outcomes. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3).

- Filatro, A. (2010). Design instrucional contextualizado: educação e tecnologia (3ed) São Paulo: Editora Senac.
- Gingold, J. A., Briccetti, C., Zook, K., Gillespie, C. W., Gubernick, R. S., Moon, R. Y. & Fu, L. Y. (2016). Context matters: practitioner perspectives on immunization delivery quality improvement efforts. *Clinical Pediatrics*, 55(9), 825-837.
- Hartz, Z. M. d. A. & Silva, L. M. V. d. (2005). Avaliação em saúde: dos modelos teóricos à prática na avaliação de programas e sistemas de saúde Editora Fiocruz.
- Ilic, D. & Maloney, S. (2014). Methods of teaching medical trainees evidence-based medicine: a systematic review. *Medical Education*, 48(2), 124-135.
- Kossioni, A., Kavadella, A., Tzoutzas, I., Bakas, A., Tsiklakis, K., Bailey, S., ... Thomas, H. (2013). The development of an exemplar e-module for the continuing professional development of European dentists. *European Journal of Dental Education*, 17, 38-44.
- MacNeill, H., Telner, D., Sparaggis-Agaliotis, A. & Hanna, E. (2014). All for one and one for all: Understanding health professionals' experience in individual versus collaborative online learning. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 34(2), 102-111.
- Millery, M., Hall, M., Eisman, J. & Murrman, M. (2014). Using innovative instructional technology to meet training needs in public health: a design process. *Health Promotion Practice*, 15(1-suppl), 39S-47S.
- Murphy, J., Worswick, L., Pulman, A., Ford, G. & Jeffery, J. (2015). Translating research into practice: evaluation of an e-learning resource for health care professionals to provide nutrition advice and support for cancer survivors. *Nurse education today*, 35(1), 271-276.
- Perrenoud, P. (2000). Dez novas competências para ensinar Porto Alegre, Artmed Editora.
- Pimentel, A. (2007). A teoria da aprendizagem experiencial como alicerce de estudos sobre desenvolvimento profissional. *Estudos de psicologia*, 12(2), 159-168.
- Santos, C. M. d. C., Pimenta, C. A. d. M. & Nobre, M. R. C. (2007). A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 15(3), 508-511.
- Silva, L. M. V. d. & Formigli, V. L. A. (1994). Avaliação em saúde: limites e perspectivas. *Cadernos de saúde pública*, 10, 80-91.
- Tori, R. (2010). Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem Artesanato Educacional LTDA.
- Vaona, A., Banzi, R., Kwag, K. H., Rigon, G., Cereda, D., Pecoraro, V., ... Moja, L. (2018). E-learning for health professionals. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1).
- Wu, X. V., Chi, Y., Chan, Y. S., Wang, W., Ang, E. N. K., Zhao, S., ... Devi, M. K. (2019). A web-based clinical pedagogy program to enhance registered nurse preceptors' teaching competencies—An innovative process of development and pilot program evaluation. *Nurse education today*, 84, 104215.
- Zaghab, R. W., Maldonado, C., Whitehead, D., Bartlett, F. & de Bittner, M. R. (2015). Online Continuing Education for Health Professionals: Does Sticky Design Promote Practice Relevance? *Electronic Journal of E-Learning*, 13(6), 466-474.

# TRILHAS DE APRENDIZAGEM APLICADAS NO E-LEARNING PARA A EDUCAÇÃO PERMANENTE DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE

Wilsa Maria Ramos  
Rute Nogueira de Moraes Bicalho

## Introdução

Em um mundo globalizado em constante transformação, com ampla conexão de pessoas, informação e conhecimentos tem sido uma exigência social a reformulação dos programas de formação. No contexto da saúde, tais programas necessitam oferecer aos profissionais diversas oportunidades de aprendizagem que sejam disruptivas do modelo tradicional, mais flexíveis e próximas às comunidades online, às mídias sociais, às ferramentas de produção digital e aos Recursos Educacionais Abertos (REA).

No início do século XXI, houve um crescimento progressivo dos cursos a distância, baseado nos princípios da aprendizagem eletrônica (e-learning) visando responder as exigências sociais por novos modelos de formação. O e-learning abrange todas as formas de ensino e aprendizagem apoiadas por recursos eletrônicos, especialmente a internet e computadores, que visam à aquisição de habilidades ou domínio de conhecimentos, podendo ocorrer dentro ou fora da sala de aula presencial. Com frequência, é um componente essencial da Educação a Distância (EaD) e envolve um ambiente virtual de aprendizagem (UNESCO, 2016).

Entre os cursos realizados a distância, os tipos MOOC são considerados como processos evolutivos do e-learning decorrente do avanço das tecnologias e das filosofias educacionais de uso e apropriação desses recursos (Gros Salvat, 2018). Como consequência dessas filosofias e das potencialidades das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no contexto formativo, outro destaque é conferido à mineração dos dados educacionais nas plataformas de gestão da aprendizagem para aferir os padrões e os tipos de participação dos cursistas no ambiente e a programação de algoritmos para a organização de trilhas ou percursos de aprendizagem mais personalizados.

As trilhas de aprendizagem se referem a diferentes conceitos e metodologias de preparação dos cursos e-learning que permitem a equipe de gestão do curso desenhar possíveis experiências de aprendizagem que considerem os ritmos e interesses individuais dos cursistas. Ao mesmo tempo, as trilhas de aprendizagem suscitam preocupações relevantes no campo da pesquisa e de sua aplicação, tendo em vista os desafios de compreender os interesses individuais dos aprendizes e as novas modelagens dos currículos e seu impacto nos processos de certificação da aprendizagem ou das competências na área de educação permanente dos profissionais da saúde<sup>13</sup>.

Em termos de uma educação continuada de qualidade, obter as mudanças significativas e alcançar os resultados almejados de aprendizagem demanda inovação pedagógica no uso das Tecnologias da Informação e Comunicação. Nesse sentido, propõe-se como objetivo geral identificar e analisar experiências de e-learning para a formação continuada dos profissionais de saúde integrando as técnicas de trilhas de aprendizagem, de modelos curriculares para a saúde e os processos de certificação. Para tanto, busca-se responder as seguintes perguntas de pesquisa:

1. Como se tem configurado a educação permanente dos profissionais da saúde mediada pelas TIC?
2. Quais as metodologias e estratégias educativas do uso do e-learning são empregadas na educação permanente de profissionais da área da saúde?
3. Quais as concepções e técnicas aplicadas ao desenho de cursos baseados em trilhas de aprendizagem no e-learning?
4. Como estão organizadas e definidas as trilhas de aprendizagem e como elas podem participar na organização de currículos no e-learning para educação permanente dos profissionais da saúde?

## Fundamentação teórica

Na área de formação dos profissionais de saúde, uma estratégia para impulsionar a continuidade dos estudos e a formação de grupos de profissionais ao redor do mundo tem sido o e-learning. As metodologias usadas foram sedimentadas a partir das teorias e dos modelos educacionais da Educação a

<sup>13</sup> No Brasil, os profissionais de saúde são todos aqueles que prestam assistência ao Sistema Único de Saúde, contribuindo com sua política (BRASIL, 2008).

Distância. Mas, nas últimas três décadas, devido à evolução e à convergência dos estudos em ciência de dados e ciência da informação, aplicadas a partir dos estudos em desenvolvimento humano com foco na psicologia e educação surgiram novos formatos de cursos que diferem dos modelos tradicionais de EaD.

Na EaD tradicional, o sistema se baseia nos estudos autônomos e independentes, no qual o cursista segue as orientações baseadas no guia didático, comumente construídos por sequências fixas que contam com a participação do professor-tutor para orientar os estudos, geralmente em centros de estudos presenciais. Os modelos de e-learning revogam as bases da EaD tradicional ao integrar os recursos digitais e sistemas da internet no *delivery* e na realização do curso. Esses recursos possibilitam flexibilizar a proposta pedagógica e diversificar as formas de interação síncrona como assíncrona, além disso, são subsidiados por sistemas integrados para o acompanhamento automatizado dos cursistas na plataforma. Embora os cursos e-learning possam ter características semelhantes à modalidade EaD, há ênfase no uso da internet para acessar o conteúdo e realizar as atividades de estudos e de avaliação da aprendizagem.

Segundo Gross Salvat (2018, p. 69), “o e-learning nasceu nos anos 90 como uma modalidade de treinamento associados à Educação a Distância e ao uso da internet no ensino superior e no treinamento de negócios”. Para a autora, há uma diferença entre os modelos tradicionais da EaD e o e-learning que está na base da interação entre os professores e os cursistas. Para Gros Salvat (2018), o e-learning vem passando por várias gerações, evoluindo com o avanço das tecnologias. A última fase do e-learning é o formato de cursos Massivos, Abertos e Online (MOOC) que se deu após a geração da computação em nuvem e dos conteúdos abertos na internet, os chamados Recursos Educacionais Abertos (REA).

Os MOOC têm sido descritos na literatura com diversas definições e nuances. Eles têm um efeito disruptivo no ensino, por romper com a clássica forma de lecionar, favorecendo experiências de aprendizagem inovadoras e com potencial para motivar a participação e a inclusão social (Conole, 2016). Entretanto, também se deparam com riscos no processo educacional quando apresentam um *design* não pedagógico que rompe com a escalabilidade e a motivação dos cursistas. Alguns autores (Creelman; Ehlers; Ossiannilsson, 2016; Gros Salvat, 2018), argumentam que a qualidade do processo de ensino e aprendizagem é sempre a condição que determina a eficácia

da aprendizagem e o sucesso nos estudos. A fundamentação teórica dos MOOC é a aprendizagem conectivista, compreendida como a organização de ambientes de aprendizagem no qual “os alunos escolhem o que aprendem e constroem seus próprios significados de aprendizagem a partir de uma variedade de fontes com as quais se conectam à sua maneira” (Siemens, 2014, apud Gibson et al, 2020, p. 2). A ênfase é na criação de conhecimento, em vez de memorização e reprodução. Para o autor Milligan et al (2013, apud Gibson et al, 2020), os cursos MOOC são coerentes com os princípios da aprendizagem ao longo da vida e oferecem diferentes possibilidades para atrair os aprendizes motivados para aprender para além do que eles já sabem, de modo que possam fazer novas conexões e tomar decisões sobre a sua própria aprendizagem. Para tanto, analisar o comportamento dos cursistas em ambientes virtuais torna-se complexo visto que esse comportamento sofre influências das opiniões e aporte de diversos colegas, que estão conectados em fontes externas.

No contexto dos cursos a distância e suas derivações, como os e-learning e os MOOC, observa-se o avanço das propostas de experiências de aprendizagem personalizadas baseadas em trilhas de aprendizagem. As trilhas de aprendizagem são percursos virtuais, pensados por uma equipe de especialistas da área e gerenciados com o apoio de sistemas, que proporcionam aos cursistas condições de desenvolvimento de determinadas competências, considerando os estilos de aprendizagem e o nível de conhecimento de cada aprendiz.

Na literatura, o conceito de trilhas de aprendizagem se apresenta associado a uma sequência de conteúdo e atividades de aprendizagem e avaliativas, disponibilizada no ambiente virtual de aprendizagem, formulada pela equipe pedagógica ou pelo professor no planejamento da disciplina, bem como associado ao caminho percorrido pelo cursista na interação na plataforma (Ramos, 2015).

Assim, as trilhas de aprendizagem referem-se a um conjunto integrado e sistemático de ações e metodologias de aprendizagem que visam desenvolver competências, habilidades e atitudes, possibilitando ao aprendiz (cursista) contribuir de alguma forma para o desenvolvimento de processos, serviços e produtos da organização/comunidade. O termo pode ser sinônimo de itinerários ou rotas e deve sempre ser empregado no plural, pois parte-se da premissa que as ações e metodologias, intencionalmente desenvolvidas, devem oferecer possibilidades aos cursistas de trilharem e construir suas próprias experiências de aprendizagem.

Outro conceito importante nessa discussão é o de trajetórias de aprendizagem, compreendidas como um conjunto de experiências subjetivas de aprendizagem, temporalmente interrelacionadas, que os cursistas, constroem em diferentes contextos de atividade pelos quais transitam. De acordo com o Coll (2018), as trajetórias de aprendizagem referem-se ao conjunto de experiências vividas e realizadas nos contextos de atividades de aprendizagem em que participam os aprendizes. Segundo este autor, tais experiências são determinadas, por uma parte, pelos contextos e pelas atividades e, por outra parte, pelas escolhas pessoais que os aprendizes fazem no âmbito das possibilidades de acesso e participação ao alcance deles. As escolhas “têm um caráter pessoal na medida em que são o resultado da conexão de aprendizagem e experiências de aprendizagem ao longo do espaço-tempo e além das barreiras institucionais dos contextos de atividade em que se originam” (Coll, 2018, p. 9. Tradução das autoras).

Os termos trilhas e trajetórias são interdependentes e se potencializam, ou seja, no uso das trilhas de aprendizagem no e-learning, distintas experiências subjetivas dos aprendizes participam na construção de trajetórias singulares e autorais de aprendizagem. As trilhas e as trajetórias, embora tenham diferentes perspectivas, resultam na produção de recursos para o desenvolvimento humano e abrem vias para pensarmos a inovação na área da educação permanente dos profissionais de saúde. Nos termos da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS), a Educação Permanente (EP) trata-se de uma aprendizagem no trabalho, onde o aprender e o ensinar se incorporam ao cotidiano das organizações e ao trabalho. Ela baseia-se na aprendizagem significativa e na possibilidade de transformar as práticas profissionais (Brasil, 2008).

A partir desse conceito de EP, pretende-se proporcionar pontos de inflexão no tocante à educação permanente dos profissionais de saúde e às experiências de planejamento da formação em uma perspectiva sistêmica e teórico-prática, com foco no trabalho em saúde e no exercício da cidadania, apoiada por trilhas de aprendizagem.

Para responder ao objetivo geral, foram realizados dois estudos complementares, com os respectivos objetivos específicos:

Estudo 1 – Panorama dos estudos nacionais e internacionais sobre o e-learning e suas metodologias e estratégias voltadas à educação dos profissionais

da saúde – cujo objetivo foi analisar o panorama das produções científicas, suas metodologias e estratégias educativas de uso do e-learning empregados na educação permanente em saúde.

Estudo 2 – Inovações baseadas em trilhas de aprendizagem no e-learning – cujo objetivo foi identificar as concepções e aplicações da técnica de trilhas de aprendizagem associadas ao e-learning.

## Metodologia

A pesquisa baseou-se na revisão integrativa como método que proporciona uma síntese dos conhecimentos pesquisados, capazes de gerar um panorama consistente e compreensível de conceitos complexos, teorias ou problemas relevantes no contexto da saúde. A revisão ainda permite a inclusão de métodos diversos, com o potencial de atingir o objetivo geral do estudo.

Considerando as recomendações de autores como Ramos (2015); Souza; Silva; Carvalho (2019); Whittemor; Knafl (2005), foram executados alguns passos, visando a seleção das bases de dados, a seleção dos termos de buscas, a organização dos documentos e a preparação do *corpus* de análise da pesquisa, a saber:

- Passo 1: Seleção das bases de buscas dos documentos;
- Passo 2: Seleção dos termos para o levantamento dos documentos;
- Passo 3: Definição dos parâmetros de buscas (temporalidade e tema);
- Passo 4: Aplicação dos parâmetros para seleção dos documentos;
- Passo 5: Leitura exploratória, seletiva e interpretativa dos documentos;
- Passo 6: Análise dos resultados com organização e fichamento dos documentos.

### Passo 1: Seleção das bases de buscas dos documentos

A seleção das bases foi realizada no sistema CAFE/Portal de Periódicos da CAPES e teve as seguintes exigências:

- Documentos específicos na área de formação continuada em saúde e em três idiomas: português, inglês e espanhol;
- Sistema de busca avançada que permita o uso de expressões lógicas ou mecanismos equivalentes;
- Busca no texto do título, resumo e assunto e filtros que pré-

- selecionavam por temas, tipo de documento, periodicidade, etc.;
- Mecanismos de buscas que incluam expressões e descritores booleanos utilizados no marcador temporal.

Aplicadas essas condições, foram priorizadas duas bases que juntas privilegiam o campo de conhecimento em saúde: 1) SCOPUS<sup>14</sup>, por fazer a indexação de outras bases interdisciplinares como Scielo e British Computer Society; 2) BVS<sup>15</sup>, por tratar de um portal regional indexador de outras bases importantes no campo da saúde como a Medline e a Lilacs.

## Passo 2: Seleção dos termos para o levantamento dos documentos

Para a escolha dos termos de busca dos documentos foram realizados testes rápidos com algumas expressões para se identificar artigos teóricos sobre o tema. Foram selecionados dois textos de referência em inglês que ajudaram a delimitar tanto os termos que representam a população (P) a ser pesquisada, quanto os termos que representam a intervenção (I), ou seja, que delimitam o foco da pesquisa dentro da população. Inicialmente, os termos usados na busca foram:

- População: “health professional” OR “health care” OR “health care education”
- Intervenção: “e-learning” OR “distance education” OR “online education” OR “online course” AND “learning path” OR “learning itinerary” OR “learning route” OR “learning workflow” OR “learning paths” OR “learning itineraries” “learning routes”, “learning workflows” AND “curriculum” OR “certification” OR “accreditation”.

## Passo 3: Definição dos parâmetros de buscas (temporalidade e tema)

Considerando que os cursos e-learning começaram a ser aplicados de forma ampla a partir do século XXI e que as metodologias inovadoras tendem

<sup>14</sup> <https://www.scopus.com/home.uri>

<sup>15</sup> <https://bvsalud.org/>

a ser mais recentes, a busca dos documentos foi delimitada para contemplar os anos 2015 a 2020 (maio). Em complemento ao critério temporal, optou-se por filtrar os documentos com ênfase no ensino e afins, com a finalidade de descartar documentos técnicos que fogem ao tema. Também, optou-se por aplicar os termos de buscas nos campos: título, resumo e assunto.

## Passo 4: Aplicação dos parâmetros para seleção dos documentos

As primeiras buscas com o uso dos termos indicados no passo 2, não apresentaram nenhum resultado. Os termos “currículo” ou “acreditação” ou “certificação” combinados com “profissionais de saúde” e “e-learning”, “educação a distância” “cursos online” também apresentaram resultados nulos. Sendo assim, optou-se por dividir os termos em fórmulas que pudessem também cumprir o objetivo geral da pesquisa. A partir disso, os termos foram sendo ajustados e balanceados produzindo novos agrupamentos de descritores com dados quantitativamente significativo. A versão final das fórmulas usadas está representada por três estruturas semânticas:

- Fórmula 1 = (TITLE-ABS-KEY(“e-learning” OR “distance education” OR “online courses”) AND TITLE-ABS-KEY(“professional health”))
- Fórmula 2 = (TITLE-ABS-KEY(“e-learning” OR “distance education” OR “online course”) OR TITLE-ABS-KEY(“innovative approach”) AND TITLE-ABS-KEY(“learning paths” OR “learning itinerary” OR “learning trails” OR “learning route”))
- Fórmula 3 = (TITLE-ABS-KEY(“e-learning” OR “distance education” OR “online courses”) AND TITLE-ABS-KEY(“educational process”) AND TITLE-ABS-KEY(“health care”))

Aplicadas as fórmulas, os documentos encontrados totalizaram 287 (duzentos e oitenta e sete), conforme descreve a Tabela 1. Para encontrar este resultado, foi necessário incluir os termos “e-learning”, “educação a distância” e “cursos online”, uma vez que todas essas terminologias foram encontradas na literatura internacional.

Tabela 1. Quantitativo de documentos encontrados nas bases.

Fórmulas	Palavras de busca traduzidas	Núm. Documentos
F1	e-learning, educação a distância, cursos online, profissionais de saúde.	153
F2	e-learning, educação a distância, cursos online, propostas inovativas, caminhos de aprendizagem, itinerário de aprendizagem trilhas de aprendizagem, rotas de aprendizagem.	100
F3	e-learning, educação a distância, cursos online, processo educacional e profissionais de saúde.	34

Fonte: Elaboração própria.

Vale destacar que, posteriormente, os resultados da fórmula 1 e 3 foram agrupados para responder ao objetivo do Estudo 1, e os resultados da fórmula 2 para responder ao objetivo do Estudo 2, como descrito abaixo:

- Objetivo do Estudo 1: identificar e analisar o panorama das produções científicas que abordam as metodologias e estratégias educativas de uso do e-learning empregados na educação permanente.
  - Fórmula 1 = e-learning, educação a distância, cursos online, profissionais de saúde.
  - Fórmula 3 = e-learning, educação a distância, cursos online, processo educacional e profissionais de saúde.
- Objetivo do O Estudo 2: identificar as concepções e aplicações da técnica de trilhas de aprendizagem associadas ao e-learning.
  - Fórmula 2 = e-learning, educação a distância, cursos online, propostas inovativas, caminhos de aprendizagem, itinerário de aprendizagem trilhas de aprendizagem, rotas de aprendizagem.

## Passo 5: Leitura exploratória, seletiva e interpretativa dos documentos (triagens 1 e 2)

Neste passo, foram realizadas duas triagens para selecionar os documentos. Seguindo as recomendações de Gil (2009), procedeu-se primeiramente

à leitura exploratória do material, com a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão definidos no quadro a seguir.

Quadro 1. Critérios de inclusão (CI) e de exclusão (CE) aplicados por Fórmula.

Critérios de inclusão aplicados às Fórmula 1 e 3	Critérios de inclusão aplicados à Fórmula 2
(CI1F1-3) documentos que apresentam reflexão ou planejamento ou descrição das experiências de e-learning na formação dos profissionais da saúde.	(CI1F2) documentos que apresentam os modelos pedagógicos do e-learning baseados em trilhas de aprendizagem.
Critérios de exclusão aplicados às Fórmula 1 e 3	Critérios de exclusão aplicados à Fórmula 2
(CE1F1-3) documentos que embora apresentem a formação dos profissionais da saúde colocam ênfase no b-learning e mobile learning ou na comparação e-learning com o ensino presencial.	(CE1F2) documentos que não apresentam a descrição da proposta pedagógica no e-learning baseada em trilhas de aprendizagem.
(CE2F1-3) documentos que não explicam a formação dos profissionais da saúde no e-learning em termos pedagógicos (intencionalidade, metodologia, recursos).	(CE2F2) documentos que não apresentam informações sobre os desdobramentos das trilhas de aprendizagem no currículo e/ou certificação.

Fonte: Elaboração própria.

A triagem 1 foi realizada com base na leitura dos resumos dos 287 documentos encontrados. Neste momento, excluíram-se também os documentos que não foram encontrados abertos, ou seja, que necessitavam de pagamento para ter acesso aos seus conteúdos, além de outros documentos que não se apresentavam nos idiomas português, inglês e espanhol, ou ainda que eram relatórios técnicos que fugiam ao escopo da pesquisa. A Tabela 2 mostra os quantitativos de documentos excluídos por cada critério definidos no Quadro 1.

Tabela 2. Documentos excluídos na triagem 1.

Fórmulas	Critério Exclusão 1 (CE1)	Critério Exclusão 2 (CE2)	CE1+CE2	Idioma	Relatório
Fórmula 1 (n = 153)	9	60	15	1	1
Fórmula 2 (n = 100)	4	15	58	1	0
Fórmula 3 (n = 34)	3	20	0	3	0

Fonte: elaboração própria

Do total de 287 documentos encontrados, foram excluídos 86 documentos (F1), 78 documentos (F2); e 26 documentos (F3), totalizando 190 (66%) excluídos e 97 (34%) incluídos. A triagem 2 foi dedicada à aplicação dos mesmos critérios de inclusão e exclusão a partir da leitura integral, interpretativa, dos documentos. Do total de 97 documentos que passaram da triagem 1 para a triagem 2, foram excluídos 56 documentos na Fórmula 1 (F1), 60 documentos na Fórmula 2 (F2) e 23 documentos Fórmula 3 (F3), totalizando 139 excluídos (73%) e 51 incluídos (27%). A Tabela 3 apresenta o quantitativo de documentos selecionados por Fórmula, após a triagem 2.

Tabela 3. Quantitativo de documentos por fórmula na triagem 2.

Fórmulas	Palavras de busca traduzidas	Nº documentos
F1	e-learning, educação a distância, cursos online, profissionais de saúde.	30
F2	e-learning, educação a distância, cursos online, propostas inovativas, caminhos de aprendizagem, itinerário de aprendizagem trilhas de aprendizagem, rotas de aprendizagem.	18
F3	e-learning, educação a distância, cursos online, processo educacional e profissionais de saúde.	3

Fonte: Elaboração própria.

Na Tabela 4, apresentam-se os quantitativos dos 51 documentos publicados desde 2015 a 2020, organizados por Fórmulas. Pode-se perceber que nos anos 2018 e 2019 houve um número mais significativo de publicações sobre o tema da pesquisa.

Tabela 4. Quantitativo de documentos publicados entre 2015 e 2020.

Publicação/ano	Fórmula 1	Fórmula 2	Fórmula 3	Total
2015	6	3	1	10
2016	2	0	1	3
2017	4	5	0	9
2018	9	5	1	15
2019	8	5	0	13
2020	1	0	0	1
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>51</b>

Fonte: Elaboração própria.

## Passo 6: Análise dos resultados com organização e fichamento dos documentos

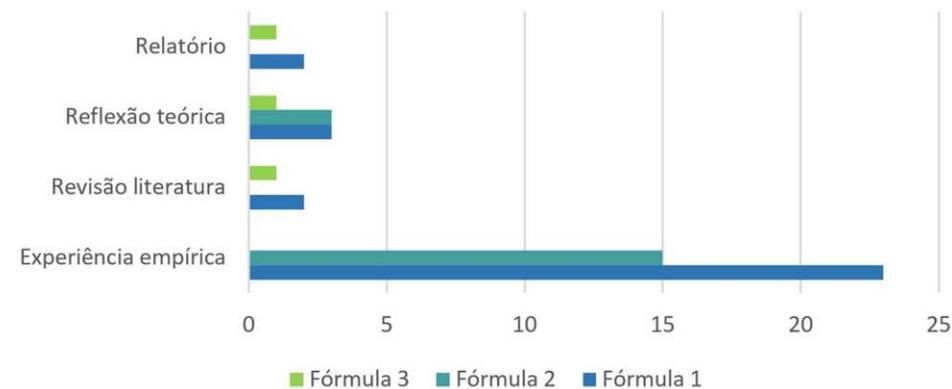
Os 51 documentos incluídos/aprovados foram traduzidos e fichados. Para a análise desses documentos, priorizou-se as informações:

- Conceitos ou teorias relevantes;
- Problemas relevantes e objetivos dos artigos – na área de formação dos profissionais da saúde no e-learning;
- Metodologias da formação, de organização curricular e de certificação;
- Principais achados/resultados e conclusões;
- Mapeamento das instituições reconhecidas internacionalmente que atuam na formação online de profissionais de saúde.

## Análise e discussão dos resultados

Conforme indica o Gráfico 1, a partir dos documentos incluídos, foi realizado a categorização quanto aos tipos de estudos encontrados: estudos empíricos, reflexão teórica, revisão de literatura e relatórios de pesquisa.

Gráfico 1. Tipo de estudo dos documentos encontrados em cada fórmula.



Fonte: Elaboração própria.

De acordo com gráfico apresentado, os documentos referentes a estudos empíricos foram os mais recorrentes, seguido de artigos de reflexão teórica,

revisão de literatura e relatório de pesquisa. Na próxima seção, abordam-se as informações específicas, organizadas por estudo e, ao final, são apresentadas as conclusões e recomendações de diretrizes de inovação nos cursos online para o contexto da formação continuada na área de saúde.

## Estudo 1 - Panorama dos estudos nacionais e internacionais sobre o e-learning e suas metodologias e estratégias voltadas à educação dos profissionais da saúde

Visando construir um panorama contemplando os resultados da literatura do Estudo 1, utilizou-se a categorização “*WH questions*”, assim chamadas porque começam com perguntas WH-em inglês (*what, why, how, when, where, who* / o que, porque, como, quando, onde e quem), conforme indica o quadro abaixo.

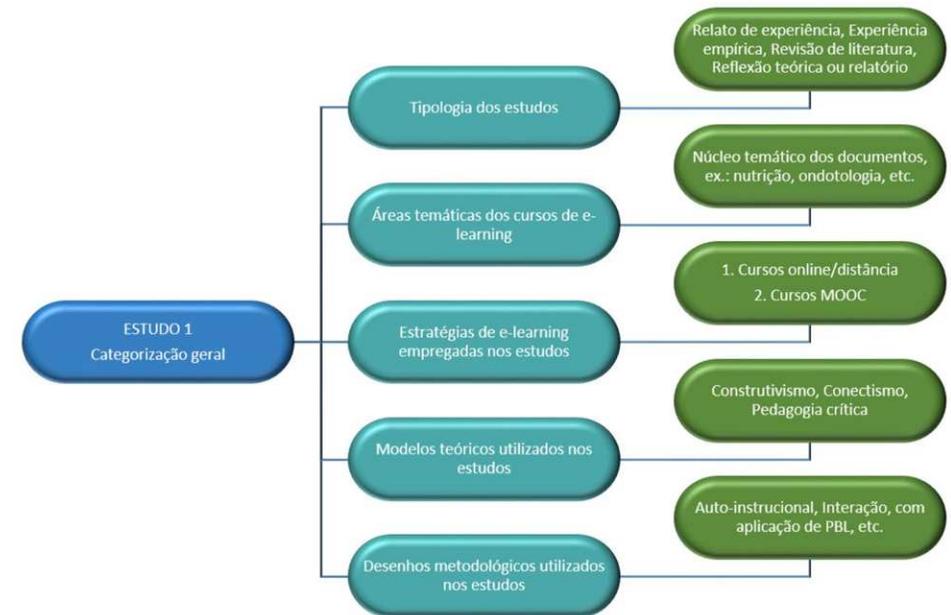
Quadro 2. Itens de categorização dos documentos do Estudo 1.

WH	QUESTÕES
O que?	Qual a área, tema, conceitos e modelo teórico adotado no documento?
Por que?	O que motivou o desenvolvimento da experiência, com qual objetivo?
Como?	Quais foram as estratégias utilizadas (público, metodologia, recursos, etc.)?
Quando?	Em que momento foi desenvolvida a experiência e a publicação do documento?
Onde?	Em que país e ainda qual instituição foi responsável pela experiência?
Quem?	Quem são os autores ou equipe responsável?

Fonte: Elaboração própria.

A partir da categorização, propõe-se a organização das informações nesta seção do Estudo 1, de acordo com a figura abaixo.

Figura 1. Organização das informações dos artigos do Estudo 1.



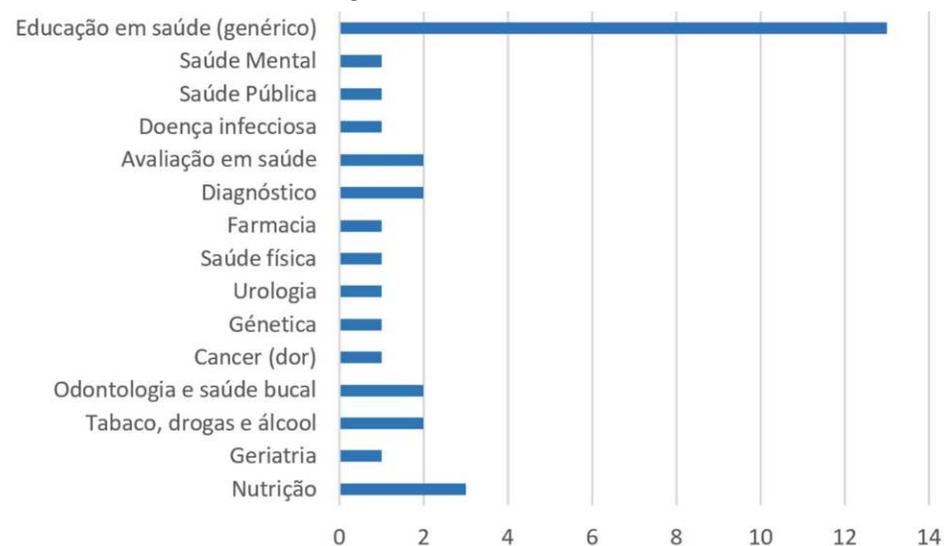
Fonte: Elaboração própria.

Dentre os 30 artigos derivados da F1 (e-learning e profissionais de saúde), quanto ao tipo de estudo, 24 são relatos de experiência empírica; um de revisão de literatura; três baseados em reflexão teórica e dois referem-se a relatórios de pesquisa. Entre os três artigos da fórmula 3, um deles trata da revisão de literatura sobre o uso do e-learning na educação médica e na prática de cuidados com a saúde e apresenta as vantagens e desvantagens do e-learning na melhoria dos cuidados a pacientes e populações (Klimova, 2018). O segundo trata de uma reflexão teórica voltada à análise a eficácia do e-learning na reutilização dos recursos em termos de princípios relacionados à interação humano-computador (Harrati; Bouchrika; Mahfouf, 2016). O terceiro deles trata de um relatório de pesquisa referente a soluções que permitem o compartilhamento de conteúdo educacional digital médico entre educadores médicos e estudantes no nível superior de ensino (Nicolaidou et al, 2015).

Os artigos também foram categorizados dentro de algumas áreas da saúde a partir dos conteúdos dos cursos, como indica o gráfico a seguir. Uma grande

parte dos artigos (n = 13) apresentam a formação em saúde com destaque para o uso das tecnologias em saúde e avaliação dos cursos online para os profissionais da saúde, estes foram categorizados na área “Educação em saúde”.

Gráfico 2. : Áreas temáticas dos artigos do Estudo 1.



Fonte: Elaboração própria.

Os resultados do Estudo 1 apontam que nove produções são de autoria de pesquisadores brasileiros. A segunda posição é ocupada pela Austrália com cinco artigos, seguida do Canadá e dos Estados Unidos com duas produções, e os demais com uma produção. Também vale destacar que o Reino Unido detém três produções, sendo uma somente de autores do país, mas outras duas com autores dos outros países onde os estudos ocorreram. A principal característica desses estudos foi a participação de pesquisadores de diversos países tratando da gestão de conteúdos globais na área de saúde pública, por exemplo, o estudo de Stathakarou et al (2018) que teve a participação de pesquisadores da Suécia, Polônia e Singapura para a realização de um curso MOOC, desenvolvido para 4.925 participantes de 172 países, com destaque para as participações dos EUA, Suécia e Índia. O estudo de Roller-Wirnsberger et al (2019), também foi conduzido por equipes de vários países, com a finalidade de beneficiar profissionais de saúde

que tratam do tema cuidados no envelhecimento. Especificamente, no caso do Brasil, as produções são atinentes a área de saúde pública, alguns estudos com financiamento do Ministério da Saúde, e parcerias com as Universidades públicas e Faculdades particulares. Também houve participação da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação FIOCRUZ, da Universidade Aberta do SUS (UNASUS), atuando na formação dos profissionais de saúde de programas como o Telessaúde (UFGRS e UFSC), Programa Nacional de DST/AIDS e o Programa Mais Médico. Os dados também podem ser consultados no quadro a seguir.

Quadro 3. Cenário da produção científica por países.

País	Ano	Autores
Brasil (9)	2015 (3)	Rocha (2015); Peres et al (2015); Pereira; Wen; Tavares (2015).
	2017 (1)	Cabral et al (2017).
	2018 (3)	Bavaresco et al (2018); Florindo et al (2018); Warmling et al (2018).
	2019 (2)	Bavaresco et al (2019); Santos; Cardoso; Abreu (2019).
Austrália (5)	2015 (3)	Brownlow et al (2015); Goldberg et al (2015); Shaw et al (2015).
	2017 (1)	Scott et al (2017).
	2020 (1)	Gibson et al (2020).
Canadá (2)	2018 (1)	Nagge et al (2018).
	2019 (1)	Leung et al (2019).
EUA (2)	2017 (1)	Evans et al (2017).
	2018 (1)	Bryan et al (2018).
Grécia (1)	2015 (1)	Antoniades et al (2015).*
Romênia (1)	2016 (1)	Avramescu; Marius, Camen (2016).
China (1)	2016 (1)	Xu et al (2016).
Argélia (1)	2016 (1)	Harrati; Bouchrika; Mahfouf (2016).*
Chile (1)	2017 (1)	Salinas et al (2017).
Reino Unido (1)	2018 (1)	Meinert et al (2018).
Reino Unido e Egito (1)	2018 (1)	Llyanagunawardena et al (2018).
Reino Unido, Ghana, Guatemala, El Salvador, Colômbia (1)	2018 (1)	Choi et al (2018).
Suécia, Polônia, Singapura (1)	2018 (1)	Stathakarou et al (2018).

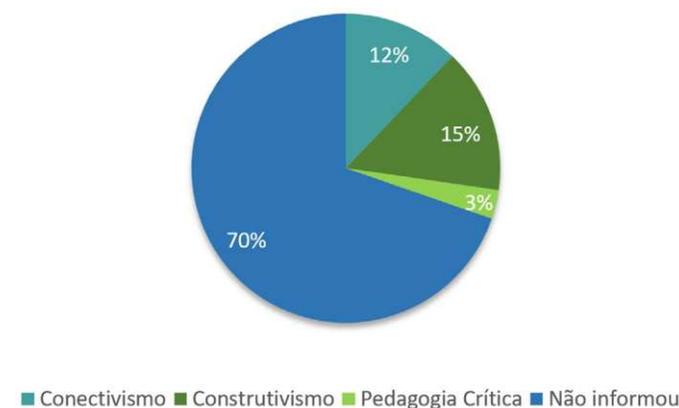
Ucrânia (1)	2018 (1)	Downer et al (2018).
República Checa (1)	2018 (1)	Klimova (2018). *
Holanda (1)	2019 (1)	Cornel (2019).
França (1)	2019 (1)	Jouanjus et al (2019).
Japão (1)	2019 (1)	Saeki-yagi et al (2019).
Itália, Áustria, Alemanha, Espanha, Suíça, Israel, Países Baixos. (1)	2019 (1)	Roller-Wirnsberger et al (2019).

\* Documento Fórmula 3.  
Fonte: Elaboração própria.

As experiências de e-learning totalizaram 33 artigos do Estudo 1 sendo que sete artigos tratam dos MOOC (Gibson et al, 2020; Roller-Wirnsberger et al, 2019; Liyanagunawardena; Aboshady, 2018; Stathakarou et al, 2018; Meinert et al, 2018; Evans et al, 2017; Goldberg et al, 2015). 25 artigos são referentes a cursos online, que são denominados pelos autores como: e-learning, Educação a Distância, Ensino a Distância, aprendizagem a distância e aprendizagem aprimorada por tecnologia. Os autores são: Jouanjus et al, 2019; Bavaresco et al, 2019; Saeki-yagi et al, 2019; Leung et al, 2019; Cornel, 2019; Downer et al, 2018; Santos; Cardoso; Abreu, 2018; Choi et al, 2018; Bavaresco et al, 2018; Florindo et al, 2018; Nagge et al, 2018; Warmling et al, 2018; Stewart et al, 2018; Scott; Baur; Barrett, 2017; Cabral et al, 2017; Salinas et al, 2017; Xu et al, 2016; Avramescu; Marius; Camen, 2016; Brownlow et al, 2015; Rocha, 2015; Shaw et al, 2015; Peres; Suzuki; Azevedo-Marques, 2015; Pereira; Wen; Tavares, 2015; Klimova, 2018; Harrati; Bouchrika; Mahfouf, 2016. À exceção, ainda resta um documento (Antoniades et al, 2015) que trata de soluções educacionais, destacando a plataforma m-educator como importante buscador de repositórios de publicações e objetos de aprendizagem.

Alguns artigos foram categorizados por seu modelo teórico (conectivismo, construtivismo e a Pedagogia Crítica) embora, a maioria dos estudos não explicitou qual a teoria de base, conforme mostra o Gráfico 3.

Gráfico 3. Modelo teórico utilizados nos artigos do Estudo 1.



Fonte: Elaboração própria.

O Construtivismo foi o mais preponderante e remete ao pensamento piagetiano para o qual o conhecimento tem raiz na ação e que esta ação envolve transformação tanto do objeto quanto do sujeito. Esse modelo teórico coloca ênfase na mudança dos conhecimentos prévios para os conhecimentos científicos, em que a tomada de consciência ou reflexão sobre o próprio conhecimento é destacada (Pozo, 1998). A experiência relatada por Warmling et al (2018) como construtivista apresenta a ênfase na competência técnica, na reflexão do profissional sobre o processo de produção em saúde, motivando a articulação entre os saberes do campo teórico com o processo de trabalho que se dá no curso do dia a dia. Outro exemplo foi relatado por Salinas (2017), na qual a abordagem construtivista foi entendida como um processo social de aprender fazendo.

Por sua vez, o conectivismo foi preponderante nas estratégias de formação MOOC, a exemplo das experiências de Gibson et al (2020); Roller-Wirnsberger et al, (2019); Meinert et al, (2018). O conectivismo foi desenvolvido pelo pesquisador canadense Siemens (2004) a partir de suas críticas às teorias da aprendizagem propostas pelas abordagens behaviorista, cognitiva e construtivista. Segundo Siemens, essas teorias tendem a colocar ênfase nos processos internos dos indivíduos, preocupando-se com o processo real de aprendizagem e não exatamente com o valor do que está sendo aprendido em um cenário de rápidas,

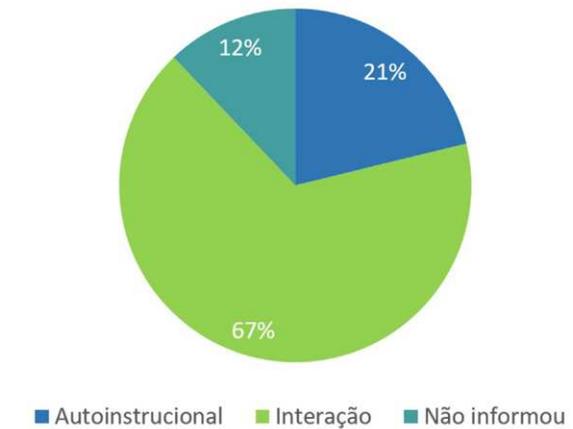
constantes e abundantes informações mediadas pelas tecnologias digitais. Nesse sentido, para Siemens, tais abordagens já não respondem aos desafios da era digital, na qual a capacidade de sintetizar e reconhecer conexões e padrões tem sido destacada como valiosa. O conectivismo, portanto, coloca ênfase nas habilidades necessárias para a era digital e as tarefas de aprendizagem vinculadas a elas. Nos termos do autor:

Nossa capacidade de aprender o que precisamos para amanhã é mais importante do que sabemos hoje. Um verdadeiro desafio para qualquer teoria da aprendizagem é ativar o conhecimento conhecido no ponto de sua aplicação. Quando o conhecimento, no entanto, é necessário, mas não conhecido, a capacidade de conectar-se às fontes para atender aos requisitos se torna uma habilidade vital. À medida que o conhecimento continua a crescer e evoluir, o acesso ao que é necessário é mais importante do que o que o aluno atualmente possui (Siemens, 2004, p.1, versão eletrônica. Tradução das autoras).

Em complemento aos modelos teóricos, as experiências relatadas tendem a se basear em mapeamento de competências e habilidades (Jouanjus et al, 2019; Roller-Wirnsberger et al, 2019; Xu et al, 2016) e nos princípios da aprendizagem de adultos (Gibson et al, 2020; Shaw et al, 2015). Esses princípios são advindos do modelo andragógico de Malcolm Knowles (1913-1997), que trata da arte e ciência de ensinar adultos a partir do reconhecimento da necessidade do aprendiz para aprender, da sua experiência prévia, prontidão e motivação. Desse modo, para o autor, a formação deve ajudar o aprendiz a desenvolver a atitude de que a aprendizagem é um processo para toda a vida, além de ajudá-lo a adquirir as habilidades de uma aprendizagem autodirigida (Knowles, 1980).

Embora a maioria dos 33 documentos não tenham citado explicitamente o modelo utilizado e como este modelou o desenho metodológico, a partir das ideias apresentadas, recursos e demais informações, foi possível categorizá-los entre cursos com desenhos autoinstrucionais ou pautados na interação entre os próprios cursistas e/ou com tutores/professores. O gráfico abaixo evidencia que 67% das experiências envolveram algum tipo de interação e 21% foram autoinstrucionais, ou seja, pautados na disponibilização dos materiais didáticos na plataforma com estudo autodirigido pelos próprios cursistas, sem mediação.

Gráfico 4. Desenho metodológico dos documentos analisados Estudo 1.



Fonte: Elaboração própria.

Constatou-se que alguns cursos denominados como cursos online ou e-learning foram autoinstrucionais, assim como alguns cursos MOOC envolveram interação do cursista com profissionais especialistas. Esse dado evidencia os diferentes desenhos metodológicos que vem sendo empregados no contexto da saúde, embora há duas tendências: cursos MOOC e cursos online.

## Cursos MOOC

Na área de saúde, os cursos MOOC relatados foram desenhados para um público-alvo que poderia variar de aproximadamente 4.000 (Stathakarou et al, 2018) a mais de 60.000 cursistas (Gibson et al, 2020), de um único país ou de diferentes países, abrangendo diversos profissionais da área de saúde (médicos, enfermeiros, nutricionistas, fisioterapeutas, gerontologistas, psicólogos, assistentes sociais e outros) e o público em geral. A maioria dos cursos visava à formação continuada com vistas a responder alguma ação social (Gibson et al, 2020) ou política pública na área de saúde (Roller-Wirnsberger et al 2019). Os cursos são oferecidos nas plataformas como EDX, Coursera e Caroline. A plataforma iMoox, diferentemente de outras com fins comerciais, foi citada estando de acordo com o movimento software livre dos Recursos Educacionais Abertos (REA). Para Roller-Wirnsberger et al (2019), isso garante não apenas o uso gratuito do conteúdo, mas também a reutilização do conteúdo em outros

cenários de ensino, além de garantir a disseminação do conhecimento para as pessoas interessadas em todo o mundo.

A principal justificativa do uso desse tipo de estratégia de formação foi a possibilidade de romper com as barreiras temporais e espaciais, mudando a lógica da educação convencional. A Organização Mundial da Saúde (OMS) também reforça a necessidade de mudanças radicais na organização e prestação de cuidados de saúde, em função de mudanças demográficas em andamento, que exigem uma força tarefa na formação, educação e treinamento de profissionais de saúde, agentes sociais, assistência social em diversos formatos (Roller-Wirnsberger et al, 2019). Os MOOC possibilitam uma diversidade de encontros entre os estudantes e profissionais, não apenas local, mas também de outros países.

Nesse sentido, para Roller-Wirnsberger et al, (2019), os MOOC representam um exemplo contemporâneo de como a tecnologia moderna pode romper o *status quo* da educação e fazer a transição para formas modernas de treinamento. Os autores Lyanagunawardena e Aboshady (2018) alegam que os MOOC têm potencial para serem usados como uma ferramenta mundial de educação em saúde.

Cabe mencionar, no entanto, a preocupação de Shaw et al (2015) para quem o desenvolvimento dos cursos deve demandar objetivos curriculares vinculados a modelos educacionais que apoiam a aprendizagem, caso contrário, podem se converter na simples apresentação de *slides* e formatos de questionário, que têm impacto discutível no conhecimento ou comportamento do participante e pouca conexão com seu contexto de prática profissional (Shaw et al 2012).

Em geral, nas experiências apresentadas nos documentos, os MOOC se apresentaram como ferramentas de formação continuada no desenvolvimento de conteúdos, habilidades e competências específicas de modo a preparar os cursistas e profissionais da saúde para um contexto particular de atuação no qual tais conteúdos podem ser demandados. Em sua maioria os cursos descritos visam o desenvolvimento de distintos tipos de habilidades de trabalho em equipes multiprofissionais, habilidades para encontrar e usar as informações de maneira eficaz e habilidades de alfabetização digital para o século XXI com preparação para um contexto social cada vez mais complexo e em mudança (Roller-Wirnsberger et al 2019) nas áreas de saúde (Bavaresco, 2019; Leung, 2019; Cornel, 2019; Downer, 2018; Choi et al, 2018; Meinert et al, 2018).

Quanto ao desenho instrucional, constatou-se que os cursos foram desenvolvidos para serem realizados entre 3 e 9 semanas. Os cursistas poderiam realizar as atividades e acessar os recursos apresentadas de forma livre, sem uma sequência fixa. Especificamente, os autores Stathakarou e colaboradores (2018) abordam a avaliação do desenho do curso, demonstrando que as taxas de evasão são maiores em desenhos ramificados e menos em desenhos lineares para cursistas que não possuem experiência anterior com cursos online. Os autores deste estudo evidenciam que os cursistas se comportam de forma linear quando concluem a atividade em uma tentativa, não retornando aos nós do caminho de aprendizagem, para revisá-los. Por outro lado, os cursistas se comportam e navegam em *loop* quando voltam a revisar os nós visitados anteriormente. Considerando esse achado, os autores sugerem primeiramente desenhos mais lineares para depois avançar em desenhos ramificados e mais desafiadores, que exigem mais carga cognitiva e navegação dos cursistas. Harrati; Bouchrika; Mahfouf (2016) acrescentam uma discussão sobre a importância do feedback formativo e somativo para os processos de autorregulação da aprendizagem dos cursistas e de avaliação do formato MOOC.

Quanto à metodologia de ensino, as principais destacadas nos documentos foram debates, apresentação de pesquisas, demonstrações, feedback (Gibson et al, 2020; estudos de casos (Stathakarou et al, 2018); painéis de discussão, perguntas ao final dos vídeos (Evans et al, 2017); casos clínicos, discussão e quadro “pergunte a um especialista” (Goldberg et al, 2015).

Os recursos didáticos mais usados foram os questionários eletrônicos e vídeos (Gibson et al, 2020); videoclipes, descrições textuais, gráficos, animações, áudio (Roller-Wirnsberger et al, 2019); vídeo, perguntas de múltipla escolha, modelos 3D, glossário, fóruns de discussão, webinar, exame final (Stathakarou et al, 2018); palestras individuais em vídeo, *slides*, questionários (Evans et al, 2017); vídeos, fórum de discussão e questionário (Goldberg et al, 2015).

A partir da análise das experiências citadas nos documentos, observa-se que os recursos nos cursos MOOC tendem a se repetir, particularmente, o uso do questionário de pré-teste e pós-teste. O diferencial, portanto, está no modelo teórico aplicado a cada recurso.

Cabe destacar que os autores Liyanagunawardena e Aboshady (2018), Meinert et al (2018), Harrati; Bouchrika; Mahfouf (2016) tratam de reflexões sobre os MOOC e, por isso, não apresentam os recursos empiricamente empregados.

## Certificação e Currículo nos MOOC

Quanto à certificação, os autores Gibson et al (2020) abordam a certificação dos MOOC enquanto cursos curtos, com microcréditos aproveitados na aprendizagem formal. Embora os autores tenham citado esse potencial dos MOOC para a certificação, na experiência relatada por eles foi emitido apenas um certificado de conclusão dos módulos. Roller-Wirnsberger et al (2019), destacam o consórcio pan-europeu como uma vantagem de parceria com a universidade, com potencial de superar muitas barreiras para a formação em saúde, além de oferecer aos cursistas uma variedade de níveis de certificação, que envolve cursos curtos com certificados opcionais. Essa proposta também pode prover cursos associados à graduação como metodologia de aprendizagem combinada. A dificuldade reside em trazer os créditos para serem contabilizados na universidade. Nesse sentido, os autores falam de um paradoxo, ou seja, comumente a conclusão bem-sucedida de um MOOC não gera automaticamente os créditos oficiais para as universidades. Na maioria dos formatos xMOOC, os alunos recebem apenas uma confirmação de participação, não é um certificado oficial. O paradoxo reside no fato de que quando o aluno paga pelo certificado, um documento é oficialmente emitido e susceptível de ser aceito pelas universidades estrangeiras. Para resolver essa deficiência, os autores propõem integrar os conteúdos MOOC no plano de estudo oficial da universidade, por exemplo, por aprendizagem combinada. Desse modo, os alunos têm a oportunidade de credenciar o esforço de aprendizagem dentro do sistema de créditos europeu.

## Cursos online

Os cursos online são desenvolvidos a distância, baseados, geralmente, na evolução da EaD para o modelo e-learning. São cursos desenhados como ferramentas de formação complementar, voltados a um público em menor escala e mais específico (dentistas, enfermeiros, médicos, etc.), com a finalidade, por

exemplo, de aumentar a confiança, o conhecimento e as habilidades dos enfermeiros na avaliação e gerenciamento da dor no tratamento do câncer (Leung et al, 2019).

Embora nem todos os documentos tenham explicitado o modelo teórico-pedagógico, a partir da metodologia, recursos e atividades foi possível inferir tratar-se da abordagem Construtivista. No sentido de provocar o cursista à reflexão e à modificação de algum modo da sua prática profissional, os cursos desenvolvidos nos documentos analisados apresentam casos ou situações próximas à realidade para reflexão e tomada de decisão dos cursistas, com marcação clara da metodologia baseada em problemas (PBL), proposições problematizadoras ou ainda aprendizagem baseada no fazer (Nagge et al, 2018; Warmling et al, 2018; Salinas et al, 2017; Avramescu; Marius; Camen, 2016; Cornel, 2019). Para tanto, foram empregadas discussões semanais, exercícios/jogos interativos, demonstrações, atividades de avaliação de conhecimentos e estudo de caso (Saeki-Yagi et al, 2019); seminários web baseados em problemas (Cornel et al, 2019); interações por telefone, e-mail, Skype e WhatsApp (Santos; Cardoso; Abreu, 2018); discussão síncrona de casos clínicos (Florindo et al, 2018; Shaw et al, 2015; Peres; Suzuki; Azevedo-Marques, 2015); apresentação de problemas cotidianos (Warmling et al, 2018); simulação de interpretação de papéis (Xu et al, 2016); aula virtual de análise de casos reais (Avramescu; Marius; Camen, 2016); dramatizações e exercícios interativos (Brownlow et al, 2015); bate-papos eletrônicos com áudio (Pereira; Wen; Tavares, 2015).

Quanto ao desenho instrucional, os cursos online foram desenvolvidos tanto para propostas de curta duração, entre 5 e 9 semanas, com carga horária em torno de 40 horas, organizados por módulos temáticos, quanto para cursos mais longos, voltados à especialização, comumente organizados por eixos e módulos temáticos Santos; Cardoso; Abreu, 2018; Choi et al, 2018; Warmling et al, 2018; Xu et al, 2016). Os cursos, geralmente de longa duração, foram desenvolvidos com acompanhamento de tutoria, análise de casos clínicos, com suporte de especialistas, combinando atividades síncronas com assíncronas.

Os recursos empregados pelos autores foram: vídeos, slides, artigos científicos, links para sites de interesse (Jouanjus et al, 2019); AVA-Moodle, questionário, vídeos (Bavaresco et al, 2019); AVA-Moodle e seus plug-ins de relatórios (Saeki-Yagi et al, 2019); fórum de discussão, questionário, vídeo (Leung et al, 2019); site, questionário

(Cornel et al, 2019); recursos AVA-Canvas, slides com áudio, vídeos, questionários e fóruns de discussão (Downer et al, 2018); recursos AVA-VIASK, tutorias (Santos; Cardoso; Abreu, 2018); questionário, tarefas (Choi et al, 2018); recursos AVA-Moodle, vídeo, questionário Bavaresco et al, 2018); recursos Adobe ConnectTM, videoconferência, questionário (Florindo et al, 2018); recursos AVA-LEAR, software de interação audiovisual-Blackboard Collaborate (Nagge et al, 2018); tutoriais dos recursos da plataforma (Warmling et al, 2018); AVA-Moodle e seus recursos (Cabral et al, 2017); slides, vídeo, jogo, kit de ferramentas (Xu et al, 2016); AVA-EDUMED, slides, imagens 3D, questionário (Avramescu et al, 2016); texto, questionários, vídeos (Brownlow et al, 2015); vídeos, slides (Shaw et al, 2015); recursos AVA-UNA-SUS, fórum, bibliotecas virtuais, tira-dúvidas, arquivos para download, mural de avisos, bate-papo, vídeos, questionários, transmissão de imagens e áudio por IP (Peres; Suzuki; Azevedo-Marques, 2015); vídeos e leitura de texto tendo em seguida perguntas de múltipla escolha, chat, fóruns de dúvidas (Pereira; Wen; Tavares, 2015).

## Certificação e currículo nos cursos online

Leung et al (2019) abordam que o curso ofereceu créditos de educação continuada para oportunizar uma vaga no Instituto Souza. Downer et al (2018), por sua vez, afirma que o curso ofereceu certificado para educação médica continuada. Nas demais experiências, a certificação foi referente à conclusão de curso, a exemplo do relato dos autores Cabral et al (2017).

## Conclusões relativas ao Estudo 1

A pergunta de pesquisa do Estudo 1 foi: Qual é panorama nacional e internacional sobre as experiências no e-learning voltado à educação continuada dos profissionais da saúde? A seguir, são apresentados os destaques encontrados nos documentos analisados.

- Os educadores, pesquisadores e gestores da área de saúde têm utilizado as tecnologias digitais para fortalecer e atualizar a formação dos profissionais.

- O formato dos cursos divide-se entre cursos MOOC, os quais são voltados a públicos diversos e amplos; e cursos online/distância, voltados a um segmento mais específico (público, duração do curso e/ou tema).

- Nos documentos analisados sejam relacionados aos cursos MOOC ou aos cursos online, a tendência foi legitimar a formação mediadas por tecnologias digitais como possibilidade para qualificar os profissionais da saúde, principalmente visando provocar melhorias permanentes nos sistemas de saúde pública.

- Os cursos oferecem oportunidade de qualificação profissional para um público com rotina laboral significativa e que, portanto, com menos chances para realizar cursos presenciais. Na opinião de alguns autores, os cursos a distância não se aplicam a todas as realidades e profissionais, porque requer níveis de apoio, motivação e organização do tempo e das atividades. Uma solução, para esses casos, é complementar a educação tradicional com horas a distância de estudos.

- O perfil dos cursistas como idade, sexo e experiência na profissão tendem a não impactar na continuidade deles no curso. Em contrapartida, a frequência de *logs* durante o período de aprendizagem tem um importante efeito na permanência ou desistência do curso. Uma estratégia eficaz é incentivar os cursistas com poucos acessos a explorar a plataforma e conteúdos logo quando o curso iniciar.

- Os cursos a distância no contexto da saúde consistem em leituras dirigidas, com apresentação de problemas de casos práticos, baseado em evidências médicas.

- Os cursos apresentam integração de atividades assíncronas e síncronas. Podendo ser realizados de forma síncrona, por meio de recursos como videoconferência ou webconferência; ou de forma assíncrona, por meio de ferramentas de fórum e/ou tarefas. Também incluem, como material didático, informações complementares, como imagens radiográficas e outros tipos de resultados de exames para análise dos cursistas.

- Os cursos buscam fornecer feedback aos cursistas, especialmente por tratar-se de práticas, cuja aplicação dos conteúdos estudados é fundamental.

- Há tendência para aplicação de questionário pré e pós teste nos cursistas com a finalidade de avaliar o nível de conhecimento na entrada e na saída dos cursos, além de analisar a satisfação quanto ao desenvolvimento e testes de impacto nas práticas profissionais pós-curso.

Algumas recomendações de boas práticas realizadas pelos autores para o planejamento e implementação dos cursos:

- Explicitar a abordagem teórica empregada, bem como a metodologia e o tipo de acompanhamento; se haverá mediação ou se é autoinstrucional.

Informações transparentes eliminam as chances de frustração dos cursistas.

- É importante mesclar diferentes recursos e mídias para desenvolver os conteúdos, sem desconsiderar, no entanto, a dificuldade de conexão dos cursistas e a sobrecarga dos recursos da plataforma.

- Preferencialmente, os vídeos devem ser curtos (no máximo 10 minutos). Considerando o público dos cursos a distância que, via de regra, têm uma rotina laboral extensiva, vídeos curtos aumentam as chances de serem vistos até o final.

## Estudo 2 - Inovações baseadas em trilhas de aprendizagem no e-learning

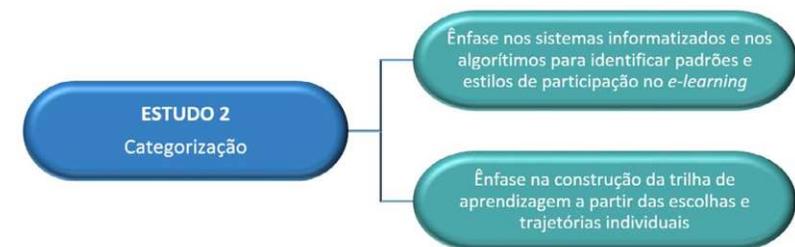
O objetivo do Estudo 2 foi identificar as concepções e aplicações da técnica de trilhas de aprendizagem associadas ao e-learning e aos cursos tipo MOOC. Entre os 18 documentos incluídos/aprovados, 15 deles dizem respeito à experiência empírica e 3 de reflexão teórica. Após a análise dos documentos, pode-se observar que os desenvolvedores de cursos e-learning atuam nessa área com o foco na adaptação dos ambientes virtuais para fornecer uma experiência de aprendizagem mais pessoal, compreendendo essa adaptação como trilhas de aprendizagem.

Considerando o quantitativo de dados rastreáveis nas plataformas, à medida que os cursistas navegam e acessam os recursos e atividades dos cursos, os desenvolvedores têm voltado atenção à análise desses rastros, com a finalidade de favorecer uma aprendizagem personalizada e, certamente, otimizar os custos do desenvolvimento e implementação dos cursos, o que fica evidenciado em uma ideia expressa por Mullen et al (2017) sobre calçar os sapatos dos cursistas para descobrir por onde eles caminham. Tais rastros são analisados a partir da técnica de mineração de dados, aplicada nos ambientes virtuais de aprendizagem (*Learning Management System – LMS*). A mineração trata da análise das ações dos cursistas realizadas dentro dos módulos do site do ambiente, nas páginas de texto, recursos, fóruns e demais espaços clicáveis, registradas em forma de arquivos de *logs*, que possibilitam, a partir de uma análise, prever o comportamento dos cursistas (Hershkovitz; Nachmias, 2011). Cada linha no arquivo de *log* consiste de um trio que descreve o nome do usuário, a ação realizada e o tempo despendido.

Nesse contexto educacional, observa-se um investimento no potencial dos algoritmos, com aplicação de software e sistemas de inteligência artificial para o planejamento de cursos a distância baseados em trilhas de aprendizagem. Identificado o comportamento dos cursistas que revela a sequência de sua navegação, somado à classificação do seu estilo de aprendizagem, o sistema inteligente pode ser capaz de antecipar e oferecer formatos de conteúdos, recursos e atividades, cujas chances de realização pelos cursistas sejam maiores, qualificando os estudos, reduzindo os índices de evasão dos cursos e aumentando a eficiência e reutilização dos objetos de aprendizagem. Como os estilos de aprendizagem podem ser dinâmicos à medida que os cursistas se desenvolvem no curso, o sistema também deve ser capaz de se adaptar as regras e projetar outros objetos de aprendizagem que funcionam como a ajuda pedagógica para atender às necessidades específicas do aprendiz. Além disso, as experiências analisadas nos documentos incluídos/aprovados revelam o investimento em projetos de ensino que devem responder às necessidades dos profissionais por flexibilidade nos estudos e por conteúdos contextualizados aos desafios reais.

Desse modo, após a leitura dos documentos relativos ao Estudo 2, apresentam-se duas classificações com ênfases distintas nos cursos e-learning. A primeira destaca os sistemas informatizados e algoritmos empregados para identificar os estilos de aprendizagem e tipos e padrões de participação dos cursistas na plataforma, e a segunda categoria com ênfase na construção pedagógica das trilhas de aprendizagem a partir das escolhas e trajetórias individuais dos cursistas (Figura 2).

Figura 2. Organização das informações dos artigos do Estudo 2.



Fonte: Elaboração própria.

## Ênfase nos sistemas informatizados e nos algoritmos para identificar padrões e estilos de participação no e-learning

Nesta categoria, o conceito de trilhas de aprendizagem refere-se à sequência de recursos que o sistema fornece aos cursistas para auxiliar a sua aprendizagem. O sistema vai oferecendo diferentes recursos de aprendizagem de acordo com as preferências dos cursistas, considerando o perfil deles e o comportamento de navegação a partir das escolhas e decisões que realiza. Autores destacados nesta categoria são: Gao et al (2019); De Rosa; Pistolese (2019); Meacham; Nauck; Zhao (2019); Bian et al (2019); Kolekar et al (2019); Xu; Ruan (2018); Hu; Zhang; Zheng (2018); Zaporozhko; Bolodurina; Parfenov (2018); Bajaj; Sharma (2018); Lagman; Mansul (2017); Mullen et al (2017); Tahiri; Bennani; Idrissi (2017); Chrysoulas; Fasli (2017).

A seguir, são destacados os modelos e metodologias propostos para a organização da trilha de aprendizagem.

- Propõem-se o modelo de rede de fluxo de cliques desenvolvido por Zhang (Gao et al, 2019) para descobrir o comportamento ou hábitos de aprendizagem dos cursistas e para medir a estrutura da rede de recursos de aprendizagem.

- Propõe-se utilizar o Modelo de Estilo de Aprendizagem de Felder-Silverman, conhecido pelas siglas FSLSM (Kolekar; Pai; Manohara, 2019; Bajaj; Sharma, 2018) em complemento ao modelo Kolb 12 (Bajaj; Sharma, 2018) para mapear os estilos de aprendizagem dos cursistas.

- Para mapear o perfil do participante, recomenda-se obter os dados da idade, sexo, comportamento do estudo, local de estudo, comportamento de anotação ou revisão (Meacham; Nauck; Zhao, 2019).

- Para estabelecer e gerar conteúdos adaptados ao perfil dos cursistas devem-se considerar os parâmetros gerados a partir do *login*: idade, o sexo, perfil individual, infraestrutura, comportamento de estudo, local de estudo, comportamento de anotação ou revisão, preferência e contexto de aprendizagem além de outras informações iniciais sobre o estilo de aprendizagem (Zaporozhko; Bolodurina; Parfenov, 2018, Chrysoulas; Fasli, 2017; Meacham; Nauck; Zhao, 2019).

- Chrysoulas e Fasli (2017) implementaram um sistema que identifica o estilo de aprendizagem dos cursistas, por meio de um teste e informações iniciais

fornecidas durante o *login*. A pontuação do teste é usada pelo sistema para guiar o cursista ao material necessário para que ele conclua com êxito a sua trajetória de aprendizagem. Os resultados mostram que os estudantes detêm diferentes conhecimentos e têm diferentes pontos de partida, sendo que evoluíram com base no sistema de recomendação do “aprendizado de máquina” proposto.

- Para a proposição de regras quanto à avaliação, os autores Lagman; Mansul (2017) apresentam algumas possibilidades a partir das notas dos cursistas. A depender do desempenho, o sistema oferece diversas atividades com níveis diferentes de cobrança cognitiva, sendo que essas atividades são desenvolvidas e classificadas, anteriormente à oferta, em uma base de dados.

- Sobre o desenho pedagógico dos cursos online baseados em trilhas de aprendizagem também se recomenda determinadas configurações de programação:

- Para o desenvolvimento de uma linguagem específica de domínio para AVA adaptáveis, propõe-se a tecnologia MPS Jetbrains. Em complemento, para a análise de dados, propõe-se a biblioteca weka, com aplicação de uma variedade de algoritmos de classificação e armazenamento dos dados (Meacham; Nauck; Zhao, 2019).

- Para criar uma arquitetura de sistema que classifique os cursistas, de acordo com a preferência de aprendizagem, que preveja e adapte os objetos de aprendizagem com base nessas preferências, propõe-se algoritmo de *machine learning* (Bian et al, 2019; Tahiri; Bennani; Idrissi, 2017).

- Para criar trilhas de aprendizagem visuais, ou seja, que os professores e os próprios cursistas visualizem o percurso de aprendizagem, propõe-se utilizar o *lag sequence analysis* (LSA). Também são sugeridas ferramentas de visualização como Gephi e Tableau (Hu; Zhang; Zheng, 2018).

- Para gerenciar e extrair informação de um banco de dados sobre os cursistas propõe-se um módulo de Gerenciamento de Resultados de Consulta (Tahiri; Bennani; Idrissi, 2017).

## Certificação e currículo nas trilhas nos algoritmos para identificar padrões e estilos de participação no e-learning

Nos documentos analisados, nenhum deles abordou a construção do currículo ou o impacto na certificação. As trilhas de aprendizagem construídas

foram pensadas em nível de objetos de aprendizagem aplicados no curso online, a partir da mediação das tecnologias digitais e inteligência artificial.

### **Ênfase na construção da trilha de aprendizagem a partir das escolhas e trajetórias individuais**

Nesta categoria, o conceito de trilhas de aprendizagem refere-se a um conjunto de recursos e ferramentas na web que apoiam a aprendizagem de conceitos específicos, aprimorando, amplificando e/ou orientando o desenvolvimento cognitivo dos cursistas (SMET, 2016). Autores destacados nesta categoria são: Oliveira et al (2018); Peres; Oliveira et al (2017); Sun et al (2015); Dron; Ostashevski (2015); Howlin; Lynch (2015).

Dos estudos encontrados, destaca-se o relato dos autores brasileiros, Oliveira et al (2018) que construíram seis trilhas de aprendizagem em nível de especialização na área de saúde. Os módulos de aprendizagem foram agrupados de acordo com as áreas temáticas relevantes que objetivam o treinamento prévio dos profissionais da saúde. Os cursistas poderiam escolher os módulos que desejavam frequentar, de acordo com suas necessidades e interesses. Todavia, também foi possível contar com módulos independente do caminho escolhido pelo cursista, dada a especificidade do conteúdo. Essa experiência foi relatada pelo programa Mais Médicos, Brasil, como uma parceria da UNA-SUS/UFMA com o Grupo Saite.

Peres et al (2017) apresentaram o contexto prático de um curso de pós-graduação em blended learning em tecnologias para comunicação e inovação empresarial. A proposta utilizou a taxonomia de Bloom para definir e classificar os objetivos de aprendizagem a níveis cognitivos: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação (experiência da instituição Politécnica do Porto, Portugal).

Sun et al (2015) apresentaram uma experiência de microaprendizagem no MOOC como solução para melhorar a entrega atual dos MOOC e a experiência de aprendizagem dos cursistas, elevando assim as taxas de conclusão do curso. A microaprendizagem envolve a entrega de microconteúdo com uma sequência de micro interações, que permite aos cursistas aprenderem sem sobrecarga de informação (experiência da Austrália).

Dron e Ostashevski (2015), por sua vez, apresentaram uma experiência de cMOOC aplicado dentro do currículo de um curso da universidade da

Austrália. A proposta foi baseada em um ambiente de mídia social, sustentado na abordagem Conectivista. O texto faz uma crítica aos modelos instrucionistas (experiência da Austrália).

Já os autores Howlin e Lynch (2015) apresentaram uma estrutura de conteúdo granulada para atender a uma ampla variedade de contextos, situações e indivíduos a partir da concepção de currículo que orientava a aprendizagem personalizada. O texto partiu do pressuposto que a maior interação do cursista com o sistema ocorre através do conteúdo e que, portanto, deveria ser dada maior atenção a ele. Nesse sentido, os autores propuseram uma estrutura de organização do conteúdo que pudesse ser adaptável, ou seja, um único arquivo de conteúdo atendendo a uma ampla variedade de contextos de aprendizagem, situações e indivíduos.

### **Certificação e currículo em trilhas de aprendizagem a partir das escolhas e trajetórias individuais.**

Nesses 18 documentos analisados, apenas Oliveira et al (2018) abordaram a certificação, ressaltando que ela pode ocorrer individualmente para cada micro curso ou para o curso inteiro.

### **Conclusões relativas ao estudo 2**

A pergunta de pesquisa do Estudo 2 foi: Quais são as metodologias empregadas no e-learning e como elas participam das metodologias de educação compostas por trilhas de aprendizagem? Considerando que os cursistas tendem a adotar uma navegação linear e que poucos deles revisam ou aprimoram o que aprenderam (Gao et al, 2019), é interessante que o curso e-learning apresente uma estrutura vertical orgânica, onde os objetos de aprendizagem também possam ser conectados horizontalmente a outras unidades em outros cursos, bem como unidades ainda em construção, ou que estejam em um ambiente mais específico, e também àquelas com conteúdos similares ou que estejam de alguma forma relacionada. Desta maneira, cada cursista pode decidir, após uma etapa, como gostaria de se mover dentro da plataforma, e se quer permanecer na estrutura vertical, ou seguir uma direção horizontal, de modo a criar sua própria trajetória de aprendizagem (De Rosa; Pistolesse, 2019).

Essa abordagem ainda permite reutilizar os objetos de aprendizagem em outros cursos, módulos ou unidades (De Rosa; Pistolese, 2019), otimizando a estrutura do conteúdo do curso e sua gestão (Xu; Ruan, 2018). Nesse sentido, é importante criar uma plataforma específica para facilitar a navegação, de forma rápida e prática (Oliveira et al, 2018).

O desenvolvimento de um currículo ou curso por meio de trilhas de aprendizagem tende a contribuir para o diálogo interdisciplinar. Nesse contexto, a plataforma precisa cobrir as necessidades que emergem dessas inovações, permitindo que o participante tenha um desempenho satisfatório no processo de aprendizagem (Oliveira et al, 2018).

Na área de saúde, vários autores (Roller-Wirnsberger et al, 2019 apud Corsonello et al, 2018) recomendam que as universidades matriculem os cursistas em MOOC, visando oferecer conteúdos compatíveis com o currículo para integralizar os créditos acadêmicos. Tais autores argumentam que há eficácia na realização da educação online nas populações de estudantes, os quais se mostram mais comprometidos pós-curso. Vale a pena considerar essa recomendação, embora esse resultado não se aplique a todos, porque demanda alto nível de automotivação e administração do tempo individual de estudo.

## Tecendo costuras entre os estudos 1 e 2

Ao final da descrição dos estudos busca-se tecer articulações entre os Estudos 1 e 2, respondendo às perguntas de pesquisa. Assim, em resposta a primeira pergunta: “em termos da literatura científica, nacional e internacional, como se tem configurado a educação permanente dos profissionais da saúde mediada pelas TIC?”: os dados encontrados confirmam que as tecnologias do e-learning estão cada vez mais presentes na educação em saúde, especialmente dos profissionais da enfermagem (Klimova, 2018). Todavia, além do desenvolvimento de cursos em nível acadêmico, há forte preocupação sobre como os conhecimentos construídos podem ser convertidos em intervenções nas práticas profissionais. Para tanto, há tendência de desenvolvimento de pesquisas com a finalidade de analisar a qualidade das ofertas dos cursos e seus impactos profissionais e sociais a partir da exposição de dados empíricos.

Como parte desses dados, foram citadas diferentes vantagens para o desenvolvimento do e-learning, por exemplo: ampla distribuição, maior flexibilidade para os estudos, menor custo de deslocamento, maior acessibilidade às informações, conteúdos e conhecimentos frequentemente atualizados e instruções personalizadas em termos de conteúdo e ritmo de aprendizagem coerente à abordagem de aprendizagem para adultos em condição laboral (Vaona et al, 2018).

Entretanto, é razoável ponderar que apesar do crescimento de programas de e-learning, é necessário estar atento aos resultados de pesquisa que comparam metodologias. Por exemplo, Vaona et al (2018) conduziram estudos randomizados, a partir de uma revisão sistemática da literatura, comparando a aprendizagem tradicional e a aprendizagem no e-learning quanto aos resultados diretos nos pacientes ou conhecimentos e comportamentos dos profissionais de saúde. Esses autores concluíram que os resultados comparativos não são suficientes para confirmar a vantagem em termos de impacto do e-learning. Eles alegam que os cursos combinados presenciais e a distância, potencialmente, equilibram os benefícios de ambas as estratégias de aprendizagem. Para os autores Jouanjus et al (2019) os programas online podem ser úteis para complementar a educação tradicional, mas não podem substituí-la.

Destacam-se também os estudos de revisão sistemática da literatura médica de Regmi e Jones (2020) visando identificar e sintetizar os fatores que facilitam ou dificultam o e-learning na educação em ciências da saúde. Os resultados apontaram que os recursos financeiros/suporte, aspectos de design, além de elementos como flexibilidade e estilos de aprendizagem são críticos para a eficácia do e-learning.

Ainda sobre a aplicação do e-learning como estratégia de formação para atender as necessidades dos profissionais do contexto da saúde, destaca-se o estudo de revisão de literatura de Fontaine et al (2019) que teve por objetivo identificar, avaliar e sintetizar evidências com respeito a eficácia de ambientes de e-learning adaptativos na melhoria do conhecimento, habilidades e comportamento clínico de profissionais e estudantes de saúde. No estudo aplicou-se o conceito de *Adaptive e-learning environments* (AEEs), se aproximando do conceito de trilhas de aprendizagem, com uso de algoritmos. O termo AEEs não foi utilizado nas buscas dos Estudos 1 e 2, visto que se usou outros termos sinônimos de trilhas mais reconhecidos internacionalmente. Fontaine et al (2019) não apresentaram

achados consistentes devido a um número restrito de artigos com descrição pouco homogênea das metodologias, dos formatos dos cursos e dos resultados, portanto, eles recomendaram ampliar as pesquisas para obter resultados mais robustos.

Os autores (Fontaine et al, 2019) criticam o modelo tradicional de e-learning baseado em “tamanho único” (*one-size*), em que o cursista é direcionado a seguir uma determinada direção, sem considerar os estilos de aprendizagem. E fortalecem o argumento da importância de modelos e sistemas adaptativos que se revelam na metodologia das trilhas de aprendizagem.

Os cursos online baseados nos AEEs adaptam os objetos de aprendizagem para cada cursista. Para tanto, é necessário, coletar dados continuamente para criar o perfil e padrão de participação com informações relevantes sobre a navegação, objetivos individuais, conhecimento, preferências e dados sociodemográficos. Uma vez que a quantidade de dados é imensa, eles devem ser analisados por algoritmos, os quais adaptam as possibilidades de recursos multimídias na plataforma ao estilo do participante em tempo real à sua navegação (Fontaine et al, 2019).

Os achados da literatura apontam uma tendência de apropriação dos conhecimentos da ciência de dados para a organização, planejamento, oferta, monitoramento e avaliação dos cursos e-learning. Entre os elementos de inovação, pode-se destacar a união das tecnologias sociais, ferramentas simbólicas referentes à convergência dos recursos disponíveis nos LMS (*learning management system*) com os algoritmos do *analytic learning*.

A tendência do uso dos algoritmos propõe o delineamento dos processos de aprendizagem online a partir das expectativas e estilos de aprendizagem dos cursistas, de modo a fornecer a eles os objetos adequados para a promoção do seu desenvolvimento e domínio do conteúdo. Nesses modelos encontra-se também estratégias pedagógicas que configuram as trilhas de aprendizagem por meio de sistemas multiagentes adaptativos e também pelo uso de Pacientes Virtuais (PV). Esses, em particular, são simulações de cenários clínicos da vida real e social, buscando promover maior interação e melhorar a qualidade da aprendizagem (Stathakarou et al, 2018). A interação é alcançada por meio de nós apresentados aos cursistas enquanto eles navegam pela plataforma. Cada nó representa uma atividade (Ex.: leitura, vídeo, questionário) que se vincula ao desenvolvimento de uma ou mais habilidades e/ou competências anteriormente mapeadas. Diante de um nó, é solicitado aos cursistas

uma tomada de decisão que determinará os próximos passos a seguir, por exemplo, em um vídeo pode-se aplicar uma questão de avaliação com alternativas de respostas e, a depender da resposta selecionada, o vídeo poderá retornar ao início (quando a resposta for equivocada) ou seguir (quando a resposta for correta). Para aumentar a qualidade da interação, é fundamental oferecer feedback que orienta os cursistas sobre os conhecimentos construídos diante da sua própria decisão.

Uma trilha de aprendizagem pode ser construída com diferentes nós, com pré-requisitos lineares ou ramificados, assim, o cursista somente avança nos estudos se logrou desenvolver a(s) habilidades e competência(s) vinculada(s) à determinada atividade. Os sistemas inteligentes auxiliam esse processo, selecionando atividades, entre um conjunto variado delas, que sejam mais adequadas para o nível de conhecimento construído pelos cursistas e os respectivos padrões de navegação e estilos de aprendizagem, aumentando as possibilidades de sucesso e satisfação no curso. Nestes sistemas inteligentes, há a necessidade de construir atividades diversificadas e organizá-las por taxonomias ou tipos de categorias. O modelo teórico deve guiar a orientação da equipe de produção do curso sobre como as atividades podem ser construídas e categorizadas, a partir da matriz de habilidades e competências a serem desenvolvidas pelos cursistas ao longo do curso.

Quanto à resposta a segunda pergunta: “quais as metodologias e estratégias educativas do uso do e-learning são empregadas na educação permanente de profissionais da área da saúde?”, foi constatado que os cursos são construídos em módulos e unidade de aprendizagem, na qual se apresenta uma estrutura de conteúdo granulado para atender a uma ampla variedade de contextos, situações e indivíduos a partir da concepção de currículo que orienta a aprendizagem personalizada. As metodologias mais empregadas foram: cursos baseados no delineamento de competências dos profissionais de saúde; discussão de casos clínicos de modo síncrono e assíncrono; atividades construídas na abordagem Problemas Baseados em Problemas (PBL); evidências do mundo real (RWE), resultado dos dados do mundo real (RWD). Como estratégia metodológica de avaliação foi muito comum e a aplicação de questionários pré e pós-testes para confirmar o nível de conhecimento e satisfação dos cursistas.

Essa lista de possibilidades didáticas do e-learning revela que a qualidade dos cursos está na proposta pedagógica e não na tecnologia, a tecnologia tem

uma função primordial de ampliar a experiência de aprendizagem e possibilitar o alcance dos objetivos, mas a melhor tecnologia sem uma boa proposta pedagógica poderá resultar em atividades pouco eficazes e conhecimento ou comportamento profissionais com pouca conexão, como afirmou Shaw et al (2012).

Quanto à resposta a terceira pergunta de pesquisa: “quais as concepções e técnicas aplicadas ao desenho de cursos baseados em trilhas de aprendizagem no e-learning?”: evidenciaram-se duas tendências, uma mais tecnológica, voltada às possibilidades do uso de algoritmos para criar desenhos adaptativos dos ambientes virtuais e proporcionar uma aprendizagem mais motivadora e focada nas necessidades dos aprendizes, e uma perspectiva mais pedagógica, voltada à compreensão das trajetórias individuais dos cursistas a partir de um desenho flexível que permita aos cursistas fazerem suas escolhas.

Nestes termos, apresenta-se um quadro que sugere os elementos para o desenho e o desenvolvimento de ambientes de e-learning adaptativos que podem promover uma experiência única e singular de aprendizagem baseada nos conhecimentos prévios e nas competências já construídas ou em construção, unindo as duas ênfases encontradas nos documentos analisados.

Quadro 4. Considerações práticas para o desenho e o desenvolvimento de ambientes de e-learning adaptativos para a área de saúde.

Elemento	Conceito
Desenvolvimento do conteúdo educacional	Dada a adaptabilidade e os diferentes percursos de aprendizagem inerentes aos ambientes de e-learning adaptativos (AEEs), é necessário desenvolver mais conteúdos pedagógicos (por exemplo, 60 min. de aprendizagem) para atingir a duração planejada de cada sessão de e-learning adaptativo (por exemplo, 30 min. de aprendizagem).
Seleção do referencial teórico	Selecionar uma estrutura teórica coerente com os princípios básicos de adaptabilidade dos AEEs é crucial. Essas estruturas podem estar relacionadas à cognição humana (por exemplo, teoria da carga cognitiva, tutoria cognitiva), mudança de comportamento (por exemplo, modelo transteórico, modelo I-Change) ou aprendizagem (por exemplo, aprendizagem perceptual, aprendizagem situada).

Seleção do método de adaptabilidade	Selecionar o método de adaptabilidade refere-se a como o AEE irá adaptar sua sequência de instruções. Existem dois métodos principais de adaptabilidade: - A adaptabilidade projetada é baseada na experiência do educador que projeta caminhos personalizados para orientar os cursistas para o domínio do conteúdo de aprendizagem; - A adaptabilidade algorítmica é baseada em diferentes algoritmos para determinar, por exemplo, a extensão do conhecimento do cursista e o caminho de instrução ideal.
Seleção da (s) meta (s) de adaptabilidade	Selecionar o (s) objetivo (s) de adaptabilidade é importante, pois irá ditar como a instrução será adaptada no AEE. O objetivo da adaptabilidade em um AEE pode ser aumentar a eficácia e a eficiência da aprendizagem, modificar preditores comportamentais ou melhorar os processos cognitivos/metacognitivos relacionados à aprendizagem.
Tempo de adaptabilidade	Selecionar o tempo de adaptabilidade em um AEE relaciona-se a quando a adaptabilidade ocorre durante o processo de aprendizagem. A adaptabilidade pode ser implementada apenas no início do treinamento ou durante o treinamento. O tempo de adaptabilidade está intimamente ligado ao (s) fator (es) de adaptabilidade que os alunos têm como objetivo.
Seleção do(s) fator (es) de adaptabilidade	Fatores de adaptabilidade são essencialmente dados nos quais o processo de adaptabilidade é baseado. Esses dados podem estar relacionados ao desempenho do cursista (conhecimento, habilidades), seu comportamento/ações na página (tempo de resposta, pedidos de ajuda), seu caminho de aprendizagem geral na plataforma ou quaisquer outras variáveis de interesse no aprendiz.
Seleção do (s) tipo (s) de adaptabilidade	Vários tipos de adaptabilidade podem ser implementados em um AEE: - A adaptação do conteúdo refere-se à adaptação das informações textuais. - Adaptabilidade à navegação refere-se à adaptação da sequência do currículo. - A adaptabilidade de apresentação se refere à adaptação do layout da tela ao dispositivo digital usado ou ao perfil do aluno. - Adaptabilidade multimídia refere-se à adaptação de elementos multimídia do treinamento, como vídeos, fotos, modelos. - A adaptabilidade das ferramentas refere-se à adaptação de recursos de treinamento, estratégias de aprendizagem ou métodos de avaliação de aprendizagem (por exemplo, interface para resolução de problemas).
Determinação dos recursos técnicos e seleção da plataforma de e-learning adaptável	Depois que o conteúdo foi desenvolvido, a estrutura teórica foi selecionada e as decisões relacionadas à adaptabilidade dos diferentes subdomínios foram tomadas, é crucial determinar seus recursos técnicos e avaliar o software de e-learning adaptativo pré-existente para determinar se atende às necessidades e objetivos. Se planeja contratar um especialista ou equipe para desenvolver a plataforma, é importante estimar o custo de desenvolvimento e o cronograma.

Fonte: Extraído de Fontaine et al (2019).

Nesse sentido, em resposta à quarta pergunta de pesquisa: “como estão organizadas e definidas as trilhas de aprendizagem e como elas podem participar na organização de currículos no e-learning para educação permanente dos profissionais da saúde?”, considera-se que este modelo de desenho de aprendizagem (Quadro 4) pode ser tomado com um protocolo para preparar as trilhas de aprendizagem para serem implementadas tanto em nível de recursos/objetos de aprendizagem na plataforma, quanto em nível de currículo.

Cumpra-se destacar que a modelagem de trilhas de aprendizagem a nível de currículo foi mais rara nos artigos analisados, supostamente, porque envolve custos mais elevados, maior liberdade institucional e gera maior impacto nas questões administrativas da instituição, como a certificação. Sobre este tema, destaquem-se os autores: Sun et al (2015); Dron; Ostashewski (2015); Howlin; Lynch (2015).

Entretanto, mesmo havendo poucos estudos que integram o desenvolvimento de metodologias baseadas em gestão de trilhas de aprendizagem, ou gestão no e-learning pode-se investir em desenhos metodológicos que agreguem a dimensão curricular e a certificação por trilhas de aprendizagem como projeto experimental consolidando, futuramente, novos formatos de e-learning capazes de suprir as necessidades dos novos tempos de pós-pandemia da área de educação permanente em saúde.

Nesse sentido, entre os documentos apresentados, algumas instituições foram mencionadas como destaques pelo desenvolvimento de modelos mais inovadores para a formação dos profissionais em saúde. Avalia-se que tais instituições têm potencial para se expandir as estratégias de ensino e aprendizagem e insumos para se ampliar a discussão sobre as políticas e-learning na educação permanente dos profissionais de saúde no Brasil.

### **Mapeamento das instituições reconhecidas internacionalmente que atuam na formação online de profissionais de saúde.**

Duas Instituições canadenses e uma instituição britânica foram mencionadas nas pesquisas como instituições de reconhecimento internacional pela qualidade na formação na área de saúde: de Souza Institute, Escola de Educação Continuada (CE) de Michener e a BMJ Learning. Descrevemos os serviços de cada uma.

O De Souza Institute, ou Instituto de Souza, oferece aos profissionais de saúde cursos online para aprimorar sua expertise a fim de oferecer o melhor tratamento do câncer e cuidados paliativos possíveis. Embora, seja um instituto específico para tratamento do câncer, ele apresenta um conjunto de cursos online para profissionais de saúde com tecnológicas de ponta. Avalia-se que o instituto pode oferecer modelos para o e-learning que possam adequar às necessidades do Ministério da Saúde no Brasil. A sede é em Ontário e foi fundado em 2008. (<https://www.desouzainstitute.com/wp-content/uploads/Course-Calendar-Fall-2020-Fall-2021-Online-v4.pdf>).

Outro centro de formação em saúde para educação permanente é a Escola de Educação Continuada (CE) de Michener, que faz parte do maior hospital de ensino e pesquisa do Canadá (University Health Network, ou UHN). A educação continuada tem por compromisso a educação em saúde a partir da criação de programas para profissionais de saúde que não possuem tempo para realizar cursos presenciais. Como parte do Michener Institute of Education at UHN, The UHN International Centre for Education™ (UHN ICE™) vem tentando inovar e educar sem fronteiras a partir de uma ampla gama de conhecimentos em toda a organização para construir programas educacionais. A seguir, destaca-se um trecho no qual se evidencia a atuação da instituição durante a pandemia.

Michener é uma comunidade de educadores que oferecem aprendizado de ponta e significativo para uma variedade de provedores de saúde nacional e internacionalmente. Nossas capacidades de resposta às necessidades do sistema, como aquelas emergentes durante a pandemia, sem precedentes COVID-19, expandiram nossos limites de inovação educacional para incluir consultoria virtual e adaptação de alguns programas de certificação para garantir experiências perfeitas para nossos alunos. Alguns cursos são credenciados com os créditos CME do Royal College e do College of Family Physicians ou com o sistema de créditos da Canadian Nurses Association (<https://michener.ca/continuing-education/about-us/>).

No Reino Unido, a British Medical Journal, BMJ, se despontou no cenário do e-learning como uma das melhores instituições que oferece apoio a decisão clínica e a formação dos profissionais de saúde no mundo. É associada ao grupo BMJ,

uma subsidiária integral da British Medical Association que publica várias dezenas de jornais enfocando diferentes especialidades médicas. Os módulos de ensino oferecidos pela BMJ Learning lidam com questões do dia a dia na atenção primária e para hospitais na área de saúde. Eles são baseados em evidências e revisão de pares e são regularmente atualizados. Existem módulos de uma hora de duração e muitos são abertos ao público. A BMJ Best Practice faz parte da mesma instituição e se ocupa de produzir informações atualizadas baseadas em evidências, para os profissionais. Eles oferecem guias práticos, com o passo a passo para diagnósticos, prognósticos, tratamentos e prevenções atualizado diariamente usando uma metodologia robusta e baseada em evidências e opiniões de especialistas. O BMJ Best Practice tem sido uma referência para a formação e treinamento na área de saúde visto que apresenta centenas de sessões de aprendizagem em texto, vídeo e áudio, credenciadas e revisadas por pares. No Brasil, existe um site com aproximadamente 300 módulos disponíveis em português ([https://learning.bmj.com/learning/info/Brazil-CME.html?locale=pt\\_BR](https://learning.bmj.com/learning/info/Brazil-CME.html?locale=pt_BR) e no site em inglês há oferta de vários cursos e-learning (<https://new-learning.bmj.com/>)).

## Considerações finais

No século XXI, pode-se constatar o quanto os cursos para a área de saúde têm se baseado em recursos eletrônicos como uma estratégia e necessidade para a formação continuada dos profissionais, visando a disseminação do conhecimento, a compreensão de problemas específicos de saúde para um público ocupado, mas que deseja acessar programas educacionais para manter ou ampliar seu conhecimento em resposta às necessidades globais de mudança da perspectiva da atenção à saúde.

Os resultados encontrados mostraram que, no contexto da saúde, o e-learning é compreendido como qualquer intervenção educacional que seja mediada eletronicamente através da internet. Todavia, na literatura, é possível encontrar termos sinônimos como: aprendizagem ou treinamento baseado na web, aprendizagem ou educação online, instrução assistida por computador (CAI) ou instrução baseada em computador (CBI), aprendizagem baseada na internet, aprendizagem multimídia, aprendizagem aprimorada por tecnologia (TEL) e aprendizagem virtual (Regmi; Jones, 2020; Vaona et al et al, 2018).

Segundo Vaona et al et al (2018), essa diversidade de nomenclatura pode resultar em confusão, pois ora os termos referem-se a uma série de elementos que abordam uma parte específica do conceito de e-learning, como o meio (por exemplo, instrução assistida por computador), ora ressaltam o sistema de entrega (por exemplo, aprendizagem online). Apesar da diversidade e profusão de termos, o e-learning é o mais conhecido e consolidado nas pesquisas e, por isso, foi empregado como palavra-chave para o levantamento dos documentos.

Pode-se perceber que os estudos datados nessa revisão passam a ganhar maior robustez a partir de 2018, com maior concentração dos documentos e, nesse sentido, destaca-se como produção científica a visibilização do Brasil nas publicações internacionais. Por sua dimensão territorial, o país desponta no uso das tecnologias da informação e comunicação para a área médica, seguido da Austrália, com importantes relatos de experiências e pesquisas em saúde.

Outra tendência revelada foi a introdução de cursos a distância, tipo MOOC, nas disciplinas curriculares de formação em saúde na modalidade presencial.

Como limitação, destaca-se as publicações sobre o desenvolvimento de trilhas de aprendizagem a nível de currículo na área de formação continuada dos profissionais de saúde. Por isso, vale mencionar a importância de dar continuidade a estudos dessa natureza visando manter a pesquisa atualizada sobre os temas emergentes na área do e-learning. De forma conclusiva, o estudo buscou-se contribuir com proposições de novos parâmetros para o desenho de trilhas de aprendizagem, modelagens curriculares e de certificação para cursos de e-learning na área de saúde.

## Referências

- Brasil/Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Política Nacional de Humanização. Humaniza SUS: documento base para gestores (as) e trabalhadores(as) do SUS. 4a ed. Brasília (DF): MS; 2008. Disponível em: <[http://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/gm/2007/prt1996\\_20\\_08\\_2007.html](http://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/gm/2007/prt1996_20_08_2007.html)> Acesso em: 26 mai. 2020.
- Coll, C. La personalización del aprendizaje escolar, una exigencia de la nueva ecología del aprendizaje. En C. Coll (Coord.), Personalización del aprendizaje. (pp. 5-11). Barcelona: Editorial Graó, 2018.
- Conole, G. MOOCs as disruptive technologies: strategies for enhancing the learner experience and quality of MOOCs. RED. Revista de Educación a Distancia, v. 50, n.2, 2016. Disponível em: <<https://revistas.um.es/red/article/view/234221>> Acesso em: 06 mar. 2020.
- Creelman, A.; Ehlers, U.D; Ossiannilsson, E.: Perspectives on MOOCs Quality: an account

of the EFQUEL MOOC Quality Project. *The International Journal for Innovation and Quality in Learning*, v.2, n.3, (2014). Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/282157401\\_Perspectives\\_on\\_MOOC\\_quality\\_-\\_An\\_Account\\_of\\_the\\_EFQUEL\\_MOOC\\_Quality\\_Project](https://www.researchgate.net/publication/282157401_Perspectives_on_MOOC_quality_-_An_Account_of_the_EFQUEL_MOOC_Quality_Project)>. Acesso em: 06 mar. 2020.

Fontaine, Guillaume et al et al. Efficacy of adaptive e-learning for health professionals and students: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 2019. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025252>

Gil, Antônio Carlos. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

Gros Salvat, B. La evolución del e-learning: del aula virtual a la red RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), pp. 69-82, 2018.

Hershkovitz, A.; Nachmias, R. Online persistence in higher education web supported courses. *Internet and Higher Education*, 14(2), pp. 98-106, 2011.

Knowles, Malcolm S. *The modern practice of adult education: from pedagogy to andragogy*. Cambridge: Adult Education, 1980.

Pozo, J. I. (1998). Mudança decorrente da mudança: rumo a uma nova concepção da mudança conceitual na construção do conhecimento científico. In Rodrigo, M. J. & Aray, J. (Orgs.). *Conhecimento cotidiano, escolar e científico: representação e mudança: Vol. 1. A construção do conhecimento escolar* (pp. 191-218). São Paulo, SP: Ática.

Ramos, D. B. et al. Trilhas de Aprendizagem em Ambientes Virtuais de Ensino-aprendizagem: Uma Revisão Sistemática da Literatura. *Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 2015. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2015.338>

Regmi, K.; Jones, L. A systematic review of the factors – enablers and barriers – affecting e-learning in health sciences education, *BMC Med Educ*. 20: 91, 2020. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02007-6>.

Siemens, G. Connectivism: a learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning*, Ontario, v. 2, n. 1, p. 1-8, 2004. Disponível em: <[http://www.itdl.org/Journal/Jan\\_05/article01.htm](http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm)> Acesso em: 10 ago. 2020.

Smet, C. et al Differential impact of learning path based versus conventional instruction in science education. *Computers & Education*, 99, p. 53-67, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2016.04.001>

Souza, Marcela Tavares; Silva, Michelly; Carvalho, Rachel. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Revista Einstein*, 8(1), p. 103-106. 2010. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-45082010000100102&nrm=iso&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-45082010000100102&nrm=iso&tlng=pt)> Acesso em: 26 mai. 2020.

UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação a Ciência e a Cultura). *Glossário de terminologia curricular*, 2016. Disponível em: <[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000223059\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000223059_por)> Acesso em: 26 mai. 2020.

Vaona, A. et al et al. E-learning for health professionals. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011736>

Whittemore Robin; Knafl Kathleen. The integrative review: update methodology. *J Adv Nur.*, 52(5), p. 546-553. 2005. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>

## Referências da revisão de literatura

Antoniades, A., Nicolaidou, I., Spachos, D., Mylläri, J., Giordano, D., Dafli, E., Mitsopoulou, E., Schizas, C.N., Pattichis, C., Nikolaidou, M., Bamidis, P. Medical content searching, retrieving, and sharing over the internet: Lessons learned from the meducator through a scenario-based evaluation. *Journal of Medical Internet Research*, 17 (10), n° 229, 2015. DOI: 10.2196/jmir.3650

Avramescu, E.T., Marius, M., Camen, A. Care management: On line-based approaches to nurse education in ultrasound imaging. *International Conference on E-learning, Proceedings EL 2016 - Part of the Multi Conference on Computer Science and Information Systems*, pp. 53-60, 2016.

Bajaj, R., Sharma, V. Smart Education with artificial intelligence based determination of learning styles. *Procedia Computer Science*, 132, pp. 834-842, 2018. DOI: 10.1016/j.procs.2018.05.095

Bavaresco, C.S., Bragança, S., Vencato, V., Feltes, B., Sória, G.S., Brew, M.C., De Moura, F.R., D'Ávila, O.P., Umpierre, R.N., Harzheim, E., Rodrigues, J.A. Performance of primary healthcare dentists in a distance learning course in pediatric dentistry. *International Journal of Medical Informatics*, 129, pp. 296-302, 2019. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2019.06.014

Bavaresco, C.S., Bragança, S.G., D'Ávila, O.P., Umpierre, R., Harzheim, E., Rodrigues, J.A. Pediatric Dentistry in Primary Healthcare: Creation, Development, and Evaluation of a Distance Education Course. *Telemedicine and e-Health*, 24 (8), pp. 624-630, 2018.

Bian, C.-L., Wang, D.-L., Liu, S.-Y., LU, W.-G., Dong, J.-Y. Adaptive learning path recommendation based on graph theory and an improved immune algorithm. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 13 (5), pp. 2277-2298, 2019. DOI: 10.3837/tiis.2019.05.003

Brownlow, R.S., Maguire, S., O'Dell, A., Dias-da-Costa, C., Touyz, S., Russell, J. Evaluation of an online training program in eating disorders for health professionals in Australia. *Journal of Eating Disorders*, 3 (1), n° 37, 2015. DOI: 10.1186/s40337-015-0078-7

Bryan, J.L., Stewart, D.E., Uriarte, J., Hernandez, A., Naik, A.D., Godwin, K.M. Eleven principles for teaching quality improvement virtually: Engaging with geographically distributed learners. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 38 (4), pp. 276-281, 2018. DOI: 10.1097/CEH.0000000000000227

Cabral, V.K., Valentini, D.F., Rocha, M.V.V., De Almeida, C.P.B., Cazella, S.C., Silva, D.R. Distance Learning Course for Healthcare Professionals: Continuing Education in Tuberculosis. *Telemedicine and e-Health*, 23 (12), pp. 996-1001, 2017.

Choi, S., Yuen, H.M., Annan, R., Pickup, T., Pulman, A., Monroy-Valle, M., Aduku, N.E.L., Kyei-Boateng, S., Monzón, C.I.V., Sermeño, C.E.P., Penn, A., Ashworth, A., Jackson, A.A. Effectiveness of the malnutrition e-learning course for global capacity building in the management of malnutrition: Cross-Country interrupted time-Series study. *Journal of Medical Internet Research*, 20 (10), n° 10396, 2018. DOI: 10.2196/10396

Chrysoulas, C., Fasli, M. Building an adaptive E-learning system. *9th International Conference on Computer Supported Education, Proceedings CSEDU 2017*, pp. 375-382, 2017.

Cornel, M.C. Evidence-based genetic education of non-genetic-expert physicians: Experiences over three decades in Amsterdam. *Frontiers in Genetics*, 10, n° 712, 2019. DOI: 10.3389/fgene.2019.00712

De Rosa, A., Pistolese, M. Evolution, Education and Massive Open Online Courses: A Multiverse Proposal. *Learning With MOOCS, Proceedings LWMOCS 2019*, n° 8939620, pp. 191-195, 2019. DOI: 10.1109/LWMOCS47620.2019.8939620

Downer, A., Shapoval, A., Vysotska, O., Yuryeva, I., Bairachna, T. US e-learning course adaptation to the Ukrainian context: Lessons learned and way forward *13 Education 1303 Specialist Studies*

- in Education. *BMC Medical Education*, 18 (1), n° 247, 2018. DOI: 10.1186/s12909-018-1349-1
- Dron, J., Ostaszewski, N. Seeking connectivist freedom and instructivist safety in a MOOC. *Educacion XX1*, 18 (2), pp. 51-76, 2015. DOI: 10.5944/educXX1.13464
- Evans, D.P., Luffy, S.M., Parisi, S., Del Rio, C. The development of a massive open online course during the 2014–15 Ebola virus disease epidemic. *Annals of Epidemiology*, 27 (9), pp. 611-615, 2017. DOI: 10.1016/j.annepidem.2017.07.137
- Florindo, A.A., Andrade, D.R., Guerra, P.H., Mota, J., Crone, D., Mafra, A.C.C.N., Bracco, M.M. Physical activity promotion by health practitioners: A distance-learning training component to improve knowledge and counseling. *Primary Health Care Research and Development*, 19 (2), pp. 140-150, 2018. DOI: 10.1017/S1463423617000676
- Gao, M., Zhang, J., Sun, D., Zhang, J. Using clickstream to understand learning paths and the network structure of learning resources: Using MOOC as an example. *27th International Conference on Computers in Education, Proceedings, ICCE 2019*, 1, pp. 324-329, 2019.
- Gibson, S., Adamski, M., Blumfield, M., Dart, J., Murgia, C., Volders, E., Truby, H. Promoting evidence based nutrition education across the world in a competitive space: delivering a massive open online course. *Nutrients*, 12 (2), n° 344, 2020. DOI: 10.3390/nu12020344
- Goldberg, L.R., Bell, E., King, C., O'Mara, C., Mcinerney, F., Robinson, A., Vickers, J. Relationship between participants' level of education and engagement in their completion of the Understanding Dementia Massive Open Online Course Approaches to teaching and learning. *BMC Medical Education*, 15 (1), n° 60, 2015. DOI: 10.1186/s12909-015-0344-z
- Harrati, N., Bouchrika, I., Mahfouf, Z. E-learning: On the uptake of modern technologies for online education. *6th International Conference on Information Communication and Management, Proceedings ICICM 2016*, n° 7784235, pp. 162-166, 2016. DOI: 10.1109/INFOCOMAN.2016.7784235
- Howlin, C., Lynch, D. A framework for the delivery of personalized adaptive content. *2014. International Conference on Web and Open Access to Learning, Proceedings ICWOAL 2014*, n° 7009203, 2015. DOI: 10.1109/ICWOAL.2014.7009203
- Hu, D., Zhang, M., Zheng, Q. A study of online learners' activity paths based on lag sequence analysis. *7th International Conference of Educational Innovation through Technology, Proceedings, EITT 2018*, n° 8719541, pp. 229-233, 2018. DOI: 10.1109/EITT.2018.00053
- Jouanjus, E., Lapeyre-Mestre, M., Nodot, M., Roussin, A., Franchitto, N., Boyes, J. P., Nasr, N., Oustric, S., Dupouy, J. Teaching Basic Knowledge on Substance Use Disorders: The Impact of e-learning on Health Professionals. *Clinical Therapeutics*, 41 (10), pp. 2154-216, 2019. DOI: 10.1016/j.clinthera.2019.07.012
- Klimova, B. The use of e-learning in medical education and healthcare practice – A review study. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 22, pp. 933-939, 2018. DOI: 10.1007/978-3-319-64352-6\_87
- Kolekar, S.V., Pai, R.M., Manohara Pai, M.M. Rule based adaptive user interface for adaptive E-learning system. *Education and Information Technologies*, 24 (1), pp. 613-641, 2019. DOI: 10.1007/s10639-018-9788-1
- Lagman, A.C., Mansul, D.M. Extracting personalized learning path in adaptive e-learning environment using rule based assessment. *ACM International Conference Proceeding*, pp. 335-340, 2017. DOI: 10.1145/3176653.3176679
- Leung, Y.W., Wong, J., Kiteley, C., Ellis, J., Esplen, M.J. Addressing Educational Needs in Managing Complex Pain in Cancer Populations: Evaluation of APAM: An Online Educational Intervention for Nurses. *American Journal of Hospice and Palliative Medicine*, 36 (7), pp. 587-597, 2019. DOI: 10.1177/1049909119832819
- Liyanagunawardena, T.R., Aboshady, O.A. Massive open online courses: a resource for health education in developing countries. *Global Health Promotion*, 25 (3), pp. 74-76, 2018 DOI: 10.1177/1757975916680970
- Meacham, S., Nauck, D., Zhao, H. Framework for Personalised Online Education based on Learning Analytics through the use of Domain-Specific Modelling and Data Analytics. *2nd International Conference on Next Generation Computing Applications, Proceedings NextComp 2019*, n° 8883640, 2019. DOI: 10.1109/NEXTCOMP.2019.8883640
- Meinert, E., Alturkistani, A., Car, J., Carter, A., Wells, G., Brindley, D. Real-world evidence for postgraduate students and professionals in healthcare: Protocol for the design of a blended massive open online course. *BMJ Open*, 8 (9), n° 025196, 2018. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-025196
- Mullen, J., Byun, C., Gadepally, V., Samsi, S., Reuther, A., Kepner, J. Learning by doing, High Performance Computing education in the MOOC era. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 105, pp. 105-115, 2017.
- Nagge, J.J., Killeen, R., Jennings, B. Using a course pilot in the development of an online problem-based learning (PBL) therapeutics course in a post-professional PharmD program. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 10 (2), pp. 231-234, 2018. DOI: 10.1016/j.cptl.2017.10.005
- Oliveira, A.E.F., Spinillo, C.G., Almeida, A.M.L., Rabêlo, D.J.L., De Assis, K.M.M., De Castro e Lima, C.S., Rabelo, A.M.O., Haddad, A.E. Saite AVA experience report on the construction of a virtual learning environment for learning paths methodology. *10th International Conference on Computer Supported Education, Proceedings CSEDU 2018*, pp. 440-446, 2018. DOI: 10.5220/0006791804400446
- Pereira, C.A., Wen, C.L., Tavares, H. Alcohol abuse management in primary care: An e-learning course. *Telemedicine and e-Health*, 21 (3), pp. 200-206, 2015. DOI: 10.1089/tmj.2014.0042
- Peres, C.M., Suzuki, K.M.F., Azevedo-Marques, P.M. Technological resources to support education in health. *Medicina (Brazil)*, 48 (3), pp. 224-232, 2015. DOI: 10.11606/issn.2176-7262.v48i3p224-232
- Peres, P., Oliveira, L., Jesus, A., Silva, A. Designing learning paths: Contributions to the organization of b-learning initiatives. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI*, n° 7975727, 2017. DOI: 10.23919/CISTI.2017.7975727
- Rocha, J.S.Y. Use of information and communication technologies in health education. *Problems and development. Medicina (Brazil)*, 48 (3), pp. 214-223, 2015. DOI: 10.11606/issn.2176-7262.v48i3p214-223
- Roller-Wirnsberger, R., Zitta, S., Herzog, C., Dornan, H., Lindner, S., Rehatschek, H., Hye, F., Kolosovski, L., Wirnsberger, G., Corsonello, A., Tap, L., Kotska, T., Guligowska, A., Mattace-Raso, F., Gil, P., Guardado Fuentes, L., Artzi-Medvedik, R., Yehoshua, I., Formiga, F., Moreno-Gonzalez, R., Sieber, C., Freiburger, E., Årnlöv, J., Carlsson, A.C., Lattanzio, F. Massive open online courses (MOOCs) for long-distance education in geriatric medicine across Europe: A pilot project launched by the consortium of the project "Screening for Chronic Kidney Disease among Older People": SCOPE project. *European Geriatric Medicine*, 10 (6), pp. 989-994, 2019. DOI: 10.1007/s41999-019-00252-7
- Saeki-Yagi, M., Murakami, R., Tsuzuku, S., Suzuki, M., Nakano, H., Suzuki, K. Using Learning Analytics to Build a Learning Support Program for Distance Learning in Nursing. *8th International Congress on Advanced Applied Informatics, IIAI-AAI 2019*, n° 8992812, pp. 347-

# EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE EM AMBIENTES DIGITAIS DE NOVA GERAÇÃO: UMA REVISÃO DE ESCOPO

Francini Lube Guizardi  
José Jocilson Nascimento Silva

## Introdução

O e-learning etimologicamente corresponde à aprendizagem mediada pelas tecnologias eletrônicas, sendo atualmente identificado à educação realizada por meio da internet. Sua principal característica é o uso intensivo de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e a organização de sistemas de aprendizagem de natureza “aberta, flexível e distribuída” (Lima, 2016, p.143). Aqui fazemos alusão a outros autores que reforçam essa compreensão do EL como uma rede de compartilhamento de informações, conhecimentos e proficiências profissionais que viabiliza processos de ensino e aprendizagem por meios digitais entre pessoas em contextos geográficos distintos (Naim & Alahmari, 2020).

Em função destas características, o e-learning produziu um impacto significativo na trajetória da Educação a Distância (EaD), ocasionando sua expansão e oportunizando respostas para alguns de seus principais desafios, como a falta de interação e de contato (Demers, Mamary & Ebin, 2011). Por outro lado, possibilitou a consolidação e o aperfeiçoamento de aspectos centrais da modalidade, a saber, a autonomia e mobilidade nos processos de ensino aprendizagem, e a possibilidade de que estudantes e professores estejam física e geograficamente distantes (Lima, 2016).

Na área da saúde há suficientes evidências de sua efetividade quando comparado ao ensino presencial, principalmente no tocante à educação continuada (EC) dos profissionais (MacNeill, Telner, Sparaggis-Agaliotis & Hanna, 2014; Millery, Hall, Eisman & Murrman, 2014). O intenso desenvolvimento tecnológico vivido contemporaneamente coloca a formação ao longo da vida como um grande desafio, em razão da demanda por novas competências profissionais, que envolvem a construção constante de conhecimentos e habilidades. Contudo,

350, 2019. DOI: 10.1109/IIAI-AAI.2019.00076

Salinas, J., Muñoz, C., Albagli, A., Araya, G., VIO, F. The contribution of distance education to health promotion in Chile. *Health Promotion International*, 32 (5), pp. 913-921, 2017. DOI: 10.1093/heapro/daw023

Santos, E.M., Cardoso, G., Abreu, D. E-learning and problematizing pedagogies: A Brazilian experience in monitoring and evaluation teaching. *The Internet and Health in Brazil: Challenges and Trends*, pp. 275-295, 2018. DOI: 10.1007/978-3-319-99289-1\_14

Scott, K.M., Baur, L., Barrett, J. Evidence-Based Principles for Using Technology-Enhanced Learning in the Continuing Professional Development of Health Professionals. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 37 (1), pp. 61-66, 2017. DOI: 10.1097/CEH.0000000000000146

Shaw, T., Barnet, S., McGregor, D., Avery, J. Using the Knowledge, Process, Practice (KPP) model for driving the design and development of online postgraduate medical education. *Medical Teacher*, 37 (1), pp. 53-58, 2015. DOI: 10.3109/0142159X.2014.923563

Stathakarou, N., Scully, M.L., Kononowicz, A.A., Henningsohn, L., Zary, N., McGrath, C. MOOC learners' engagement with two variants of virtual patients: A randomised trial. *Education Sciences*, 8 (2), n.º. 44, 2018. DOI: 10.3390/educsci8020044

Sun, G., Cui, T., Yong, J., Shen, J., Chen, S. Drawing micro learning into MOOC: Using fragmented pieces of time to enable effective entire course learning experiences. *19th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design, Proceedings CSCWD 2015*, n.º. 7230977, pp. 308-313, 2015. DOI: 10.1109/CSCWD.2015.7230977

Tahiri, J.S., Bennani, S., Idrissi, M.K. diffMOOC: Differentiated learning paths through the use of differentiated instruction within MOOC. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12 (3), pp. 197-218, 2017. DOI: 10.3991/ijet.v12i03.6527

Warmling, D., Willrich Boell, J.E., Costa, V.T., Peres, G.M., Faust, S.B., Bolsoni, C.C., LindnerE, S.R., Salema Coelho, E.B. Approaching knowledge and experiences at a distance: Report of the tutoring of a specialization course. *Revista de Salud Publica*, 20 (1), pp. 132-137, 2018. DOI: 10.15446/rsap.V20n1.64480

Xu, N., Ruan, B. An Application of Big Data Learning Analysis Based on MOOC Platform. *9th International Conference on Information Technology in Medicine and Education, Proceedings ITME 2018*, n.º. 8589391, pp. 698-702, 2018. DOI: 10.1109/ITME.2018.00159

Xu, W., Jiang, Q., Qin, X., Fang, G., Hu, Z. E-learning for grass-roots emergency public health personnel: Preliminary lessons from a national program in China. *BioScience Trends*, 10 (3), pp. 235-239, 2016. DOI: 10.5582/bst.2016.01083

Zaporozhko, V.V., Bolodurina, I.P., Parfenov, D.I. A genetic-algorithm approach for forming individual educational trajectories for listeners of online courses. *CEUR Workshop Proceedings*, 2254, pp. 229-236, 2018.

ainda que as transformações tecnológicas e científicas requeiram mudanças nas práticas clínicas e de gestão, é sabido que tais modificações ocorrem de forma lenta, e defrontam-se com resistências e dificuldades.

Esse aspecto tem alçado o e-learning como alternativa relevante para Educação Permanente em Saúde (EPS), por suas características dinâmicas e de ampliação de acesso (Murphy, Worswick, Pulman, Ford & Jeffery, 2015; Zaghaf, Maldonado, Whitehead, Bartlett & de Bittner, 2015). Várias vantagens são reportadas com sua utilização, principalmente em relação às barreiras logísticas, já que a modalidade dispensa deslocamento dos participantes, permite alcançar um grande número de pessoas, amplia a utilização de materiais multimídias e possibilita ampla flexibilidade e auto regulação. Todos esses fatores são valorizados em decorrência das características do processo de trabalho em saúde, e porque colaboram para que as atividades educacionais ocasionem menor impacto na vida pessoal dos profissionais (Colley et al, 2019; Donovan, Wood, Rubio, Day & Spagnoletti, 2016; MacNeill et al, 2014; Millery et al, 2014; Murphy et al, 2015; Rider, Lier, Johnson & Hu, 2016; Wu et al, 2019). Não obstante, no tocante à aprendizagem informal no trabalho há um grande potencial a ser explorado com a mediação de tecnologias educacionais. Como analisam Ruiz-Calleja et al (2019):

A aprendizagem no local de trabalho pode ser uma forma bastante informal de adquirir conhecimento e expertise por exploração autodirigida e troca social, que está intimamente ligada aos processos e locais de trabalho (Eraut, 2004). Em contraste com a educação formal, a aprendizagem no local de trabalho é muitas vezes impulsionada por interesses pessoais ou por problemas que aparecem no contexto de trabalho. Normalmente carece de um projeto pedagógico para orientar o processo de aprendizagem (*Tradução nossa*, Kooken, Ley & De Hoog, 2007, p.120).

Em direção consonante, a literatura destaca a relevância dos aspectos pedagógicos na experiência de e-learning, em particular do diálogo e da interação, compreendidos como componentes essenciais para conformação de uma comunidade de investigação, diretamente associada à efetividade da estratégia (Carter, Solberg, L. B., & Solberg, L. M., 2017). Diferentes autores enfatizam os princípios da aprendizagem de adultos no planejamento e execução de iniciativas de EPS na saúde. Dentre elas discute-se a consideração das

necessidades específicas no desenvolvimento das estratégias educacionais, dos conhecimentos e experiências prévios dos sujeitos, de estilos de aprendizagem e expectativas quanto aos resultados da formação (Carter et al, 2017; Kossioni et al, 2013). Em relação ao desenho instrucional há convergência na avaliação positiva de estratégias centradas nos estudantes, baseadas em aprendizagem colaborativa e com emprego adequado de feedbacks.

O desenvolvimento de e-learning de qualidade tem sido atrelado a um conjunto de tendências, dentre as quais, além da qualidade do conteúdo e da perspectiva pedagógica, sobressaem questões técnicas vinculadas à usabilidade, interoperabilidade e às análises de aprendizagem, particularmente no campo da inteligência artificial (Kossioni et al, 2013). Com isso, uma nova geração de ambientes digitais de aprendizagem (NGADA) tem-se desenhado, em torno de novas funcionalidades e perspectivas.

Os NGADA diferenciam-se dos sistemas de gerenciamento de aprendizagem tradicionais porque se centram e organizam em torno dos processos de aprendizagem, e não prioritariamente de ensino. Espera-se que tenham características dinâmicas, proporcionem interconectividade, sejam capazes de envolver de modo participativo e colaborativo os diferentes sujeitos da comunidade, disponibilizando uma diversidade de ferramentas e conteúdos, sem impor ou restringir suas práticas a determinado modelo pedagógico.

Considerando as questões até aqui colocadas sobre a aplicação do e-learning na área da saúde, nosso estudo partiu da seguinte questão norteadora de pesquisa: como as tecnologias digitais têm sido utilizadas em ambientes virtuais de aprendizagem para produzir inovação na educação permanente de profissionais de saúde? Com esse questionamento foi realizada uma revisão de escopo para analisar o cenário internacional nos últimos dez anos (de 2010 a 2020), com o intuito de mapear quais instituições têm desenvolvido inovações, quais são e como foram empregadas as tecnologias digitais na EPS em saúde. Interessou-nos compreender qual o fator de inovação que as caracteriza e avaliar os resultados alcançados por essas experiências em relação à interoperabilidade, à personalização e às análises da aprendizagem a fim de discutir seu potencial para qualificar o processo de trabalho em saúde. Assim, esperamos que os resultados do presente estudo contribuam para o planejamento de ações de formação

permanente no contexto do sistema público brasileiro, em consonância com as principais experiências e evidências científicas reportadas na literatura.

Na próxima seção situamos a Educação Permanente em Saúde no caso brasileiro, com enfoque na EaD. Em seguida apresentamos os referenciais teóricos que delimitam o escopo temático da revisão e fornecem a base analítica em relação às principais tendências investigadas. Na terceira seção a metodologia da revisão é apresentada, e por fim, os resultados colhidos são abordados e discutidos.

## **Tecnologias digitais e a Educação Permanente em Saúde no caso brasileiro: trajetória, avanços e desafios.**

A educação permanente de profissionais da área da saúde é um desafio debatido no contexto latino-americano desde a década de 1970, com relevante protagonismo da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). A reflexão sobre o tema é marcada inicialmente por dois aspectos. Por um lado, tal modalidade de educação, direcionada para profissionais já habilitados e inseridos no processo de trabalho em saúde, passou a ser compreendida como uma atribuição e uma responsabilidade dos sistemas de saúde, e não mais como resultado do esforço ou interesse individual. O outro fator consiste no explícito direcionamento para o objetivo de mudanças de práticas profissionais, em razão de necessidades identificadas a partir da realidade do trabalho em saúde. Embora inicialmente centrada na transmissão de conhecimentos e desenvolvimento de habilidades definidos de modo centralizado, a educação continuada é, desde então, compreendida como um fator importante para os sistemas de saúde, e para as políticas e programas destinados ao desenvolvimento de recursos humanos na área (Cavalcanti & Guizardi, 2018).

Na década de 1980 a reflexão se desloca para um olhar sobre as possibilidades de educação no trabalho, pelo trabalho e para o trabalho, conforme expressão utilizada por Mario Rovere (Cavalcanti & Guizardi, 2018). Em consonância com a concepção de 'educação permanente' promovida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) ao longo da década de 1960, o debate promovido pelas OPAS passa a valorizar a educação como estratégia de desenvolvimento humano, e não apenas profissional (Faure, 1972). Nesse contexto, ganha centralidade os referenciais da Pedagogia da Problematização,

dirigidos para a construção coletiva e local de soluções para os desafios identificados a partir da realidade do trabalho em saúde. A interprofissionalidade é valorizada, e as ações passam a ser pensadas no contexto das equipes, e não mais pelas atribuições e respectivos conhecimentos e habilidades requeridos pela atuação das diferentes categorias profissionais (Cavalcanti & Guizardi, 2018).

Em 2004, a noção de Educação Permanente em Saúde é institucionalizada no contexto brasileiro por meio da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde - PNEPS (BRASIL, 2004), que busca estruturar uma proposta de aprendizagem no cotidiano das organizações do Sistema Único de Saúde (SUS), orientada para a transformação das práticas profissionais. A política baseia-se na noção de aprendizagem significativa, na contextualização local regional das ações educacionais, e em uma perspectiva ampliada de participação, que inclui atores da gestão do sistema, trabalhadores, as instituições de formação e o controle social em saúde. Tal noção de EPS visa fomentar a capacidade de aprender e de reaprender dos serviços de saúde, como organizações (Campos & dos Santos, 2016). Nesse sentido, é preciso avaliar quais inovações permitem que as tecnologias digitais apoiem os seguintes aspectos, que constituem pressupostos da EPS:

- Incorporar o ensino e o aprendizado à vida cotidiana das organizações e às práticas sociais e laborais, no contexto real em que ocorrem;
- Modificar substancialmente as estratégias educativas, a partir da prática como fonte de conhecimento e de problemas, problematizando o próprio fazer;
- Colocar as pessoas como atores reflexivos da prática e construtores do conhecimento e de alternativas de ação, ao invés de receptores;
- Abordar a equipe e o grupo como estrutura de interação, evitando a fragmentação disciplinar;
- Ampliar os espaços educativos fora da aula e dentro das organizações, na comunidade, em clubes e associações, em ações comunitárias (Brasil, 2009, p. 44).

Estudos sobre a implementação da PNEPS mostram que houve a incorporação de seus referenciais pedagógicos, como no caso da pesquisa realizada por Cardoso, Costa, P. P., Costa, D. M., Xavier e Souza (2017) com escolas de saúde pública nas cinco regiões do país. O Ministério da Saúde (MS) investiu fortemente

em ações mediadas por tecnologias digitais, com o financiamento de cursos de EaD destinados a milhares de trabalhadores e gestores, a exemplo do Curso de Formação de Facilitadores em Educação Permanente em Saúde, promovido em parceria com a Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP/FIOCRUZ), a partir de 2005, assim como o curso de Formação de ativadores na mudança. Entre 2013 e 2015 foi realizado o curso Caminhos do Cuidado, uma formação em saúde mental direcionada para agentes comunitários de saúde (ACS), auxiliares e técnicos de enfermagem das Equipes de Saúde da Família, com oferta de 8017 turmas, nos 27 estados brasileiros, abrangendo 3.375 cidades. Todos os três cursos foram realizados na modalidade a distância e baseados em metodologias ativas de aprendizagem, com foco na problematização.

Outra iniciativa de EPS mediada por tecnologias digitais é o programa Telessaúde Brasil Redes, criado em 2007 com o objetivo de apoiar ações de EPS para equipes de atenção básica em saúde (Dolny, Lacerda, Natal & Calvo, 2019). As ações que o compõem configuram-se como uma interface entre assistência e educação, e envolvem teleeducação interativa, uso de objetos de aprendizagem, acesso à biblioteca virtual de saúde e comunidades virtuais, tele consultorias e telediagnóstico. Estudo realizado por Oliveira et al (2019) aborda os resultados do programa, e ressalta seu potencial para aperfeiçoar o cuidado na atenção básica com a utilização de evidências científicas, evitando deslocamento desnecessário dos usuários.

Em 2010 foi instituído pelo Decreto 7.385 de 8 de dezembro de 2010 e regulamentado pela Portaria Interministerial nº 10 de 11 de julho de 2013 o Sistema Universidade Aberta do SUS (UNA-SUS), uma rede formada por 34 universidades públicas. O Sistema UNA-SUS visa responder às necessidades de EPS dos profissionais do SUS, com oferta gratuita de cursos na modalidade a distância. Em termos gerais, no que se refere à abrangência atual da UNA-SUS, os resultados divulgados pelo Sistema revelam em torno de 4 milhões de matrículas, mais de 300 cursos disponibilizados, e *“as ofertas educacionais cobrem cerca de 98% dos municípios brasileiros, sendo que aproximadamente 50% dos profissionais capacitados são oriundos da Atenção Básica”* (UNASUS, 2020).

O Portal Saúde Baseada em Evidências foi uma ação desenvolvida a partir de 2012 pela Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde, do Ministério da Saúde (SGTES/MS), em parceria com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação

(CAPES/MEC). O portal consiste em uma biblioteca eletrônica que disponibiliza conteúdos científicos para profissionais de saúde, a fim de fomentar e subsidiar a prática baseada em evidências no SUS.

Essas iniciativas demonstram o grande potencial das tecnologias digitais como recurso para realização e fortalecimento da EPS. Suas características de democratização e flexibilidade facilitam o acesso às iniciativas de educação na saúde, em um contexto permeado pelo desafio de qualificar um sistema público, que busca prover acesso universal e garantir a integralidade do cuidado em saúde em um território de dimensões continentais.

Vários estudos sobre o tema abordam as contribuições das TDICS para a atenção primária em saúde. Pesquisa realizada por Araújo (2013) no Ceará demonstrou que 81,5% dos profissionais que responderam o *survey* já tinham feito cursos de aperfeiçoamento ou especialização baseados em TDIC, principalmente na modalidade EaD (56,5%). Os respondentes destacaram a socialização, a troca de experiências (69,0%) e o aprofundamento nos estudos (66,4%) como principais aspectos positivos de sua experiência com essas tecnologias (Araújo, 2013).

A reflexividade, associada à autoavaliação e à autogestão dos processos de aprendizagem, é indicada como uma das principais vantagens da modalidade EaD, que permite relacionar teoria e prática e, com isso, demonstra ser oportuna para subsidiar mudanças nos processos de trabalho em saúde (Cezar, da Costa & Magalhães, 2017). Revisão integrativa feita por Farias et al (2017) encontrou resultados que indicam a facilidade de acesso e o protagonismo dos sujeitos como principais aspectos positivos vinculados ao uso de TDICS na EPS.

Marin et al (2017) avaliaram um curso da UNASUS de especialização em Saúde da Família, desenvolvido pela Universidade Federal de São Paulo (USP), que foi considerado eficaz em termos de estrutura, processos e resultados, com destaque para a integração entre teoria e prática. Resultados semelhantes foram encontrados por Souza et al (2017) com a experiência de um curso de especialização na mesma modalidade, baseado na metodologia de problematização. Nessa mesma direção, Campos e dos Santos (2016) identificaram práticas exitosas que demonstram que o EaD pode ser um recurso importante para apoiar iniciativas de EPS, embora sinalizem a necessidade de reforçar seus pressupostos nas propostas pedagógicas, muitas vezes restritas a atualização de conhecimentos científicos.

A plataforma virtual mais conhecida e utilizada no campo da educação mediada pelas TDIC é o Moodle, que possibilita estratégias de ensino e aprendizagem avaliadas como efetivas em pesquisa sobre a formação de profissionais de enfermagem para atuação em unidades de terapia intensiva (Jorge, 2017). De acordo com o mesmo autor, o estudo concluiu que a Moodle apresenta características que enfatizam a autonomia dos estudantes e permitem que a aprendizagem seja orientada para as práticas profissionais. Tais aspectos podem valorizar experiências e saberes dos sujeitos e estimular novas formas de construção do conhecimento. Do mesmo modo, em seu artigo que relata a elaboração de um módulo a distância sobre Hanseníase, Leroy et al (2017) concluíram que as tecnologias virtuais possibilitaram adensar conhecimentos teóricos e acompanhar o desempenho das equipes participantes da formação nos temas abordados.

As principais dificuldades reportadas referem-se à disponibilidade de tempo, à familiaridade com as tecnologias, e a compreensão de como encontrar a informação desejada no ambiente virtual (Araújo, 2013; Silva, Santos, Cortez & Cordeiro, 2015). Além destas são referidas a falta de investimento e a necessidade de maior acompanhamento dos aprendizes (Farias et al, 2017), e o fato de que a modalidade requer maior comprometimento e disciplina dos estudantes, o que pode gerar implicações negativas em termos de motivação e foco nos objetivos educacionais visados (Brilhante, Leitão, Carvalho, Linard & Lourinho, 2017; Pissaia, da Costa, Moreschi, Rehfeldt & Rempel, 2017).

Não obstante o potencial das TDICS para a EPS e o crescimento observado em publicações sobre o tema nos últimos anos, estudos de revisão integrativa indicam que é ainda notória a pequena quantidade de produção científica encontrada sobre o assunto. Em especial, ressalta-se o descompasso entre os debates e o acúmulo presentes na área de Educação e a produção sobre tecnologias educacionais em processos formativos na saúde (Santos, Ramos, & Queiroz, 2017; Silva et al, 2015), motivo pelo qual propomos a analisar como as TDCIS têm sido utilizadas em ambientes virtuais para produzir inovação na educação permanente de profissionais de saúde.

## Referencial teórico

### *Interoperabilidade, análises de aprendizagem e personalização*

Embora a questão da interoperabilidade no campo das tecnologias digitais seja reconhecida como de grande relevância, enquanto um requisito claro de qualidade no desenvolvimento de softwares, a literatura sobre o tema apresenta uma multiplicidade de definições e tipologias. Nelas é possível identificar alguns elementos centrais, que concernem com a capacidade de prover, receber e utilizar dados e recursos compartilhados entre sistemas (Naim & Alahmari, 2020). Entretanto, o conceito também remete diretamente à operação e a cooperação entre softwares e hardwares, em sua capacidade de interagirem, considerando determinados métodos e resultados esperados (Mucheroni & da Silva, 2011). A despeito das diferentes concepções evocadas, é importante distinguir atributos de interoperabilidade daqueles relativos a processos de integração, restritos à reunião de vários ambientes e componentes em um mesmo portal.

Quatro principais sentidos podem ser extraídos do termo (Mucheroni & da Silva, 2011). O primeiro diz respeito à interação entre dois ou mais sistemas, no tocante à capacidade de efetivar trocas de dados e de utilizar tais informações. O segundo remete à possibilidade de diferentes equipamentos operarem conjuntamente determinadas funções. O terceiro refere-se à adesão a padrões e protocolos no trabalho em rede, enquanto o quarto especifica a possibilidade de troca e uso de informações entre sistemas e componentes no contexto de redes heterogêneas. Em síntese, segundo os autores, “na definição de interoperabilidade, insere-se a adequada interconexão de sistemas e o intercâmbio de dados, informação e conhecimento entre eles” (Mucheroni & da Silva, 2011, p.6).

No campo educacional, a interoperabilidade possibilita integrar sistemas e trocar conteúdos e dados no contexto de processos de aprendizagem. Desta forma, os NGADA incluem os sistemas de gerenciamento da aprendizagem virtual tradicionais, mas não se restringem a eles, configurando-se como um ecossistema composto por uma confederação de aplicações e tecnologias digitais, operáveis em diversos dispositivos, de modo a promover a ubiquidade de suas funcionalidades. Sua arquitetura é de tipo *mash-up*, ou seja, utiliza conteúdos de uma variedade de fontes, a fim de proporcionar um novo serviço, em uma única interface gráfica (Brown et al, 2015).

Em nossa análise, adotamos como referência a distinção entre interoperabilidade técnica, sintática e semântica. “Garantias de compatibilidade com formatos anteriores dos equipamentos, facilidades de uso por equipamentos de marcas diferentes, possibilidades de gravação em outros formatos indicam algumas das características da interoperabilidade técnica” (Mucheroni & da Silva, 2011, p.16). O componente sintático refere-se ao modo como os dados eletrônicos são registrados, quais formatos de apresentação são utilizados, e como se estruturam os processos de gestão da informação. Por fim, a interoperabilidade semântica é atinente à codificação e manejo de metadados, que possibilitam a descrição, intercâmbio e recuperação da informação por diferentes sistemas, de forma intrinsecamente vinculada às necessidades dos usuários. A ontologia insere-se nesse atributo como criação de um vocabulário específico, no qual são definidos não apenas os conceitos, mas também as regras e as diferentes relações que podem ser estabelecidas entre eles, tendo destacada relevância para o contexto web (Mucheroni & da Silva, 2011).

A expansão do e-learning tem colocado em primeiro plano os requisitos de interoperabilidade, principalmente no tocante à utilização de recursos e objetos de aprendizagem entre diferentes ambientes e ferramentas virtuais, questões que afetam diretamente a flexibilidade, a satisfação e, por consequência, os resultados do processo de ensino aprendizagem mediado por tecnologias digitais (Anistiyasari, Sarno & Rochmawati, 2018). Com isso, muitas pesquisas na área das tecnologias educacionais têm-se concentrado no aprimoramento desse aspecto, com o desenvolvimento de padrões tecnológicos e outras soluções técnicas que visam incidir diretamente na qualidade dos processos educacionais (Dodero et al, 2017; Naim & Alahmari, 2020).

As tecnologias de semântica web ganham projeção nesse cenário, como principal tendência de inovação, diretamente associadas à personalização e à utilização de LA nos ambientes virtuais de aprendizagem. *Learning Object Metadata (LOM)* e *Learning Design* são exemplos desse desenvolvimento, assim como as ferramentas denominadas como *Learning Tools Interoperability (LTI)*, utilizadas na integração de aplicações externas que podem ser hospedadas no AVA. Soma-se a isso a *Experience API (xAPI)*, que descreve como gravar, avaliar e operar LA na experiência de e-learning, em contexto de aplicações distribuídas

e independentes. As vantagens da computação em nuvem também têm sido destacadas, quando comparadas com as plataformas convencionais de e-learning, por permitirem um incremento considerável no poder de computação e maior escalabilidade de armazenamento, aspectos necessários para realizar análises de aprendizagem (Dodero et al, 2017).

Contudo, como salientam Anistiyasari et al (2018), grande parte dos ambientes virtuais permanece projetada como um sistema fechado, operando com um quadro de referências próprio, ao invés de adotar os padrões de interoperabilidade já desenvolvidos, como os referenciados anteriormente. Um dos fatores implicados na adoção da computação em nuvem refere-se à ampliação dos requisitos de interoperabilidade nos aplicativos de software, o que pode ser bastante complicado no contexto de desenvolvimento em softwares proprietários.

Uma outra solução adotada são as máquinas virtuais, cujos dispositivos são executados nos equipamentos dos usuários, no intuito de registrar as métricas e padrões de navegação. A desvantagem desta opção reside na necessidade de que os equipamentos tenham razoável poder de computação, o que pode ser exponenciado em determinados recursos educacionais, como no caso de experiências de simulação. Além destes fatores, frequentemente os ganhos de interoperabilidade ocorrem a expensas de resultados de desempenho, o que pode ser particularmente difícil para implantação de soluções de análises de aprendizagem - LA (Dodero et al, 2017).

Não obstante, é notório que análises de aprendizagem são fortalecidas por soluções de interoperabilidade, principalmente quando programadas em semântica web. Ainda muito pouco estudadas e utilizadas na educação permanente em saúde, são destacadas como uma das principais tendências de inovação na educação online, pois têm o potencial de otimizar e aperfeiçoar o aprendizado em contexto virtual. Segundo Guterres e Silveira “referem-se à interpretação de um grande volume de dados produzidos pelos alunos, a fim de avaliar o seu progresso acadêmico, prever o desempenho e detectar possíveis problemas de aprendizagem” (2018, p.1303). Diferentes técnicas, de diferentes domínios podem ser empregadas para esse fim, como a Mineração de dados educacionais, análise de redes sociais, técnica de visualização de dados, análises de regressão, análise web, entre outras.

Com isso, a análise, aconselhamento e avaliação de aprendizado apresentam-se como uma diretriz de inovação para os NGADA. Diz respeito ao tratamento das informações produzidas a partir do uso e desempenho dos participantes, com a finalidade de apoiar novos aprendizados, práticas de ensino e abordagens avaliativas, principalmente no ensino orientado para o desenvolvimento de competências. Abrange o campo chamado de *learning analytics*, definido como a mensuração, coleta, análise e produção de relatórios sobre as informações de utilizadores do sistema, considerando seus contextos e propósitos de aprendizagem, com vistas a otimizar o aproveitamento e aperfeiçoar o ambiente em que ele ocorre (Brown et al, 2015).

Essa funcionalidade inclui também a integração de sistemas de planejamento e orientação (*integrated planning and advising systems – IPAS*), como um recurso institucional para compartilhar responsabilidade sobre o progresso educacional com os demais atores nele implicados. É feita mediante a disponibilização de informações e serviços que contribuem para o alcance dos objetivos traçados, com ênfase nos critérios de certificação. Trata-se, assim, de uma funcionalidade de apoio destinada tanto aos designers e responsáveis pela condução do ensino, como para aqueles que o cursam.

Os principais aspectos da avaliação de aprendizagem em NGDLE incluem a combinação de padrões de avaliação formativa, tecnologia de aprendizagem adaptativa e análise de aprendizagem, bem como o desenvolvimento contínuo e integração de portfólios. A competência surgiu como uma forma particularmente importante de avaliar a aprendizagem e o domínio, chamando a atenção para outra desconexão em que o LMS convencional é organizado em torno do curso, ao passo que os programas baseados em competências geralmente se concentram em unidades menores de aprendizagem (*tradução nossa*, Brown et al, 2015, p.7).

As análises de aprendizagem envolvem um ciclo caracterizado pela coleta de dados, organização e relato dessas informações, previsão de ações e interesses dos usuários, ação (de oferta e recomendações) e o refinamento do processo, mediante seu desenvolvimento aplicado. A possibilidade de que novos conteúdos e recursos sejam propostos aos usuários de modo automático, conforme

interesses e padrões explicitados em sua ação é um aspecto muito relevante para personalização da experiência de educação online (Anistiyasari et al, 2018). Todo o ciclo de LA envolve um design robusto, no qual:

A falta de interoperabilidade de formato entre diferentes fontes de dados de um ecossistema de e-learning representa um desafio para as técnicas e ferramentas da AL, que dependem de dados diversos e distribuídos. Tais questões são frequentemente abordadas usando modelos de dados e protocolos compatíveis com os padrões de interoperabilidade que orientam o design e arquitetura de um sistema de e-learning (*tradução nossa*, Doderio et al, 2017, p.32).

Tais considerações demonstram como os três fatores em análise revelam-se interligados. Em grande medida, a personalização da experiência de ensino, que corresponde à adaptação da oferta educacional às necessidades singulares dos aprendizes, encontra-se associada na nova geração de ambientes digitais às análises de aprendizagem, que se valem de recursos de Inteligência Artificial e computação ubíqua, e frequentemente de requisitos de interoperabilidade. Com isso, a mediação tecnológica tem demonstrado uma ampliação significativa dos horizontes educacionais, no sentido de prover condições para que a experiência de ensino – aprendizagem seja cada vez mais centrada no estudante, autodirigida, automotivada e ubíqua, características advogadas pela perspectiva da andragogia e da heutagogia (de Campos & Cazella, 2018; Lima, 2016), consonantes com o referencial da Educação Permanente em Saúde.

A personalização é a funcionalidade de interface mais importante dos NGADA, com alto impacto na experiência do usuário, e que depende intrinsecamente da interoperabilidade. Envolve dois principais fatores. O primeiro é a possibilidade de configuração do ambiente de aprendizagem, com o intuito de possibilitar percursos formativos, tarefas e metas singulares, em nível individual, mas também em âmbito organizacional e institucional. O segundo fator é a aprendizagem adaptativa, que corresponde à capacidade de um sistema automatizado de prover aos aprendizes orientações e sugestões específicas, concernentes às suas necessidades. “Tal como acontece com outros domínios funcionais do NGDLE, a integração de ferramentas de aprendizagem adaptativa

será fundamental, bem como a contribuição dos dados do aluno para apoiar a análise” (Brown et al, 2015, p.5).

Três funções destacam-se em termos de personalização: a integração das unidades de aprendizagem com aplicativos específicos; a facilidade do ambiente digital de ser configurado ou adaptado para diferentes estilos de aprendizagem, métodos de ensino e conteúdos disciplinares; e a clareza, customização e ritmo individualizado que proporciona aos aprendizes, em seus itinerários de aprendizagem.

Nesse cenário, as análises de aprendizagem subsidiam a tomada de decisão no percurso formativo, indo além da recomendação de conteúdo, principal aplicação observada, podendo fomentar estratégias pedagógicas e de socialização, e ampliar a consideração do contexto nesse processo (de Campos & Cazella, 2018). As principais soluções nessa direção são identificadas pelo termo aprendizagem adaptativa, que vem sendo empregado na literatura como sinônimo de personalização. Liu et al (2019) enfatizam que sua aplicação deve ter como foco, não apenas otimizar uma etapa do percurso, mas impactar positivamente o conjunto da experiência de aprendizagem, o que é apontado por eles como um grande desafio para futuros desenvolvimentos.

Em uma revisão sistemática sobre o emprego de Learning Analytics em processos de personalização de aprendizagem, de Campos e Cazella (2018) indicam como principal benefício encontrado o aumento do engajamento dos estudantes. Foram observados ganhos “nos mais diversos níveis: comportamental, emocional e cognitivo, bem como na motivação e retenção dos alunos provendo insights aos docentes e o desenvolvimento de experiências de aprendizagem mais interativas” (p. 6). Três principais recursos compõem sistemas de aprendizagem adaptativa: sistemas de recomendação, agentes inteligentes e *dashboards* flexíveis, que respondem pela organização e disponibilização dos recursos e objetos de aprendizagem, visando um resultado individualizado e efetivo. Os autores destacam que os sistemas de aprendizagem adaptativa idealmente devem considerar o desempenho dos aprendizes ao longo do tempo, e garantir que essas informações sejam utilizadas para orientar em tempo real suas próximas atividades.

Para fornecer experiências personalizadas, destaca-se a necessidade de considerar os conhecimentos prévios de que os usuários dispõem, seus estilos de aprendizagem, níveis de conhecimento, fatores de personalidade, entre outros aspectos que impactam suas preferências por métodos de ensino, bem como seus

padrões de aquisição de informação e processamento cognitivo (Normadhi et al, 2019). As características pessoais podem ser categorizadas com base na taxonomia de Bloom, abrangendo aspectos cognitivos - focados em conhecimentos, afetivos - que contemplam as atitudes e valores subjetivos e, por fim, características comportamentais ou psicomotoras, correspondentes às habilidades, que podem ser escalonadas em seis níveis de desempenho: lembrar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar (Ferraz & Belhot, 2010; Normadhi et al, 2019).

Considerar as características pessoais dos alunos e determinar essas informações durante o progresso do aprendizado pode influenciar positivamente o aluno. Por exemplo, os alunos cientes de suas preferências com base em suas características pessoais podem melhorar sua compreensão e confiança durante o processo de aprendizagem (Radwan, 2014), aumentar sua motivação (Khenissi & Essalmi, 2015) e recuperar materiais de aprendizagem adequados em situações de aprendizagem que mudam constantemente (Mustafa & Sharif, 2011). (*tradução nossa*, Normadhi et al, 2019, p.169).

Júnior e Fernandes (2016), baseados no trabalho de Group e colaboradores, apresentam três formas de aprendizagem adaptativa que utilizaremos como referências analíticas: a individualização, a diferenciação e a personalização. A primeira engloba ambientes que propõem o mesmo objetivo de aprendizagem para diferentes estudantes, disponibilizando materiais distintos, conforme seu perfil e ritmo de aprendizagem. A diferenciação, por sua vez, mantém objetivos semelhantes, mas customiza os métodos e estratégias pedagógicas, conforme as preferências individuais. Já a personalização ocorre quando o ambiente proporciona ao estudante a possibilidade de definir tanto objetivos educacionais como materiais e estratégias de aprendizagem. Ainda segundo estes autores, a criação de sistemas adaptativos pode ser feita por dois diferentes métodos: contando com a colaboração explícita dos aprendizes no levantamento de suas características pessoais, o que frequentemente é feito por meio de questionários; ou quando essas informações são colhidas de modo automático, mediante seu comportamento e navegação no ambiente virtual. Isso ocorre para complementar e superar suas respectivas limitações, já que os questionários apresentam atributos em perspectiva transversal, não sendo capazes de prover informações sobre as mudanças derivadas ao longo da situação de aprendizagem, que incluem aspectos cognitivos, mas

também motivacionais, inclusive em sua própria aplicação (Normadhi et al, 2019). Por outro lado, as técnicas de detecção baseadas em computador, embora sejam mais precisas, têm maior custo e demandam mais tempo de desenvolvimento.

Liu et. al. (2019) estudaram como a utilização de estruturas cognitivas impacta a elaboração de sistemas adaptativos. Tais estruturas referem-se ao desenvolvimento do conhecimento, e podem ser divididas em dois componentes: o nível de conhecimento dos aprendizes e a estrutura do conhecimento. O nível de conhecimento do estudante não pode ser aferido diretamente e encontra-se em permanente desenvolvimento. Este item diz respeito ao seu domínio em relação aos requisitos necessários para determinado objetivo educacional, enquanto a estrutura do conhecimento identifica tais itens e as relações cognitivas que os reúnem no processo de aprendizagem.

Os autores salientam que os sistemas adaptativos usualmente adotam um dos dois componentes, o que ocasiona limitações que impactam a efetividade, principalmente o ritmo de aprendizagem. Métodos baseados apenas no nível de conhecimento podem falhar por desconsiderar a dependência de itens de aprendizagem para determinado desempenho, enquanto os métodos baseados somente na estrutura de conhecimento não serão tão efetivos em customizar a experiência de aprendizagem, conforme as características individuais relevantes. Em decorrência, advogam a combinação dos dois componentes.

Os atributos de interoperabilidade, análises de aprendizagem e personalização que foram discutidos nortearam a revisão de escopo, com o propósito de mapear os avanços relatados e as inovações presentes na literatura científica e institucional na área da saúde.

## Metodologia

Seguiremos a metodologia de revisão de escopo, um delineamento que tem se tornado conhecido nas últimas duas décadas como uma alternativa metodológica para mapear a produção acadêmica sobre um determinado tópico ou tema de interesse (Daudt, van Mossel & Scott, 2013). O Instituto Canadense de Pesquisas em Saúde (Canadian Institutes of Health Research) define a metodologia como apropriada para projetos exploratórios que visam esquematizar a literatura disponível sobre um assunto, identificando conceitos-chave, teorias, fontes de evidências científicas e

lacunas no conhecimento. Daudt et al (2013) destacam sua relevância para subsidiar decisões relativas às atividades profissionais, às políticas públicas e às atividades de pesquisa, tendo em vista seu propósito de organizar o conhecimento disponível de modo contextualizado em um campo de conhecimento e de práticas. Escolhemos a metodologia por ser particularmente interessante em áreas do conhecimento em que as evidências são emergentes (Levac, Colquhoun & O'Brien, 2010, p.1).

Arskey e O'Malley (2005), pesquisadores do Center for Reviews and Dissemination, da Universidade de York, publicaram um artigo seminal sobre a realização de revisões de escopo, com base em uma reflexão crítica sobre sua experiência com o uso do método, do que resultou a proposição de uma estrutura metodológica, composta por seis etapas. A primeira consiste na formulação da questão de pesquisa, que deve ter uma natureza ampla. Na segunda etapa os estudos relevantes para responder ao problema proposto são identificados, resguardando a intenção de manter a perspectiva compreensiva da abordagem. A seleção dos estudos ocorre no terceiro passo, com o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão claros, definidos a partir da familiaridade com a literatura. No quarto momento as informações colhidas são peneiradas, organizadas e classificadas, de acordo com as questões e temas de pesquisa. Na quinta etapa os resultados de pesquisa são agrupados, resumidos e comunicados, de modo a possibilitar uma síntese descritiva dos achados, orientados por análises temáticas. O sexto passo é apresentado como opcional, e consiste na consulta com especialistas, informantes-chave e pessoas interessadas no tema, com a finalidade de informar e validar os achados de pesquisa.

A revisão de escopo que realizamos foi orientada pela estrutura metodológica proposta por Arskey e O'Malley, considerando, ademais, as contribuições reflexivas compartilhadas por Levac et al (2010), Daudt et al (2013); Brien, Lorenzetti, Lewis, Kennedy e Ghali (2010), assim como as indicações contidas no manual elaborado pelo Joanna Briggs Institute (Peters et al, 2015) para execução de revisões deste tipo.

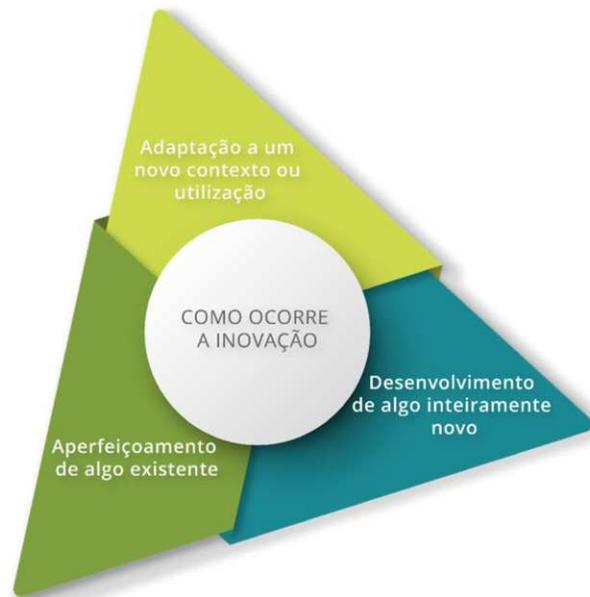
A primeira etapa foi iniciada com a elaboração de um protocolo de pesquisa, e com a formulação da pergunta e dos objetivos do projeto. Buscamos manter o escopo amplo, e ao mesmo tempo, clarificar suas fronteiras, de modo a tornar a revisão exequível no tempo disponível de quatro meses.

No que tange aos principais conceitos que delineiam o escopo da revisão, destacamos as noções de inovação, tecnologias educacionais digitais e educação

permanente em saúde. Adotamos o conceito de inovação proposto pela Comissão Europeia, que a define como “processo de geração e implementação de novas ideias com vistas à criação de valor para a sociedade, com foco interno ou externo à administração pública” (Cavalcante & Cunha, 2017, p.15). Essa noção abrangente implica fenômenos multifacetados e em diferentes níveis, que têm em comum a construção de respostas e soluções que apoiem o enfrentamento de problemas complexos e estruturantes relacionados com a qualificação dos serviços públicos e com a ampliação da participação social nas políticas públicas que os orientam e viabilizam.

Neste âmbito, a inovação é expressa como melhoria de “[...] *processos organizacionais, implementação de novos produtos, procedimentos, serviços, políticas ou sistemas*” (Cavalcante & Cunha, 2017, p.16), e pode ocorrer em três principais formatos: 1) quando há o aperfeiçoamento de algo já existente, com vistas a ampliar o impacto do serviço prestado na vida de seus usuários; 2) quando uma ideia é adaptada para novo contexto ou utilização a fim de ganhar escala; 3) ou quando algo inteiramente novo é desenvolvido, visando cumprir ou superar metas institucionais (Cavalcante & Cunha, 2017).

Figura 1. Principais formatos da inovação.



Fonte: Adaptado de Cavalcante e Cunha (2017).

Quatro categorias orientaram a identificação deste aspecto, que caracteriza os resultados das experiências levantadas no estudo. Trata-se de inovações de produto, entendidas como transformações em serviços ou produtos prestados; inovações de processo, relativas à forma como tais produtos ou serviços são criados e disponibilizados; inovações de posição, quando há modificações de contexto em relação aos produtos e serviços; e inovação de paradigma, concernente com mudanças nos modelos mentais que orientam a ação organizacional (Oliveira & Santos Júnior, 2017).

O escopo do projeto direcionou-se para inovações no campo da educação permanente de profissionais de saúde, o significa dizer que nos voltamos para ações educacionais que têm como público-alvo profissionais de saúde licenciados, conforme regulação do Conselho Nacional de Saúde, e inseridos nas instituições de saúde, preferencialmente do sistema público. Tais ações precisam dialogar com a prática e a atuação desses profissionais, no sentido de qualificá-la e desenvolver competências, expressas como aplicação de habilidades técnicas, conhecimentos e atitudes. Segundo Perrenoud (2000), o conceito de competências profissionais é identificado em situações nas quais se demonstra certo domínio, associado à mobilização de recursos teóricos, metodológicos, atitudes e modos de saber-fazer, incluindo expertises motoras, esquemas de percepção, antecipação, avaliação e decisão que possibilitam a mobilização e concertação de recursos adequados para a resolução de situações complexas em determinado tempo-espço. O referencial da EPS nos direcionou, desta forma, explicitamente para ações educacionais que dialoguem com a realidade do trabalho em saúde, buscando responder aos seus desafios e dificuldades, e promover seu aperfeiçoamento.

Contudo, é importante explicitar que as inovações almejadas em termos de EPS restringem-se à mediação e ao uso de tecnologias e dispositivos digitais. A importância da educação online justifica essa decisão, por seus atributos potenciais de ampliação de acesso e de democratização do conhecimento. Há estimativas que apontam para taxas de adoção de sistemas de gerenciamento virtual da aprendizagem pelas instituições de ensino que chegam a 99%, o que demonstra a relevância e capilaridade dessa solução tecnológica (Brown, Dehoney & Millichap, 2015, p.2).

Como salientado anteriormente, a PNEPS tem desenvolvido e apoiado diversas ações mediadas por tecnologias digitais. Nossa intenção com essa definição de escopo foi subsidiar o planejamento, a execução e avaliação do uso destas

tecnologias, pois, como salienta o Instituto Educase (*idem*, 2015), um dos desafios desse cenário é direcionar os investimentos adequadamente, de modo a propiciar o desenvolvimento de novos ambientes virtuais de forma coerente e rápida.

Reportamo-nos especificamente à cinco dimensões que demarcam atributos essenciais de inovação em ambientes virtuais: 1) interoperabilidade; 2) personalização; 3) análise, aconselhamento e avaliação de aprendizado (Learning Analytics); 4) colaboração e 5) acessibilidade e design universal. Neste texto abordaremos especificamente os resultados relativos aos três primeiros atributos.

## Procedimentos metodológicos

Para construção da estratégia de busca foi adotado o acrônimo População, Intervenção, Comparador e Desfechos (PICO), descrito no Quadro 1, seguindo a delimitação de escopo já apresentada. Levantamento exploratório de artigos sobre o tema e consultas em terminologias indexadas em diferentes bases de dados (Descritores de Ciências da Saúde, Emtree Terms, Mesh Terms e Thesaurus of Psychological Index Terms) possibilitaram a seleção dos descritores e palavras-chaves utilizados nas diferentes estratégias de busca empregadas.

Quadro 1. Descrição do acrônimo da questão de pesquisa.

Acrônimo	Descrição
P - População	Profissionais da Saúde Licenciados
I - Intervenção	Tecnologias digitais utilizadas na nova geração de ambientes digitais de aprendizagem (NGADA) que produzam experiências inovadoras na área da saúde.
C - Comparador	Não se aplica.
O - Outcomes	Interoperabilidade; Personalização; Análise, aconselhamento e avaliação de aprendizado (Learning Analytics); Colaboração e Acessibilidade e design universal.

Fonte: Elaboração própria.

Seguindo critério de afinidade com o tema de interesse, foram selecionadas as seguintes bases de dados científicas: Embase, Web Of Science, PsycINFO,

CINAHL, PubMed, The Cochrane Library, Eric, Scopus e Google Acadêmico. As estratégias de busca foram montadas e testadas para cada uma delas até que fosse possível recuperar artigos relevantes (Apêndice). Após tal processo de validação, a primeira aplicação ocorreu no dia 25 de maio de 2020, quando foram extraídos um primeiro conjunto de documentos para a primeira etapa de leitura de títulos e resumos. Identificamos que a estratégia prevista para o Google Acadêmico não foi efetiva, motivo pelo qual nos dias 13 e 14 de julho foi realizada uma segunda rodada de buscas nesta base, com cinco novas estratégias aperfeiçoadas pela seleção dos referidos documentos.

Foram extraídos todos os tipos de estudos realizados no período de 2010 a 2020, com o público alvo de profissionais de saúde licenciados, em que fossem abordadas tecnologias digitais que apresentassem algum fator de inovação. Além disso, os estudos deveriam apresentar um ou mais dos desfechos delimitados.

Quadro 2. Descrição dos critérios de inclusão.

Critério de inclusão	Justificativa/Descrição
Documento publicado entre 2010 e 2020.	O acelerado desenvolvimento das tecnologias digitais possibilita supor que produções anteriores a esse período estejam já obsoletas.
Ter como público-alvo profissionais de saúde licenciados	A revisão restringe-se às experiências da área da saúde, em decorrência de suas especificidades.
Relatar experiências de Educação Permanente	Serão consideradas unicamente experiências que tenham relação direta com a qualificação do trabalho em saúde, considerando o desenvolvimento ou aperfeiçoamento de competências profissionais em termos de conhecimentos, habilidades ou atitudes.
Apresentar inovações no uso de tecnologias digitais em ao menos uma das cinco dimensões visadas.	Os aspectos de inovação foram definidos por meio de revisão de literatura sobre o tema.
Versão integral do documento disponível na internet	O prazo disponível para a pesquisa não possibilitou o recurso a procedimentos de comutação bibliotecária.
Documento disponível em inglês, português ou espanhol.	Definição traçada para tornar o estudo exequível.

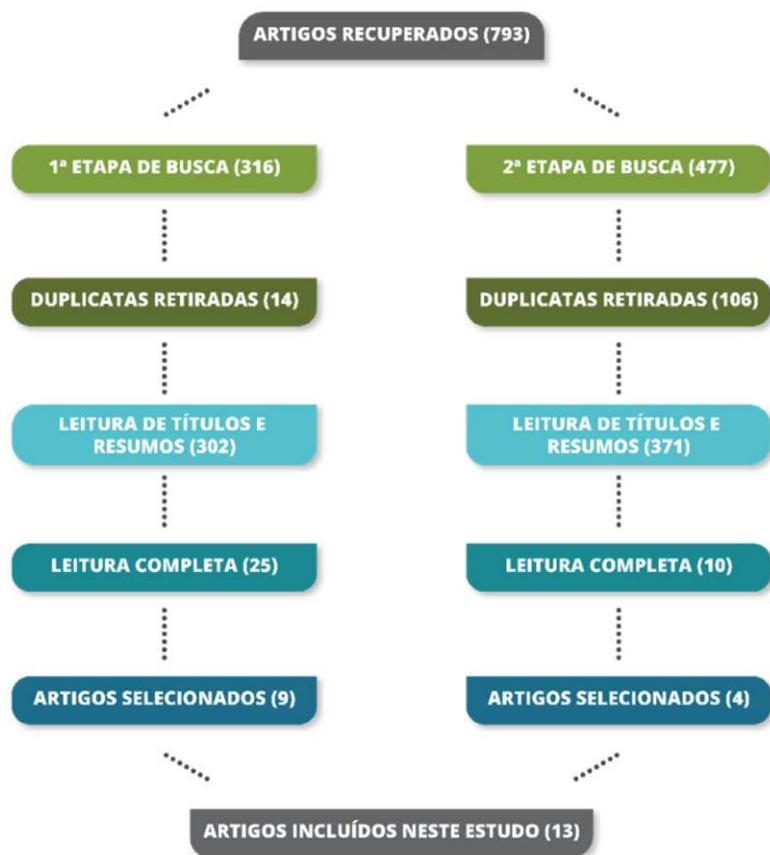
Fonte: Elaboração própria.

No processo de avaliação dos documentos derivamos os seguintes **critérios de exclusão**:

- Pesquisa ou experiência que tenha ocorrido em ano anterior a 2010, ainda que a publicação seja de data posterior;
- Reportar informação suficiente para caracterização e análise da inovação apresentada.

Foram extraídos os títulos e resumos dos resultados das estratégias, retiradas as duplicatas e a listagem dos documentos restantes foi consolidada em um arquivo de leitura e avaliação. Posteriormente procedeu-se a avaliação crítica por dois pesquisadores independentes.

Figura 2. Fluxograma de recuperação e seleção dos estudos.



Fonte: Elaboração própria.

Após a retirada das duplicatas, 673 documentos mostraram-se elegíveis para leitura de títulos e resumos. Nessa avaliação, 358 artigos foram excluídos por estarem em desacordo com o escopo da revisão. Em relação aos critérios aplicados, 95 artigos foram excluídos por não contemplarem a população de interesse, 19 por estarem fora do critério temporal e três por não serem redigidos nos idiomas elegíveis. Em relação aos desfechos, 120 artigos não os apresentaram, enquanto outros 43 documentos não apresentaram nenhum tipo de inovação. Assim, ao final, 35 artigos foram selecionados para a etapa de leitura completa.

Esse procedimento também foi realizado por dois pesquisadores de forma independente. Nele procedeu-se a identificação e mapeamento de pontos chaves do texto, o que resultou na inclusão de 13 artigos. Nessa fase os artigos foram excluídos pelos seguintes motivos: não apresentaram nenhum tipo inovação (17), o estudo foi realizado antes do período definido (4), e estavam em desacordo com a população definida (1). Os artigos que cumpriram todos os critérios foram selecionados nas seguintes bases: Embase (1), CINAHL (1), Pubmed (4), ERIC (1) Scopus (2) e Google Acadêmico (3).

Os documentos foram analisados com auxílio do software Atlas.ti. Em uma nova etapa de leitura foi feita a codificação emergente do material, que resultou na seleção de 311 trechos relevantes (*quotes*), associados a 157 códigos temáticos (*codes*). A análise dos códigos possibilitou seu agrupamento nas 5 categorias prévias, referentes aos desfechos visados. Em seguida, os dados relevantes foram extraídos, reorganizados e resumidos, a fim de sistematizar as seguintes informações: Nacionalidade; instituição responsável; tecnologia digital; público alvo; descrição da inovação; classificação da inovação; resultados alcançados.

Quadro 3. Descrição dos documentos incluídos no estudo.

Autores	Título	Nacionalidade	Ano
Xi Vivien Wu, Yuchen Chi, Yah Shih Chan, Wenru Wang, Emily Neo Kim Ang, Shengdong Zhao, Vibhor Sehgal, Fong Chi Wee, Umadevi Panneer Selvam, Kamala M. Devi	A web-based clinical pedagogy program to enhance registered nurse Preceptors' teaching competencies – An innovative process of development and pilot program evaluation	Cingapura	2019

Jennie Chang De Gagne, Hyeyoung Kate Park, Katherine Hall, Amanda Woodward, Sandra Yamane, Sang Suk Kim	Microlearning in Health Professions Education: Scoping Review	Estados Unidos, China, Índia, Austrália, Canadá, Irã, Holanda, Taiwan e Reino Unido	2019
Jennifer McNamara, Margaret Bent, Paul Grace	Using Applied Game and Simulation Technologies to Support Continued Practice Competency: A Case Study	Estados Unidos	2019
Adolfo Ruiz-Calleja Sebastian Dennerlein Dominik Kowald, Dieter Theiler, Elisabeth Lex, Tobias Ley,	An Infrastructure for Workplace Learning Analytics: Tracing Knowledge Creation with the Social Semantic Server	Estônia, Áustria	2019
Ann Downer, Anna Shapoval, Olga Vysotska, Iryna Yuryeva, Tetiana Bairachna	US e-learning course adaptation to the Ukrainian context: lessons learned and way forward	Ucrânia, Estados Unidos	2018
Ruiguo Li, Yongfeng Zhao, Yilin Han, Jiwei Xie	Research on the Mode of Medical Synergistic Construction in Provincial Area Based on Cloud Computing Model	Índia	2018
Ahmad Tassi	Electronic Learning Management System Integration Impact on Tertiary Care Hospital Learners' Educational Performance	Estados Unidos	2016
Amélie Boespflug, José Guerra, Stéphane Dalle, Luc Thomas	Enhancement of Customary Dermoscopy Education With Spaced Education e-Learning A Prospective Controlled Trial	França	2015
Cathy Evans, Euson Yeung, Roula Markoulakis, Sara Guilcher	An Online Community of Practice to Support Evidence-Based Physiotherapy Practice in Manual Therapy	Canadá	2014
Heather Macneill, Deanna Telner, Alexandra Sparaggis-Agaliotis, Elizabeth Hanna	All for One and One for All: Understanding Health Professionals' Experience in Individual Versus Collaborative Online Learning	Canadá	2014

A. E. Kossioni, A. Kavadella, I. Tzoutzas, A. Bakas, K. Tsiklakis, S. Bailey, A. Bullock, J. Cowpe, E. Barnes, H. Thomas, R. Thomas, T. Karaharju-Suvanto, K. Suomalainen, H. Kersten, E. Povel, M. Giles, D. Walmsley, U. Soboleva, A. Liepa, I. Akota	The development of an exemplar e-module for the continuing professional development of European dentists	Grécia	2013
Jennifer A. Gordon, Craig M. Campbell	The role of ePortfolios in supporting continuing professional development in practice	Canadá	2013
P. A. Reynolds	UDENTE (Universal Dental E-Learning) A Golden Opportunity for Dental Education	Malásia, Alemanha, Itália, Áustria, Noruega, Malta e Reino Unido	2011

Fonte: Elaboração própria.

Na próxima seção apresentaremos os achados de pesquisa, conforme os objetivos traçados.

## Resultados

Os 13 artigos incluídos na revisão foram publicados entre os anos de 2011 e 2019, dos quais 10 correspondiam ao período entre 2014 e 2019, o que reflete o grande salto tecnológico ocorrido nos últimos anos em relação às tecnologias digitais. Os textos distribuíram-se da seguinte forma quanto aos desfechos de interesse: Interoperabilidade (5), Personalização (5), Acessibilidade e Desenho Universal (9), Colaboração (4), Learning Analytics (3).

Para inclusão no estudo os aspectos de inovação foram analisados. De Gagne et al (2019), apresentaram inovações de produto relativas ao Microlearning em uma revisão sistemática, assim como outro conjunto de textos que abordou a criação de um novo ambiente virtual (Boespflug, Guerra, Dalle & Thomas, 2015; Evans, Yeung, Markoulakis & Guilcher, 2014; Gordon & Campbell, 2013; Li, Zhao, Han & Xie, 2018; McNamara, Bent & Grace, 2019; Ruiz-Calleja et al, 2019; Wu et al, 2019) também relataram em seus estudos a criação de novos ambientes, associadas a inovações de processo em sua utilização, enquanto Macneill et al (2014) estudaram os fatores de aprimoramento da aprendizagem online em grupo.

Quanto ao aperfeiçoamento de produto existente, Downer, Shapoval, Vysotska, Yuryeva e Bairachna (2018) reportaram o processo de adaptação cultural de um curso criado em contexto e língua diferentes, com implicações positivas em termos de acessibilidade.

Quadro 4. Descrição dos resultados dos estudos incluídos no estudo.

Autor/Ano	Objeto de Análise	Problema	Desfechos de Interesse	Tipo de Inovação
Wu et al (2019)	Desenvolvimento e avaliação de um programa piloto de Pedagogia Clínica, baseado na web, para enfermeiros(as) preceptores(as) registrados(as).	Estudos demonstraram que enfermeiros(as) preceptores(as) apresentam dificuldades de tempo para acessar cursos presenciais, devido à organização de sua carga horária, e à alta demanda nos serviços de saúde.	Interoperabilidade, personalização e usabilidade	Inovação de produto e de processo a partir de criação de um novo ambiente
De Gagne et al (2019)	Revisão sistemática da literatura sobre o “Microlearning” na educação de profissionais da saúde	Possibilidade de controlar seu tempo de estudo de acordo com as suas necessidades e realizar o “micro aprendizado” em tempo curto.	Colaboração e Personalização	Inovação de Produto
McNamara et al (2019)	Desenvolvimento do NBCOT Navigator, uma plataforma inovadora de recertificação de terapeutas ocupacionais.	Auxiliar as agências de certificação a oferecer um serviço com processo de competência contínua, reflexão crítica, validação da prática atual e consideração dos novos caminhos de construção do conhecimento profissional	Personalização e Acessibilidade	Inovação de produto a partir de criação de uma plataforma
Ruiz-Calleja et al (2019)	Desenvolvimento e avaliação do Social Semantic Server (SSS), uma infraestrutura baseada em serviços para apoiar a criação de conhecimento emergente no processo de trabalho, por meio de funcionalidades de análises de aprendizagens (Learning Analytics)	Necessidade de uma infraestrutura que coletasse os dados produzidos no processo de trabalho e os oferecesse de volta para serem utilizados por aplicativos de LA.	Learning Analytics, Interoperabilidade	Inovação de produto

Downer et al (2018)	Adaptação cultural de um curso a distância sobre liderança e gestão em saúde, para realização na Ucrânia, a partir de uma experiência realizada em Seattle (EUA).	Não existência no país de um curso totalmente a distância, voltado para profissionais médicos em funções gerenciais	Acessibilidade	Inovação de processo a partir do aperfeiçoamento de produto existente.
Li et al (2018)	Desenvolvimento de uma plataforma web regional, baseada na nuvem, de serviços médicos colaborativos para promover acesso e qualidade dos cuidados primários em saúde.	Necessidade de facilitação do compartilhamento de informações, cooperação entre instituições e acesso aos profissionais médicos especialistas.	Interoperabilidade, Usabilidade e Colaboração	Inovação de produto e processo de gestão
Tassi (2016)	Comparação entre aprendizado online e presencial, em termos de oferta conhecimento, acesso, trabalho em equipe e coordenação para público de enfermeiros(as) hospitalares.	Alta demanda de tempo sobre os profissionais de enfermagem dificulta a educação permanente em formato presencial.	Acessibilidade	Aperfeiçoamento de produto existente.
Boespflug et al (2015)	Análise dos resultados de um módulo de educação espaçada em dermatoscopia como oferta de educação continuada médica.	Necessidade de diagnóstico precoce de melanomas a partir da educação com a utilização de ferramentas online.	Personalização	Inovação de produto
Evans et al (2014)	Recursos de design de uma comunidade de práticas online para promover educação continuada de fisioterapeutas	Necessidade de uma comunidade de práticas online para possibilitar maior interação entre profissionais fisioterapeutas	Colaboração	Inovação de produto e processo
Macneill et al (2014)	Comparação das experiências, vantagens e desafios da aprendizagem online em grupo versus a aprendizagem individual em ambiente assíncrono para um grupo multiprofissional de trabalhadores da saúde	Necessidade de entender se o aprendizado online em grupo tem alguma vantagem sobre a aprendizagem individual assíncrona de forma a potencializar a educação continuada de trabalhadores da saúde	Colaboração	Inovação de processo a partir de aperfeiçoamento de práticas e métodos de ensino
Kossioni et al (2013)	Processo de desenvolvimento e teste de um e-módulo para Desenvolvimento Profissional Contínuo Odontológico aos profissionais dentistas europeus	Demanda dos dentistas da Inglaterra relativa à necessidade de estudar no seu próprio ritmo e tempo, reforçando a necessidade de desenvolvimento do e-learning.	Interoperabilidade, desenho universal e usabilidade	Inovação de produto

Gordon e Campbell, (2013)	Descrição da estrutura, princípios de design e principais elementos funcionais do ePortfolio MAINPORT, uma iniciativa de educação continuada.	Necessidade de facilitar uma cultura de aprendizagem e aperfeiçoamento ao longo da vida profissional	Interoperabilidade e Usabilidade	Inovação de Produto
Reynolds, (2011)	Plataforma desenvolvida para profissionais dentistas chamada Universal Dental e-learning (UDENTE)	Necessidade de desenvolver ambientes virtuais e outros recursos de e-learning para suprir lacunas na formação em odontologia	Interoperabilidade, Usabilidade e Personalização	Inovação de Produto

Fonte: Elaboração própria.

É sabido que o tempo disponível para EPS pode ser extremamente curto e que nem sempre os cursos presenciais se adéquam às necessidades que emergem da atuação profissional. Nesse cenário, a educação online se apresenta como uma alternativa oportuna, por facilitar acesso, a personalização da experiência, flexibilizar condições para o desenvolvimento da formação, e potencializar a colaboração.

Wu et al (2019) relataram a experiência de desenvolver um programa piloto de pedagogia clínica baseado na web, de forma a ofertar educação sobre preceptoria para enfermeiros(as). Kossioni et al (2013) demonstraram o desenvolvimento e teste de um e-Módulo para o desenvolvimento profissional contínuo de dentistas, com foco em recursos assíncronos. Reynolds (2011) apresentou uma iniciativa de educação continuada voltada para profissionais dentistas, por meio de uma plataforma virtual intitulada UDENTE.

De Gagne et al (2019) analisaram 17 estudos sobre a modalidade de ensino “*Microlearning*”, que se caracteriza pela aprendizagem por meio de pequenos módulos de aula e atividades, preparados para serem realizados em um curto espaço de tempo. Os autores apontaram que todos os usuários realizaram as atividades em menos de 15 minutos, e que esse processo possibilitou uma melhoria no desempenho e aumento da segurança em ambientes clínicos e, portanto, a estratégia revelou-se efetiva para a realidade destes profissionais, que dispõem de pouco tempo. Downer et al (2018) discutiram sobre um curso inédito realizado na Ucrânia, abordando a liderança e gestão em saúde. Esta

iniciativa foi promovida com o auxílio da Universidade de Washington, que produziu a versão original do curso, que foi traduzida culturalmente e adaptada às necessidades locais dos trabalhadores da saúde.

McNamara et al (2019) apresentaram a plataforma NBCOT Navigator que possibilitou às agências de certificação ofertar um serviço mais completo com a possibilidade de recertificar terapeutas ocupacionais. A plataforma oferta diversas ferramentas de avaliação, além de possibilitar ao profissional uma reflexão crítica e análise das suas práticas atuais e a possibilidade de traçar novos caminhos para sua qualificação.

Evans et al (2014) descreveram a experiência de uma comunidade de práticas voltada para profissionais fisioterapeutas, cujos resultados mostraram uma maior interação entre eles. Gordon e Campbell (2013) apresentaram o ePortfolio MAINPORT, uma iniciativa que visou ofertar aos usuários a possibilidade de realizar educação continuada, reflexão, avaliação e gestão da aprendizagem, com design centrado no usuário.

No tocante à comparação entre diferentes modalidades, Macneill et al (2014) analisaram vantagens e desafios da aprendizagem online em grupo em relação à individual, em ambiente assíncrono. Além disso, Tassi (2016) buscou entender se a aprendizagem online é mais efetiva que a presencial, a fim proporcionar um melhor direcionamento das ofertas aos profissionais da saúde.

Li et al (2018) apresentaram uma plataforma online, baseada na nuvem, que possibilitou a reconfiguração da assistência e da gestão em uma região de saúde, por meio do compartilhamento de informações e de colaboração entre profissionais de diferentes níveis de atenção. Em relação ao ambiente hospitalar, Boespflug et al (2015) abordaram uma iniciativa de melhoria de diagnóstico de melanomas com a utilização de um módulo de educação espaçada para profissionais médicos. Essa ferramenta ofereceu educação online de forma a possibilitar uma maior detecção, de forma precoce, do câncer de pele. Por fim, Ruiz-Calleja et al (2019) apresentaram o desenvolvimento e a avaliação de uma infraestrutura de software, o Social Semantic Server (SSS), criada para fornecer uma solução flexível de Learning Analytics (LA) orientada para aprendizagens no trabalho.

## **Resultados de interoperabilidade, análises de aprendizagem e personalização.**

Nos textos analisados, cinco inovações em ambientes digitais de aprendizagem explicitaram a preocupação específica em assegurar interoperabilidade entre aplicações e sistemas. Como veremos, este aspecto alcança abrangências diferentes, conforme o propósito almejado e os padrões técnicos implementados.

Kossioni et al (2013) compartilham a experiência de elaboração de um E-módulo para educação continuada de dentistas europeus, seguindo princípios pedagógicos, de interoperabilidade, usabilidade e redução de custos. A interoperabilidade foi implantada para facilitar a utilização por parte dos aprendentes, em diferentes equipamentos e softwares. O módulo baseou-se em tecnologias HTML5 e JavaScript, com emprego do Adobe Dreamweaver CS5 (páginas web), Adobe Photoshop CS5 (ilustrações gráficas), MP4, WebM, Ogg (para suportar diferentes navegadores) e MiroVideo Converter (aplicativo de código aberto). O substituto de Flash foi usado para problemas de compatibilidade de vídeo HTML5 com o navegador do usuário. A reprodução de vídeos foi realizada com Video.js, biblioteca JavaScript e CSS de código aberto. JQuery (licença MIT), e jQuery foram usados para os questionários. FancyBox (Creative Commons Attribution NonCommercial 3.0) foi empregado para exibição de imagens para funcionalidade de navegação e zoom. A estratégia traçada possibilitou consistência entre navegadores e os recursos adicionais.

Na avaliação do curso, 17 profissionais de 10 diferentes países responderam um questionário eletrônico. A apreciação geral foi muito boa, alcançando uma média de 4.1 em um escore de 5 pontos. As respostas consideraram que o módulo facilitou a aprendizagem, era amigável, seus links eram consistentes e fáceis de identificar, e que o carregamento das páginas foi ágil. Os percentuais mais baixos foram relacionados ao impacto do curso nos conhecimentos prévios e na prática profissional, e podem ser relacionados ao fato de que os respondentes eram acadêmicos especialistas no conteúdo abordado. A avaliação sugeriu complementação de conteúdos, e indicou problemas técnicos com os vídeos.

Reynolds (2011) aborda o Universal Dental e-learning (UDENTE), uma plataforma criada para disseminação de educação de alta qualidade, de modo

inovador e flexível, que buscou fornecer solução integrada de e-learning para diferentes instituições, visando o suporte do ensino aprendizagem e da gestão de cursos. Tem também como finalidade a distribuição online de conteúdo educacional digital a partir de um banco de dados central.

A interoperabilidade foi estratégica para serem oferecidas diferentes funcionalidades na UDENTE como, por exemplo, autenticação do usuário, tabela de horários, diário de classe, marcação duplo-cega, administração de disciplinas, links para AVAs como Moodle e WebCT, quadro de avisos, conteúdo eletrônico e páginas de ajuda do LCMS. A plataforma possui uma Arquitetura Orientada a Serviços (SOA), que permite vincular outros Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), e disponibilizar ferramentas com padrões e conteúdo reutilizável, estratégia que permite personalizar e atualizar suas configurações, conforme o uso dos recursos.

A avaliação do projeto piloto indicou que a UDENTE foi considerada acessível e amigável, e forneceu ferramentas que seriam difíceis de reunir em um único espaço nas instituições vinculadas. A plataforma se revelou bem-sucedida para apoiar o ensino em odontologia no Reino Unido, demonstrando aportar um conjunto de benefícios, dentre os quais se destaca a aprendizagem flexível, além da percepção de que diminuiu o trabalho repetitivo de professores e pesquisadores, possibilitando maior dedicação às atividades de investigação científica. Os autores ressaltam melhorias nas experiências dos estudantes, principalmente em relação ao feedback. De forma geral, os principais aspectos positivos identificados foram o aprimoramento da conectividade institucional; a expansão da capacidade pedagógica e de pesquisa das instituições envolvidas; maior oferta e adaptação de materiais de aprendizagem; o aprimoramento da aprendizagem ao longo da vida; com impacto na empregabilidade; além do recurso a computação verde, por meio virtualização.

Gordon e Campbell (2013) relatam o desenvolvimento pela Royal College of Physicians and Surgeons of Canada de um ePortfolio intitulado MAINPORT com o objetivo de facilitar para os médicos a tarefa de reunir a documentação necessária e assim comprovar as atividades de educação continuada realizadas em determinado período, o que é uma pré-condição para manutenção da autorização de exercício profissional neste país. A interoperabilidade, nesse caso, possibilitou o compartilhamento e transferência de dados entre diferentes sistemas tecnológicos, inclusive em dispositivos e aplicativos móveis, fator que ampliou sua utilização.

O MAINPORT foi elaborado com a finalidade de apoiar o aprendizado ao longo da vida, com base no modelo de prática reflexiva de Donald Schon, que enfatiza a importância tanto da reflexão na ação (durante a prática), como da reflexão sobre a ação (após a prática) no processo de aprendizagem. No caso da atividade médica, em particular, este quadro teórico foi direcionado para a valorização da aprendizagem no trabalho, e para a capacidade de analisar e aplicar evidências científicas em sua prática profissional. As características centrais que nortearam o design foram a centralidade no aprendiz, a interoperabilidade e a facilidade de acesso do usuário, contemplando como funcionalidades o registro e a reflexão sobre as atividades reportadas, o gerenciamento da aprendizagem no trabalho, e o acesso a recursos e programas formais de capacitação.

A ferramenta foi desenvolvida em conformidade com o MedBiquitous Activity Report standard (MedBiquitous, 2012), e a transferência de dados é baseada em serviço WEB API call, que utilizou formato padrão XML para permitir que sistemas externos conectem com o MAINPORT via Internet. Tal conexão possibilitou ao Royal College promover interações online em tempo real com organizações externas, o que reduziu o trabalho demandado aos usuários para comprovar atividades. O principal benefício relatado pelos autores foi a economia de tempo gerada, que possibilitou que os médicos utilizassem o ePortfolio com foco no aprendizado e nas mudanças obtidas com as atividades realizadas, e no planejamento das estratégias futuras de educação continuada para aperfeiçoamento da prática profissional, cumprindo, com isso, seu propósito reflexivo. Além disso, tal comunicação permitiu a validação externa das atividades relatadas, aprimorando a prática anterior da instituição, centrada no auto relato.

Por sua vez, Li et al (2018) apresentam uma plataforma desenvolvida com a intenção de promover a padronização e o aperfeiçoamento de sistemas de informação e colaboração médica. A inovação buscou garantir acesso, aprimorar mecanismos de gestão e regulação, e aperfeiçoar a qualidade dos serviços de saúde prestados em âmbito regional, na Província de Henan, principalmente no que diz respeito à resolutividade da atenção primária em saúde. A interoperabilidade foi crucial nesse desenvolvimento, pois foi condição para prover comunicação entre os diferentes serviços de saúde interligados por meio da plataforma, sem o que as funcionalidades previstas não seriam efetivadas.

Desenvolvida em modelo de computação em nuvem, a plataforma foi dividida em software como serviço (SaaS), plataforma como serviço (PaaS), e infraestrutura com uma arquitetura de três camadas de serviço (IaaS). A camada SaaS oferece para médicos de diferentes instituições aplicativos de software colaborativos. A camada PaaS é baseada na plataforma de suporte e de aplicação do ambiente operacional básico (incluindo sistema operacional, banco de dados e middleware). A camada IaaS e a camada PaaS são baseadas na plataforma médica de base que já existia nas instituições locais.

A plataforma possibilitou a implantação de um sistema integrado de coleta de informações médica (prontuários), serviços de diagnóstico remoto colaborativo, tele consulta, e acompanhamento compartilhado de doença crônica entre profissionais da atenção primária e especialistas dos hospitais de referência. O compartilhamento de dados de imagem e de vídeo foi utilizado para apoiar o diagnóstico colaborativo. Dentre as funcionalidades disponibilizadas, há o serviço de videoconferência que possibilita comunicação remota interativa, e mensagens instantâneas para dispositivos móveis, recursos que visam possibilitar comunicação eficaz entre médicos e especialistas, especialistas e especialistas. O arranjo, baseado em mecanismos de referência com comunicação em dupla direção, permitiu orientações e acompanhamento de tratamento por via remota, evitando deslocamento de usuários, ampliando o acesso à atenção especializada e reduzindo os custos do sistema.

Observou-se melhoria dos processos de gestão regional por meio de análise de dados integrada, da assistência remota e do sistema de dupla-referência, que aprimorou o monitoramento e a política regulatória. A plataforma inclui recursos de educação continuada a distância, cuja integração com a prática clínica facilitou que a formação fosse orientada pelas necessidades dos serviços e centrada nos estudantes. Em síntese, os principais resultados alcançados foram a conformidade da oferta dos diferentes pontos da rede com as necessidades de saúde da população, uma maior clareza da função dos hospitais de diferentes níveis do funcionamento do sistema regional, a qualificação da regulação dos serviços médicos, a padronização e interoperabilidade entre sistemas de informação em nível regional, e a melhoria do acesso e da qualidade da assistência, com maior qualificação dos profissionais de saúde.

Ruiz-Calleja et al (2019) apresentam o desenvolvimento de uma infraestrutura de Learning Analytics (LA) baseada em Servidor Semântico Social (SSS), única experiência mapeada de aplicação do LA na área da saúde. O projeto teve como objetivo construir uma infraestrutura de software para identificar e apoiar a criação de conhecimento e aprendizagem informal na prática profissional. A interoperabilidade foi planejada a fim de possibilitar o compartilhamento de dados entre diferentes aplicações e sistemas, sem a necessidade de desenvolver novos padrões de dados, com a perspectiva de construir uma infraestrutura flexível e adaptável para diferentes propósitos e contextos relacionados à aprendizagem no trabalho.

O SSS permite a coleta de dados de ferramentas utilizadas no local e no processo de trabalho, o que possibilita a análise dessas informações por aplicativos de LA para oferta de recomendações e identificação de conhecimentos emergentes. É baseada em microsserviços, com modelo de dados ancorado em um sistema semântico e AAN sensível ao contexto. Possibilita a integração e o LA de várias ferramentas de aprendizagem. Seus requisitos de desenvolvimento foram:

- Permitir diferentes estratégias de integração entre diferentes ferramentas, considerando sua configuração técnica específica;
- Ser utilizado em atividades e contextos cotidianos de trabalho;
- Ser uma ferramenta de código aberto, orientada para a criação de conhecimento, mas que não é restrita a um domínio ou atividade profissional específica, de modo a ser aplicável a diferentes cenários de trabalho;
- Os dados coletados precisam ser oferecidos de volta para aplicações de LA;
- O AAN deve ser capaz de descrever diferentes relações entre atores e artefatos, e mapear o contexto das interações realizadas entre eles. Deve ser capaz de representar diferentes estruturas de conhecimento em diferentes graus de formalização;
- Ter impacto positivo nas práticas profissionais.

Foi realizada avaliação do SSS em quatro estudos de caso, em diferentes áreas de atuação profissional e contextos, com 57 sujeitos envolvidos. Em cada um dos estudos o SSS foi configurado de forma particular, com maior ou menor integração das aplicações escolhidas. Em determinados casos isso gerou a necessidade de atualização da ontologia de base.

Um destes estudos ocorreu em um cenário de assistência à saúde, envolvendo seis profissionais de saúde que utilizaram por dois meses quatro ferramentas integradas ao SSS em seu processo de trabalho, com o intuito de apoiar o agrupamento, a categorização e a formalização de experiências de aprendizado informal. As aplicações foram o Evernote, Bits & Pieces, uma ferramenta de discussão e outra de arquivo compartilhado de documentos, o Living Documents.

Os resultados obtidos demonstraram que a integração das ferramentas de aprendizagem foi efetiva. O SSS conseguiu realizar a captação dos dados das diversas aplicações vinculadas, com estratégias singulares para suas especificações técnicas. Foram desenvolvidas duas aplicações de LA - um painel visual para análise dos dados e um conjunto de serviços de recomendação.

Dois características do SSS revelaram-se essenciais para a finalidade proposta, direcionada ao aprendizado informal no trabalho. A primeira é a flexibilidade de sua arquitetura de software, que possibilita a adaptação da infraestrutura a distintos cenários e processos de trabalho, devido a configuração independente de microsserviços. Essa característica oportuniza um variado leque de estratégias de integração de ferramentas digitais e aplicações LA. Com isso, torna possível coletar dados de ferramentas externas e desenvolver novas funcionalidades. A outra característica é o modelo de dados do SSS, cujo AAN permite captação contextualizada, descrição de entidades com diferentes graus de formalidade, mediante integração semântica de dados, com ontologias, e também o mapeamento de conhecimentos emergentes, com uso de folksonomias, fatores que contribuem para a personalização da aprendizagem.

Em relação a esse ponto, especificamente, apenas uma experiência reportou resultados de personalização, tendo como objetivo desenvolver e avaliar o projeto piloto de um programa de pedagogia clínica baseada na web, intitulado NBCOT Navigator, que buscou qualificar a atuação de enfermeiros como preceptores. A proposta foi construída a partir de uma teoria de auto eficácia, que a define como uma crença pessoal sobre as próprias habilidades, em comparação com aquelas percebidas como necessárias para alcançar o resultado esperado. Constituída por interações contínuas entre fatores cognitivos, comportamentais e ambientais, a autoconfiança tem natureza dinâmica, revelando-se atrelada à experiência e ao desenvolvimento profissional. *“Isso inclui uma compreensão da função e do*

*escopo de prática para a profissão e a capacidade de cumprir as expectativas com competência, fomentada por meio de um processo de afirmação de experiências”* (Wu et al, 2019 p.12). Tal dimensão da atuação foi identificada como componente fundamental para o ensino de competências clínicas, em contexto de prática profissional, como ocorre na relação de preceptoria.

Foi realizada uma revisão sistemática sobre o tema, que norteou a seleção do conteúdo do programa, com foco nas funções, responsabilidades e procedimentos que devem ser considerados por um preceptor, em diálogo com a teoria de aprendizagem de adultos, considerando estilos de aprendizagem e de ensino. Coaching, habilidades de pensamento crítico, estratégias de ensino e aprendizagem clínica, competências culturais, questões intergeracionais no trabalho, comunicação, gestão de crises, habilidades para dar e receber feedback, de orientação e avaliação de estudantes foram temáticas desenvolvidas no programa. Foram também abordados componentes atitudinais da preceptoria, como acolhimento, empatia, paciência, construção de relacionamentos e comunicação terapêutica (Wu et al, 2019).

O desenho instrucional do programa utiliza como principal estratégia a simulação, realizada com vídeos que apresentam sete cenários reais, vinculados à atividade de preceptoria em oito módulos. Neles as questões centrais giram em torno da interação entre os sujeitos envolvidos (preceptor, estudante e paciente), e enquanto as situações apresentadas se desenvolvem, os preceptores precisam tomar decisões sobre o ensino e avaliação clínica. O estudo é iniciado pelos vídeos, em seguida são abordados teorias e conceitos em educação clínica, e por fim são preenchidos questionários de auto avaliação após cada módulo, que desempenham a função de fixar elementos centrais dos módulos. Há também um fórum de discussão e uma atividade de consulta ao especialista no programa (Wu et al, 2019).

Com tal desenho, o programa apresenta uma organização flexível, que permite aos preceptores realizarem o módulo de forma independente, conforme sua disponibilidade, porém seguindo uma estruturação previamente definida. Ao iniciar as atividades do programa, os enfermeiros respondem a um questionário sobre metas profissionais atuais e futuras. As respostas são vinculadas a um algoritmo que oferta uma listagem de ferramentas e materiais para orientar o percurso de desenvolvimento de competências. Além disso, são fornecidos feedbacks sobre a performance dos participantes, com indicações suplementares

de leituras baseadas em evidências científicas. Estimula-se que os feedbacks sejam utilizados para identificação de novas metas e necessidades de qualificação profissional, sendo que os testes podem ser refeitos em outro momento, para identificar o desenvolvimento das competências almeçadas (Wu et al, 2019).

O programa foi avaliado por duas pesquisas independentes. Uma delas concluiu que o programa alcançou resultados positivos na identificação de necessidades de competência contínua; e na promoção de reflexões críticas para avaliar conhecimento e habilidades práticas dos participantes. Além disso, ressalta que fomentou o autodirecionamento dos profissionais em relação ao seguimento de sua educação continuada, e também na aplicação do aprendizado obtido, sendo efetivo em aperfeiçoar e transformar a prática, com base em evidências científicas (Wu et al, 2019).

O outro estudo concentrou-se na experiência dos participantes com as ferramentas de avaliação empregadas e na integração da formação com a prática clínica atual. Os resultados também foram positivos, revelando que o conteúdo trabalhado era pertinente e se aplicava às experiências da prática profissional, sendo avaliados como úteis para mapear necessidades e planejar o desenvolvimento profissional futuro (Wu et al, 2019).

## Discussão

Em relação à interoperabilidade, optamos por analisar as cinco experiências identificadas com referência a dois aspectos: o tipo de interoperabilidade implementada, se técnica, sintática ou semântica, e o alcance dos objetivos propostos, considerando a importância que esse fator desempenha em sua consecução.

Quadro 5. Descrição das características da interoperabilidade.

Inovação	Importância da interoperabilidade	Tipologia	Alcance da inovação
E-módulo para educação continuada de dentistas europeus.	Facilitar a utilização por parte dos aprendentes, em diferentes equipamentos e softwares.	Interoperabilidade técnica	Módulo curto de capacitação com foco em uma profissão.

Universal Dental E-Learning, plataforma criada para disseminação de educação de alta qualidade, de modo inovador e flexível.	Possibilitar a integração de recursos e de diferentes Ambientes virtuais de aprendizagem na plataforma.	Interoperabilidade técnica e sintática	Plataforma com capacidade de apoiar e promover colaboração entre diferentes instituições.
ePortfolio MAINPORT	Possibilitar compartilhamento ou transferência de dados entre sistemas externos e o MAINPORT.	Interoperabilidade sintática	Processos de EPS e regulação profissional com certificação interinstitucional, em âmbito nacional
Plataforma de colaboração médica regional.	Prover comunicação entre diferentes serviços de saúde e assegurar funcionalidades previstas de colaboração médica, certificações dos dados e políticas regulatórias para a gestão do sistema de saúde.	Interoperabilidade técnica e sintática	Elevada integração e impacto na gestão de serviços de saúde em âmbito regional.
Uma infraestrutura de Learning analytics baseada em Servidor Semântico Social (SSS)	Possibilitar o compartilhamento de dados entre diferentes aplicações e sistemas sem a necessidade de desenvolver novos padrões de dados. Construir uma infraestrutura flexível e adaptável para diferentes propósitos e contextos relacionados à aprendizagem no trabalho.	Interoperabilidade semântica	Ferramenta baseada em software livre, que pode ser customizada para diferentes aplicações de LA e processos de trabalho.

Fonte: Elaboração própria.

Embora tenha sido desenvolvido e demonstrado ser apropriado para profissionais de diferentes países, o E-módulo para educação continuada de dentistas europeus possui escopo bastante delimitado, direcionado para atualização de práticas em oferta educacional de curta duração. Envolveu basicamente aspectos de interoperabilidade técnica, visando facilitar o acesso dos estudantes aos recursos disponibilizados na instrução, com foco na compatibilidade necessária para navegação. Um avanço importante, considerando os diferentes graus de

literacia computacional e acesso a recursos tecnológicos entre profissionais de saúde. No entanto, esse fator não se destaca na experiência como um aspecto de inovação, que no caso do E-módulo podemos identificar principalmente no tocante ao desenho educacional e à qualidade do conteúdo sistematizado.

Já o ePortfolio Mainport apresenta elementos de interoperabilidade sintática, com a adoção de padrões estabelecidos, no caso, *o MedBiquitous Activity Report standard*, e serviço WEB API call para transferência de dados, aspectos recomendados pela literatura específica (Anistyasari et al, 2018). A interoperabilidade articulada por tais estratégias demonstrou que o ePortfolio pode ser uma ferramenta bastante útil para apoiar e certificar atividades de EPS, podendo ser uma referência para articulação de políticas e programas de gestão da educação na saúde, em função da conexão interinstitucional e troca de dados que possibilita. A validação externa promovida por ele e a transparência que pode ocasionar são relevantes para certificação de trajetórias profissionais. Como os próprios autores indicam, em relação ao desenvolvimento subsequente, a ampliação de recursos de colaboração e de opções de visualização pública dos perfis pode produzir efeitos significativos em termos de aprendizagens informais e colaboração.

Já a Universal Dental E-Learning, uma plataforma virtual que permite a integração de várias instituições, apoiou-se em uma arquitetura orientada a serviços, que foi efetiva na integração de bancos de dados e compartilhamento de informações, objetos e recursos educacionais entre diferentes ambientes virtuais de aprendizagem. Uma das principais vantagens dessa opção é a flexibilidade e as possibilidades de atualização e desenvolvimento correlacionado à utilização, que proporciona um escopo maior de personalização. Não foram referidas, todavia, estratégias de análises de aprendizagem. Ainda assim, os padrões de interoperabilidade sintática adotados apresentam um potencial interessante para promover a configuração de redes interinstitucionais de formação em saúde. O fato de que a plataforma apoia processos de gestão acadêmica pode facilitar a construção de soluções compartilhadas de certificação, com amplo alcance.

A plataforma de colaboração médica desenvolvida na China também possui uma arquitetura orientada a serviços, com abordagem de computação em nuvem, uma das principais tendências de desenvolvimento de interoperabilidade em computação ubíqua, situada no campo sintático (Dodero et al, 2017). As estratégias adotadas

possibilitaram a integração de diferentes pontos de rede, e a reunião em uma mesma plataforma de várias funcionalidades necessárias para integração de processos de gestão, que vão desde a gestão da informação, passando pela gestão da clínica com foco na necessidade dos usuários, e alcançando também a gestão da educação permanente e da qualificação profissional por meio de práticas colaborativas, intrinsecamente vinculadas ao processo de trabalho. O potencial dessa solução para integração de sistemas de saúde é notório, e poderia ter impacto positivo na regionalização em saúde no caso brasileiro, em que a produção e a orientação normativas não encontram correspondência na infraestrutura tecnológica disponível. Contudo, a dimensão formal da educação a distância não apresentou uma inovação específica, nem relatou avanços no sentido da automação e personalização das ofertas.

Neste aspecto, apenas a infraestrutura de Learning Analytics baseada em Servidor Semântico Social (SSS) avançou, por meio de microsserviços independentes, na interoperabilidade em semântica web. Embora ancorada em softwares de código aberto, a solução criada demonstrou permitir um leque amplo de adaptações com outras aplicações, inclusive de softwares proprietários, como no estudo de caso avaliativo, em que ocorreu a integração da infraestrutura com o software Evernote. A arquitetura destaca-se por permitir a interoperabilidade de dados sem requisitar o desenvolvimento de novos padrões, lidando de forma eficaz com a heterogeneidade tecnológica. Sua ontologia de base também pode ser adaptada em arranjos específicos, para descrever diferentes relações entre objetos, atores e contextos, conforme os sistemas que serão integrados e os propósitos visados, possibilitando uma flexibilidade acentuada para adaptação da inovação a diferentes processos e contextos de trabalho, e alcançando a intenção de ser uma solução útil para apoiar e identificar a criação de conhecimentos emergentes em aprendizagens informais. Ainda que incipiente, inclusive pelo número de sujeitos envolvidos em sua testagem, a infraestrutura SSS demonstrou boa capacidade de integração com aplicações de análise de aprendizagens externas, por meio de API de acesso e de dados, produzindo recomendações relevantes e retornando informações que proporcionam meta análise de padrões e resultados de integração para seus usuários. Destaca-se o fato de que foi a única experiência identificada de inovação em análises de aprendizagem com aplicação na área de saúde.

No que diz respeito à personalização do e-learning, os resultados também foram tímidos, e tenderam para promoção de uma maior flexibilidade na

experiência de formação, o que ainda se encontra distante das possibilidades já discutidas na literatura sobre o tema. Não encontramos, por exemplo, nenhum relato de desenvolvimento de sistema de aprendizagem adaptativa.

A plataforma UDETE apresentou avanços na flexibilização do ensino, bem como o programa de pedagogia clínica – NBCOT Navigator. No primeiro caso, isso ocorreu por meio da oferta variada de recursos de aprendizagem, e da possibilidade de usuários e instituições participantes customizarem conteúdos e componentes do sistema. Este é um aspecto que, ao mesmo tempo em que é fundamental para a provisão tecnológica de possibilidades de personalização, não revela uma clara intencionalidade educacional dirigida para a individualização da aprendizagem.

O NBCOT Navigator desenhou uma experiência instrucional que atende parcialmente aos critérios de personalização discutidos anteriormente. Por meio de levantamento de perspectivas e metas atuais e futuras dos profissionais em formação, o programa fomentou a construção de objetivos individualizados, orientados para a qualificação profissional em curto e longo prazo, com um forte componente reflexivo de análise metacognitiva. Com isso, atendeu a um fator crucial da personalização, descrito por Júnior e Fernandes (2016), no que diz respeito à singularização de objetivos educacionais.

A customização do percurso e da experiência esteve presente também nas decisões clínicas e em seus desdobramentos, que mobilizaram diversos componentes dos seis níveis sistematizados na taxonomia de Bloom, colocando em primeiro plano a integração entre teoria e prática, e trabalhando com uma perspectiva de competência na atuação profissional que agregou tanto conhecimentos, como habilidades e atitudes, em experiências de simulação. Esses componentes de personalização foram realizados com o método de colaboração, com os participantes realizando diretamente do levantamento das informações relevantes. Cabe salientar também a referência à programação de um algoritmo de recomendação como ferramenta de personalização.

## Conclusões

De modo geral, as experiências identificadas no campo da saúde demonstram um desenvolvimento tecnológico ainda incipiente, que explora pouco as possibilidades já existentes de avançar na interoperabilidade, na personalização e

em análises de aprendizagem possibilitadas pela semântica web. Foram identificadas poucas experiências que atendiam aos critérios de inovação estabelecidos no estudo, os quais foram selecionados com base nas principais tendências de desenvolvimento das tecnologias digitais em educação, reportadas pela literatura especializada.

Ainda assim, os resultados encontrados trazem perspectivas interessantes para a aplicação de tecnologias digitais na EPS, no contexto brasileiro, pois fornecem soluções para articulação institucional, planejamento de trajetórias de qualificação com foco em competências relevantes para a atuação profissional, mapeamento de conhecimentos emergentes no processo de trabalho e certificação de aprendizagens informais. Além disso, apresentam a perspectiva de que as tecnologias digitais possam apoiar a integração e otimização de processos de gestão, bem como a colaboração na prática clínica entre diferentes níveis de atenção. Estes são resultados que redesenham horizontes hoje vislumbrados de aprendizagens no e para o trabalho em saúde, e dialogam diretamente com um conjunto de desafios históricos do SUS, principalmente na garantia do acesso e da integralidade.

Tais possibilidades convidam-nos a pensar e a fazer EPS com outros desenhos e arranjos, menos atrelados à educação formal e mais próximos das aprendizagens cotidianas e dos conhecimentos construídos na complexidade das experiências profissionais, que podem valer-se do modo como as tecnologias digitais já se encontram imbricadas nas relações e práticas sociais.

O estado da arte sistematizado quanto ao emprego da EaD na saúde, no caso brasileiro, demonstra que a perspectiva do ensino formal permanece sendo a principal aplicação de tecnologias digitais de comunicação e informação em saúde na EPS. Nesse cenário destaca-se a fragmentação das iniciativas existentes, e sua dispersão em contexto virtual, o que redundava na diminuição de seus efeitos potenciais, como intervenção educacional. As experiências identificadas podem apoiar a construção de iniciativas voltadas para articular, tornar visível e fomentar o desenvolvimento da inteligência coletiva presente no cotidiano e nas redes que conformam e viabilizam o “SUS que dá certo”, como refere a Política Nacional de Humanização.

## Referências

Anistiyasari, Y., Sarno, R., & Rochmawati, N. (2018). Designing learning management system interoperability in semantic web. IOP Conference Series: Material Science and Engineering,

- Araújo, P. A. (2013). A utilização de tecnologias digitais na informação e comunicação (TDIC) na educação permanente em saúde de profissionais da estratégia em saúde da família, na 11a. região de saúde do Ceará.
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: towards a methodological framework. *International journal of social research methodology*, 8(1), 19-32.
- Boespflug, A., Guerra, J., Dalle, S., & Thomas, L. (2015). Enhancement of customary dermatology education with spaced education e-learning: a prospective controlled trial. *JAMA dermatology*, 151(8), 847-853.
- Brasil. (2009). Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Departamento de Gestão da Educação em Saúde. Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (Vol. 9). Brasília: Ministério da Saúde. Textos Básicos de Saúde. Série Pactos pela Saúde.
- Brasil. (2004) Ministério da Saúde. Portaria nº 198, de 13 de fevereiro de 2004. Institui a política nacional de educação permanente em saúde como estratégia do Sistema Único de Saúde para a formação e o desenvolvimento de trabalhadores para o setor e dá outras providências. *Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 fev.*
- Brien, S. E., Lorenzetti, D. L., Lewis, S., Kennedy, J., & Ghali, W. A. (2010). Overview of a formal scoping review on health system report cards. *Implementation Science*, 5(1), 2.
- Brilhante, A., Leitão, I., Carvalho, M., Linard, C., & Lourinho, L. A. (2017). CONTRIBUIÇÕES DA FERRAMENTA EAD NA FORMAÇÃO DE TRABALHADORES DE SAÚDE: Visão Dos Articuladores De Educação Permanente Das Regionais De Saúde. *CIAIQ 2017*, 2.
- Brown, M., Dehoney, J., & Millichap, N. (2015). The next generation digital learning environment: A report on research. *EDUCAUSE Learning Initiative*, 11.
- Campos, K. A., & dos Santos, F. M. (2016). A educação a distância no âmbito da educação permanente em saúde do Sistema Único de Saúde (SUS). *Revista do Serviço Público*, 67(4), 603-626.
- Cardoso, M. L. d. M., Costa, P. P., Costa, D. M., Xavier, C., & Souza, R. M. P. (2017). A Política Nacional de Educação Permanente em Saúde nas Escolas de Saúde Pública: reflexões a partir da prática. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22, 1489-1500. Retrieved Acesso em: 20 abr. 2020, from
- Carter, C. S., Solberg, L. B., & Solberg, L. M. (2017). Applying theories of adult learning in developing online programs in gerontology. *Journal of Adult and Continuing Education*, 23(2), 197-205.
- Cavalcante, P., & Cunha, B. Q. (2017). É preciso inovar no governo, mas por quê? In Cavalcante, P. [et al]. *Inovação no setor público: teoria, tendências e casos no Brasil*. Brasília: Enap: IPEA, 15-32.
- Cavalcanti, F. d. O. L., & Guizardi, F. L. (2018). Educação continuada ou permanente em saúde? Análise da produção pan-americana da saúde. *Trabalho, Educação e Saúde*, 16(1), 99-122.
- Cezar, D. M., da Costa, M. R., & Magalhães, C. R. (2017). Educação a distância como estratégia para a educação permanente em saúde? *EmRede - Revista de Educação a Distância*, 4(1), 106-115.
- Colley, P., Schouten, K., Chabot, N., Downs, M., Anstey, L., Moulin, M. S., & Martin, R. E. (2019). Examining Online Health Sciences Graduate Programs in Canada. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(3).
- Daudt, H. M., van Mossel, C., & Scott, S. J. (2013). Enhancing the scoping study methodology: a large, inter-professional team's experience with Arksey and O'Malley's framework. *BMC medical research methodology*, 13(1), 48.
- de Campos, A., & Cazella, S. C. (2018). Learning Analytics em processos de personalização de

- aprendizagem: uma revisão sistemática de literatura. *RENTE-Revista Novas Tecnologias na Educação*, 16(1).
- De Gagne, J. C., Park, H. K., Hall, K., Woodward, A., Yamane, S., & Kim, S. S. (2019). Microlearning in health professions education: scoping review. *JMIR medical education*, 5(2), e13997.
- de Souza, N. S., Monteiro, D. M., da Silva, K. K. D., Schilling, A. Z., Beck, C. L. C., & Felipe, K. C. (2017). O uso da problematização em educação a distância: desafios e contribuições para a formação em saúde. *EmRede - Revista de Educação a Distância*, 4(1), 220-234.
- Demers, A. L., Mamary, E., & Ebin, V. J. (2011). Creating opportunities for training California's public health workforce. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 31(1), 64-69.
- Dodero, J. M., González-Conejero, E. J., Gutiérrez-Herrera, G., Peinado, S., Tocino, J. T., & Ruiz-Rube, I. (2017). Trade-off between interoperability and data collection performance when designing an architecture for learning analytics. *Future Generation Computer Systems*, 68, 31-37.
- Dolny, L. L., Lacerda, J. T. d., Natal, S., & Calvo, M. C. M. (2019). Serviços de Telessaúde como apoio à Educação Permanente na Atenção Básica à Saúde: uma proposta de modelo avaliativo. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, 23, e180184.
- Donovan, A. K., Wood, G. J., Rubio, D. M., Day, H. D., & Spagnoletti, C. L. (2016). Faculty communication knowledge, attitudes, and skills around chronic non-malignant pain improve with online training. *Pain Medicine*, 17(11), 1985-1992.
- Downer, A., Shapoval, A., Vysotska, O., Yuryeva, I., & Bairachna, T. (2018). US e-learning course adaptation to the Ukrainian context: lessons learned and way forward. *BMC medical education*, 18(1), 1-10.
- Eraut, M. (2004). Informal learning in the workplace. *Studies in continuing education*, 26(2), 247-273.
- Evans, C., Yeung, E., Markoulakis, R., & Guilcher, S. (2014). An online community of practice to support evidence-based physiotherapy practice in manual therapy. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 34(4), 215-223.
- Farias, Q. L. T., Rocha, S. P., Cavalcante, A. S. P., Diniz, J. L., Ponte Neto, O. A. d., & Vasconcelos, M. I. O. (2017). Implicações das tecnologias de informação e comunicação no processo de educação permanente em saúde.
- Ferraz, A. P. d. C. M., & Belhot, R. V. (2010). Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gestão & Produção*, 17(2), 421-431.
- Gordon, J. A., & Campbell, C. M. (2013). The role of ePortfolios in supporting continuing professional development in practice. *Medical Teacher*, 35(4), 287-294.
- Guterres, J., & Silveira, M. (2018). Um panorama sobre Learning Analytics em Objetos de Aprendizagem. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*,
- Jorge, P. d. M. (2017). Educação permanente em saúde em unidade de terapia intensiva utilizando tecnologias de educação à distância.
- Júnior, C. P., & Fernandes, M. (2016). Desafios na construção de um ambiente adaptativo baseado em Inteligências Múltiplas com apoio de gamificação. *Anais do V Workshop de Desafios da Computação aplicada à Educação*,
- Khenissi, M. A., & Essalmi, F. (2015). Automatic generation of fuzzy logic components for enhancing the mechanism of learner's modeling while using educational games. *2015 5th International Conference on Information & Communication Technology and Accessibility (ICTA)*,
- Kooken, J., Ley, T., & De Hoog, R. (2007). How do people learn at the workplace? investigating four workplace learning assumptions. *European Conference on Technology Enhanced Learning*,
- Kossioni, A., Kavarella, A., Tzoutzas, I., Bakas, A., Tsiklakis, K., Bailey, S., Bullock, A., Cowpe, J., Barnes, E., & Thomas, H. (2013). The development of an exemplar e-module for the continuing professional development of European dentists. *European Journal of Dental Education*, 17, 38-44.
- Leroy, F. S., Coelho, A. d. C. O., Niitsuma, E. N. A., Gomes, F. B. F., Lanza, F. M., de Cássia Ribeiro, G., de Caux Bueno, L., Pereira, K. C., de Faria Grossi, M. A., & de Miranda, M. d. C. R. (2017). Educação permanente em saúde: a experiência do uso da educação a distância na capacitação em ações de controle da hanseníase. *EmRede - Revista de Educação a Distância*, 4(1), 235-250.
- Levac, D., Colquhoun, H., & O'Brien, K. K. (2010). Scoping studies: advancing the methodology. *Implementation science*, 5, 69.
- Li, R., Zhao, Y., Han, Y., & Xie, J. (2018). Research on the Mode of Medical Synergistic Construction in Provincial Area Based on Cloud Computing Model. *Insight-Chinese Medicine*, 1(1).
- Lima, R. G. (2016). Depois do e-e do b-, o m-e o u-(learning): uma breve incursão pelos paradigmas emergentes da educação à distância. *História: revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto*, 6.
- Liu, Q., Tong, S., Liu, C., Zhao, H., Chen, E., Ma, H., & Wang, S. (2019). Exploiting cognitive structure for adaptive learning. *Proceedings of the 25th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining*,
- MacNeill, H., Telner, D., Sparaggis-Agaliotis, A., & Hanna, E. (2014). All for one and one for all: Understanding health professionals' experience in individual versus collaborative online learning. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 34(2), 102-111.
- Marin, M. J. S., Nascimento, E. N., Alves, S. B. D. A., Otani, M. A. P., Giroto, M. A., & de Paula, L. C. (2017). Educação permanente: avanços de uma especialização em Saúde da Família na modalidade a distância. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, 11(4).
- McNamara, J., Bent, M., & Grace, P. (2019). Using Applied Game and Simulation Technologies to Support Continued Practice Competency: A Case Study. *Journal of Applied Testing Technology*, 20.
- MedBiquitous. (2012). [http://www.medbiq.org/std\\_specs/standards/index.html#ActivityReport](http://www.medbiq.org/std_specs/standards/index.html#ActivityReport)
- Millery, M., Hall, M., Eisman, J., & Murrman, M. (2014). Using innovative instructional technology to meet training needs in public health: a design process. *Health Promotion Practice*, 15(1\_ suppl), 39S-47S.
- Mucheroni, M. L., & da Silva, J. F. M. (2011). A interoperabilidade dos sistemas de informação sob o enfoque da análise sintática e semântica de dados na web. *PontodeAcesso*, 5(1), 3-18.
- Murphy, J., Worswick, L., Pulman, A., Ford, G., & Jeffery, J. (2015). Translating research into practice: evaluation of an e-learning resource for health care professionals to provide nutrition advice and support for cancer survivors. *Nurse education today*, 35(1), 271-276.
- Mustafa, Y. E. A., & Sharif, S. M. (2011). An approach to adaptive e-learning hypermedia system based on learning styles (AEHS-LS): Implementation and evaluation. *International Journal of Library and Information Science*, 3(1), 15-28.
- Naim, A., & Alahmari, F. (2020). Reference model of e-learning and quality to establish interoperability in higher education systems. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET)*, 15(02), 15-28.

Normadhi, N. B. A., Shuib, L., Nasir, H. N. M., Bimba, A., Idris, N., & Balakrishnan, V. (2019). Identification of personal traits in adaptive learning environment: Systematic literature review. *Computers & Education*, 130, 168-190.

Oliveira, L. F. d., & Santos Júnior, C. D. d. (2017). Inovações no setor público: Uma abordagem teórica sobre os impactos de sua adoção. In Cavalcante, P. [et al]. *Inovação no setor público: teoria, tendências e casos no Brasil*. Brasília: Enap: IPEA, 2017, 33-42.

Oliveira, L. R. d., Cavalcante, L. E., Rolim, R. d. M., Coutinho, A. J. F., Dantas, G. S., & Sousa, L. F. d. (2019). Inovação tecnológica em educação: a inserção das teleconsultorias no treinamento profissional em saúde da família.

Perrenoud, P. (2000). *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre, Artmed Editora.

Peters, M., Godfrey, C., McInerney, P., Soares, C. B., Khalil, H., & Parker, D. (2015). Methodology for JBI scoping reviews. In *The Joanna Briggs Institute Reviewers Manual 2015* (pp. 3-24). The Joanna Briggs Institute.

Pissaia, L. F., da Costa, A. E. K., Moreschi, C., Rehfeldt, M. J. H., & Rempel, C. (2017). Percepções de enfermeiros quanto à realização de cursos de pós-graduação na modalidade de ensino a distância (EAD). *Revista Signos*, 38(2).

Radwan, N. (2014). An Adaptive Learning Management System Based on Learner's Learning Style. *Int. Arab. J. e Technol.*, 3(4), 228-234.

Reynolds, P. (2011). UDETE (universal dental E-learning) a golden opportunity for dental education. *Bulletin Du Groupement International Pour La Recherche Scientifique En Stomatologie Et Odontologie*, 50(3), 11-19.

Rider, B. B., Lier, S. C., Johnson, T. K., & Hu, D. J. (2016). Interactive web-based learning: translating health policy into improved diabetes care. *American journal of preventive medicine*, 50(1), 122-128.

Ruiz-Calleja, A., Dennerlein, S., Kowald, D., Theiler, D., Lex, E., & Ley, T. (2019). An Infrastructure for Workplace Learning Analytics: Tracing Knowledge Creation with the Social Semantic Server. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 120-139.

Santos, M. L. R., Ramos, N., & Queiroz, G. S. (2017). Educação Permanente em Saúde no Brasil na modalidade EAD: produção científica em periódicos. *Revista EDaPECI*, 17(3), 61-75.

Silva, A. d. N., Santos, A. M. G. d., Cortez, E. A., & Cordeiro, B. C. (2015). Limites e possibilidades do ensino à distância (EaD) na educação permanente em saúde: revisão integrativa. *Ciência & Saúde Coletiva*, 20, 1099-1107.

Tassi, A. (2016). Electronic Learning Management System Integration Impact on Tertiary Care Hospital Learners' Educational Performance.

UNASUS. (2020). Conheça a UNA-SUS. Retrieved 20 abr. 2020, from <https://www.unasus.gov.br/institucional/unasus>

Wu, X. V., Chi, Y., Chan, Y. S., Wang, W., Ang, E. N. K., Zhao, S., Sehgal, V., Wee, F. C., Selvam, U. P., & Devi, M. K. (2019). A web-based clinical pedagogy program to enhance registered nurse preceptors' teaching competencies—An innovative process of development and pilot program evaluation. *Nurse education today*, 84, 104215.

Zaghab, R. W., Maldonado, C., Whitehead, D., Bartlett, F., & de Bittner, M. R. (2015). Online Continuing Education for Health Professionals: Does Sticky Design Promote Practice-Relevance? *Electronic Journal of E-Learning*, 13(6), 466-474.

## Apêndice

Base pesquisada	Estratégia de busca	Período da busca	Resultados gerais	Documentos incluídos
Embase	('health personnel' OR 'personnel, health' OR 'health care providers' OR 'health care provider' OR 'provider, health care' OR 'providers, health care' OR 'healthcare providers' OR 'healthcare provider' OR 'provider, healthcare' OR 'providers, healthcare' OR 'healthcare workers' OR 'healthcare worker') AND ('education, continuing' OR 'continuing education') AND ('education, distance' OR 'distance education' OR 'distance learning' OR 'learning, distance' OR 'online learning' OR 'learning, online' OR 'education, online' OR 'online educations' OR 'correspondence courses' OR 'correspondence course' OR 'course, correspondence' OR 'web-based learning' OR 'learning management systems' OR 'virtual learning environments') AND ('universal design' OR 'design, universal' OR 'universal designs' OR 'human centered design' OR 'design, human centered' OR 'designs, human centered' OR 'human centered designs' OR 'design for all' OR 'ergonomics' OR 'interoperability' OR 'adaptive learning' OR 'ubiquitous computing' OR 'ubiquitous learning' OR 'u-learning' OR 'learning analytics' OR 'customization' OR 'feedback' OR 'feedbacks' OR 'interdisciplinary placement' OR 'interdisciplinary placements' OR 'placement, interdisciplinary' OR 'placements, interdisciplinary' OR 'shared learning' OR 'learning, shared' OR 'collaborative learning' OR 'collaborative learnings' OR 'learning, collaborative')	25/05/2020	2	1
Web Of Science	TÓPICO: ("Health Personnel" OR "Personnel, Health" OR "Health Care Providers" OR "Health Care Provider" OR "Provider, Health Care" OR "Providers, Health Care" OR "Healthcare Providers" OR "Healthcare Provider" OR "Provider, Healthcare" OR "Providers, Healthcare" OR "Healthcare Workers" OR "Healthcare Worker") AND TÓPICO: ("Education, Continuing" OR "Continuing Education") AND TÓPICO: ("Education, Distance" OR "Distance Education" OR "Distance Learning" OR "Learning, Distance" OR "Online Learning" OR "Learning, Online" OR "Education, Online" OR "Education, Online" OR "Online Educations" OR "Correspondence Courses" OR "Correspondence Course" OR "Course, Correspondence" OR "Web-based learning" OR "Learning management Systems" OR "Virtual Learning Environments") AND TÓPICO: ("Universal Design" OR "Design, Universal" OR "Universal Designs" OR "Human Centered Design" OR "Design, Human Centered" OR "Designs, Human Centered" OR "Human Centered Designs" OR "Design for All" OR "Ergonomics" OR "Interoperability" OR "Adaptive Learning" OR "Ubiquitous Computing" OR "Ubiquitous learning" OR "u-learning" OR "Learning analytics" OR "customization" OR "Feedback" OR "Feedbacks" OR "Interdisciplinary Placement" OR "Interdisciplinary Placements" OR "Placement, Interdisciplinary" OR "Placements, Interdisciplinary" OR "Shared Learning" OR "Learning, Shared" OR "Collaborative Learning" OR "Collaborative Learnings" OR "Learning, Collaborative")	25/05/2020	2	0

PsycINFO	Any Field: "Health Personnel" OR Any Field: "Personnel, Health" OR Any Field: "Health Care Providers" OR Any Field: "Health Care Provider" OR Any Field: "Provider, Health Care" OR Any Field: "Providers, Health Care" OR Any Field: "Healthcare Providers" OR Any Field: "Healthcare Provider" OR Any Field: "Provider, Healthcare" OR Any Field: "Providers, Healthcare" OR Any Field: "Healthcare Workers" OR Any Field: "Healthcare Worker" AND Any Field: "Education, Continuing" OR Any Field: "Continuing Education" AND Any Field: "Education, Distance" OR "Distance Education" OR "Distance Learning" OR "Learning, Distance" OR "Online Learning" OR "Learning, Online" OR "Education, Online" OR "Education, Online" OR "Online Educations" OR "Correspondence Courses" OR "Correspondence Course" OR "Course, Correspondence" OR "Web-based learning" OR "Learning management Systems" OR "Virtual Learning Environments" AND Any Field: "Universal Design" OR "Design, Universal" OR "Universal Designs" OR "Human Centered Design" OR "Design, Human Centered" OR "Designs, Human Centered" OR "Human Centered Designs" OR "Design for All" OR "Ergonomics" OR "Interoperability" OR "Adaptive Learning" OR "Ubiquitous Computing" OR "Ubiquitous learning" OR "u-learning" OR "Learning analytics" OR "customization" OR "Feedback" OR "Feedbacks" OR "Interdisciplinary Placement" OR "Interdisciplinary Placements" OR "Placement, Interdisciplinary" OR "Placements, Interdisciplinary" OR "Shared Learning" OR "Learning, Shared" OR "Collaborative Learning" OR "Collaborative Learnings" OR "Learning, Collaborative"	25/05/2020	3	0
CINAHL	"Education, Continuing" OR "Continuing Education" AND "Education, Distance" OR "Distance Education" OR "Distance Learning" OR "Learning, Distance" OR "Online Learning" OR "Learning, Online" OR "Education, Online" OR "Education, Online" OR "Online Educations" OR "Correspondence Courses" OR "Correspondence Course" OR "Course, Correspondence" OR "Web-based learning" OR "Learning management Systems" OR "Virtual Learning Environments" AND "Universal Design" OR "Design, Universal" OR "Universal Designs" OR "Human Centered Design" OR "Design, Human Centered" OR "Designs, Human Centered" OR "Human Centered Designs" OR "Design for All" OR "Ergonomics" OR "Interoperability" OR "Adaptive Learning" OR "Ubiquitous Computing" OR "Ubiquitous learning" OR "u-learning" OR "Learning analytics" OR "customization" OR "Feedback" OR "Feedbacks" OR "Interdisciplinary Placement" OR "Interdisciplinary Placements" OR "Placement, Interdisciplinary" OR "Placements, Interdisciplinary" OR "Shared Learning" OR "Learning, Shared" OR "Collaborative Learning" OR "Collaborative Learnings" OR "Learning, Collaborative"	25/05/2020	11	1

Pubmed	((("Education, Continuing"[Mesh] OR "Continuing Education")) AND ("Education, Distance"[Mesh] OR "Distance Education" OR "Distance Learning" OR "Learning, Distance" OR "Online Learning" OR "Learning, Online" OR "Education, Online" OR "Education, Online" OR "Online Educations" OR "Correspondence Courses" OR "Correspondence Course" OR "Course, Correspondence" OR "Web-based learning" OR "Learning management Systems" OR "Virtual Learning Environments")) AND ("Universal Design"[Mesh] OR "Design, Universal" OR "Universal Designs" OR "Human Centered Design" OR "Design, Human Centered" OR "Designs, Human Centered" OR "Human Centered Designs" OR "Design for All" OR "Ergonomics"[Mesh] OR "Interoperability" OR "Adaptive Learning" OR "Ubiquitous Computing" OR "Ubiquitous learning" OR "u-learning" OR "Learning analytics" OR "customization" OR "Feedback"[Mesh] OR "Feedbacks" OR "Interdisciplinary Placement"[Mesh] OR "Interdisciplinary Placements" OR "Placement, Interdisciplinary" OR "Placements, Interdisciplinary" OR "Shared Learning" OR "Learning, Shared" OR "Collaborative Learning" OR "Collaborative Learnings" OR "Learning, Collaborative"))	25/05/2020	16	4
The Cochrane Library	"Health Personnel" OR "Personnel, Health" OR "Health Care provides" OR "Health Care provides" OR "provides, Health Care" OR "provides, Health Care" OR "Healthcare provides" OR "Healthcare provides" OR "provides, Healthcare" OR "provides, Healthcare" OR "Healthcare Workers" OR "Healthcare workers" in All Text AND "Education, Continuing" OR "Continuing Education" in All Text AND "Education, Distance" OR "Distance Education" OR "Distance Learning" OR "Learning, Distance" OR "Online Learning" OR "Learning, Online" OR "Education, Online" OR "Education, Online" OR "Online Educations" OR "Correspondence Courses" OR "Correspondence Course" OR "Course, Correspondence" OR "Web-based learning" OR "Learning management Systems" OR "Virtual Learning Environments" in All Text AND "Universal Design" OR "Design, Universal" OR "Universal Designs" OR "Human Centered Design" OR "Design, Human Centered" OR "Designs, Human Centered" OR "Human Centered Designs" OR "Design for All" OR "Ergonomics" OR "Interoperability" OR "Adaptive Learning" OR "Ubiquitous Computing" OR "Ubiquitous learning" OR "u-learning" OR "Learning analytics" OR "customization" OR "Feedback" OR "Feedbacks" OR "Interdisciplinary Placement" OR "Interdisciplinary Placements" OR "Placement, Interdisciplinary" OR "Placements, Interdisciplinary" OR "Shared Learning" OR "Learning, Shared" OR "Collaborative Learning" OR "Collaborative Learnings" OR "Learning, Collaborative" in All Text - (Word variations have been searched)	25/05/2020	46	0

ERIC	((“Health Personnel” OR “Personnel, Health” OR “Health Care Providers” OR “Health Care Provider” OR “Provider, Health Care” OR “Providers, Health Care” OR “Healthcare Providers” OR “Healthcare Provider” OR “Provider, Healthcare” OR “Providers, Healthcare” OR “Healthcare Workers” OR “Healthcare Worker”) AND (“Education, Continuing” OR “Continuing Education”) AND (“Education, Distance” OR “Distance Education” OR “Distance Learning” OR “Learning, Distance” OR “Online Learning” OR “Learning, Online” OR “Education, Online” OR “Education, Online” OR “Online Educations” OR “Correspondence Courses” OR “Correspondence Course” OR “Course, Correspondence” OR “Web-based learning” OR “Learning management Systems” OR “Virtual Learning Environments”) AND (“Universal Design” OR “Design, Universal” OR “Universal Designs” OR “Human Centered Design” OR “Design, Human Centered” OR “Designs, Human Centered” OR “Human Centered Designs” OR “Design for All” OR “Ergonomics” OR “Interoperability” OR “Adaptive Learning” OR “Ubiquitous Computing” OR “Ubiquitous learning” OR “u-learning” OR “Learning analytics” OR “customization” OR “Feedback” OR “Feedbacks” OR “Interdisciplinary Placement” OR “Interdisciplinary Placements” OR “Placement, Interdisciplinary” OR “Placements, Interdisciplinary” OR “Shared Learning” OR “Learning, Shared” OR “Collaborative Learning” OR “Collaborative Learnings” OR “Learning, Collaborative”))	25/05/2020	66	1
Scopus	(( “Health Personnel” OR “Personnel, Health” OR “Health Care Providers” OR “Health Care Provider” OR “Provider, Health Care” OR “Providers, Health Care” OR “Healthcare Providers” OR “Healthcare Provider” OR “Provider, Healthcare” OR “Providers, Healthcare” OR “Healthcare Workers” OR “Healthcare Worker”) AND (“Education, Continuing” OR “Continuing Education”) AND (“Education, Distance” OR “Distance Education” OR “Distance Learning” OR “Learning, Distance” OR “Online Learning” OR “Learning, Online” OR “Education, Online” OR “Education, Online” OR “Online Educations” OR “Correspondence Courses” OR “Correspondence Course” OR “Course, Correspondence” OR “Web-based learning” OR “Learning management Systems” OR “Virtual Learning Environments”) AND (“Universal Design” OR “Design, Universal” OR “Universal Designs” OR “Human Centered Design” OR “Design, Human Centered” OR “Designs, Human Centered” OR “Human Centered Designs” OR “Design for All” OR “Ergonomics” OR “Interoperability” OR “Adaptive Learning” OR “Ubiquitous Computing” OR “Ubiquitous learning” OR “u-learning” OR “Learning analytics” OR “customization” OR “Feedback” OR “Feedbacks” OR “Interdisciplinary Placement” OR “Interdisciplinary Placements” OR “Placement, Interdisciplinary” OR “Placements, Interdisciplinary” OR “Shared Learning” OR “Learning, Shared” OR “Collaborative Learning” OR “Collaborative Learnings” OR “Learning, Collaborative”))	25/05/2020	170	2

Google Académico	“Health Personnel” OR “Health Care Providers” AND “Continuing Education” AND “Interoperability” AND “Online Learning” OR “Web-based learning” OR “Virtual Learning Environments”	13/07/2020	73	2
	“Health Personnel” OR “Health Care Providers” AND “Continuing Education” AND “customization” AND “Online Learning” OR “Web-based learning” OR “Virtual Learning Environments”	13/07/2020	39	0
	“Health Personnel” OR “Health Care Providers” AND “Continuing Education” AND “Adaptive Learning” OR “Learning analytics” OR “Learning management Systems” AND “Online Learning” OR “Web-based learning” OR “Virtual Learning Environments”	13/07/2020	121	1
	“Health Personnel” OR “Health Care Providers” AND “Continuing Education” AND “Shared Learning” OR “Collaborative Learning” OR “Collaborative Learnings” AND “Online Learning” OR “Web-based learning” OR “Virtual Learning Environments”	14/07/2020	220	1
	“Health Personnel” OR “Health Care Providers” AND “Continuing Education” AND “Universal Design” OR “Human Centered Design” OR “Design for All” AND “Online Learning” OR “Web-based learning” OR “Virtual Learning Environments”	14/07/2020	24	0
	<b>TOTAL</b>		<b>793</b>	<b>13</b>

# GAMES NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE: METODOLOGIAS, TEORIAS, PESQUISAS, EXPERIÊNCIAS E EVIDÊNCIAS

João Mattar  
Daniela Karine Ramos

## Introdução

Utilizamos a palavra *games* neste capítulo para nos referirmos a videogames, jogos digitais ou eletrônicos que são jogados em consoles (como PlayStation, Xbox e Nintendo), computadores, notebooks, tablets, smartphones e aparelhos de televisão, dentre outros dispositivos. O tema deste capítulo é o uso de games na área da saúde.

Há vários desafios para a incorporação dos games à educação em saúde. Em primeiro lugar, é necessário desenvolver metodologias específicas para as pesquisas sobre games (Lankoski & Björk, 2015). Além disso, essas pesquisas precisam ser baseadas em evidências (Mayer, 2014). Por fim, os games ainda não são integrados como estratégias e tecnologias regulares de ensino em saúde. A Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS), por exemplo, reconhece a importância da evolução das tecnologias para a área, da mesma forma que reconhece a importância dos avanços relacionados à educação a distância (Brasil, 2009). Entretanto, nem a PNEPS, nem um documento que apresenta uma reflexão mais recente sobre o que se tem produzido para seu fortalecimento (Brasil, 2018), mencionam a utilização de games, seja como apoio à educação presencial em saúde, seja em educação a distância.

Nesse sentido, o objetivo geral deste capítulo é discutir algumas possibilidades para a inserção dos games na educação em saúde. Seus objetivos específicos são:

- a) distinguir metodologias para pesquisas em games;
- b) mapear teorias que fundamentam o uso de games em educação;
- c) discutir casos do uso de games na área da saúde.

A seção seguinte delinea diferentes tipos de pesquisa que têm sido realizadas com games. A terceira seção apresenta algumas das principais teorias sobre a aprendizagem baseada em games. A quarta seção detalha um estudo sobre o uso de um game no ensino de urologia. A quinta seção discute o uso de games para desenvolver funções executivas. A seção seguinte apresenta mais alguns exemplos de games aplicados à saúde. A sétima seção indica direções para ampliar as pesquisas na área. Por fim, a conclusão resume o percurso do capítulo, lista suas contribuições e aponta para trabalhos futuros.

## Pesquisa sobre games

Pesquisas sobre games são recentes, especialmente pelo fato de seu objeto de estudo ter nascido há poucas décadas. Os primórdios dos jogos digitais podem ser localizados na década de 1950; já os primeiros games conhecidos, como *Spacewar!*, surgem a partir da década de 1960; *Pong* e *Asteroids* surgem na década de 1970; e *Pac-Man*, na década de 1980 (Burnham, 2003; História dos jogos eletrônicos, 2020). Por isso, é possível afirmar que o campo de investigação ainda está em construção.

Os estudos sobre games podem envolver diferentes perspectivas, como o design e o desenvolvimento de jogos, o teste de jogos prontos, seu efeito nos usuários, crítica, o significado e o contexto dos jogos, aspectos culturais e estéticos e pesquisas mais técnicas, voltadas à programação e computação. Nesse sentido, é um campo multidisciplinar, já que podem ser conduzidas investigações tanto sobre os próprios jogos quanto sobre as pessoas que jogam, assim como podem ser selecionados fundamentos teóricos e metodológicos distintos para diferentes abordagens (Lankoski & Björk, 2015). Na área da saúde, por exemplo, as pesquisas sobre games podem voltar-se para intervenções visando a melhoria das condições de saúde e bem-estar; para orientar a população e os pacientes sobre doenças e tratamentos; para analisar o efeito de sua prática, por exemplo, em relação à obesidade, ao sedentarismo, ao vício e à alteração de humor; e para avaliar seu uso na formação dos profissionais que atuam na saúde. Wang et al (2016), por exemplo, conduziram uma revisão de literatura sobre os *serious games* no treinamento de profissionais de saúde.

Se as metodologias de diversas áreas podem (e devem) ser utilizadas e combinadas nas pesquisas sobre games, Mäyrä (2015) propõe que os estudiosos do

tema precisam ser ativos na avaliação, adaptação e reformulação de metodologias de pesquisa, para que as características únicas dos jogos fundamentem e moldem a forma que a pesquisa toma nesse campo. Lankoski e Björk (2015), por sua vez, defendem que a pesquisa sobre games se qualifica como um campo de pesquisa em si, e, portanto, os pesquisadores deveriam possuir um conjunto de métodos relevantes, descritos e desenvolvidos especificamente para a área.

Lankoski e Björk (2015) abordam diferentes tipos de pesquisa em games: qualitativas (estudos de jogos como sistemas e dos jogadores ou do ato de jogar), quantitativas (que utilizam o método quase experimental) e mistas.

Nas abordagens qualitativas, os próprios jogos podem ser encarados como dados, os quais as pesquisas procuram compreender, além de fornecer experiências ou informações sobre seus jogadores. Pode-se também estudar os jogos e os jogadores por métodos que se concentram nas experiências de jogar ou dos próprios jogadores. Nesses casos, os games que são jogados fornecem contexto, mas não são o principal interesse do estudo.

A etnografia é uma metodologia de pesquisa de campo qualitativa que procura descrever, analisar e interpretar a cultura de um ou mais grupos de pessoas, incluindo seu contexto, comportamento, atitudes, crenças, imaginação e linguagem. Aplicada aos games, seu objetivo não é generalizar as descobertas para uma população, mas fornecer descrições das ações de jogadores que participam de uma experiência particular na interação com jogos. Dada a diversidade dos games, tanto em termos de gêneros quanto de plataformas, Brown (2015) destaca que a etnografia é uma metodologia útil para estudar jogadores, porque permite considerar e analisar nuances. Isso requer que o pesquisador se insira em comunidades de jogadores e realmente viva (pelo menos virtualmente) nessa comunidade. O autor discute também a etnometodologia, que possibilita que os jogadores sejam estudados em seus ambientes naturais, como, por exemplo, fóruns de jogos online.

Landers e Bauer (2015) revisam os fundamentos dos métodos estatísticos na pesquisa em games, sendo a confiabilidade e a validade medidas importantes quando se trabalha com pesquisas quantitativas. Em muitos estudos sobre jogos, busca-se descrever, explicar ou prever o comportamento humano. Esse comportamento pode ocorrer fora de um jogo (por exemplo, um videogame violento causa agressão em crianças?) ou dentro de um jogo (por exemplo, o ajuste

de determinado elemento do jogo aumenta a satisfação do jogador?). Os métodos quantitativos muitas vezes são aplicados buscando avaliar a influência dos games sobre os comportamentos, focando seus efeitos por meio de estudos ex-post-facto ou propondo intervenções em estudos quase experimentais.

Para Lieberoth, Wellnitz e Aagaard (2015), por exemplo, análises e discussões sobre os benefícios e prejuízos dos jogos deveriam considerar a mensuração dos efeitos, evidências, estatística inferencial, validade e confiabilidade, o que é realizado fundamentalmente por abordagens quantitativas. Nesse sentido, metodologias como ensaios clínicos randomizados, estudos transversais, pesquisas longitudinais e meta-análises são adequadas para esses objetivos.

As pesquisas ex-post-facto, por sua vez, revelam-se uma alternativa quando não é possível trabalhar com variáveis a partir da proposição de um tratamento ou de uma intervenção, como no caso das pesquisas experimentais ou quase experimentais, cabendo então a análise das relações entre variáveis que ocorrem naturalmente (Tuckman & Harper, 2012). No caso das pesquisas sobre games, podem ser analisados, por exemplo, os efeitos dos games que ocorrem naturalmente, coletando-se dados “após o fato” (Tuckman, 2012).

Já os estudos experimentais e quase experimentais pautam-se na proposição de intervenções e na comparação entre grupos antes e após as intervenções. Além das intervenções, as pesquisas experimentais possuem características como aleatoriedade e randomização da amostra, controle das variáveis, objetividade e distanciamento do pesquisador. Quando essas características são atendidas apenas parcialmente, temos os estudos quase experimentais quase experimentais (Cohen, Manion & Morrison, 2018).

Entretanto, Lieberoth, Wellnitz e Aagaard (2015) discutem as limitações das abordagens quantitativas e como interpretar criticamente os resultados dos estudos quantitativos. Nem tudo poderia ser medido quantitativamente, como, por exemplo, as reações dos seres humanos no universo dos games. O modelo médico de causa e efeito não seria necessariamente transferível para o estudo dos jogos. Da mesma forma, Landers e Bauer (2015), ao discutirem os métodos e a análise quantitativa, reconhecem que o comportamento das pessoas é difícil prever, porque elas variam muito, tanto interpessoalmente como em seus contextos.

Lieberoth e Roepstorff (2015), por sua vez, fornecem uma introdução à abordagem de pesquisa de métodos mistos, que combinam metodologias

qualitativas e quantitativas para acompanhar o encontro entre jogadores e jogos, assim como os múltiplos níveis em que os jogos e seus efeitos podem ser observados, analisados e interpretados por meio de triangulação.

Nesse sentido, nas pesquisas sobre games os dados podem ser coletados e analisados de várias maneiras. Os pesquisadores, por exemplo, podem fazer uso de questionários e entrevistas (métodos comumente utilizados em várias áreas de pesquisa), podem prever a coleta de informações fornecidas pelo sistema do game (como pontuação, eficácia e tempo de reação), bem como realizar medições psicofisiológicas que incluem a frequência cardíaca e a resposta galvânica da pele.

Uma das estratégias de coleta de dados é jogar os jogos que estão sendo pesquisados, mas podem também ser feitas suposições sobre os jogadores. Esse tipo de método pode ser visto como fundamental para muitas pesquisas sobre games, pois, em um grau ou outro, são em geral necessários para se utilizar qualquer uma das demais abordagens.

A entrevista é um dos instrumentos para coleta de dados utilizado com frequência em pesquisas sobre games. Podem ser um excelente procedimento, por exemplo, para coletar dados sobre as preferências, opiniões, experiências e outros aspectos dos jogadores. Atualmente, com a possibilidade da comunicação mediada, é possível utilizar mídias online para coletar informações sobre os jogadores e alcançá-los em diferentes partes do mundo (Cote & Raz, 2015). Os autores cobrem as características das entrevistas detalhadas, como planejar e conduzir entrevistas, e como analisar dados de entrevistas utilizando a análise temática. Essa abordagem de análise é útil para todos os tipos de dados qualitativos. As entrevistas podem ainda ser realizadas em grupo. Eklund (2015), por exemplo, destaca o grupo focal, ou a entrevista em grupo, como um método em que vários participantes são solicitados a discutir um assunto, orientados por um moderador, para coletar informações e compreender as experiências dos jogadores.

Cabe também reforçar que, como em qualquer área, os cuidados éticos são essenciais na pesquisa em games. Em geral, esse tipo de pesquisa envolverá as reações das pessoas, e, nesse sentido, seus projetos devem ser encaminhados para aprovação a Comitês de Ética. Assim, apesar das especificidades que a pesquisa em games possa ter, orienta-se pelos procedimentos metodológicos e éticos comuns à pesquisa científica. Em geral, o processo da pesquisa inclui um planejamento que

prevê a definição da amostragem, o modo como os participantes serão envolvidos, como os dados serão coletados (por exemplo, perguntas ou temas da entrevista, questões do questionário ou outros instrumentos) e de que forma os dados serão analisados. Recomenda-se, sempre que possível, a realização de um estudo piloto para avaliar e adequar procedimentos e instrumentos, assim como a observação da prática para validação dos instrumentos, para garantir confiabilidade e validade. Só então deve-se desenvolver a pesquisa, incluindo a realização das intervenções (quando previstas no delineamento) e a coleta de dados. A etapa final da pesquisa inclui a análise, interpretação e discussão dos resultados.

Como vimos, há uma multiplicidade muito grande de métodos que podem ser utilizados para pesquisar o universo dos jogos digitais. Cabe lembrar que o estudo de caso é um dos tipos de pesquisa mais utilizado, inclusive nas pesquisas sobre games, cuja orientação detalhada pode ser encontrada em Yin (2018). O objetivo desta seção foi introduzir diversas possibilidades para se pesquisar o universo dos games. A seção seguinte explorará as teorias que procuram incorporar essas pesquisas e práticas à área da educação.

## Teorias da aprendizagem baseada em games

Diversos autores clássicos reconhecem a importância dos jogos para a educação, como Jean Piaget, Lev Vygotsky, Ferdinand de Saussure e Ludwig Wittgenstein (Bomfoco & Azevedo, 2012). Além disso, existem várias teorias contemporâneas que procuram fundamentar a incorporação de games ao processo de ensino e aprendizagem (Bogost, 2007, 2011; Gee, 2004, 2005, 2007, 2009; Gee & Hayes, 2010; McGonigal, 2011; Prensky, 2001a, 2001b, 2001c, 2006, 2009, 2010, 2012a, 2012b, 2014, 2016; Shaffer, 2006; Shaffer et al, 2005; Squire, 2011). Entretanto, cabe registrar que Mayer (2014) classifica esses autores como visionários, por preverem um futuro em que os jogos de computador revolucionariam a educação, mas suas afirmações seriam frágeis, porque não estariam amparadas em evidências. Para o autor, seria necessário realizar pesquisas que mensurassem os efeitos do uso de jogos de computador na aprendizagem dos alunos para sustentar esse tipo de afirmação.

Importante notar que o campo pode incluir tanto jogos analógicos (como de tabuleiro), quanto digitais. Em contextos de uso de games para ações visando a

promoção de formação e de aprendizagem, cabe diferenciar os jogos educacionais (produzidos para o suporte do processo de ensino e de aprendizagem) dos jogos de entretenimento e comerciais (que não foram elaborados especificamente com a educação como foco). Em ambas as perspectivas, há muitos estudos e experiências que revelam as contribuições e possibilidades de uso dos games. Os estudos de Kurt Squire com o game comercial ou de entretenimento Civilization III em disciplinas de História, por exemplo, estão registrados na sua tese de doutorado na Indiana University, em 2004, disponível em: <https://website.education.wisc.edu/kdsquire/dissertation.html>.

Klopfer et al (2009) alertam que os games educacionais devem considerar simultaneamente tanto o conteúdo (e objetivos de aprendizagem) quanto a jogabilidade (ou *gameplay*) para que não se tornem entediantes. Além disso, chamam a atenção para o fato de que não se deve pressupor que o professor seja um especialista no jogo, ou que jogará tanto tempo quanto os alunos. O game deve fornecer ao professor suporte para relacionar a experiência de jogar ao currículo, sendo projetado de maneira que os professores possam avaliar com facilidade experiências específicas, sem precisarem necessariamente entrar e avançar no jogo tanto quanto os alunos.

Fortugno e Zimmerman (2010), por sua vez, exploram os desafios da produção de games educacionais, defendendo a simplicidade. A preocupação com o contexto em que o game está inserido e será jogado, o equilíbrio entre a competição e a colaboração e a incorporação do conteúdo a ser ensinado como atividade e processo seriam alguns desses desafios.

Como foi possível perceber, há diversas teorias que se propõem a apoiar e refletir sobre a incorporação dos games ao processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, seria natural que os jogos fossem também incorporados à educação na área da saúde. A seção seguinte detalha a metodologia e os resultados de uma pesquisa com um jogo digital no ensino de medicina, mais especificamente na área de urologia.

### Exemplo do uso de um game no ensino de medicina

Apresentamos nesta seção o exemplo do uso de um game no ensino de Medicina, o Uro Island I, um jogo de aventura desenvolvido para o ensino de urologia.

Inicialmente, Boeker et al (2009) realizaram um teste de usabilidade (n = 14) com alunos; posteriormente, Boeker et al (2010, 2013) relatam o estudo realizado com o *Uro Island* com alunos de urologia na Universidade de Freiburg (Alemanha).

Para Boeker et al (2013), o e-learning baseado em jogos (GbEl — *Game-based E-learning*), quando comparado com métodos de ensino mais tradicionais, contribuiria para uma maior motivação dos alunos, ao apresentar o conteúdo de uma forma interativa baseada em regras e competição, envolvendo os domínios cognitivo, afetivo e psicomotor. Entretanto, apesar dessas elevadas expectativas, as evidências fornecidas pelos estudos em educação médica seriam limitadas e equívocas. Segundo os autores, apenas poucos estudos teriam mostrado que os games podem ser um meio eficaz para ensinar conteúdo médico. Mesmo assim, para Boeker et al (2013), embora seja escassa a evidência existente de um melhor resultado de aprendizagem, jogos educacionais poderiam ter valor para o autoestudo de temas em que os alunos têm problemas motivacionais.

No ensino da urologia na graduação e pós-graduação em Medicina, temos uma variedade de livros interativos, programas de e-learning e materiais educacionais multimídia. Além disso, diferentes abordagens à aprendizagem eletrônica e a distância foram avaliadas com sucesso na educação médica, em nível de graduação e de pós-graduação em urologia (Boeker et al, 2013). Dentre alguns exemplos, os autores citam o UroSurf, um programa de ensino da Universidade de Berna, na Suíça, que inclui uma função de teste e é utilizado com sucesso na formação de estudantes em todo o país.

Diante desse cenário, Boeker et al (2013) descrevem um estudo que tinha o objetivo de mostrar a superioridade do e-learning baseado em jogos em relação a um método instrucional convencional, para alunos de medicina que estudam microscopia de contraste de fase de amostras de urina. Para tanto, realizaram um estudo randomizado controlado (ERC) com 145 estudantes de medicina cursando do terceiro da Universidade de Freiburg, na Alemanha. Os alunos foram alocados aleatoriamente em dois grupos, sendo que, ao final, 57 alunos participaram do grupo de controle, que aprendeu por roteiros escritos, e 69 alunos participaram do grupo de intervenção, que jogou o game. Desta amostra seis alunos do grupo de controle não usaram o roteiro e 13 alunos do grupo de intervenção não participaram do jogo (um especificamente por causa de dados perdidos no questionário).

O game de aventura *Uro Island* foi desenvolvido no Departamento de Urologia do Centro Médico Universitário Freiburg, na Alemanha, em cooperação com o Instituto de Informática e Biometria Médica da Universidade, utilizando o *engine* de código aberto Wintermute. No game, é preciso controlar e navegar com um personagem para explorar uma paisagem com diferentes cenários, a fim de, eventualmente, completar uma série de missões. Durante o desenrolar da história, o personagem pode ser controlado para se envolver em diálogos com personagens não jogadores (*non-player character* ou NPC) para obter informações necessárias para completar as missões. Outra característica dos jogos de aventura é a coleta de itens e atributos, necessários para usar em episódios subsequentes da história. No caso de *Uro Island*, o personagem tem que explorar uma ilha na qual seu navio está encalhado, realizando uma série de missões, todas relacionadas com as patologias de urina descritas no roteiro. O objetivo final é recuperar a liberdade do personagem, avançando para um diagnóstico claro e, finalmente, deixar a *Uro Island*.

Já nas aulas expositivas e partes práticas do currículo de urologia, a ambos os grupos foram apresentados exatamente os mesmos conteúdos e com a mesma metodologia, com a única exceção do método instrucional da intervenção. Os objetivos de aprendizagem foram também idênticos para ambos os grupos (Boeker et al, 2013).

Os procedimentos para coleta de dados envolveram um teste escrito com questões verdadeiro/falso, projetado para avaliar os objetivos educacionais especificados, com 34 perguntas. Cada resposta correta foi contada como um ponto. Foram coletados dados adicionais sobre atitudes e satisfação, incluindo o prazer com a experiência de aprendizagem, o desejo de continuar aprendendo no mesmo estilo e a autoavaliação do conhecimento alcançado.

O resultado de aprendizagem da pesquisa realizada por Boeker et al (2013), mensurado com o teste escrito, foi significativamente maior no grupo que jogou o game, em comparação com o grupo que utilizou um roteiro. O grupo de controle (que estudou por roteiro) teve uma média de 25,9 (desvio padrão = 15,4, mediana = 27), enquanto o grupo de intervenção (que jogou o game) teve uma média de 29,3 (desvio padrão = 27,3, mediana = 30), com um tamanho do efeito (TDE) grande, de 0,92 (d de Cohen), revelando uma diferença significativa, com um valor p (probabilidade de significância) < 0,001 (teste t) (Boeker et al, 2010). Para os autores, o melhor desempenho na retenção do grupo que utilizou o game

pode ser explicado pela maior motivação e mais prazer indicados pelos alunos, por terem dedicado mais tempo aprendendo na interação com o game e por terem vivenciado uma experiência de aprendizagem mais ativa e interativa.

Atitudes em relação à experiência de aprendizagem medida em uma escala Likert de quatro pontos foram também mais positivas no grupo que jogou o game em comparação com o grupo que utilizou o roteiro. Para todas as questões, a pontuação média do grupo de intervenção (que jogou o game) foi significativamente maior. Os alunos do grupo de intervenção se divertiram significativamente mais, gostariam de aprender mais com o game e se sentiram mais confiantes no domínio do conteúdo. Assim, é possível concluir que:

- a) aprender com o game foi mais divertido do que com o roteiro;
- b) os alunos que jogaram o game querem estudar mais com esse método de ensino do que os que aprenderam pelo roteiro;
- c) os alunos que jogaram o game se sentem mais seguros em relação ao conteúdo aprendido do que os alunos que estudaram pelo roteiro. (Boeker et al, 2010).

Segundo os autores, a principal razão para os educadores combinarem games com educação é sua alta capacidade motivacional. Ativar esse potencial de prazer pela educação promete um aprendizado sem esforço, até mesmo dos conteúdos que a maioria dos alunos não gosta de aprender. O problema de muitos jogos educativos, no entanto, é que facilmente perdem a característica de jogo, devido à integração de conteúdos educacionais, e, por consequência, sua capacidade de diversão e motivação.

Para os autores, embora haja altas expectativas sobre o uso de games em educação online no campo da educação, uma série de questões econômicas e pragmáticas vinculadas à produção de jogos eletrônicos impede seu uso generalizado. Por um lado, é difícil representar conteúdos e objetivos de aprendizagem como partes de games sem a perda das características do jogo, seu principal aspecto motivacional. Além disso, para os autores não existem diretrizes amplamente aceitas sobre como ensinar de forma eficaz com games e como implementar uma grande quantidade de material educacional como conteúdo de games. Por outro lado, o material de aprendizagem só pode ser desenvolvido por equipes interdisciplinares de especialistas no conteúdo e designers de games. Consequentemente, o processo de desenvolvimento, dependendo em grande parte da criatividade dos participantes, pode tornar-se tedioso e caro.

## Games e funções executivas

O uso de games na saúde não possui uma trajetória linear; diferentes aproximações podem discorrer tanto sobre seus benefícios, quanto sobre os prejuízos que a interação com os jogos pode ocasionar. Efeitos nocivos, por exemplo, estão associados ao vício e à realização de atividades pouco ativas por longos períodos. Esses aspectos não podem ser ignorados e já estão devidamente descritos; o vício em games, por exemplo, é um distúrbio descrito no *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)*, caracterizado como um padrão de comportamento recorrente relacionado ao ato de jogar e à falta de controle dos impulsos, envolvendo prejuízos clinicamente significativos (Petry & O'Brien, 2013). Esta seção apresenta efeitos positivos para a saúde a partir do uso de games.

De um ponto de vista histórico geral, os games foram por muito tempo associados ao entretenimento, sendo vistos de maneira muito negativa no senso comum, associados a assassinatos em série ou ao excesso de tempo que os jogadores se dedicam a essa atividade. Entretanto, atualmente essa visão tem se modificado, e os games passaram a ser utilizados em vários setores da sociedade, como, por exemplo, na educação formal, para contribuir com a motivação e a aprendizagem; na saúde, para auxiliar em tratamentos ou na prevenção de doenças; e no marketing, para fidelização e conscientização das pessoas.

No contexto da saúde, um campo que tem se destacado na proposição de intervenções e realização de pesquisas associa o uso dos games ao aprimoramento das funções executivas. Diamond (2013) define as funções executivas (também chamadas de controle executivo ou controle cognitivo) como um conjunto de processos mentais que são integrados no desempenho de diversas atividades, envolvendo nossa capacidade de estabelecer metas e planejamento, o monitoramento de atividades desenvolvidas e a manutenção do foco, por exemplo.

As funções executivas podem se organizar em três dimensões:

- a) controle inibitório: envolve o autocontrole (controle comportamental e emocional) e controle de interferência (atenção seletiva ou focada e inibição cognitiva), influenciando sobre o modo como reagimos e nosso comportamento e nos ajudando a não agir impulsivamente;
- b) memória de trabalho (ou memória operativa): mantém disponíveis

informações necessárias à execução de ações, como guardar um número até conseguir anotar ou manter na memória as palavras que são lidas até o final da frase para atribuir sentido;

- c) flexibilidade cognitiva: incluindo pensar criativamente “fora da caixa”, enxergar as coisas por diferentes perspectivas e adaptar-se de forma rápida e flexível a novas circunstâncias (Diamond, 2013).

A partir dessas, outras funções executivas são construídas, como raciocínio, resolução de problemas e planejamento. As funções executivas seriam habilidades essenciais para nossa saúde mental e física, o sucesso na escola e na vida e nosso desenvolvimento cognitivo, social e psicológico (Diamond, 2013). São também fundamentais para muitas das consideradas habilidades do século XXI — como criatividade, flexibilidade, autocontrole e disciplina.

É importante notar que as funções executivas podem ser treinadas e aperfeiçoadas com a prática. Diversas atividades demonstraram melhorar as funções executivas das crianças: treinamento computadorizado, jogos não-computadorizados, atividades aeróbicas, artes marciais, ioga e currículos escolares (Diamond & Lee, 2011). Segundo os autores, todos os programas de sucesso envolveriam práticas repetidas e aumentariam progressivamente o desafio para aprimorar as funções executivas.

Nessa perspectiva, os games têm sido utilizados como estratégia para o exercício das funções executivas. Nos games, os jogadores planejam, executam e monitoram ações para alcançar objetivos e superar desafios, o que envolve o exercício de diferentes habilidades cognitivas. Nesse sentido, vários estudos vêm apontando as contribuições dos games em relação à melhora de várias habilidades relacionadas a essas funções (Dovis et al, 2015; Eichenbaum et al, 2014; Homer et al, 2018; Palaus et al, 2017). Azevedo (2012), por exemplo, ressalta que o jogador precisa tomar decisões sobre quais itens utilizar, para qual lado se movimentar e se esquivar, qual trilha seguir, o que perguntar etc.

Os games exercitam e podem melhorar diferentes aspectos cognitivos, e o treinamento de habilidades cognitivas específicas frequentemente exercitadas em um game melhora o desempenho em tarefas que compartilham características e habilidades similares (Oei & Patterson, 2013). Por isso, alguns estudos avaliam intervenções com base no uso de games como alternativa para melhorar o desempenho de habilidades relacionadas às funções executivas.

As pesquisas que avaliam as associações entre o uso de games e o desenvolvimento de funções cognitivas são desenvolvidas tanto com adultos, quanto com crianças. Dentre muitos estudos que têm apontando contribuições do uso do jogo para o aprimoramento das funções executivas, destacamos o estudo desenvolvido por Nouchi et al (2013), realizado com 32 voluntários distribuídos em dois grupos, em que um grupo jogou um jogo comercial para treinamento cerebral, e outro grupo jogou o jogo de quebra-cabeça Tetris. Foram propostas 20 intervenções com jogos de 15 minutos por dia, durante quatro semanas, e foram avaliadas antes e depois do treinamento várias funções cognitivas, como função executiva, memória de trabalho, atenção e velocidade de processamento. Os resultados obtidos revelaram melhoras com relação às funções executivas, a memória e a velocidade de processamento em adultos jovens no grupo participante do jogo comercial de treinamento do cérebro. No grupo que jogou Tetris, os efeitos benéficos encontrados referiram-se às funções executivas, a memória de trabalho e a velocidade de processamento.

O estudo desenvolvido por DAVIS et al (2015) com 89 crianças com diagnóstico clínico de TDAH propôs a realização de 25 sessões durante três meses, revelando melhoras significativas, apenas no grupo participante, em medidas visuoespaciais, memória de curto prazo, desempenho inibitório e controle de interferências. Foram detectadas melhoras também na flexibilidade, no raciocínio, em comportamentos motivacionais e em comportamentos em geral.

Outro estudo, descrito por Ramos e Melo (2018), avaliou o efeito do uso de games na rotina escolar sobre o desempenho da atenção de alunos do ensino fundamental. Trinta alunos jogaram jogos digitais diariamente por 15 minutos durante seis semanas, enquanto um grupo de 41 alunos seguiu a rotina escolar normal. O desempenho da atenção dos alunos foi avaliado pelo teste D2 antes e após o período de intervenção, realizada com games da Escola do Cérebro (<http://escoladocerebro.org/>). Os resultados do teste ANOVA de medidas repetidas sugeriram que o efeito principal do “período” (pré e pós-comparação) tem influência significativa no escore total do D2 ( $F = 39,43$ ,  $p = 0,0001$ ). Esses achados sugerem que o uso de jogos eletrônicos na rotina escolar pode ampliar a melhoria cognitiva já obtida na rotina escolar normal, criando um ambiente enriquecido para estimular o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

A Escola do Cérebro pauta-se na proposição de games para o aprimoramento das funções cognitivas; foi desenvolvida na Universidade Federal de Santa Catarina,

partindo de pesquisas científicas e aplicação em instituições escolares. Congrega sete minigames integrados a uma base de dados, com o objetivo de exercitar habilidades cognitivas de forma lúdica, principalmente dentro das instituições escolares, e permitir o acompanhamento do desempenho dos jogadores e a avaliação das principais habilidades cognitivas exercitadas: a memória, a atenção e a resolução de problemas (Ramos, 2014).

Esses e outros estudos geram evidências de que o uso dos games pode contribuir com o aprimoramento das funções executivas. Assim, intervenções pautadas no uso de jogos digitais podem auxiliar na prevenção de danos de alguns quadros sintomáticos, ou mesmo auxiliar no tratamento de transtornos que afetam o desempenho de funções cognitivas.

Nesse sentido, a seção seguinte apresenta outros exemplos de pesquisas sobre o uso de games na área de saúde.

## **Outros exemplos de jogos aplicados à saúde: evidências científicas**

Neste capítulo, parte-se da caracterização dos games e dos tipos de pesquisa associados, para descrever algumas aplicações e alguns resultados de pesquisas que aproximam os games do campo da saúde, visando apresentar uma visão geral sobre as possibilidades de seu uso e seus benefícios. Para tanto, abordamos os exergames e buscamos para compreender a importância da informação e da mudança de hábitos e atitudes no contexto da saúde, especialmente para a prevenção e o diagnóstico precoce.

Estratégias pautadas no uso de games podem ser utilizadas para orientar o autocuidado, estimular a realização de atividades físicas, motivar as mudanças de hábitos e atitudes, auxiliar no diagnóstico, monitorar e orientar tratamentos, difundir informações sobre saúde e propor iniciativas para formação dos profissionais da área de saúde, pacientes ou público geral.

O uso de games em contextos educacionais na área da saúde pode ser aplicado tanto na formação dos profissionais que atuam na saúde como na capacitação de pacientes (Pesare et al, 2016). Diferentes tipos de games podem ser aplicados a muitas finalidades na área.

Exergames, por exemplo, podem auxiliar na perda de peso, na prática regular de esporte e na mudança de hábitos. Os exergames caracterizam-se por

proporem atividades interativas que exigem que o jogador seja ativo fisicamente e se exercite para poder interagir e vencer os desafios do game (Witherspoon, 2013). Esse tipo de jogo tem sido utilizado em intervenções para melhorar aspectos de pessoas que têm algum tipo de distúrbio ou dificuldade.

Nesse contexto, Pradhan (2019) utilizou exergames comerciais em intervenções em pessoas com doença de Parkinson. Os três participantes do estudo foram testados nas medidas de resultado antes e após as seis sessões de exercícios, e melhorias de desempenho foram observadas em vários testes físicos e cognitivos. Em outro estudo, German et al (2019) propuseram intervenções junto a idosos com distúrbios cerebrais. Ao comparar o desempenho antes e após o uso do jogo, concluíram que os exergames podem ser uma ferramenta útil na reabilitação física e cognitiva para pessoas com deficiências motoras ou distúrbios cerebrais, tendo a vantagem de poderem ser utilizados em treinamento em domiciliar.

Os games podem ter seu design integrado a medidas de biofeedback, utilizando-se de sensores ou equipamentos específicos que medem dados advindo dos sistemas fisiológicos e motores do jogador (Giggins et al, 2013). O biofeedback pode incluir medidas de frequência cardíaca, da resposta galvânica da pele, da taxa de respiração e intensidade de inalação e de movimento (posição, orientação e movimento do jogador) (Soares, 2016).

Em relação ao de games de biofeedback, Scholten et al (2016) realizam um estudo controlado randomizado com 138 adolescentes designados aleatoriamente em dois grupos (um jogou Dojo, o outro um jogo de controle), tendo como objetivo testar a eficácia de um videogame de biofeedback (Dojo) para adolescentes com níveis elevados de ansiedade. Os adolescentes foram recrutados em escolas, sendo selecionados aqueles que pontuaram na avaliação acima do ponto de risco no instrumento *Spence Children Anxiety Survey*. No estudo, os adolescentes tiveram seus níveis de ansiedade no pré-teste, pós-teste e três meses após jogar Dojo mensurados e comparados. Os resultados revelaram melhorias iguais nos sintomas de ansiedade em ambas as condições no seguimento, sem diferença entre o Dojo e a condição de jogo de controle. Porém, alguns sintomas de ansiedade personalizados (não dos sintomas de ansiedade total) na condição Dojo diminuíram em comparação à condição de controle. De modo geral, o estudo revelou efeitos de prevenção pelo uso de um videogame que visa reduzir a ansiedade.

Outro estudo randomizado, desenvolvido por Schuurmans et al (2018), também avaliou a eficácia de uma intervenção com o jogo de biofeedback Dojo, com 37 jovens com níveis clínicos de ansiedade, como um complemento ao tratamento habitual. Os jovens foram designados aleatoriamente para jogar Dojo (oito sessões de 30 minutos) ou para o tratamento usual (TAU). Os níveis de ansiedade foram medidos antes, logo após e quatro meses após as intervenções. Os resultados revelaram reduções na ansiedade autorreferida e em problemas de externalização nos participantes que jogaram o Dojo.

Muitos fatores influenciam a saúde, desde aspectos genéticos aos hábitos e atitudes que podem garantir uma vida mais saudável. Ações em saúde envolvem a prevenção e o tratamento, incluindo diferentes estratégias, dentre as quais se destacam também o uso de games.

Vários exemplos de jogos aplicados à saúde podem ser encontrados, como alguns já citados. Dentre outros, temos o Re-Mission, que é um jogo digital voltado para jovens com câncer. Nele, os jogadores pilotam a Roxxi – um robô injetado no corpo de pacientes para investigar sintomas, destruir as células cancerígenas, erradicar as bactérias, parar as metástases e os efeitos colaterais do tratamento.

Figura 1. Tela nível 1 do game Re-Mission.



Fonte: Tate et al (2009, p. 32).

Tate et al (2009) conduziram um estudo controlado randomizado para medir o impacto no comportamento de pacientes que jogaram Re-Mission. Nesse estudo, 375 pacientes com câncer, com idade entre 13 e 29 anos, foram organizados em grupos de forma aleatória. Os resultados revelaram aquisição 70% mais rápida de conhecimento sobre câncer, os pacientes que jogaram aderiram mais aos regimes de medicação prescritos do que aqueles no grupo controle e os níveis de metabolismo da quimioterapia foram 41% mais altos entre os jogadores.

Podemos, ainda, encontrar experiências de games utilizados como auxílio no diagnóstico. Um exemplo é o game CogCubed, que se propõe a auxiliar no Diagnóstico de Transtorno de Déficit de Atenção (TDAH). O diagnóstico clínico do TDAH tem várias abordagens, porém nenhuma ferramenta de diagnóstico foi projetada para detectar os sintomas de problemas de percepção do tempo em crianças, que é um dos sintomas do TDAH. Diante disso, Gongsook et al (2013) apresentam um game como ferramenta para ser usada como parte da avaliação psicológica, visando produzir uma melhor precisão no diagnóstico de TDAH. O CogCubed foi desenvolvido para ser uma ferramenta de diagnóstico a ser utilizada com a supervisão de um psicólogo. Caracteriza-se como um jogo em primeira pessoa, com uma história linear controlada (ou seja, os jogadores experimentam a mesma progressão na história), e tem duração de no máximo de 30 minutos por sessão. O game é composto por minigames que testam aspectos específicos da percepção do tempo e aspectos relacionados, como estimativa de tempo, tempo de reação e comportamento do tempo de espera.

Figura 2. Tela do jogo CogCubed.



Fonte: Gongsook et al (2013, p. 403).

Dentre os exemplos de games no contexto da saúde, apresentamos ainda o *Jerry the bear*, que tem em sua narrativa o ursinho Jerry, que ensina as crianças com diabetes a gerir seus níveis de glicose no sangue, reconhecer os sintomas da doença e manter uma dieta saudável. No game, as crianças aprendem sobre autocuidado ajudando Jerry, que tem diabetes, a se cuidar, administrando insulina, monitorando sua dieta e medindo os níveis de glicose (Pesare et al, 2016).

A partir deste relato de games e dos estudos que avaliaram suas contribuições, podemos inferir que os games têm potencial para contribuir em diferentes áreas e funções do campo da saúde. Ao mesmo tempo, reforça-se a necessidade de aprofundar os estudos e avaliar continuamente as contribuições e o diferencial que o uso dos games pode proporcionar em aplicação na saúde.

Como foi possível perceber, o campo das pesquisas sobre o uso de games na área de saúde é rico e amplo.

## Conclusão

A aprendizagem baseada em games é uma área que tem ganhado cada vez maior expressão e se apoia em algumas evidências que indicam suas contribuições à retenção do conhecimento e a motivação para aprender. Muitos dos estudos, como os descritos neste capítulo, destacam o engajamento e a motivação como aspectos importantes do uso de games, tanto para aprendizagem, como para adesão ao tratamento e mudanças de comportamentos.

Na educação, destacam-se também esses aspectos relacionados à motivação para aprendizagem, como no caso descrito de uso de games no ensino de urologia, o que também apontou a melhora na retenção dos conceitos abordados. Dentre as características dos games, destaca-se a narrativa que contextualiza os conceitos abordados e contribui para o engajamento do jogador, os feedbacks que orientam os jogadores em sua trajetória e sua aprendizagem no jogo, e os desafios que mobilizam a ação e incentivam o desenvolvimento de habilidades.

Apesar das contribuições que o uso de games pode oferecer no campo da saúde, alguns desafios são recorrentes, como a falta de games disponíveis gratuitamente que atendam aos objetivos específicos, o alto investimento para iniciativas que se proponham a desenvolver games e os próprios desafios do

design de game para garantir que os objetivos de aprendizagem sejam atingidos e os conteúdos sejam abordados de maneira aprofundada, mantendo um nível adequado de desafio e diversão.

Diante de alguns desses desafios, destaca-se a gamificação — “o uso de elementos de design de games em contextos que não são de games” (Deterding et al, 2011, p. 10) — como uma alternativa para usufruir das características dos games e suas contribuições em situações que não envolvam um game. A gamificação pode apoiar estratégias de tratamento, auxiliar no engajamento do paciente e na proposição de ações de formação. Assim, observa-se que o movimento de aproximação do campo da saúde com os games pode se beneficiar e se inspirar para propor ações e soluções para enfrentar os imensos desafios relacionados à área de conhecimento e atuação.

## Referências

- Azevedo, V. A. (2012). Jogos eletrônicos e educação: construindo um roteiro para sua análise pedagógica. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis.
- Boeker, M., Andel, P., Dern, P. & Frankenschmidt, A. (2010). Game-Based E-Learning-ein erfolgreicher Einsatz in der Urologie. Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA), 23, 25-09. Disponível em: <https://www.egms.de/static/resources/meetings/gma2010/gma2010abstracts.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- Boeker, M., Andel, P., Seidl, M., Streicher, A., Schneevoigt, T., Dern, P. & Frankenschmidt, A. (2009). Uro Island I-Game-based E-Learning in der Urologie / Uro Island I-game based e-learning in urology. GMS Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, 5(1), Doc03. Disponível em: <https://www.egms.de/dynamic/en/journals/mibe/2009-5/mibe000082.shtml>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- Boeker, M., Andel, P., Vach, W. & Frankenschmidt, A. (2013). Game-based e-learning is more effective than a conventional instructional method: a randomized controlled trial with third-year medical students. *PloS one*, 8(12), e82328. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0082328>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- Bogost, I. (2007). *Persuasive games: the expressive power of videogames*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bogost, I. (2011). *How to do things with videogames*. University of Minnesota Press.
- Bomfoco, M. A. & Azevedo, V. A. (2012). Os jogos eletrônicos e suas contribuições para a aprendizagem na visão de J. P. Gee. *RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação*, 10(3), 2012. Disponível em: <https://www.seer.ufgrs.br/renote/article/view/36411>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- Brasil(2009).MinistériodaSaúde.SecretariadeGestãodoTrabalhoedaEducaçãonaSaúde.Departamento de Gestão da Educação em Saúde. Política Nacional de Educação Permanente em Saúde. Ministério da Saúde, Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde, Departamento de Gestão da Educação em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde. (Série B. Textos Básicos de Saúde) (Série Pactos pela Saúde 2006; v. 9). Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33856/396770/Pol%C3%ADtica+Nacional+de+Educa%C3%A7%C3%A3o+Permanente+em+Sa%C3%BAde/c92db117-e170-45e7-9984-8a7cdb111faa>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- Brasil (2018). Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Departamento de Gestão da Educação na Saúde. Política Nacional de Educação Permanente em Saúde: o que se tem produzido para o seu fortalecimento?. Ministério da Saúde, Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde, Departamento de Gestão da Educação na Saúde. 1. ed. rev. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: [http://bvmsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica\\_nacional\\_educacao\\_permanente\\_saude\\_fortalecimento.pdf](http://bvmsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_educacao_permanente_saude_fortalecimento.pdf). Acesso em: 29 jun. 2020.
- Brown, A. (2015). Awkward: The importance of reflexivity in using ethnographic methods. In P. Lankoski & S. Björk (Eds.), *Game research methods: an overview (77-92)*. ETC Press.
- Burnham, V. (2003). *Supercade: a visual history of the videogame age 1971-1984*. MIT Press.
- Carvalho, F. G., Araujo, I. S., Vasconcellos, M. S. (2018). A saúde em jogos de entretenimento: análise da produção de sentidos em dois jogos digitais. *Revista Mídia e Cotidiano*, 12(2), 145-165. DOI: <https://doi.org/10.22409/ppgmc.v12i2.10066>.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2018). *Research methods in education*. 8th ed. New York: Routledge.
- Cote, A. & Raz, J. G. (2015). In-depth interviews for games research. In P. Lankoski & S. Björk (Eds.), *Game research methods: an overview (93-116)*. ETC Press.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. & Nacke, L. (2011, September). From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. *MindTrek ‘11: Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (pp. 9-15)*. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>.
- Diamond, A. & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959-964. DOI: 10.1126/science.1204529.
- Dias, C. M., Vasconcellos, M. S. & Barreto, J. O. (2017). *Jogo e Educação: menções e concepções em documentos oficiais*. Proceedings do XVI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital—SBGames. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/CulturaShort/175463.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- Dovis, S., Van der Oord, S., Wiers, R. W. & Prins, P. J. (2015). Improving executive functioning in children with ADHD: Training multiple executive functions within the context of a computer game. A randomized double-blind placebo controlled trial. *PloS one*, 10(4), e0121651. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121651>.
- Eichenbaum, A., Bavelier, D. & Green, C. S. (2014). Video games: Play that can do serious good. *American Journal of Play*, 7(1), 50-72. Disponível em: <https://www.journalofplay.org/sites/www.journalofplay.org/files/pdf-articles/7-1-article-video-games.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- Eklund, L. (2015). Focus group interviews as a way to evaluate and understand game play experiences. In P. Lankoski & S. Björk (Eds.), *Game research methods: an overview (133-148)*. ETC Press.
- Fortugno, N. & Zimmerman, E. (2010). Learning to play to learn: lessons in educational game design. Disponível em: <http://www.ericzimmerman.com/texts/learningtoplay.html>. Acesso em: 22 jun. 2020.
- Gee, J. P. (2004). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan.

- Gee, J. P. (2005). *Why video games are good for your soul: pleasure and learning*. Melbourne: Common Ground.
- Gee, J. P. (2007). *Good video games + good learning: collected essays on video games, learning and literacy*. New York: Peter Lang.
- Gee, J. P. (2009). Bons videogames e boa aprendizagem. *Perspectiva*, 27(1), 167-178. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/15838>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- Gee, J. P. & Hayes, E. R. (2010). *Women and gaming: The Sims and 21st century learning*. New York: Palgrave Macmillan.
- Geman, O., Postolache, O. A., Chiuchisan, I., Prelipceanu, M. & Hemanth, D. J. (2019). An Intelligent Assistive Tool Using Exergaming and Response Surface Methodology for Patients With Brain Disorders. *IEEE Access*, 7, 21502-21513. DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2898554.
- Giggins, O. M., Persson, U. M. & Caulfield, B. (2013). Biofeedback in rehabilitation. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 10(1), 60. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-10-60>.
- Gongsook, P., Peijnenborgh, J., Sallustro, C., Van Der Spek, E., Hu, J., Bellotti, F., Rauterberg, M. & Hendriksen, J. (2013, October). A diagnostic tool on time perception of children with ADHD. *International Conference on Games and Learning Alliance* (pp. 400-405). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-12157-4\\_35](https://doi.org/10.1007/978-3-319-12157-4_35).
- História dos jogos eletrônicos. Wikipédia. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria\\_dos\\_jogos\\_eletr%C3%B4nicos](https://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria_dos_jogos_eletr%C3%B4nicos). Acesso em: 30 nov. 2020.
- Homer, B. D., Plass, J. L., Raffaele, C., Ober, T. M. & Ali, A. (2018). Improving high school students' executive functions through digital game play. *Computers & Education*, 117, 50-58. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.011>.
- Klopfer, E., Osterweil, S. & Salen, K. (2009). *Moving learning games forward: obstacle, opportunities & openness*. Cambridge, MA: Education Arcade; MIT.
- Landers, R. N. & Bauer, Kristina N. (2015). Quantitative methods and analyses for the study of players and their behaviour. In P. Lankoski & S. Björk (Eds.), *Game research methods: an overview* (151-173). ETC Press
- Lankoski, P.; Björk, S. (eds.) (2015). *Game research methods: an overview*. ETC Press.
- Lieberoth, A., Wellnitz, K. B. & Aagaard, J. (2015). Sex, violence and learning Assessing game effects. In P. Lankoski & S. Björk (Eds.), *Game research methods: an overview* (175-192). ETC Press.
- Mäyrä, F. (2015). Preface. In P. Lankoski & S. Björk (Eds.), *Game research methods: an overview* (xi-xii). ETC Press.
- Mayer, R. E. (2014). *Computer games for learning: An evidence-based approach*. MIT Press.
- McGonigal, J. (2011). *Reality is broken: why games make us better and how they can change the world*. New York: Penguin Press.
- Nouchi, R., Taki, Y., Takeuchi, H., Hashizume, H., Nozawa, T., Kambara, T., Sekiguchi, A., Miyauchi C. M., Kotozaki, Y., Nouchi, H. & Kawashima, R. (2013). Brain training game boosts executive functions, working memory and processing speed in the young adults: a randomized controlled trial. *PloS one*, 8(2), e55518. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055518>.
- Oei, A. C. & Patterson, M. D. (2013). Enhancing cognition with video games: a multiple game training study. *PLoS One*, 8(3), e58546. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058546>.
- Palau, M., Marron, E. M., Viejo-Sobera, R. & Redolar-Ripoll, D. (2017). Neural basis of video gaming: A systematic review. *Frontiers in human neuroscience*, 11, 248. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00248>.
- Pesare, E., Roselli, T., Corriero, N. & Rossano, V. (2016). Game-based learning and gamification to promote engagement and motivation in medical learning contexts. *Smart Learning Environments*, 3(1), 5.
- Petry, N. M. & O'Brien, C. P. (2013). Internet gaming disorder and the DSM-5. *Addiction*, 108(7), 1186-1187, 2013. doi:10.1111/add.12162.
- Pradhan, S. (2019). The use of commercially available games for a combined physical and cognitive challenge during exercise for individuals with Parkinson's disease—a case series report. *Physiotherapy theory and practice*, 35(4), 355-362. doi: <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1444118>.
- Prensky, M. (2001a). Digital Natives, Digital Immigrants Part 2: Do They Really Think Differently?. *On the horizon*, 9(6), 1-9. <https://doi.org/10.1108/10748120110424843>.
- Prensky, M. (2001b). *Digital game-based learning: practical ideas for the application of digital game-based learning*. McGraw-Hill.
- Prensky, M. (2001c). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>.
- Prensky, M. (2006). *Don't bother me, Mom, I'm learning! How computer and video games are preparing your kids for 21st century success and how you can help!*. St. Paul, MN: Paragon House.
- Prensky, M. (2009). *H. Sapiens Digital: From Digital Immigrants and Digital Natives to Digital Wisdom*. *Innovate: Journal of Online Education*, 5(3), article 1. Disponível em: <https://nsuworks.nova.edu/innovate/vol5/iss3/1/>. Acesso em: 29 jun. 2002.
- Prensky, M. (2010). *Teaching digital natives: partnering for real learning*. Corwin Press.
- Prensky, M. (2012a). *From digital natives to digital wisdom: hopeful essays for 21st century learning*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Prensky, M. (2012b). *Brain gain: technology and the quest for digital wisdom*. Macmillan.
- Prensky, M. (2014). *The world needs a new curriculum*. The Global Future Education Foundation and Institute.
- Prensky, M. (2016). *Education to better their world: unleashing the power of 21st-century kids*. Teachers College Press.
- Ramos, D. K. (2014). Cognoteca: uma alternativa para o exercício de habilidades cognitivas, emocionais e sociais no contexto escolar. *Revista da FAEEBA-Educação e Contemporaneidade*, 23(41). DOI: <http://dx.doi.org/10.21879/faeaba2358-0194.2014.v23.n41.p%25p>.
- Ramos, D. K. & Melo, H. M. (2019). Can digital games in school improve attention? A study of Brazilian elementary school students. *Journal of Computers in Education*, 6(1), 5-19. <https://doi.org/10.1007/s40692-018-0111-3>.
- Scholten, H., Malmberg, M., Lobel, A., Engels, R. C. & Granic, I. (2016). A randomized controlled trial to test the effectiveness of an immersive 3D video game for anxiety prevention among adolescents. *PloS one*, 11(1), e0147763. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147763>.
- Schuermans, A. A., Nijhof, K. S., Engels, R. C. & Granic, I. (2018). Using a videogame intervention to reduce anxiety and externalizing problems among youths in residential care: An initial randomized controlled trial. *Journal of psychopathology and behavioral assessment*, 40(2), 344-354. <https://doi.org/10.1007/s10862-017-9638-2>.

- Shaffer, D. W. (2006). How computer games help children learn. Macmillan.
- Shaffer, D. W., Squire, K. R., Halverson, R. & Gee, J. P. (2005). Video games and the future of learning. *Phi delta kappan*, 87(2), 105-111.
- SHELDON, L. (2012). The multiplayer classroom: designing coursework as a game. Boston, MA: Course Technology, a part of Cengage Learning.
- Soares, R. T. (2016). Sensores de biofeedback em jogos eletrônicos: um estudo teórico e prático. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Mecatrônica) – Universidade de Brasília, Brasília.
- Squire, K. (2011). Video Games and Learning: Teaching and Participatory Culture in the Digital Age. *Technology, Education--Connections (the TEC Series)*. Teachers College Press.
- Tate, R., Haritatos, J. & Cole, S. (2009). HopeLab's approach to Re-Mission.. *International Journal of Learning and Media*, 1(1), 29-35. doi 10.1162/ijlm.2009.0003.
- Tuckman, B. W. & Harper, B. E. (2012). *Conducting educational research*. 6th ed. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.
- Vasconcellos, M. S., Carvalho, F. G., Capella, M. A. M., Dias, C. M. & Araujo, I. S. (2016). A Saúde na Literatura Acadêmica sobre Jogos: uma análise das publicações do SBGames. SBC-Proceedings of XV SBGames, SBC, Brasil, São Paulo.
- Wang, R., DeMaria Jr, S., Goldberg, A. & Katz, D. (2016). A systematic review of serious games in training health care professionals. *Simulation in Healthcare*, 11(1), 41-51. doi: 10.1097/SIH.000000000000118.
- Witherspoon, L. (2013). ACSM Information on Exergaming. American College of Sports Medicine.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: design and methods*. 6th. ed. Los Angeles: Sage.

## EMISSÃO E ARMAZENAMENTO DE CERTIFICADOS POR MEIO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN APLICADA AO CONTEXTO EDUCACIONAL: CONCEITOS, CARACTERÍSTICAS E EXPERIÊNCIAS

Gleice Assunção da Silva

### Introdução

Este estudo teórico-conceitual versa sobre a emissão e armazenamento de certificados por meio da tecnologia Blockchain aplicada ao contexto educacional. Objetiva-se com este estudo contribuir com a construção de um panorama nacional e internacional de experiências inovadoras no campo da certificação, a fim de que, seja possível refletir e repensar acerca dos formatos vigentes de certificação no campo da educação profissional em saúde.

O processo de emissão de certificados de conclusão já vem a algum tempo sendo questionado devido aos seus registros limitados, que se resumem em um registro de papel dos cursos realizados, contendo uma letra (conceito) ou número de nota. De acordo com alguns autores, como Jirgensons & Kapenieks (2018), faltam elementos que possibilitam dar uma imagem mais completa quanto às realizações e potencial dos alunos como: descrição das habilidades alcançadas, nível de domínio, atividades extracurriculares, trabalho voluntário, estágios e fatores pessoais como: criatividade, motivação, potencial de liderança, etc.

Tal perspectiva vem ao encontro das demandas da educação contemporânea, que exige das instituições certificadoras, registros e comprovações de aprendizagens que cada vez mais caracterizam-se como: colaborativas, híbridas e ubíquas. Essas formas de aprendizagem já vêm acontecendo no campo da formação dos profissionais em saúde e são facilitadas por meio dos convênios e parcerias interinstitucionais e da construção das redes de aprendizagens que são possibilitadas, muitas vezes, por meio destas.

Além disso, também se faz necessário pensar em possibilidades de registro e certificação das atividades de aprendizagem que ocorrem no próprio ambiente de

trabalho, como é o caso das atividades de educação permanente em saúde. Tal concepção de educação não está ancorada diretamente a nenhuma instituição de ensino formal, pois traz em seu cerne uma concepção de educação para o trabalho como aprendizagem cotidiana, comprometida com os coletivos e problematizada a partir dos contextos e dos problemas enfrentados na realidade dos trabalhadores da saúde.

A tecnologia Blockchain emerge como uma possibilidade de inovação no campo da certificação em meio digital, possibilitando também, o registro de competências, habilidades e percursos relacionados à aprendizagem informal. A discussão acerca do conceito, características e experiências relacionada ao uso desta tecnologia ainda é um assunto absolutamente novo no campo da educação. Trata-se de um sistema digital que pode armazenar de forma confiável diferentes tipos de registros educacionais de uma longa cadeia de dados, estes que podem ser: textos, imagens, vídeos e certificados (Aparício-Gómez et al 2020).

De acordo com Montelongo (2018), a tecnologia Blockchain tem recebido recentemente grande atenção no meio ambiente das tecnologias de informação relacionadas à transformação digital de instituições educacionais. A tecnologia, que segue a lógica de criptomoedas assim como o Bitcoin, tem sido alvo de estudos e pesquisas, principalmente nas Universidades e Instituições de Ensino Superior (IES) que buscam fornecer serviços de tecnologia para suas comunidades universitárias por meio de sistemas de informação, redes de conectividade, redes colaborativas, entre outras.

As oportunidades dessa tecnologia têm gerado muitas expectativas no campo educacional quanto ao seu uso e por conta disso, vários governos e organizações tem realizado pesquisas para compreender e identificar seu potencial, caminhando ao encontro dos objetivos da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU). A agenda, dentre outros propósitos, prevê a promoção da produção sustentável, proporcionando rastreabilidade ao processo e à origem de sua matéria-prima (Montelongo, 2018).

As Blockchains têm como uma de suas características principais a garantia de imutabilidade dos dados que armazenam, sendo assim, verifica-se a possibilidade de armazenamento de dados, como: certificados de cursos, off-chain, crachás, transcrições, diplomas, etc., registrando nas Blockchains apenas os *hash* de tais dados, garantindo assim, a integridade dos mesmos. Desse modo, a ideia é a de que por meio da tecnologia Blockchain se possa manter um registro aberto

e contínuo de realizações, em que professores, tutores ou outros especialistas possam adicionar informações ao longo da vida acadêmica ou profissional dos indivíduos por meio de um acesso confiável e criptografado.

Além disso, tendo em vista seus requisitos, a tecnologia Blockchain, tem beneficiado as instituições educacionais com a redução de custos e a diminuição de problemas com a segurança de registros, além de fazer com que as instituições não precisem mais atuar como guardiãs de certificações (Jirgensons & Kapenieks, 2018; Matthews, 2017).

Cabe mencionar que este estudo é de cunho educacional e informativo, e foi baseado na seleção de alguns estudos realizados na área, dentre eles, destaca-se o Relatório da Comissão Europeia acerca do estado da arte na Europa do uso do Blockchain na educação. Portanto, não traz informações aprofundadas quanto ao desenvolvimento da tecnologia e sua aplicação de forma técnica, porém em alguns momentos, alguns termos técnicos foram necessários ser citados e brevemente explicados para que fosse possível compreender a capacidade real e potencial de funcionamento dessa tecnologia.

Diante disso, este estudo apresenta possibilidades de emissão e armazenamento de certificados por meio da tecnologia Blockchain aplicada ao contexto educacional, evidenciando conceitos, características, experiências e possíveis benefícios e perspectivas para o campo da certificação no contexto da educação profissional em saúde.

Inicia-se este estudo apresentando no tópico 2 os conceitos, elementos e características da certificação em aspectos gerais e os seus usos no contexto educativo. No tópico 3 é abordado o conceito, características e tipos da Tecnologia Blockchain, quanto a sua aplicação, acesso e visibilidade. No tópico seguinte, explora-se as suas aplicações no contexto educacional mediante a discussão acerca do: armazenamento, gestão, emissão e distribuição de certificados com o uso desta tecnologia, e para tanto, identificando alguns possíveis cenários de uso no campo da educação. No tópico 5 foram apresentadas algumas experiências educacionais no cenário nacional e internacional para certificação digital via tecnologia Blockchain, nesse sentido, destacando três experiências realizadas em contexto brasileiro. No tópico 6 é identificado as implicações acerca da adoção desta tecnologia com base nos estudos já realizados na esfera educacional. E por fim, as últimas considerações

trazem uma síntese dos achados neste estudo e uma breve perspectiva acerca da sua aplicação no contexto da educação permanente em saúde.

## Certificação: conceito, elementos e características

Um estudo realizado pelo Centro de Pesquisa Conjunta da Comissão Europeia (JRC) denominado “*Blockchain in Educacion*” propiciou uma síntese acerca do que se compreende por certificação, quais seus componentes, usos e limitações em uma visão mais ampla. A partir desse panorama é possível compreender quais os benefícios que a tecnologia Blockchain pode trazer ao contexto educacional.

Parte-se do entendimento de que, na educação, a certificação é usada em diversos cenários como evidência de: a) obtenção de resultados de aprendizagem, independentemente da forma de aprendizagem; b) a competência de um professor; c) uma organização educacional ou curso que atenda a determinados critérios de qualidade; d) um organismo de acreditação sendo autorizado a emitir certificações, dentre outros.

A certificação se traduz essencialmente na emissão de um documento que declara de uma parte para outra que um determinado conjunto de fatos é verdadeiro, sendo constituída pelos seguintes elementos: alegação (afirmação de que o conjunto de fatos é verdadeiro); emissor (verificação e validação dos fatos para certificar que a afirmação é verdadeira); provas que apoiam a afirmação (procedimento pelo qual verifica-se algumas informações adicionais que envolve atestar que o aluno realizou um conjunto específico de resultados de aprendizagem); destinatário (pessoa a quem se dirige a declaração) e certificado (documento que atesta a identidade do emissor, a identidade do destinatário e a referência às provas conforme necessário, que inclui uma assinatura, símbolo único, carimbo, imagem ou código, que só pode ser informada pelo emitente, confirmando assim a sua identidade) (Grech & Camilleri, 2017).

Além disso, de acordo com Grech & Camilleri (2017), a certificação envolve três processos distintos: emissão, verificação e compartilhamento, porém se faz importante a existência de um sistema confiável de certificação, pois embora qualquer pessoa possa emitir um certificado atestando qualquer coisa, o objetivo de um sistema de certificação é que os certificados possam ser aceitos e verídicos, o que exige que terceiros tenham uma confiança significativa no sistema e em seus processos.

A existência da confiabilidade no contexto da certificação é gerada por meio dos seguintes métodos e processos: a) verificação de identidade (envolve a emissão de uma declaração de uma parte para outra com o objetivo de verificar a identidade do emissor e do titular do certificado); b) processos padronizados para emissão e certificação (quanto maior o nível de padronização em vigor na rede, maior será o nível de confiança inerente ao sistema de certificação); c) mecanismos de regulação e garantia (necessário confiança em cada uma das partes, o sistema de certificação deve incluir mecanismos de verificação garantindo um alto nível de confiança em todo o sistema); d) recursos de segurança (recursos de segurança onde um terceiro pode apurar se a referida certificação foi efetivamente emitida, analisando a autenticidade de um certificado afim de garantir que ele não seja falsificado e; e) acessibilidade (implica que o destinatário do certificado possua uma cópia do certificado; deve conter informações sobre a verificação, os padrões e processos usados para fazer a emissão do certificado e as suas informações devem ser claras, legíveis e de fácil compreensão) (Grech & Camilleri, 2017).

No contexto educativo, os certificados normalmente são emitidos para evidenciar a aprendizagem de um indivíduo. As instituições educacionais o utilizam para determinar a aptidão de um indivíduo para progredir para outro nível de educação, já os empregadores, por exemplo, estão interessados em compreender se o candidato se adequa às oportunidades de emprego disponibilizadas.

Os certificados são utilizados na educação para uma variedade de propósitos, e normalmente são emitidos a fim de reconhecer: a) a conclusão de uma experiência de aprendizagem específica (certificado de conclusão da escola em educação formal, um certificado de frequência ou participação em educação não formal ou um certificado que ateste uma experiência de mobilidade); b) um certificado que ateste a obtenção de um diploma; c) atribuição de créditos no ensino superior; d) certificados que atestam a conclusão de uma aprendizagem ou de outro tipo de estágio; e) aquisição de competências específicas; f) critérios de excelência (premiação por realização ou graduando-se “com honras”); g) nível específico de competência em áreas específicas (emissão de certificados de exame ou cartões de classificação).

Sendo assim, eles podem ser utilizados para: a) **acreditação** (procedimento pelo qual um órgão autorizado reconhece formalmente, normalmente por meio de um certificado, que um órgão ou pessoa possui competências para realizar

tarefas específicas, por exemplo, as organizações educacionais são credenciadas por governos, ou seja, licenciadas para operar); b) **rastreamento** de propriedade intelectual (uma série de autoridades centrais são usadas para gerenciar propriedade intelectual de vários tipos, por exemplo, os periódicos de pesquisa certificam que a mesma foi conduzida de acordo com padrões científicos, as empresas de dados certificam o número de vezes que uma pesquisa ou um recurso educacional aberto foram usados e os escritórios de patentes certificam o primeiro inventor de uma invenção; c) **questões financeiras** (são usadas extensivamente por razões financeiras, incluindo para rastrear: recibos de pagamento; atribuição de bolsas de estudo; concessão de empréstimos estudantis, etc.).

De acordo com Cheng et al (2016), a maioria dos registros ainda é emitida em papel, porém tem se observado esforços de digitalização dos certificados e muitos países têm utilizado certificados híbridos em que os certificados em papel são apoiados por bancos de dados digitais.

No entanto, Grech & Camilleri (2017) afirmam que existem limitações significativas em cada um desses sistemas, demonstrando a necessidade de uma tecnologia de certificação mais robusta. Nesse sentido, a certificação via Blockchain tem sido percebida como uma possibilidade de: emitir, proteger, verificar e rastrear certificados de forma segura e inteligente.

No próximo tópico será possível compreender melhor como funciona a tecnologia Blockchain e quais as suas principais características, a fim de que se possam visualizar suas possíveis contribuições ao campo da certificação no contexto dos processos educativos.

## Tecnologia Blockchain

Esta seção apresentará o conceito e as características da tecnologia Blockchain, assim como os tipos existentes da tecnologia, aprofundando sobre sua aplicação, sobre seu acesso e visibilidade, além de apresentar os critérios para a adoção da tecnologia.

Apesar dos primeiros estudos que originaram o conceito Blockchain ocorrerem no início da década de 90, a tecnologia foi implementada somente em 2008, sendo proposta por Satoshi Nakamoto (nome fantasia, pois não se conhece sua real identidade). Esta tecnologia propõe que por meio de mecanismos

criptográficos é possível a realização de transferência de valores pela internet, tornando ativos digitais transferíveis entre um proprietário e um comprador, ou seja, conceito de base das moedas digitais ou criptomoedas (Montelongo, 2018). Não se baseia em confiança, mas sim em provas criptográficas, permitindo negociação de duas partes sem a necessidade de um terceiro (Nakamoto, 2008).

O primeiro Blockchain conhecido foi o Blockchain Bitcoin, que também ficou sendo o nome da primeira criptomoeda descentralizada de ampla utilização. Na prática, existem outros Blockchain de importância significativa que podem ser usados para armazenar diferentes tipos de registros. Os Blockchains também podem variar quanto às permissões de acesso dos usuários, a estrutura de dados utilizada e os mecanismos utilizados para consenso. Os principais Blockchains em uso são o Bitcoin e o Ethereum.

A *Ethereum* é uma plataforma descentralizada que executa contratos inteligentes por meio de aplicativos que funcionam exatamente como programados, em que são armazenados e executados em um Blockchain personalizado. O mesmo permite que os desenvolvedores criem mercados, armazenem registros de dívidas ou promessas e movam fundos por meio de instruções prévias, sem a necessidade de um intermediário (Ethereum Foundation, 2017 apud Grech & Camilleri, 2017).

A Blockchain oferece possibilidades em termos de segurança, agilidade e transparência de informações no mundo digital, possibilitando transformar drasticamente não apenas o setor de serviços financeiros, mas também outros aspectos da sociedade (Rivera-Vargas & Soriano, 2019). De acordo com Grech & Camilleri (2017), é uma tecnologia emergente com anúncios quase diários sobre sua aplicabilidade e vem sendo percebido como uma possibilidade em diferentes campos, demonstrando particular interesse para o setor de educação, embora atualmente as partes interessadas na área pareçam ainda não estar totalmente cientes das vantagens sociais e do potencial desta tecnologia.

Podemos simplificar o conceito de um Blockchain como um livro razão distribuído que permite que as informações sejam registradas e compartilhadas por uma comunidade. As informações podem retratar transações, contratos, ativos, identidades ou qualquer outro item descrito em formato digital. Em síntese, ela ocorre da seguinte forma:

As entradas são permanentes, transparentes e pesquisáveis, o que possibilita que os membros da comunidade visualizem o histórico de transações em sua totalidade. Cada atualização é um novo “bloco” adicionado ao final de uma “cadeia”. Um protocolo gerencia como novas edições ou entradas são iniciadas, validadas, registradas e distribuídas. Com o Blockchain, a criptologia substitui intermediários terceirizados como o guardião da confiança, com todos os participantes do Blockchain executando algoritmos complexos para certificar a integridade do todo. (Grech & Camilleri, 2017, p. 16)

Em suma, esta tecnologia trabalha como um banco de dados de registro de transações que é seguro e compartilhado por diversos usuários em diversas partes do globo por diferentes dispositivos, que são conectados entre si por meio de uma rede distribuída em larga escala (Santos, 2018). Nesse sentido, é capaz de melhorar a capacidade de comprovação e registro de um conjunto interconectado de usuários (Allayannis & Fernstrom, 2017).

Segundo Montelongo (2018), o Blockchain é formado por um conjunto de transações consensuais e agrupadas sequencialmente que criam um registro compartilhado de todas as transações realizadas, ou seja, uma vez registrados não podem ser modificados, apenas consultados, mecanismo que gera confiança entre os seus colaboradores. Trata-se de um sistema transparente que respeita a privacidade, é acessado facilmente e inalterável.

Quanto à privacidade, cabe salientar que existem Blockchains que exigem identidade, porém nas Blockchains público-privadas que não a exigem, ela está sempre protegida, a menos que a parte tencione mostrá-la aos demais (Rivera-Vargas & Soriano, 2019).

Nesse sentido, Grech & Camilleri (2017) corroboram mencionando que os registros de transação ou blocos em um Blockchain vinculados criptograficamente se tornam à prova de violação, pois uma vez que são registrados com data e hora, é impossível alterá-los ou excluí-los, sendo que, se alguém alterar o conteúdo da transação, seu código exclusivo não corresponderá mais à versão que está na cadeia e o software destacará a discrepância.

Além dos aspectos já mencionados, podemos destacar outras vantagens da aplicação desta tecnologia, como: a) autossobrerania (controle sobre o armazenamento

e gerenciamento de seus dados pessoais); b) confiança (infraestrutura técnica que fornece as pessoas confiança suficiente em suas operações para realizar transações); c) transparência e procedência (os usuários realizam transações sabendo que cada parte tem a capacidade de entrar nessa transação); d) imutabilidade: (possibilita que os registros sejam escritos e armazenados permanentemente, sem possibilidade de modificação); e) desintermediação (remoção da necessidade de controle central para gerenciar transações ou manter registros); f) colaboração (capacidade das partes de negociar diretamente entre si, sem a necessidade da mediação de terceiros) (Grech & Camilleri. 2017).

Ainda em conformidade com Grech & Camilleri (2017) um Blockchain pode assumir a função de um registro de certificado público, portanto, ele vem sendo utilizado para registro de certificados e assinaturas eletrônicas. A certificação é a emissão de uma declaração de uma das partes para outra de que um determinado conjunto de fatos é verdadeiro. Desse modo, os Blockchains podem ser usados para armazenar *hashes* criptográficos (“impressões digitais”) dos certificados ou para armazenar as próprias declarações.

## Tipos de Blockchain: aplicação, acesso e visibilidade

De acordo com Swan (2017), os tipos de Blockchain podem ser categorizados em: Blockchain 1.0 (aplicativos relacionados com criptomoedas); Blockchain 2.0 (aplicações relacionadas a contratos inteligentes) e Blockchain 3.0 (inclui aplicativos destinados às áreas como: administração pública, saúde, ciências, entre outros).

Além disso, existem três tipos de Blockchain quanto ao acesso e visibilidade de transações:

a) **Blockchains públicos:** De acordo com esta tipologia todos podem acessar as informações e as transações são públicas (exemplo: Bitcoin e Ethereum). Dubrowsky (2019) aponta que uma Blockchain pública possui uma quantidade maior de nós e a sua estrutura descentralizada a torna bastante segura e confiável, porém possui certo custo por transação, além de suportar uma quantidade menor de transações por segundo, o que influencia diretamente na sua velocidade.

b) **Blockchains privados:** As informações são acessadas apenas por convidados (exemplo: *Hyperledger*, *R3* e *Ripple*) e é exigido um controle de acesso com privilégios determinados para usuários específicos, tanto para leitura dos dados existentes, quanto para a inclusão de novos dados e transações (Garzik, 2015). A Blockchain privada possui uma quantidade menor de nós quando comparada a pública, o que pode promover uma maior velocidade. Por outro lado, como já existe uma relação de confiança entre esses nós e há permissionamento monitorado e controlado pelas organizações administradoras, o risco de segurança é reduzido e o custo é praticamente zero (Dubrowsky, 2019). Para criação de Blockchains privadas, Santos (2018) menciona um estudo sobre a Multichain que se conceitua como uma plataforma de código aberto que possibilita aos administradores o controle dinâmico das permissões.

c) **Blockchains híbridos:** Combinam os elementos do público e privado, onde é possível incorporar convites. Por meio de uma Blockchain híbrida as organizações podem controlar o acesso com certo grau de liberdade, mantendo questões comuns como integridade, transparência e segurança, sendo que as suas características dependem de como os proprietários definem as suas regras (Zainuddin ([201-] a), Singh, 2018).

Quanto ao acesso e visibilidade, os três tipos diferentes de soluções de Blockchain possuem diferenças significativas quanto à arquitetura e governança (Grech & Camilleri, 2017), mas em síntese, a principal diferença entre a pública e a privada é o nível de acesso concedido aos participantes.

## Aplicações da Tecnologia Blockchain no Contexto Educacional

A tecnologia de Blockchain tem sido prontamente adotada por instituições de ensino superior pelo seu valor ligado à proteção de dados. Ainda é mencionada como um meio de redução de custos, inclusive no processo de contratação, sendo que pode ser um meio de busca inteligente de currículos. Os autores trazem como exemplo a seguinte ilustração que pode representar a importância do Blockchain no registro das aprendizagens:

Imagine um cenário onde toda atividade de aprendizagem é registrada no Blockchain, incluindo aprendizagem informal - junto com feedback informal. Todas as pontuações dos testes de atribuição serão mapeadas em ambientes de aprendizagem em toda a Europa. A análise em toda a Europa poderia então ser desenvolvida a partir do zero. Os melhores palestrantes da Europa por assunto podem ser facilmente identificados. O aprendizado se tornaria muito mais interativo e as reputações seriam construídas em matrizes mais tangíveis. (Grech & Camilleri, 2017, p. 67)

De acordo com Schmidt (2017 apud Grech & Camilleri, 2017), um dos desafios para as pessoas que não possuem educação formal é traduzir e comprovar seu aprendizado no momento de conseguir um emprego, tendo em vista que muitas vezes não têm como afirmar suas habilidades e experiência. Os sistemas de certificação (credenciamento) existentes favorecem amplamente a educação formal em detrimento de outras experiências de aprendizagem ao longo da vida e da educação informal e não formal. Ao encontro desta demanda, denota-se que é possível afirmar que Blockchains podem facilitar a permissão de declarações de aprendizagens ao longo da jornada de aprendizagem dos sujeitos, o que pode funcionar bem para qualificações e componentes dos programas que são fornecidos por diferentes organizações. Além disso, as informações que podem ser armazenadas sobre um determinado aluno também podem ser disponibilizadas para um examinador externo do trabalho do aluno, permitindo assim, por exemplo, um melhor entendimento sobre determinada pesquisa realizada.

Os autores também mencionam que existe uma tendência para que os alunos optem por diplomas de diferentes cursos individuais em lugar da frequência em um programa universitário de três a quatro anos. Salienta-se que os alunos poderão estudar componentes em diferentes locais e contextos, e com alguns módulos sendo realizados por meio de aulas presenciais e outros por meios combinados ou totalmente on-line. Segundo os autores, dentro desse modelo emergente onde se torna possível mesclar o ensino e a aprendizagem por meio de diferentes mídias e diferentes locais para o aprendizado face a face, a microcertificação pode ocorrer por meio de um Blockchain, possibilitando também o registro de habilidades (Schmidt 2017 apud Grech & Camilleri, 2017).

Tapscott (2017), cofundador do *Blockchain Research Institute*, propõe algumas categorias que podem inovar o ensino superior, dentre elas pode-se destacar: a) gerenciamento de identidade, mantendo a privacidade e segurança de dados; b) validação de certificações escolares; c) microcertificações para reconhecimento de aprendizagens; d) uma rede universitária global com materiais que permita aos alunos construir seu programa pessoal contando com uma rede de instrutores e facilitadores educacionais; e) emissão de certificados acadêmicos com padrões abertos.

Em complementariedade, Grech & Camilleri (2017), também identificaram algumas oportunidades para o uso de Blockchains na educação, dentre elas estão: a) armazenamento seguro de diplomas universitários digitais; b) verificação de credenciais institucionais através do reconhecimento da cadeia de credibilidade; c) armazenamento de registros acadêmicos com evidências digitais verificáveis; d) acompanhamento do uso e reaproveitamento da propriedade intelectual, por exemplo, em citações em artigos de pesquisa; e) recebimento de pagamentos de alunos através de criptomoedas; f) financiamento de recursos pelos alunos por meio de “cupons” que podem ser usados em instituições educacionais pré-aprovadas, utilizando contratos inteligentes que empregam alguns critérios de eficácia (por exemplo: classificações); g) utilização de entidades soberanas verificadas para identificar alunos em organizações educacionais e evitar o compartilhamento de informações pessoais em cada procedimento; h) potencial para acelerar a adoção de diplomas universitários digitais, eliminando a necessidade de organizações intermediárias que centralizam a verificação de títulos; i) permissão para criação de novos sistemas; j) permissão para um maior monitoramento do uso da propriedade intelectual.

Diante de tantas possibilidades, busca-se aprofundar neste estudo os itens que se relacionam ao uso da tecnologia Blockchain para o aprimoramento dos processos de certificação em meio digital.

### **Armazenamento, gestão e distribuição de certificações em meio digital**

De acordo com Grech & Camilleri (2017), as redes educacionais por meio da tecnologia Blockchain, podem automatizar e padronizar muitas de suas funções por meio de redes autônomas descentralizadas, simplificando o trabalho dos atuais órgãos de certificação. De acordo com Smolenski (2016) e Schmidt

(2015), por meio de seu sistema criptografado fornece uma infraestrutura técnica apropriada que permite o armazenamento, gestão e distribuição de certificações em meio digital.

Para tanto, seu uso exige padrões, acordos regulatórios e estruturas, bem como sistemas para interoperabilidade, sendo necessário conhecer o valor que as tecnologias Blockchain agregam às organizações e compreender todo o seu potencial, pois sua aplicação requer amplo conhecimento, treinamento e especialização. Diante disso, Digibyte (2018) afirma que países da União Europeia têm refletido sobre isso por meio da Associação Europeia de Blockchain com a intenção de implementar soluções com base nesta tecnologia nos países que a compõem.

A Associação Americana de Registradores Colegiados e Oficiais de Admissão (2016) menciona que essa tecnologia coloca os usuários no controle de suas realizações para hospedagem e validação da certificação, sem a necessidade de recorrer a terceiros, na maioria das vezes universidades e ex-empregadores. O seu uso permite que os indivíduos acessem seus registros oficiais e compartilhem com terceiros para verificação instantânea, evitando falsificações e garantindo a preservação e a imutabilidade dos documentos (Grech & Camilleri, 2017).

Sua utilização no contexto educativo representa um ambiente acessível e facilmente instrutivo, fornecendo uma infraestrutura que atenda necessidades referentes a um banco de dados, ao mesmo tempo, aberto, on-line e seguro (Santos, 2018). Do ponto de vista profissional, de acordo com Aparício-Gómez (2020), esta tecnologia tem facilitado de forma substancial a aferição de certificações, pois o empregador não precisa mais contatar a universidade para confirmar a comprovação da qualificação, certificado e habilidades de um novo profissional, visto que pode verificar essas informações utilizando a cópia do Blockchain da empresa para acessar os bancos de dados.

Cabe salientar que o sistema pode hospedar todos os tipos de formatos de documentos (PDF, XML, DOC, etc.), nesse sentido, aspectos discutidos por Aparício-Gómez (2020) apontam que o Blockchain no contexto educacional permite que as pessoas possam exibir seus próprios trabalhos criativos e ideias de autogestão e autoria, corroborando para a certeza da sua originalidade. De acordo com o autor, essa possibilidade permite reconhecimento das informações em uma gestão muito mais ágil para atingir diferentes objetivos educacionais e profissionais, pois esta cadeia permite o armazenamento em um registro público que é distribuído ao nível da rede.

No contexto em que a educação se torna mais diversificada, descentralizada e desintermediada, é necessário manter a confiança da certificação e o registro seguro do aprendizado. Nesse sentido, a Blockchain pode ser implementada tanto em instituições educacionais individuais, quanto em grupos e redes de organizações nacionais e internacionais.

Considerando um cenário de projeto formativo em rede (cenário global) quando o aluno realiza, por exemplo, atividades geradas por formadores em diferentes instituições de ensino, o processo de certificação através do Blockchain exibe todo o seu potencial por meio da possibilidade de bancos de dados centralizados (Chen et al, 2018). É possível afirmar que o seu uso ajuda a gerenciar ao mesmo tempo a individualização da aprendizagem por meio de itinerários formativos e também favorecer um modelo global de formação (Vargas & Soriano, 2019).

Por essa e outras razões a tecnologia de Blockchain vem se fortalecendo nas organizações e também propondo a resolução de vários problemas das instituições de ensino, como a padronização e escalabilidade do processo de emissão e reconhecimento de certificados e acesso às informações autênticas por partes interessadas (Dubrowsky, 2019). Os autores ainda mencionam que, nesse contexto, algumas organizações têm utilizado o que chamam de emblemas digitais para certificar estágios, habilidades, objetivos alcançados, etc. Esses emblemas têm fortalecido a confiabilidade e acessibilidade globais, pois as insígnias permitem a verificação de que uma assinatura eletrônica institucional diante da informação que é depositada na cadeia de blocos é verdadeira.

De acordo com Jirgensons & Kapenieks (2018), atualmente, há muita discussão e experimentação acerca do armazenamento, acesso e verificação de crachás (emblemas digitais), que chamam de *Badges*. Segundo os autores, essa discussão surgiu da necessidade da “lacuna de habilidades” de jovens e adultos que não possuíam graus universitários e outros que precisavam atualizar habilidades que vão adquirindo ao longo da vida. Cabe destacar que a aprendizagem online teve um papel importante na aquisição de certificações por “caminhos de aprendizagem alternativos” e as universidades logo reconheceram a oportunidade no mercado de certificações em meio digital.

Por definição, um crachá digital aberto é um artefato digital compartilhado (Willis et al 2016, p. 24 apud Jirgensons & Kapenieks, 2018). De acordo com Jirgensons

& Kapenieks (2018), em 2011, o Mozilla projetou e disponibilizou gratuitamente crachás digitais abertos, que tinham como objetivo criar uma estrutura digital aberta que poderia ser compartilhada nas redes sociais, na web e mostrada em redes sociais e ePortfolios. Os crachás digitais abertos são portáteis e acumuláveis e as competências obtidas podem ser armazenadas e reorganizadas por meio da tecnologia Blockchain.

Quanto ao seu armazenamento, aponta-se que um Blockchain pode armazenar os certificados de forma idêntica em milhares de computadores ao redor do mundo, mantendo uma lista de emissores e receptores de cada certificado, juntamente com a assinatura do documento (*hash*) em um banco de dados público (Blockchain).

## Emissão de certificados usando um Blockchain

Aglietti (2017) vê oportunidades para organizações de software que podem facilitar e simplificar o processo de acesso para alunos e emissores (institutos, empresas, escolas, etc.). Salienta-se que o ideal é que os aplicativos sejam construídos sobre uma arquitetura de código-fonte aberto para que possa garantir a continuidade dos dados de conquistas de aprendizagem ao longo da vida sem dependência de uma solução específica.

O certificado pode ser representado como um token e negociado diretamente em um Blockchain personalizado, por exemplo: certificados de conclusão de estudos (um único certificado pode ser considerado um token); créditos educacionais (1 ECTS equivaleria a um token); rastrear referências a artigos de periódicos (cada referência pode ser igual a um token). Sendo assim, os certificados podem ser transferidos de uma pessoa para outra, simplesmente transferindo um token. Reitera-se que é possível projetar um banco de dados onde algumas informações sejam privadas e mantidas somente pelo usuário e outras mantidas publicamente.

Grech & Camilleri (2017) mencionam que os diplomados no Espaço Europeu do Ensino Superior têm direito a receber: um suplemento ao diploma juntamente com a sua qualificação, que indica o seu nível e função da qualificação; os conteúdos e resultados obtidos; a certificação do suplemento; os detalhes do sistema nacional de ensino superior em questão e demais informações consideradas relevantes. Entretanto, aconselham que não é adequado armazenar todas essas informações em um livro-razão diretamente

em um Blockchain, indicando que as qualificações e seu suplemento ao diploma podem ser publicados no formato de texto simples, incluindo um carimbo de data e hora, instituição de concessão, título do diploma e um link para o texto completo contendo o suplemento ao diploma que é mantido fora da cadeia. Também pode ser publicado como um hash do certificado (utilizando um sistema como Blockcerts), caso o objetivo seja proteger o certificado digital concedido ao aluno (Grech & Camilleri, 2017).

Os Blockcerts permitem que os certificados e diplomas acadêmicos possam ser verificados por terceiros diretamente na rede Blockchain por meio de padrões abertos, possibilitando o acesso e compartilhamento com empregadores e agências de emprego (Blockcerts, 2016). Atualmente, Blockcerts é o único padrão aberto existente e seu objetivo é tornar-se um padrão global para emissão de registros. Cabe salientar que ele é gratuito e seu padrão permite que qualquer usuário, incluindo instituições de ensino e governos, use o código base e possa desenvolver seu próprio software para emissão e verificação (Grech & Camilleri, 2017).

O Blockcerts atende a critérios importantes quanto à soberania digital em relação à propriedade do destinatário e à independência do fornecedor. A propriedade do destinatário permite que os indivíduos controlem chaves privadas que permitam a demonstração de propriedade de seus registros digitais. A independência do fornecedor está representada pela possibilidade de acesso, exibição e verificação do registro sem a dependência de nenhum fornecedor em particular, bem como, a possibilidade de que os registros possam ser migrados, e compartilhados de forma independentemente (Grech & Camilleri, 2017).

De acordo com Dubrowsky (2019), a solução denominada Blockcerts é composta por bibliotecas, ferramentas e aplicativos móveis de código aberto para criação, emissão, visualização e verificação de certificados e diplomas baseados em Blockchain, e é dividido em dois módulos, o *Issuer*, que acessa e grava dados no Blockchain, e o *Verifier*, que valida e consulta os certificados emitidos.

Em síntese, a emissão de um certificado utilizando essa tecnologia é relativamente simples, pois cada instituição de ensino cria um arquivo contendo informações básicas, por exemplo: nome do aluno ou destinatário, data de emissão e nome de quem está emitindo a certificação, que no caso, é o nome da instituição de ensino. Em sequência, por meio de uma chave privada a instituição assina o conteúdo do certificado anexando

essa assinatura ao próprio certificado. Um *hash* é criado a fim de verificar que ninguém adulterou o conteúdo do certificado e a instituição utiliza sua chave privada novamente para criar o registro no Blockchain (Schmidt, 2015). Essa característica permite que qualquer violação possa ser facilmente identificada, pois após a instituição certificadora enviar um registro anexando um *hash* que é assinado e datado, qualquer adulteração de registro é capaz de ser detectada e impedida (Schmidt, 2015).

Isso é possível por meio de um sistema descentralizado onde a informação é distribuída por uma série de computadores “nós”, (que se torna mais difícil de hackear do que redes centralizadas) em que cada “nó” recebe as mesmas informações e qualquer violação é transparente para todos os “nós”. Cabe também salientar que as informações, uma vez inseridas no sistema, são permanentes, pois cada bloco é identificado com um *hash* que segue assinado e datado, ou seja, por essa razão, uma vez que as informações são inseridas no Blockchain, elas não podem ser alteradas ou removidas. Nesse sentido, não há possibilidade de correção dos dados armazenados nas Blockchains, por conta de sua imutabilidade. O que pode acontecer é a inserção de novos dados que são registrados em novos blocos (conjuntos de transações/dados).

### **Vantagens da emissão e armazenamento de certificados por meio da tecnologia Blockchain em relação aos certificados em meio digital e aos certificados físicos**

Em busca de sintetizar o exposto nas seções anteriores, destacam-se algumas vantagens da emissão e armazenamento de certificados por meio da tecnologia Blockchain quando comparadas aos certificados em meio digital e aos certificados físicos. Dentre elas, podemos mencionar que a certificação por meio da tecnologia Blockchain:

- a) Ao ser emitida e disponibilizada não pode ser falsificada;
- b) Pode ser verificada por qualquer pessoa que tenha acesso;
- c) Não depende de intermediários para sua validação, independente de que a organização que o emitiu não exista mais ou não tenha mais acesso ao registro que foi emitido;
- d) Só pode ser destruída se todas as cópias em todos os computadores do mundo que hospedam o software forem destruídas;
- e) Garante a preservação da privacidade dos documentos em virtude da

utilização do *hash* como forma de assinatura do documento, criando um link para o documento original que é mantido pelo usuário;

f) Além do registro de diplomas de graduação, pós-graduação e cursos de curta duração, é possível realizar o registro e validação de históricos escolares, comprovação de frequência, registro de prêmios, atribuição de créditos, objetivos de aprendizado, competências específicas, reconhecimento formal das instituições de ensino superior por acreditadoras internacionais, dentre outros.

## Cenários de uso do Blockchain na educação

O estudo de Grech e Camilleri (2017) aponta alguns cenários em que pode ser aplicado o Blockchain em contexto educacional. Dentre os cenários possíveis, selecionou-se aqueles que se relacionam com a certificação. Pode-se observar a síntese dos cenários no Infográfico 1:

Infográfico 1. Cenários que podem aplicar o Blockchain na certificação educacional.



Fonte: Elaboração própria com base em Grech & Camilleri (2017).

Pode-se observar nos Quadros 01, 02, 03 e 04 um maior detalhamento dos cenários mencionados onde será possível compreender o estado atual, a descrição, as vantagens e os pré-requisitos de cada cenário.

Quadro 01. Cenário 1: Proteção permanente de certificados.

Estado atual	Atualmente, a emissão de certificados ocorre em papel ou em formato eletrônico usando infraestruturas de chave pública. São caracterizados como demorados e caros quanto à emissão, manutenção e verificação. Salienta-se que as infraestruturas de chave pública impõem a necessidade de uso de uma autoridade de certificação como intermediadora para emissão dos certificados, criando assim dependência desta. Ainda, os registros de verificação não possuem segurança necessária, pois podem ser destruídos em caso de desastres naturais ou guerras.
Descrição	A emissão de certificados em formato eletrônico pode utilizar um Blockchain público para armazenar as assinaturas digitais associadas a essas certificações em meio digital as quais são assinadas exclusivamente e fornecidas diretamente aos usuários. A partir disso a verificação da autenticidade de um certificado necessita apenas de uma comparação com a assinatura digital/hash armazenada no Blockchain.
Vantagens	As provas dos certificados são armazenadas de maneira completa, segura e permanentemente em um Blockchain e mesmo que as instituições que o emitiram fechem ou ocorra qualquer outra eventualidade, os certificados ainda podem ser verificados nos registros armazenados em um Blockchain. Outra vantagem se refere à não necessidade de gastar recursos para confirmação de validade desse certificado a terceiros, sendo que isso se torna possível somente pela verificação direta em um Blockchain.
Pré-requisitos	Uma solução de código aberto, como o <i>Blockcerts</i> , permite a emissão e a verificação de certificados com assinaturas postadas em um Blockchain.

Fonte: Elaboração própria com base em Grech & Camilleri (2017).

Quadro 02. Cenário 2: Verificação do credenciamento dos certificados.

Estado atual	De acordo com os autores, no contexto europeu existem centenas de vias de acreditação. Quanto ao credenciamento público, cada país possui um sistema diferente para credenciar organizações, sendo que vários credenciamentos são administrados por organizações não governamentais e pelo setor privado. A fim de verificar se um certificado é emitido por uma instituição legítima, é necessário verificar vários itens, o que se traduz em um processo técnico e extremamente demorado requerendo especialistas em acreditação para ser gerenciado.
Descrição	As organizações credenciadoras também devem colocar suas próprias assinaturas eletrônicas no Blockchain, o que permite verificar não apenas se o aluno realmente recebeu um certificado da instituição, mas também que a instituição foi certificada pela Organização de Acreditação. Este sistema pode ser usado como a garantia de que a organização educacional que emitiu a certificação foi licenciada pelo governo, ou para verificar se a organização educacional possui certificações de qualidade específicas.
Vantagens	A verificação de um diploma e seu "pedigree" usando um Blockchain pode ser resolvida com um único clique. Um processo totalmente automatizado é capaz de visualizar a cadeia de acreditação e verificação de emissão e validade dos certificados.
Pré-requisitos	As organizações de credenciamento devem publicar seus certificados de credenciamento (ou as assinaturas desses certificados) em um Blockchain. As organizações credenciadoras poderiam criar e publicar "verificadores" em seus próprios sites, o que permite que qualquer pessoa possa fazer upload de seu certificado e verificar se ele foi emitido por uma organização credenciada. Também é possível publicar os certificados emitidos em um registro público, o que permite a sua verificação por qualquer terceiro. As instituições podem também criar identidades para armazenamento de dados de identidade, neste caso, as credenciações que receberam possibilitam que um terceiro possa verificar a validade do certificado e do "pedigree" da instituição com base nos elementos publicados de sua identidade federada.

Fonte: Elaboração própria com base em Grech & Camilleri (2017).

Quadro 03. Cenário 3: Reconhecimento automático e transferência de créditos.

Estado atual	Inexiste um padrão de metadados para descrever créditos (ECTS - European Credit Transfer and Accumulation System), bem como, nenhum banco de dados padrão para armazenar ECTS automaticamente.
Descrição	As organizações educacionais que utilizam créditos para concessão de aprendizagem podem conceder e transferir créditos em um Blockchain personalizado que pode ser construído especificamente para esses créditos.
Vantagens	As provas de validade de um certificado e o próprio certificado são armazenadas em um Blockchain, o que o torna permanente e imutável. Os alunos só precisariam dar a uma IES (Instituição de Ensino Superior) ou empregador acesso ao seu perfil, e todo o seu histórico educacional, em termos de créditos, é instantaneamente visível e verificável. Os sistemas de crédito são frequentemente usados para transferência (crédito que é recebido em uma instituição e é reconhecido como qualificação em uma segunda instituição) e acumulação (ao receber um certo número de créditos, os alunos podem receber uma qualificação como um diploma). Ao usar um Blockchain, os acordos podem ser escritos como contratos inteligentes em que após o cumprimento das condições do contrato, os créditos são automaticamente transferidos, garantindo que as regras de transferência e acumulação sejam aplicadas de forma equitativa em todos os casos.
Pré-requisitos	Existência de um padrão para créditos contendo: a descrição específica acerca do que consiste um crédito e como ele é concedido; criação de um Custom-Blockchain projetado para armazenamento de informações junto com o software para interagir com o Blockchain e uma massa crítica de instituições participantes para garantir a imutabilidade das transações no Blockchain. Para que os contratos inteligentes sejam incorporados ao design do sistema, um software precisa ser construído para programar esses contratos inteligentes e carregá-los para a cadeia.

Fonte: Elaboração própria com base em Grech e Camilleri (2017).

Quadro 04. Cenário 4: Rastreamento de propriedade intelectual.

Estado atual	Atualmente, o rastreamento da propriedade intelectual é caro e tem sido realizado por organizações especializadas que rastreiam o uso da propriedade de música e vídeo para a arrecadação de royalties, outras empresas rastreiam as citações de artigos, uma vez que esses dados são valiosos devido ao seu uso para promoção acadêmica. Devido à complexidade de rastrear propriedade intelectual, é difícil para as pessoas que publicam rastrear sua propriedade intelectual, bem como, a reutilização de recursos educacionais abertos, a qual geralmente não é rastreada.
Descrição	Os educadores podem usar um Blockchain para anunciar a publicação de recursos educacionais abertos e também registrar as referências que eles usaram, o que permite o reconhecimento da data de publicação e o rastreamento do nível de reutilização de qualquer recurso específico. Estes dados podem ser vinculados a um contrato inteligente que distribuiria o pagamento aos autores com base na quantidade de uso de sua propriedade intelectual.
Vantagens	Elimina-se o intermediário, permitindo assim que qualquer pessoa publique abertamente e acompanhe com precisão a reutilização dos materiais de sua propriedade, sem colocar limitações no material de origem. Com a sua introdução é possível que os professores sejam recompensados com base no nível de uso e reutilização de seus materiais de ensino. Também ao servir como proxy de materiais de qualidade, permite que alunos e instituições tomem decisões com base em quais materiais de ensino usar.
Pré-requisitos	As moedas são entregues aos educadores de acordo com o nível de reutilização de seus recursos. Em um cenário aberto, as moedas são usadas para determinar a proeminência de um autor, já em um cenário fechado, as moedas possuem valor monetário. Em uma implementação mais avançada pode ser realizada uma varredura de recursos de forma automática, identificando a porcentagem de recursos reutilizados.

Fonte: Elaboração própria com base em Grech & Camilleri (2017).

## Outras aplicações da tecnologia Blockchain como infraestrutura para armazenamento de dados

O estudo realizado por Santos (2018) elenca algumas aplicações que utilizam a tecnologia Blockchain como infraestrutura para armazenamento de dados de maneira a promover a transparência e a segurança. Dentre elas, destaca algumas por perceber os seus potenciais para o campo da inovação das práticas educacionais, que são: os registros de proficiência, portfólios eletrônicos e redes comunitárias de alunos e profissionais.

### Registros de proficiência

Proficiência pode ser conceituada como a demonstração de um conhecimento, competência ou capacidade que qualifica a pessoa como um detentor total de conhecimento sobre determinado assunto. Nesse sentido, a pessoa proficiente é alguém hábil e capaz de demonstrar conhecimento em um determinado assunto. Essa demonstração, normalmente é realizada por meio de exames e testes.

Pensando nisso, a empresa *Sony Global Education* desenvolveu uma tecnologia que aplica a Blockchain ao campo educacional permitindo o compartilhamento aberto e seguro de registros de proficiência e progresso acadêmico dos alunos. Isso, de acordo com Santos (2018), permite alavancar as propriedades seguras do Blockchain para realizar a transmissão criptografada de dados referentes aos registros de proficiência acadêmica de um indivíduo e medidas de progresso. Nesse sentido, pode-se afirmar que:

A tecnologia tem o potencial de realizar um sistema de infraestrutura totalmente novo para compartilhar registros de forma segura na rede, abrindo novas possibilidades de armazenamento eletrônico de registros acadêmicos e novas formas de avaliá-los. Por exemplo, depois de fazer um exame para demonstrar seu nível de proficiência acadêmica, um indivíduo poderia requisitar à organização que aplicou o teste para compartilhar os resultados com uma ou mais organizações de avaliação terceirizadas. (Santos, 2018)

## Portfólios eletrônicos

Os provedores de educação, mesmo com todo o potencial digital do século XXI, ainda não possuem a capacidade de cobrir a gama de atividades em que os alunos envolvem, pois não atestam suas conquistas, conhecimentos e habilidades, o que tem destoado da realidade da educação em rede. Nesse sentido, as tecnologias Blockchain podem ser um meio para reunir os resultados desta nova realidade de aprendizagem distribuída (Santos, 2018). Na prática em geral, é de praxe que os alunos aprendam por meio de uma série de atividades pedagógicas onde são avaliados e recebem *feedback* dos seus professores. A aprendizagem pode ocorrer de maneira presencial, on-line ou ambos, porém tudo sob o controle de uma instituição educacional.

Neste contexto, o papel da instituição educacional é o de emitir certificados e diplomas mediante a realização de marcos importantes de estudo. O papel dos alunos passa a ser o de preservar e armazenar os trabalhos realizados em seus cursos (ensaios, experimentos de laboratório, projetos, softwares, etc.), além das informações e registros manifestados pelos professores para uso posterior. Além disso, o destinatário das informações, por exemplo, um potencial empregador, possui meios limitados para verificar as evidências apresentadas ou para avaliar o candidato de forma eficaz, pois pode não saber se os trabalhos realizados têm relevância para as qualificações exigidas e para o conjunto de habilidades necessárias (Soares, 2018).

De acordo com a *Open Blockchain* (2014), os ePortfolios baseados em Blockchain podem auxiliar no enfrentamento desses desafios por meio do desenvolvimento de uma plataforma aberta e descentralizada onde o controle e a responsabilidade do fluxo de informações podem ser desintermediados, separando instituições educacionais; de estudantes e professores, porém atendendo a todos.

De acordo com Le Roux (2016), existe uma tendência de que o mundo passe a valorizar cada vez menos os diplomas e certificados e cada vez mais o que, de fato, os alunos têm realizado com o conhecimento que adquiriram no decorrer dos anos de estudo e trabalho. Nesse sentido, os ePortfolios têm se destacado não só como um produto de avaliação das instituições educacionais, mas como uma forma de registro em rede das atividades significativas que foram sendo desenvolvidas e criadas ao longo de meses ou anos de estudo, como: ensaios, experimentos, projetos executados,

trabalhos individuais, etc., os quais podem ser armazenados em mídias diferentes, como: *e-mails*, arquivos de imagem, arquivos de som, códigos-fonte, etc.

### a) Redes comunitárias de alunos e profissionais

De acordo com a pesquisa de Santos (2018), existe uma rede global de estudantes e jovens profissionais denominada *Blockchain Education Network*, que lidera o movimento da educação usando Blockchains. Esta rede organiza eventos intercampus locais e globais e oferece recursos educacionais para estudantes que iniciam seus estudos em seu campus. O projeto iniciou agregando participantes de faculdades, mas atualmente o foco é englobar o ensino médio, estudantes das universidades e demais sujeitos que abandonaram os cursos ou recém-formados que, ainda estão interessados em participar do movimento de educação Blockchain.

Assim que se inscrevem, os estudantes são convidados para a comunidade privada, sendo que mesmo depois de formados os ex-alunos podem permanecer na rede. Os graduados que desejam participar da comunidade podem entrar em contato e, após uma análise curricular, podem ser convidados para fazerem parte da rede educacional. De acordo com a pesquisa realizada este processo tem sido bem-sucedido na criação e desenvolvimento de uma comunidade ativa que tem se mostrado capaz de compartilhar ideias. Atualmente, a comunidade tem realizado atividades com estudantes dos Estados Unidos, Canadá, Ásia e da Europa (Santos, 2018).

A colaboração na rede acontece em um ambiente em que os alunos podem facilmente abrir um diálogo, permitindo que os alunos tragam casos de sucesso de seu campus e interajam diretamente com os líderes estudantis presentes na comunidade on-line. Ocorre também a criação de eventos que encorajam os estudantes a colaborarem uns com os outros nos chamados “clubes”, para que a *Blockchain Education Network* permaneça atualizada e com os projetos de outros clubes. Ainda de acordo com Santos (2018), a título de exemplo, há um evento chamado Blockchain Madness, em que participam três campi nos Estados Unidos e três campi no Canadá, onde um contra o outro realizam um torneio de Blockchain com fases eliminatórias baseadas em projetos. Mesmo que o evento seja de caráter competitivo, é possível criar diálogos expressamente interessantes entre essas comunidades, motivando os clubes estudantis existentes na comunidade a

se reunirem na perspectiva de um objetivo comum, bem como; incentivando a futura colaboração entre os campus.

## **Experiências Educacionais no Cenário Nacional e Internacional para Certificação Digital Via Tecnologia Blockchain**

Tendo em vista os documentos analisados para a elaboração deste estudo, foram selecionadas algumas experiências acerca da utilização da tecnologia Blockchain no contexto da certificação educacional. O relatório europeu apresentado por Grech e Camilleri (2017) afirma que as tecnologias Blockchain na educação estão se desenvolvendo rapidamente e, como a educação é a prioridade dos países da Europa, alguns experimentos interessantes estão sendo desenvolvidos neste campo. A maioria dos estados da União Europeia, a fim de atender às agendas nacionais têm planejado estratégias de Blockchain, destacando que a maioria utiliza o Blockchain Ethereum.

Abaixo, seguem algumas das experiências que vem sendo realizadas nos contextos educacionais dos seguintes países: Reino Unido; Chipre; Estados Unidos; México; Estônia; Holanda, Malta, Espanha e Brasil.

### **Experiência da Open University Knowledge Media Institute (KMI) no Reino Unido**

De acordo com Jirgensons e Kapenieks (2018), uma das universidades pioneiras a empregar Blockchain foi o *Open University Knowledge Media Institute* (KMI), no Reino Unido. O instituto realiza experimentos com Microcertificação (emblemas) para cursos na modalidade a distância disponíveis na plataforma *FutureLearn* no formato de MOOCs (*Massive Open Online Course*).

As microcertificações são documentadas por contratos inteligentes que por sua vez são assinados e tem o potencial de fornecer detalhes de como e quando o selo foi obtido, como declaração de segurança, destinatário, emissor, critérios aplicados e evidência de realização, além de inserir amostras do trabalho dos alunos. É mencionado que existe uma estratégia internacional empregada pela KMI a qual está desenvolvendo redes colaborativas entre instituições de ensino superior, criando uma comunidade central de alcance global.

Além disso, o diretor da KMI, John Domingue, argumenta que microcertificação em cadeia tem um papel especial na África e também em outros países em desenvolvimento, pois os alunos, por meio de cursos on-line, têm oportunidades de estudar no exterior e coletar certificações acadêmicas (Jirgensons & Kapenieks, 2018).

De acordo com os autores Grech & Camilleri (2017), o KMI dentro da Open University (OU) está envolvido em uma série de iniciativas de pesquisa no Blockchain que são impulsionadas pelo interesse na web da próxima geração, mídia, realidade aumentada, cidades inteligentes e análises. A instituição tem buscado aprimorar os padrões de crachás (emblemas), certificação e reputação na web com o uso de Blockchain, destacando que se trata de uma progressão natural a incorporação dos crachás abertos e a condução de pesquisas sobre microcredenciamento e ePortfolios. Salientam ainda que a instituição está aproveitando o potencial da Ethereum para acreditação e desenvolveu um protótipo para montagem e emissão de microcredenciais, possibilitando assim credenciar todos os cursos da instituição e autenticá-los no Blockchain.

Propondo a construção de redes de colaboração, pesquisas têm sido desenvolvidas pela instituição e seus parceiros buscando a criação de um Blockchain que tem como objetivo facilitar uma rede que pode liderar projetos no ensino superior, possibilitando que ele seja usado para todas as qualificações de ensino superior do Reino Unido. Como exemplo citam que instituições como a KMI, JISC e a *University of Southampton* estão colaborando como um “nó” em uma versão internacional que inclui a *University of Texas*, a Universidade de Ghent e BT.

Outras iniciativas atuais da instituição KMI incluem: colaboração com *startups* em projetos que vinculam o credenciamento do Blockchain a currículos; o trabalho com a Universidade do Texas em Austin objetivando uma rede global de crachás de credenciamento para microcursos (microcertificação); a colaboração com o fornecimento de crachás para seu novo instituto de pesquisa, *Tommy Flowers*, e trabalho com empresas em treinamentos internos.

Quanto à proteção de dados, a KMI relata que em um futuro próximo, as universidades deverão atualizar e desenvolver políticas de ética à medida que comecem a entender as oportunidades e limitações dos Blockchains. Os autores sugerem que sejam organizados projetos pilotos gerenciados por consórcios de universidades e outros

pesquisadores, sendo necessário organizar um programa de educação e um conjunto de reuniões de informação para as diferentes partes interessadas. Isso porque, por exemplo, as faculdades podem usar Blockchains para se conectar com outras faculdades em diferentes locais e até países, promovendo assim a colaboração.

### **Experiência da Universidade de Nicósia (UNIC) em Chipre**

De acordo com Jirgensons e Kapenieks (2018), a Universidade de Nicósia (UNIC) faz parte do consórcio *Blockcerts* iniciado pela MIT *Media Lab* e se orgulha de ser a primeira do mundo em Blockchain em educação. No entanto, após isso, muitas iniciativas nessa área foram sendo desenvolvidas promovendo avanços em diversas linhas de trabalho (Grech & Camilleri, 2017).

Na instituição, todos os certificados MOOC são emitidos usando um Blockchain público. Qualquer indivíduo pode autenticar certificados emitidos pela universidade sem contato com a instituição, pois em razão dos registros estarem distribuídos, permanecem disponíveis mesmo que o site esteja fora do ar ou que a universidade venha a não mais existir (Blockcerts, 2016 apud Santos, 2018).

A UNIC acredita que seu compromisso com o uso estratégico do Blockchain poderá em breve se refletir em outras instituições e em setores além da educação, com um efeito de rede que impactará a indústria e o “mercado real”.

### **Experiência das Instituições de Ensino Superior do México**

De acordo com Montelongo (2018), as IES mexicanas têm liderado esforços para a exploração e implementação da tecnologia Blockchain em processos institucionais, educacionais e de gestão. A Associação Blockchain de universidades no México propõe a criação de uma rede de trabalho que objetiva identificar as melhores práticas para a sua aplicação e assim beneficiar suas instituições a curto e médio prazo.

Por meio da participação de pesquisadores, estudantes e iniciativa privada, propõe-se a integração de uma rede de laboratórios Blockchain com infraestrutura e pesquisadores de universidades próprias, que intencionam implementar soluções tecnológicas inovadoras de alto impacto nas IES (Montelongo, 2018).

De acordo com Montelongo (2018), as redes universitárias híbridas têm permitido que as IES mexicanas tenham acesso a serviços digitais e aplicativos baseados

em Blockchain. Os contratos inteligentes simplificam a gestão universitária, otimizam fluxos de trabalho e executam decisões com base em indicadores. No percurso dessas aplicações, estas redes de Blockchain permitem que as instituições estabeleçam bases tecnológicas para implementação de serviços com o reconhecimento interuniversitário, como a gestão digital da identidade dos alunos e professores, facilitando assim o intercâmbio acadêmico, a criação de registros digitais, reconhecimento automático pelas universidades participantes usando padrões abertos (por exemplo: *Blockcerts*), etc.

Destaca-se que a criação de um histórico acadêmico por meio de uma rede universal de Blockchain permite validar cada um dos certificados e títulos emitidos de forma colaborativa em ambientes interinstitucionais de confiança digital (Montelongo, 2018).

### **Experiência das Instituições de Ensino Superior da Estônia**

A Estônia é apontada como nação “Blockchain”, pois tendo em vista o ciberataque ocorrido no ano de 2007, quase todos os serviços públicos foram bloqueados e hoje em dia eles são acessados por identificadores digitais por meio da tecnologia de segurança denominada *Keyless Signature Infrastructure* (KSI), a qual salvaguarda todos os dados públicos (Jirgensons & Kapenieks, 2018).

Nesse contexto, não há originais em papel e as assinaturas são exclusivamente no formato eletrônico. Grech & Camilleri (2017) afirmam que um banco de dados de qualificações está sendo planejado na Estônia, no qual todas as universidades participarão por meio de um sistema interativo onde os currículos dos graduados universitários serão interligados com os empregadores em potencial.

### **Experiência da Comissão Blockchain Holandesa**

De acordo com Jirgensons & Kapenieks (2018), a Holanda está na fase de planejamento sobre a implementação do Blockchain. Para tanto, foi criado uma Comissão Blockchain Holandesa em que participam 20 organizações oriundas dos setores empresariais, institutos governamentais e de pesquisa as quais objetivam desenvolver uma infraestrutura segura e confiável. De acordo com os autores, os holandeses buscam se tornar líderes no desenvolvimento e implementação e aplicação da tecnologia Blockchain por meio de uma abordagem gradual em que

se propõem a testar e a avaliar o seu desenvolvimento em cada etapa, executando modificações quando necessário.

### **Experiência das Instituições Educacionais Maltesas**

Outro exemplo que pode ser mencionado é o arquipélago de Malta, outra nação da União Europeia que está empregando *Blockcerts*. Tal prática tem como base a Declaração de Groningen de 2017 a qual tem como missão a promoção da portabilidade das habilidades dos cidadãos através das fronteiras por meio do compartilhamento de certificações educacionais. Também é citado como inovação em Malta o certificado de equivalência no local de trabalho, que permite fornecer aos trabalhadores reconhecimento oficial por habilidades demonstradas, mesmo que estes não possuam certificações universitárias (Grech & Camilleri, 2017 apud Jirgensons & Kapenieks, 2018).

A república de Malta propõe um projeto piloto de estado-nação de Blockchain na educação. O Ministério da Educação e Emprego (MEDE) acredita que a implantação estratégica da tecnologia Blockchain sinaliza o compromisso do governo em fornecer aos alunos e trabalhadores o máximo de propriedade e portabilidade de seus próprios registros oficiais de realização de aprendizagem.

A solução adotada foi a LM, especificamente porque ela é construída em *Blockcerts*, uma iniciativa de código aberto que é compatível com OBI e que estabelece um caminho comum para os registros oficiais de alunos e trabalhadores.

Os certificados de conclusão em meio eletrônico para as instituições participantes serão registrados em um Blockchain público e assinados criptograficamente e, como tal, são à prova de falsificação e imediatamente úteis ao se candidatar a um emprego, universidade ou imigração.

### **Experiência realizada na Universidade de Barcelona**

Segundo Rivera-Vargas & Soriano (2019), uma das problemáticas encontradas no contexto da Universidade de Barcelona que motivou o uso de tal tecnologia se concentrava em como avaliar diferentes tipos de aprendizagem para diferentes alunos, estabelecendo critérios que permitissem justificar certificações diferenciadas por terem alcançado certas habilidades em um nível específico.

A dificuldade em se realizar um acompanhamento personalizado resultou na implementação do projeto *Edublocs*, que se configura como uma iniciativa que visa implementar um sistema de registro de resultados de atividades em conjunto com a gestão dos processos de avaliação através do Blockchain. Desta forma, é possível que o aluno siga um roteiro pessoal e o professor-tutor da disciplina possa realizar uma avaliação formativa e uma avaliação de acreditação. Nesse sentido, os autores buscaram responder quais são as possibilidades e limitações do uso do Blockchain na gestão da avaliação de itinerários de aprendizagem (Rivera-Vargas & Soriano, 2019).

O projeto *Edublocs* é uma iniciativa promovida por pesquisadores do Instituto de Pesquisa em Educação da Universidade de Barcelona que busca promover um modelo de formação que permite diferentes itinerários de alunos, onde quatro atores podem em tempos diferentes e de maneiras diferentes, guiar esse itinerário. Os atores são: o formador, o próprio sujeito, os seus colegas e os sistemas automáticos (Rivera-Vargas & Soriano, 2019).

Em síntese, o principal objetivo do projeto é criar e implementar um sistema de registro de resultados das atividades, juntamente com a gestão dos processos de avaliação através de Blockchains. Nesse sentido, se torna possível que o aluno siga um roteiro pessoal e o professor/tutor da disciplina faça uma avaliação formativa e um registro da avaliação (Rivera-Vargas & Soriano, 2019).

### **Experiência realizada na Holberton School, em San Francisco (EUA)**

A Holberton School em San Francisco (EUA) tem utilizado a Blockchain para armazenar e entregar seus certificados emitidos. Essa estratégia é vista como uma medida para evitar a utilização de certificados falsificados. A criptografia e a autenticação são usadas para criar, assinar e adicionar os certificados ao banco de dados Blockchain. A escola ainda dá cópias em papel aos alunos, mas é gerado um número de identificação descentralizado (DCN - *Decentralized Clearing Number*) para os certificados, criado pelo sistema e que permite a autenticação pelos empregadores (Holberton School, 2015 apud Santos, 2018).

## **Experiências realizadas no contexto brasileiro**

Desde que o Ministério da Educação (MEC) flexibilizou as regras para a emissão de diplomas em 2017, o processo de emissão de diplomas já ocorre de maneira descentralizada. Porém, um decreto retirou das universidades a exclusividade do serviço, fator que resultou no aumento de falsificações. Como resposta a esse problema, no ano seguinte, o Ministério da Educação estabeleceu um cronograma para que as universidades federais adotassem diplomas digitais (Riggs, 2020).

De acordo com Riggs (2020), no Brasil as faculdades brasileiras têm discutido com o Ministério da Educação a emissão de diplomas e certificados via Blockchain, o qual tem estimulado a criação de uma solução que torne a emissão de diplomas digitais mais independentes. O setor iniciou estudos para desenvolver uma plataforma de Blockchain exclusiva para registro e emissão dos documentos. No ano de 2019 a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) passou a expedir diplomas via Blockchain.

Já existe um grupo de trabalho no Brasil que propõe a criação de uma plataforma Blockchain, o grupo tem como foco a prevenção de fraudes e a proteção de diplomas de todas as universidades particulares e públicas do país. Dessa forma, esta solução em breve poderá ser responsável pela proteção e autenticidade de todos os diplomas de universidades particulares e públicas brasileiras (Riggs, 2020).

Outros estudos mencionam que essa autorregulação proporcionará, além do registro dos diplomas, a possibilidade de registro dos dados históricos das instituições, o que tem sido um trabalho difícil para o MEC. A proposta é criar uma plataforma de Blockchain que possa centralizar tanto os diplomas de instituições particulares, quanto das instituições públicas (SETOR..., 2020). No entanto, é mencionado que o processo de autorregulação em grande escala deve ser difícil de ocorrer a curto prazo, porque as novas soluções vão depender de estarem de acordo com as leis do país. Além disso, a operacionalização administrativa também pode levar um tempo para a adaptação do setor (Riggs, 2020; Nogueira, 2020).

Conforme menciona o estudo realizado por Costa et al (2018), objetiva-se oferecer para as universidades federais brasileiras uma *interface* que permita as IES registrarem diplomas e certificados em uma Blockchain, permitindo que outras instituições educacionais, empresas contratantes e agências de emprego,

possam facilmente verificar a veracidade de um documento utilizando para isso seu número de registro na DLT (acrônimo de *Distributed Ledger Technology*). No entanto, de acordo com Dubrowsky (2019), ao adotar a tecnologia Blockchain no contexto brasileiro, sugere-se atenção aos marcos legais existentes.

A fim de explorar o atual cenário brasileiro quanto ao uso desta tecnologia na prática, optou-se por apresentar brevemente alguns contextos de pesquisa que foram encontrados neste estudo: Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Federal do Tocantins e Fundação Getúlio Vargas.

## **Universidade Federal da Paraíba (UFPB)**

A primeira iniciativa encontrada no Brasil com o uso da tecnologia Blockchain foi da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), a qual através da pesquisa e desenvolvimento de professores e alunos vem desenvolvendo há quase três anos o serviço de autenticação e preservação digital de documentos (Dubrowsky, 2019).

O diploma digital emitido pela UFPB foi desenvolvido através do projeto GT-RAP (Serviço de Registro, Autenticação e Preservação Digital de Documentos). O projeto é financiado pela Rede Nacional de Pesquisa (RNP) e realizado em parceria com a PUC (Pontifícia Universidade Católica) do Rio de Janeiro (RJ), o Instituto de Tecnologia e Sociedade do RJ e da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) do RN (PRIMEIROS..., 2019).

Em razão do crescente número de falsificação de diplomas em várias regiões do país, o MEC instituiu no ano passado o diploma em formato digital. Buscando ir ao encontro desta ação, a UFPB passou a utilizar, de forma pioneira, o diploma digital baseado em Blockchain. A universidade criou um serviço que gera diplomas digitais, armazena por um longo tempo esses documentos e autentica-o quando alguém precisa, garantindo que tudo isso aconteça sem risco de perda das informações, as quais devem ser capazes de perdurar além das instituições e sistemas de origem. A ferramenta permite a criação de diplomas digitais à prova de fraudes e falsificações, visto que a tecnologia desenvolvida faz uma cópia digital do livro de registro que é replicada em uma rede de mais de quinze mil computadores, impossibilitando qualquer alteração/modificação (PRIMEIROS..., 2019).

Após as primeiras experiências na emissão e registro de diplomas na UFPB via Blockchain, bem como uma análise detalhada sobre questões legais relativas à privacidade, como o marco civil da internet e as portarias e normas do Ministério da Educação do Brasil, conclui-se que as IES podem disponibilizar publicamente somente os dados oriundos do XML público, que são necessários à impressão visual do diploma digital bem como sua validação. Em relação ao registro na Blockchain, o RG é considerado um dado identificador, nesse sentido, conforme já mencionado nos critérios a serem analisados para adoção de Blockchain, as IES devem ponderar a possibilidade de utilizar um modelo híbrido, onde os dados públicos são registrados em uma Blockchain pública e os dados privados registrados em um banco de dados convencional (*off-chain*) ou eventualmente em uma Blockchain híbrida, combinando as características da Blockchain pública com as de uma Blockchain privada (UFPB, 2019 apud Dubrowsky, 2019).

### **A experiência da Universidade Federal do Tocantins (UFPB)**

Santos (2018) realizou um estudo acerca da implementação de uma infraestrutura de Blockchain privada para o armazenamento de dados, especificamente os certificados emitidos pela Universidade Federal do Tocantins, campus Palmas-TO, objetivando evitar sua falsificação por meio de validação usando criptografia (*hashing*). De acordo com o autor, algumas instituições de ensino como o Massachusetts Institute of Technology e a Holberton School, em San Francisco (EUA), utilizam a Blockchain pública para manter e validar seus certificados, no entanto isso ocorre mediante pagamento de taxas (Santos, 2018).

A implementação de Blockchain adotada foi a Multichain, que se caracteriza por ser de código aberto, diminuindo assim os custos de implantação e propiciando uma maior facilidade de instalação e manutenção de sua infraestrutura. Tais características dispensam cobranças de taxas ou valores para armazenamento de informações, o que é ideal diante do caráter público da instituição (Santos, 2018).

O armazenamento de certificados emitidos pela Universidade Federal do Tocantins em uma *Blockchain* Multichain visou a escalabilidade<sup>16</sup>, segurança e

<sup>16</sup> Escalabilidade é uma característica desejável em todo o sistema, rede ou processo, que indica a capacidade de manipular uma porção crescente de trabalho de forma uniforme, ou estar preparado para crescer, por exemplo: isto pode se referir à capacidade de um sistema suportar um aumento de carga total quando os recursos

economia de recursos. Além disso, a solução deriva do código oficial da Blockchain Bitcoin, a qual sua manutenção e atualização são praticamente transparentes para a comunidade de desenvolvedores mundiais, fator que, como consequência resulta em uma melhor e maior compatibilidade com os padrões e infraestruturas existentes.

### **A experiência da Fundação Getúlio Vargas (FGV)**

Dubrowsky (2019) realizou um estudo acerca da transformação digital nas instituições privadas de ensino superior brasileiras a partir da autenticação de diplomas digitais de graduação por meio de Blockchain. Para o autor, a falta de uma regulamentação definitiva sobre o diploma digital brasileiro e ausência de casos referentes à utilização de Blockchain para registro e verificação de veracidade de diplomas expedidos por IES privadas, têm dificultado a implementação de projetos sobre o tema e gerado incertezas sobre questões legais e técnicas.

Nesse sentido, foi realizado um estudo de caso na Secretaria de Registros Acadêmicos da Escola de Administração de Empresas de São Paulo, da Fundação Getúlio Vargas, tendo como objetivo verificar como funcionam os processos de expedição, registro e validação de primeira e segunda vias de diplomas de graduação, e como provavelmente se dará o processo de implementação do diploma digital à luz de questões legais exigidas pelo Ministério da Educação.

Conforme evidenciado na revisão de literatura, o Ministério da Educação do Brasil apoia a utilização desta tecnologia e, devido às suas características, a tecnologia já começou a ser utilizada no contexto brasileiro para registro e validação de diplomas. O estudo aponta que a emissão da versão digital em substituição da versão impressa tradicional apresenta inúmeras vantagens, dentre elas: a eliminação de custo de impressão, a replicação e distribuição ilimitada e gratuita do documento pelo ex-aluno e a possibilidade de verificação automatizada da veracidade por destinatários (Costa et al 2018).

O estudo de caso realizado na Fundação Getúlio Vargas (FGV) apontou que atualmente a validação de documentos, certificados e diplomas pode ser um processo demorado, podendo demorar de 72 horas até um mês. Outro fator a ser considerado refere-se ao alto custo relacionado ao armazenamento dos documentos (normalmente do hardware) assim requisitam (Bondi, André B. Characteristics of scalability and their impact on performance. Proceedings of the 2nd international workshop on Software and performance, Ottawa, Ontario, Canada, 2000, p. 195-203).

(segundo o núcleo de documentação da FGV em São Paulo, esse custo chega a R\$ 24.000,00 por mês somente para as Escolas de São Paulo). Além disso, menciona-se a existência de riscos ambientais como a probabilidade de um incêndio de grandes proporções, enchente e excesso de humidade que podem danificar os documentos no armazenamento. Outro custo levantado quanto ao processo de expedição da primeira via do diploma aponta o custo semestral de aproximadamente R\$ 32.142,25. Em relação à emissão de segunda via de diploma, ponderando o processo como um todo, da solicitação do ex-aluno até a retirada do diploma, aponta-se que pode demorar de 3 a 4 meses, pois o processo completo para emissão da segunda via do diploma é praticamente igual ao de primeira via, com exceção dos prazos que são ainda maiores e o processo de impressão mais custoso ao aluno.

Diante desse diagnóstico, surge a possibilidade dos diplomas em formato digital. As Portarias do Ministério da Educação nº 330, de 05 de abril de 2018 e nº 554, de 11 de março de 2019, mencionam que as IES podem emitir diplomas no formato digital, desde que sua expedição atenda as diretrizes de certificação digital do padrão estabelecido por meio da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira, conhecida como ICP-Brasil. Por meio do diploma digital o processo de emissão de diplomas se torna mais simples, mais seguro, mais confiável e mais rápido, fatores que podem ser potencializados por meio da utilização de Blockchain.

Nos resultados da pesquisa de Dubrowsky (2019) ficou evidenciado que a implementação do diploma digital em conjunto com a tecnologia de Blockchain pode aumentar a eficiência operacional, pois permite a padronização de processos, a realização de um fluxo menor de tarefas, em menor tempo, com maior segurança e com uma quantidade menor de recursos humanos envolvidos no processo, fatores que refletem na redução de custos.

Ressalta-se que as Portarias números 315, 330 e 554 do MEC determinam a utilização de certificação digital padrão ICP-Brasil. Nesse sentido, o componente de segurança do diploma digital idealizado pelo Ministério da Educação do Brasil utiliza o conceito de criptografia assimétrica, o qual também pode ser utilizado para registro dos dados flexíveis e públicos do diploma em uma Blockchain pública. Sendo assim, a Blockchain e ICP-Brasil deveriam ser tecnologias complementares, pois ICP-Brasil trata dos requisitos legais necessários à identificação civil e o Blockchain permite o armazenamento distribuído com segurança criptográfica

para registro de transações entre dois usuários, sem vinculação de chaves públicas e privadas à pessoa, garantindo o anonimato.

## Implicações Possíveis acerca da Adoção da Tecnologia Blockchain

Os principais beneficiários da adoção de tecnologias baseadas em Blockchain na educação são provavelmente as redes de organizações educacionais e os alunos. Autores como Grech & Camilleri (2017) recomendam que o desenvolvimento da tecnologia no campo educacional deve ser considerada uma competência compartilhada do mercado e das autoridades públicas, a fim de garantir um equilíbrio adequado entre a inovação do setor privado e a proteção do interesse público. Para tanto, a regulamentação e a padronização são fatores que determinarão a extensão e a velocidade do progresso na área.

Grech & Camilleri (2017) apontam que a tecnologia Blockchain pode beneficiar claramente um efeito de rede quando aplicada transnacionalmente, portanto acreditam que qualquer trabalho político relacionado com a Blockchain deve ser de competência partilhada.

Embora muitas das aplicações da tecnologia Blockchain ainda estejam em fase piloto na esfera educacional já é possível identificar algumas mudanças que poderão ocorrer pela adoção desta tecnologia. Pode-se observar uma síntese a partir do Quadro 05:

Quadro 05. Síntese das implicações possíveis acerca da adoção da tecnologia Blockchain.

Implicação	Descrição
Aceleração do fim de um sistema de certificados em papel.	A certificação emitida por qualquer organização educacional poderá ser protegida de forma permanente e confiável por meio da tecnologia Blockchain. Algumas implementações podem ser utilizadas objetivando automatizar a concessão, o reconhecimento e a transferência de créditos, bem como promover o armazenamento e verificação de um registro completo de realizações formais e não formais da aprendizagem ao longo da vida.
Permissão para que os usuários verifiquem automaticamente a validade dos certificados.	Nesse sentido, não haverá mais a necessidade de entrar em contato com a organização que os emitiu originalmente para validação, ou seja, remove a necessidade de organizações educacionais validarem credenciais. A capacidade de emissão e validação de certificados de forma confiável e automática também pode ser aplicada a outros cenários educacionais.

Possibilidade de emissão de certificados de acreditação e aplicação da gestão de propriedade intelectual.	Possibilitará que certificados de acreditação sejam emitidos para instituições por órgãos de garantia de qualidade ou licenças de ensino poderão ser emitidas para educadores, sendo que todas essas informações estarão disponíveis publicamente e poderão ser verificadas por qualquer usuário. No contexto da gestão da propriedade intelectual, poderá ser utilizada para o rastreamento das primeiras publicações e citações, permitindo também o rastreamento automático do uso e a reutilização de recursos educacionais abertos.
Capacidade de criação de estruturas de gerenciamento de dados.	Irá possibilitar a redução de custos de gerenciamento de dados das organizações educacionais, pois os usuários obterão a propriedade e o controle sobre seus próprios dados.
Facilidade nos pagamentos dentro de algumas instituições por meio de criptomoedas baseadas em Blockchain.	Promoverá a capacidade de geração de criptomoedas personalizadas. Esse fator pode encontrar uso significativo em financiadores de educação com base em doações ou vouchers em muitos países.

Fonte: Elaboração própria com base em Grech & Camilleri (2017).

## Considerações Finais

De forma geral, este relatório apresentou possibilidades de uso da tecnologia Blockchain no contexto educacional relacionado à certificação de aprendizagens.

Em suma, a certificação é usada em diversos cenários como evidência de obtenção de resultados de aprendizagem, porém os estudos relatam que os sistemas de certificação existentes favorecem amplamente a educação formal em detrimento de outras experiências de aprendizagem ao longo da vida e da educação informal e não formal.

Salienta-se que a maioria das certificações ainda são emitidas em papel, embora haja esforços de digitalização dos certificados e muitos países já tenham utilizado certificados híbridos (certificados em papel apoiados por bancos de dados digitais). A certificação envolve sempre três processos distintos: emissão, verificação e compartilhamento, e nesse sentido se faz importante a existência de um sistema que seja seguro e confiável.

A tecnologia Blockchain na educação surge como uma alternativa a uma educação que se torna cada vez mais diversificada, descentralizada e desintermediada. Por meio da Blockchain e seu sistema criptografado é possível o fornecimento de uma infraestrutura técnica que permite o armazenamento, gestão e distribuição de certificações digitais.

Dentre os seus benefícios, destaca-se que processos formativos em rede podem ser favorecidos com o uso desta tecnologia, por exemplo, quando o aluno realiza atividades geradas por formadores em diferentes instituições de ensino, o

processo de certificação através do Blockchain apresenta seu potencial por meio da possibilidade de bancos de dados centralizados, sendo que é possível ao mesmo tempo gerenciar a individualização da aprendizagem por meio de itinerários formativos e também favorecer um modelo global de formação.

Dentre algumas vantagens encontradas no uso de Blockchain no contexto da certificação educacional estão: a) os certificados emitidos ou disponibilizados não podem ser falsificados; b) podem ser verificados por qualquer pessoa que tenha acesso ao Blockchain; c) não dependem de intermediários para validação do certificado, independente de que a organização que o emitiu não exista mais ou não tenha mais acesso ao registro que foi emitido; d) só podem ser destruídos se todas as cópias em todos os computadores do mundo que hospedam o software forem destruídos; e) garantem a preservação da privacidade dos documentos em virtude da utilização do *hash* como forma de assinatura do documento, criando um link para o documento original que é mantido pelo usuário; f) além do registro de diplomas de graduação, pós-graduação e cursos de curta duração, é possível realizar o registro e validação de históricos escolares, comprovação de frequência, registro de prêmios, atribuição de créditos, objetivos de aprendizado, competências específicas e reconhecimento formal das Instituições de Ensino Superior por acreditadoras internacionais; g) possibilidade de utilização de crachás digitais, também chamados de emblemas digitais ou *badges* para certificar estágios, habilidades, etc. e h) possibilidade de microcertificações de habilidades e aprendizagens informais ou formais adquiridas ao longo da vida.

No estudo, foi possível elencar alguns cenários do uso da tecnologia em questão no campo da certificação que se referem a: proteção permanente de certificados; reconhecimento automático e transferência de créditos; rastreamento de propriedade intelectual e verificação do credenciamento dos certificados. Em complementariedade, menciona-se também seus benefícios em setores como registros de proficiência, portfólios eletrônicos (tendência de que seja um produto que pode ser mais valorizado que os diplomas e certificados) e redes comunitárias de alunos e profissionais.

Uma breve síntese das experiências encontradas em âmbito nacional e internacional para certificação digital via tecnologia Blockchain propiciou um panorama geral das atividades que vêm sendo desenvolvidas, embora não tenha

sido realizado um maior aprofundamento em cada uma das experiências citadas foi possível perceber os benefícios que a implantação desta tecnologia vem proporcionando aos espaços de aprendizagem.

A possibilidade de registro de microcertificações de aprendizagens informais e a utilização de crachás digitais (badges) para certificar determinadas habilidades profissionais, apresentam perspectivas interessantes para as atividades desenvolvidas no campo da educação permanente em saúde, pois as formações em serviço realizadas nos contextos de trabalho acabam, em sua maioria, não sendo certificadas, reconhecidas e validadas aos profissionais de saúde. Porém, como se trata de uma tecnologia recente no contexto brasileiro, recomenda-se a criação de grupos e redes de trabalho interdisciplinares formados por profissionais das áreas de educação, saúde e tecnologia, objetivando o acompanhamento do desenvolvimento desta tecnologia no Brasil e um maior aprofundamento das experiências em vigência, possibilitando assim, traçar perspectivas concretas para a viabilidade e aplicabilidade da tecnologia Blockchain no contexto da educação profissional em saúde.

## Referências

- 101 Blockchains (n.d.). 101 Blockchains - Your Guide to the Blockchain World. Retrieved May 20, 2019, from <https://101Blockchains.com/>
- ABMES Rede. Seminário ABMES – Abril de 2019. Recuperado em 12 maio, 2020, de <http://www.youtube.com/watch?vYj1p0A8DMrE>.
- Aglietti, A. (2017). Proof-of-Knowledge: same Blockchain, different story. Medium. Retrieved September 5, 2020, from <https://tail.aquadro.it/proof-of-knowledge-efc138f2a17c>.
- Allayannis, G., & Fernstrom, A. (2017). An Introduction to Blockchain. Darden Business Publishing. Retrieved May 11, 2019, from [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3050049](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3050049).
- Antonopoulos, A. M. (2010). Mastering Bitcoin. Massachusetts: O'Reilly.
- Anwar, H. (2018). 6 Key Blockchain Features You Need to Know about! 101 Blockchains. Retrieved May 20, 2019, from <https://101Blockchains.com/introduction-to-blockchain-features/>.
- Aparicio-Gómez, O. Y., & Ostos-Ortiz, O. L. (2020). Blockchain para el aprendizaje. Universidade Santo Tomás. Retrieved September 10, 2020, from <http://hdl.handle.net/11634/28551>.
- Araujo, A. (2018). O consenso do Blockchain. IBM Community. Retrieved January 5, 2019, from <https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/tlcbtr/entry/mp323?lang=en>.
- Associação Americana de Registradores Colegiados e Oficiais de Admissão (2016). How blockchain (the foundation for Bitcoin) may revolutionize student data verification. Retrieved October 10, 2017, from <https://www.aacrao.org/resources/newsletters-blogs/aacrao-connect/article/how-blockchain--the-foundation-for-bitcoin--may-revolutionize-student-data-verification>.
- Blockcerts (n.d.). Quick Start - Blockcerts: The Open Standard for Blockchain Credentials. Retrieved May 14, 2019, from <https://www.blockcerts.org/guide/quick-start.html>.
- Chen, G., Xu, B., Lu, M., & Chen, N. S. (2018). Exploring blockchain technology and its potential applications for education. Smart Learning Environment. Retrieved September 1, 2020, from [https://www.researchgate.net/publication/322226057\\_Exploring\\_blockchain\\_technology\\_and\\_its\\_potential\\_applications\\_for\\_education/fulltext/5a73830b0f7e9b20d48febde/Exploring-blockchain-technology-and-its-potential-applications-for-education.pdf](https://www.researchgate.net/publication/322226057_Exploring_blockchain_technology_and_its_potential_applications_for_education/fulltext/5a73830b0f7e9b20d48febde/Exploring-blockchain-technology-and-its-potential-applications-for-education.pdf).
- Cheng, S., Daub, M., Domeyer, A., & Lundqvist, M. (2017). Using Blockchain to improve data management in the public sector. McKinsey Digital. Retrieved September 2, 2020, from <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/using-Blockchain-to-improve-data-management-in-the-public-sector>.
- Costa, R., Faustino, D., Lemos, G., Queiroga, A., Djohnnatha, C., Alves, F., Lira, J., & Pires, M. (2018). Uso Não Financeiro de Blockchain: Um Estudo de Caso Sobre o Registro, Autenticação e Preservação de Documentos Digitais Acadêmicos. Anais do I Workshop em Blockchain: Teoria, Tecnologias e Aplicações. Recuperado em 06 março, 2019, de <https://portaldeconteudo.sbc.org.br/index.php/wblockchain/article/view/2356>.
- Digibyte. (2018). European countries join Blockchain Partnership. Shaping Europe's digital future. Retrieved August 15, 2020, from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-countries-join-blockchain-partnership>.
- Diniz, E. H. (2017). Emerge uma nova tecnologia disruptiva. GV Executivo. Recuperado em 11 maio, 2019, de [https://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/gv\\_v16n2\\_ce8.pdf](https://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/gv_v16n2_ce8.pdf).
- Drescher, D. (2017). Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps Appress. Retrieved May 18, 2018, from <https://www.multichain.com/developers/data-streams/>.
- Dubrowsky, A. (2019). Transformação digital nas instituições privadas de ensino superior brasileiras: proposta para autenticação de diplomas digitais de graduação por meio de blockchain. Dissertação de mestrado, Fundação Getulio Vargas, Bela Vista, SP, Brasil.
- Garzik, J. (2015). Public versus Private Blockchains. Bitfury, 2015.
- Grech, A., & Camilleri, A. F. (2017). Blockchain in Education. JRC Science Hub. Retrieved August 15, 2020, from [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC108255/jrc108255\\_blockchain\\_in\\_education%281%29.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC108255/jrc108255_blockchain_in_education%281%29.pdf).
- Gregory, G. (2018). Blockchain e a Lei de proteção de dados. Compatíveis ou não? Jus Brasil. Recuperado em 09 janeiro, 2019, de <https://gggregory096.jusbrasil.com.br/artigos/648118524/blockchain-e-a-lei-de-protecao-de-dados-compativeis-ou-nao>.
- Gupta, V. (2017). Uma breve história sobre a Blockchain. Harvard Business Review. Recuperado em 14 maio, 2019, de <https://hbrbr.uol.com.br/uma-breve-historia-sobre-blockchain/>.
- Jirgensons, M., & Kapenieks, J. (2018). Blockchain and the future of digital learning credential assessment and management. Journal of Teacher Education for Sustainability, 20(1), pp. 145-156.
- Le Roux, M. (2016). O diploma morreu... viva o portfólio. Esta e outras reflexões sobre o que nos prepara de fato para a vida. Draft. Recuperado em 05 setembro, 2020, de <https://www.projetoDraft.com/o-diploma-morreu-viva-o-portfolio-esta-e-outras-reflexoes-sobre-o-que-nos-prepara-de-fato-para-a-vida>.
- Lei n. 12.037, de 01 de outubro de 2009 (2009). Dispõe sobre a identificação criminal do civilmente identificado, regulamentando o art. 5º, inciso LVIII, da Constituição Federal. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Ministério da Educação.

- Lei n. 12.965, de 23 de abril de 2014 (2014). Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Ministério da Educação.
- Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018 (2018). Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Diário Oficial da União. Brasília, DF: Ministério da Educação.
- Machado, R. (2017). A Blockchain é mesmo esse substituto milagroso à ICP-Brasil como certos segmentos defendem? Câmara Brasileira de Comércio Eletrônico. Câmara Brasileira de Comércio Eletrônico. Recuperado em 23 janeiro, 2019, de <http://www.camara-e.net/2017/07/17/a-blockchain-e-mesmo-esse-substituto-milagroso-a-icp-brasil-como-certos-segmentos-defendem>.
- Matthews, D. S. (2017). What blockchain technology could mean for universities. The World University Rankings. Retrieved March 21, 2018, from <https://www.timeshighereducation.com/news/what-blockchain-technology-could-mean-for-universities>.
- Montelongo, J. G. M. (2018). Tecnologia Blockchain: iniciativas para a agenda de transformação digital dos responsáveis pelas TIC nas Instituições de Ensino Superior no México. Repositório Universitario de la DGTIC. Recuperado em 28 setembro, 2020, de <http://ru.tic.unam.mx/handle/123456789/3438>.
- Nakamoto, S. (n.d.). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Retrieved December 19, 2018, from <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- Nogueira, V. (2020). MEC quer que universidades emitam diplomas via blockchain. Criptonizando. Recuperado em 10 setembro, 2020, de <https://criptonizando.com/2020/03/02/mec-quer-que-universidades-emitam-diplomas-via-blockchain/25/>.
- Orcutt, M. (2018). How secure is blockchain really? MIT Technology. Retrieved December 18, 2018, from <https://www.technologyreview.com/s/610836/how-secure-is-blockchain-really/>.
- Panetta, K. (2017). Top Trends in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies. Smarter With Gartner. Retrieved September 6, 2020, from <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/>.
- Panetta, K. (2019). The CIO's Guide to Blockchain. Smarter With Gartner. Retrieved August 15, 2020, from <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/the-cios-guide-to-blockchain/>.
- Portaria n. 330, de 05 de abril de 2018 (2018). Dispõe sobre a emissão de diplomas em formato digital nas instituições de ensino superior pertencentes ao sistema federal de ensino. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Ministério da Educação.
- Portaria n. 554, de 11 de março de 2019 (2019). Dispõe sobre a emissão e o registro de diploma de graduação, por meio digital, pelas Instituições de Ensino Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Ministério da Educação.
- Primeiros diplomas digitais da UFPB serão entregues a formandos do centro de informática. Universidade Federal de Paraíba. Recuperado em 17 setembro, 2020, de <http://www.ufpb.br/antigo/content/primeiros-diplomas-digitais-da-ufpb-ser%C3%A3o-entregues-formandos-do-centro-de-inform%C3%A1tica>.
- Revoredo, T. (2018). Os desafios de escalabilidade do Blockchain. CriptoFácil. Recuperado em 15 maio, 2019, de <https://www.criptofacil.com/os-desafios-de-escalabilidade-da-blockchain/>.
- Riggs, W. (n.d.). Faculdades brasileiras discutem com MEC a emissão de diplomas via blockchain. Portal do Bitcoin. Recuperado em 02 março, 2020, de <https://portaldobitcoin.uol.com.br/faculdades-brasileiras-discutem-com-mec-a-emissao-de-diplomas-via-blockchain/>.
- Rivera-Vargas, P., & Soriano, C. L. (2019). Blockchain in the university: a digital technology to design, implement and manage global learning itineraries. *Revistes Científiques de la Universitat de Barcelona*. Recuperado em 06 setembro, 2020, de [https://www.researchgate.net/publication/334046105\\_Blockchain\\_in\\_the\\_university\\_a\\_digital\\_technology\\_to\\_design\\_implement\\_and\\_manage\\_global\\_learning\\_itineraries](https://www.researchgate.net/publication/334046105_Blockchain_in_the_university_a_digital_technology_to_design_implement_and_manage_global_learning_itineraries).
- Santos, C. (2018). Tecnologia Blockchain: Uma proposta de implementação na Universidade Federal do Tocantins. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, TO, Brasil. Recuperado em 15 setembro, 2020, de <http://umbu.uft.edu.br/handle/11612/1257>.
- Schiavon, G. (2017). O que fazer quando um pedido de transação de Bitcoin atrasa? Foxbit. Recuperado em 17 maio, 2019, de <https://foxbit.com.br/blog/o-que-fazer-quando-um-pedido-de-transacao-de-bitcoin-atrasa/>.
- Schmidt, P. (2018). Certificates, Reputation, and the Blockchain. MIT Media Lab. Retrieved March 25, 2018, from <https://medium.com/mit-media-lab/certificates-reputation-and-the-blockchain-ae03622426f>.
- Setor privado estuda plataforma de blockchain para emissão de diploma (2020). Desafios da educação. Recuperado em 10 setembro, 2020, de <https://desafiosdaeducacao.grupoa.com.br/blockchain-diploma-digital/>.
- Singh, N. (2018). Hybrid Blockchain- The Best Of Both Worlds. 101 Blockchains. Retrieved May 20, 2019, from <https://101Blockchains.com/hybrid-blockchain/>.
- Smolenski, N. (2016). Academic Credentials in an Era of Digital Decentralization. Academia.edu. Recuperado em 05 setembro, 2020, de [https://www.academia.edu/29403234/Academic\\_Credentials\\_in\\_an\\_Era\\_of\\_Digital\\_Decentralization](https://www.academia.edu/29403234/Academic_Credentials_in_an_Era_of_Digital_Decentralization).
- Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a New Economy. Sebastopol, CA, Estados Unidos: O'Reilly Media, 2015.
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2017). The Blockchain Revolution and Higher Education. Educause Review. Retrieved August 15, 2020, from <https://er.educause.edu/articles/2017/3/the-blockchain-revolution-and-higher-education#:~:text=The%20blockchain%20provides%20a%20rich,of%20information%20alone%20could%20not>.
- UN Blockchain (n.d.). Multi-UN Agency Platform. Retrieved August 15, 2020, from <https://un-blockchain.org/category/unece-cefact/>.
- Underwood, S. (2016). Blockchain beyond bitcoin. ACM Digital Library. Retrieved September 14, 2020, from <http://doi.acm.org/10.1145/2994581>.
- Universidade Federal da Paraíba. (2019). UFPB apresentará diploma digital inédito em Brasília. Recuperado em 07 março, 2020, de <http://www.ufpb.br/antigo/content/ufpb-apresentar%C3%A1-diploma-digital-in%C3%A9dito-em-bras%C3%ADlia#:~:text=A%20Universidade%20Federal%20da%20Para%C3%ADba,Lemos%2C%20coordenador%20do%20N%C3%BAcleo%20de>.
- Wattenhoffer, R. (2016). The Science of the Blockchain. Carolina do Sul: CreateSpace.
- Willis, J., Flintoff, K., & McGraw, B. (2016). A Philosophy of Open Digital Badges. Suíça: Springer, pp. 23-40.
- Zainuddin, A. (n.d.). Guide to Consensus Algorithms: What is Consensus Mechanism? Master The Crypto. Retrieved May 13, 2019, from <https://masterthecrypto.com/guide-to-consensus-algorithms-what-is-consensus-mechanism/>.
- Zainuddin, A. (n.d.). Public Vs Private Blockchain: What's the difference? Master The Crypto. Retrieved May 13, 2019, from <https://masterthecrypto.com/public-vs-private-blockchain-whats-the-difference/>.

# REFERENCIAIS TEÓRICOS PARA AVALIAÇÃO ERGÔNOMICO-PEDAGÓGICA DE MÓDULOS EDUCACIONAIS ONLINE NA ÁREA DA SAÚDE.

Stephanie Marie D B T C Coomans De Brachene  
Francini Lube Guizardi  
Evelyn de Britto Dutra

## Introdução

A terceira revolução industrial, ou revolução digital, impactou a vida cotidiana de grande parte da população mundial, como decorrência do processo de globalização da informação e de intensificação do uso de tecnologias nos mais diferentes âmbitos do cotidiano. Horizontes antes desconhecidos têm-se descortinado em diferentes campos, como no caso da educação, em que novas práticas se consolidam com a emergência de uma miríade de ferramentas digitais, que criam inúmeras oportunidades para o ensino, influenciando a cultura de aprendizagem e as formas de construção do conhecimento.

A transformação do ensino a distância provocada pelo e-learning é um exemplo disto, e manifesta-se na importância social crescente da aprendizagem online e dos cursos e recursos educacionais abertos. No contexto da educação de adultos, em particular, destacam-se os módulos autoinstrucionais, uma alternativa que vem se consolidando em face das necessidades contemporâneas de promoção de aprendizagem autônoma, que possibilite a educação ao longo da vida em trajetórias singulares de atuação profissional. Essa modalidade caracteriza-se por organizar atividades didáticas baseadas em estudo autodirigido. Os objetivos e conteúdos educacionais são trabalhados de forma autônoma, seguindo o ritmo individual de aprendizagem e a disponibilidade de tempo dos educandos. Tais cursos caracterizam-se por serem autoexplicativos e por abordarem o conteúdo de forma simples e objetiva (FIOCRUZ Brasília, 2020).

Apresentamos nesse capítulo uma revisão de literatura realizada com o propósito de identificar diretrizes e critérios a serem considerados no desenvolvimento e avaliação de módulos autoinstrucionais na área da saúde. A

modalidade tem ganhado espaço como forma de atualização de conhecimentos e práticas, dado seu potencial para alcançar um público significativo e democratizar o acesso à informação e ao conhecimento científico, de modo que têm sido adotada como estratégia por relevantes instituições do setor.

No contexto do Sistema Único de Saúde (SUS) a formação continuada dos profissionais é orientada pela Política Nacional de Educação Permanente em Saúde, que busca fomentar a aprendizagem no cotidiano das organizações, orientada para a transformação das práticas profissionais. A política baseia-se na noção de aprendizagem significativa, na contextualização local regional das ações educacionais, e em uma perspectiva ampliada de participação, que inclui atores da gestão do sistema, trabalhadores, as instituições de formação e o controle social em saúde. Um dos grandes desafios da modelagem de cursos autoinstrucionais para profissionais de saúde é dialogar com essas diretrizes.

Por outro lado, no meio virtual novas habilidades são exigidas. De fato, saber operacionalizar ferramentas e programas básicos são requisitos elementares para navegar, buscar informações ou realizar tarefas. Embora o uso destas tecnologias exija algum grau de letramento digital, é preciso facilitar ao máximo os recursos de suporte, de modo que a aprendizagem autônoma não seja dificultada. Neste cenário, um campo de conhecimentos se destaca: a ergonomia, que visa promover harmonia entre as pessoas e os elementos com os quais elas interagem. A ergonomia baseada na interação humano-computador, especificamente, tem como objetivo facilitar o acesso às informações da plataforma web, a fim de permitir ao usuário concentrar-se no conteúdo que ele deseja obter.

Esse estudo partiu, então, da necessidade de interseccionar três campos de conhecimentos a fim de qualificar os módulos autoinstrucionais direcionados para educação permanente de profissionais de saúde, a saber: a educação a distância, a saúde; e a ergonomia.

## Método

A revisão de literatura foi baseada na anasíntese, uma metodologia de referência para construção de quadros teóricos em educação, na perspectiva de elaboração de um modelo, referencial ou sistema. O que distingue a anasíntese

de outras metodologias é o processo recursivo entre análise e síntese, direcionado pelos objetivos específicos traçados. Assim, o percurso foi iniciado com a formulação de perguntas e objetivos específicos da pesquisa:

Quadro 1. Perguntas e objetivos específicos da pesquisa.

PERGUNTAS		OBJETIVO ESPECÍFICO
1	Quais são as contribuições existentes na literatura sobre a avaliação ergonômica-pedagógica relacionadas à educação a distância?	Apresentar as principais avaliações ergonômico - pedagógica aplicadas para contextos de educação a distância
2	Quais aspectos são relevantes para a avaliação do ensino online na perspectiva da ergonomia e da usabilidade?	Destacar os principais critérios ergonômicos.
3	Quais elementos compõem a avaliação do ensino online na perspectiva do design instrucional?	Identificar as características que definem uma educação a distância de qualidade com base nas teorias de design instrucional.
4	Quais elementos são importantes para avaliação educacional do ponto de vista da educação em saúde?	Identificar atributos relevantes da educação na saúde.
5	Como os resultados das perguntas anteriores podem ser utilizados na avaliação de módulos autoinstrucionais na área da Saúde?	Sistematização de critérios ergonômico-pedagógicos para avaliação de módulos autoinstrucionais na área da Saúde.

Fonte: Elaboração própria.

A metodologia é composta por quatro etapas: a identificação, a análise, a síntese e a validação (Legendre, 2005). A identificação corresponde à situação de partida da pesquisa, com a construção do problema da investigação. Como não identificamos outros estudos sobre a avaliação ergonômico-pedagógica de módulos educacionais autoinstrucionais na área da saúde, decidimos pesquisar os elementos teóricos referentes às áreas envolvidas, ou seja, a educação, a saúde e a ergonomia.

A fase seguinte correspondeu à análise dos dados teóricos. Para a área da ergonomia foram pesquisados elementos de usabilidade (pergunta de pesquisa 2), para a área da educação, mais especificamente, a educação a distância e o design instrucional (pergunta pesquisa 3), e para a área da saúde, a educação permanente em saúde, assim como e-learning na saúde (pergunta pesquisa 4). As buscas bibliográficas foram feitas no Google Acadêmico, entre janeiro e abril de 2017, e selecionados somente trabalhos científicos em que os autores refletem ou explicitam a aplicação de estratégias de avaliação nos campos de estudo delimitados. Identificamos autores e trabalhos relevantes a partir de buscas exploratórias, e da análise das referências bibliográficas dos textos encontrados. Para responder à primeira pergunta de

pesquisa foram incluídos 23 documentos, e para as questões 2, 3 e 4 selecionamos 10 referências para cada, seguindo o critério de relevância. Procedemos também uma pesquisa documental para localizar normas e documentos institucionais que norteiam a avaliação nos referidos campos.

A terceira etapa consistiu na síntese das informações da etapa anterior (pergunta 5). Seu objetivo foi identificar elementos relevantes e coerentes entre as formulações dos três campos de conhecimento. Por fim, a fase de validação consistiu na aplicação dos resultados encontrados. Essa etapa encontra-se apresentada em outro capítulo do livro, que descreve o processo de validação do instrumento desenvolvido no projeto. Os resultados da revisão de literatura são apresentados a seguir conforme as perguntas de pesquisa.

## Resultados

### Quais são as contribuições existentes na literatura sobre a avaliação ergonômica-pedagógica relacionadas à Educação a Distância?

Nos últimos anos, vários autores focaram na avaliação ergonômica e pedagógica na área da educação. Podem ser encontrados estudos sobre a usabilidade pedagógica de softwares educativos, tecnologias da informação e comunicação (TICS), materiais e programas educacionais, multimídia interativa, plataformas *learning management software* (lms), recursos digitais de aprendizagem, objetos de aprendizagem, ambiente digital de aprendizagem, módulos e-learning, entre outros.

Bate (1995) é conhecido pelo modelo ACTION, composto pelos seguintes elementos: A - *Access* (acesso: a tecnologia é acessível e flexível?); C - *cost* (custo: qual é o preço da estrutura? Qual é o preço por aluno?); T - *teaching and learning* (ensino-aprendizagem: quais estratégias e tecnologias são melhores?); I - *interactivity and user friendliness* (interatividade e facilidade de utilização: quais são as interações previstas? É simples de usar?); O - *organizational issues* (questões organizacionais: quais são os requisitos e as barreiras organizacionais?); N - *novelty* (novidade: a tecnologia apresenta características novas?).

Van Slyke, Kittner e Belanger (1998) apresentam um modelo de avaliação de ambiente de curso de e-learning baseado na relação entre variáveis contextuais

(input) e variáveis de resultados (produto). O primeiro eixo se refere a variáveis preditivas como o aprendiz, o curso, características institucionais, métodos de apoio e objetivos. O segundo eixo foca em variáveis de resultados como baixo custo, produtividade dos instrutores, compartilhamento de recursos com outras instituições, conhecimento técnico e habilidades do aluno.

Squires e Preece (1999) percebem que uma simples aplicação desses heurísticos não satisfaz a avaliação, porque não aborda os desafios específicos da interface centrada no aluno, assim como os objetivos pedagógicos. Por isso, propõem uma adaptação da heurística de Nielsen (1993) e dos princípios educacionais de abordagens sócio construtivistas baseados em Atkins (1993) e Soloway et al (1996). Disso resulta uma lista de diretrizes que tendem à usabilidade, composta pelos seguintes elementos: fidelidade à navegação, níveis adequados de controle do aluno, prevenção de erros cognitivos periféricos, representações simbólicas compreensíveis e significativas, abordagens significativas para a aprendizagem, estratégias de reconhecimento e diagnóstico e recuperação de erros cognitivos. Para avaliar os sistemas de e-learning esses autores consideram, então, os seguintes fatores: feedback do sistema de e-learning, consistência, prevenção de erros, desempenho/eficiência, recuperação de erros, carga cognitiva, internacionalização, privacidade e ajuda on-line.

Quinn, Alem e Eklund (1999) propõem uma metodologia para avaliar o e-learning que leve em conta os fatores de concepção e os fatores de aceitação: compreender as metas instrucionais, os conteúdos instrucionais, as tarefas de aprendizagem, a avaliação, a motivação de uso, o nível de participação, a qualidade do suporte e a satisfação dos usuários.

Scanlon, Jones, Barnard, Thompson e Calder, (2000) pensaram no modelo CIAO que significa, em inglês, Context, Interaction, And Outcomes. Estas dimensões são cruzadas com três outras, que são: fundamentos, dados e métodos. O modelo inclui uma análise do curso com os objetivos da equipe, assim como as consequências pretendidas. Os autores também propõem alguns métodos de coleta de dados e maneiras de enfrentar as dificuldades das novas tecnologias.

Belanger e Jordan (1999) propunham um modelo parecido ao modelo de Van Slyke et al (1998), só que baseado nos 4 eixos do e-learning: 1) o aprendiz; 2) o instrutor; 3) a instituição; e 4) a sociedade, que são compostos por: 1) características

do aprendiz, que inclui objetivos, habilidades pessoais, como a gestão do tempo, comunicação, informática, resolução de problemas, experiências anteriores e expectativas; 2) características do curso (projetos de grupo, métodos de avaliação, componentes práticos do curso; 3) características tecnológicas; e 4) as características institucionais (custos menores, aumento do alcance, aumento da produtividade).

Hughes e Attwell (2002) propuseram um modelo de e-learning baseado em 5 categorias com várias variáveis: 1) o indivíduo (demografia do usuário, histórico de aprendizagem, atitude do aluno, motivação e familiaridade com as tecnologias); 2) o ambiente (contexto físico, institucional e ambiental); 3) a tecnologia (hardware, software, conectividade); 4) o contexto (contexto político, contexto cultural e localização geográfica); e 5) o pedagógico (suporte, acessibilidade, certificações).

Matera, Costabile, Garzotto e Paolini (2002) são conhecidos pela metodologia SUE, que define uma matriz de avaliação de usabilidade baseada na experiência do utilizador. Para os módulos educacionais, esta matriz é composta por quatro dimensões (apresentação, hipermedialidade, aplicações proativas, atividade dos usuários) e dois critérios (efetividade do ensino e efetividade do suporte). Desse cruzamento nasceram diretrizes como: atualização constante do conteúdo, presença não intrusiva da progressão para evitar a distração do aluno, presença de ferramentas que permitam a imersão do usuário com o conteúdo, boa utilização dos canais de comunicação, mecanismos de suporte para os alunos, mecanismos de controle de progresso, presença de mecanismos de busca, etc.

Bunderson (2003), inspirado no modelo de Messick (1989), apresentou o modelo de validade centrada, um método de avaliação cíclica de cursos educacionais a distância e de ensino híbrido (*blended learning*). As seguintes dimensões estão incluídas: valores, relação custo-eficácia, consequências negativas não intencionais, recurso, eficiência.

Trincherro (2004) apresenta uma série de indicadores de avaliação de qualidade de sistemas baseados nas TICS, e mais especificamente na educação a distância. Os indicadores expressam critérios que abrangem toda a experiência de aprendizagem, a partir de atitudes e habilidades pessoais relacionadas à adequação logística das infraestruturas utilizadas. As diferentes dimensões alcançadas com os indicadores são as seguintes: a qualidade de aprendizagem (qualidade do

acompanhamento do aluno, do conteúdo das aulas, do caminho de aprendizagem, da participação, dos resultados dos alunos); a qualidade do ensino (qualidade das competências dos professores e tutores, da participação, da organização, do processo didático, das atividades); a qualidade do ambiente de aprendizagem (qualidade do equipamento tecnológico, da interface, das infraestruturas, da logística, do feedback) e a qualidade de interação (qualidade da interação tutor e aluno, dos alunos entre eles, da atmosfera da classe).

McNaugty e Lam (2005) desenvolveram um modelo dividido em cinco etapas de um processo de equipe complexo, detalhado e participativo, para avaliar sites de e-learning. O modelo comporta mais de quatrocentas e cinquenta perguntas agrupadas em cinco dimensões: 1) pré-desenvolvimento; 2) o ambiente; 3) o processo de ensino e aprendizagem; 4) os resultados de aprendizagem; e 5) outros. O objetivo principal do modelo é permitir aos membros da equipe de desenvolvimento refletir e colaborar em melhorias baseadas em diversas necessidades.

Mehlenbacher, Bennett, Bird, Ivey, Lucas, Morton e Whitman (2005) fizeram uma ferramenta de heurísticos para a avaliação de experiências em ambientes de e-learning. Esta ferramenta é constituída por vinte e um critérios baseados em seis dimensões de situações instrucionais e é destinada aos designers. Os critérios são: 1) antecedentes e conhecimento do aluno (acessibilidade, personalização e manutenção, suporte a erros e comentários, navegabilidade e movimento do usuário, controle de usuário, tolerância de erro e flexibilidade); 2) dinâmica social (metas mútuas e resultados, comunicação); 3) conteúdo instrucional (integridade, exemplos e estudos de casos, legibilidade e qualidade da escrita, relacionamento com tarefas do mundo real); 4) exibição de interação (apelo estético, consistência e layout, sugestões tipográficas e estruturação, visibilidade de recursos e autodescrição); 5) atividades do Instrutor (autoridade e autenticidade, intimidade e presença); 6) ambiente e ferramentas (ajuda e suporte, documentação, metáforas e mapas, organização e relevância da formação, confiabilidade e funcionalidade). Este processo de construção da ferramenta envolveu teorias de tratamento de informações na aprendizagem, interação entre computador e humano, e teoria retórica.

Dringus e Cohen (2005), baseando-se em autores chaves da usabilidade e usabilidade pedagógica (Nielsen, Sullivan e Reeves), propuseram um checklist de treze

critérios para a avaliação de cursos online: visibilidade, funcionalidade, estética, feedback e ajuda, prevenção de erro, memorabilidade, gerenciamento do curso, interatividade, flexibilidade, consistência, eficácia, redução de redundância e acessibilidade.

Kirkpatrick e Kirkpatrick (2006) produziram o modelo de quatro etapas que é desenhado para avaliar programas de treinamento de maneira geral. No entanto, seu uso foi frequente em avaliação de conteúdo em educação a distância e outras aprendizagens com tecnologia. As quatro etapas são: 1) reação, que se refere à satisfação do aprendiz; 2) aprendizagem, que se refere à mudança de atitudes, melhorias do conhecimento e aumento de habilidades; 3) comportamento, que se trata do contexto; e 4) resultados, que concerne ao aumento da qualidade. Alguns autores propuseram usar este modelo ao contrário, começando pelos resultados.

Baker e O'Neil (1994) delimitaram três dimensões ou arquiteturas de projeto para avaliar ambientes digitais de aprendizagem: 1) a perspectiva do aluno (acessibilidade, perfil, objetivos, controle, progresso); 2) a perspectiva do designer (gestão do projeto, variações, custos); e 3) o financiador (acesso, recursos).

Para Nokelainen (2006), a usabilidade pedagógica também depende dos objetivos dos alunos e dos professores na situação de aprendizagem. Ele desenvolve dez dimensões de usabilidade pedagógica, focando nas estratégias de ensino no ambiente de aprendizagem. As dimensões são compostas por diferentes critérios baseados em taxonomias e estudos empíricos de avaliação de material digital, assim como em ambientes virtuais de aprendizagem no contexto de e-learning. São estas as dez dimensões:

1. controle do aluno (carga de memória mínima, codificação significativa, assumir a responsabilidade pela própria aprendizagem, controle do usuário, elaboração);
2. atividade do aluno (pensamento reflexivo, aprendizagem baseada em problemas, utilização de fontes primárias de dados, imersão, propriedade, fonte de dados principal, professor facilitador, professor didático, aprendizagem individual / a distância);
3. aprendizagem cooperativa/colaborativa (suporte para conversação e diálogo, trabalho em grupo, navegação social assíncrona, navegação social síncrona, monitorização de navegação social assíncrona, monitoramento de navegação social síncrona, terciário);

4. orientação da meta (objetivos explícitos, utilidade das metas, foco nos resultados, objetivos focalizados, monitorar os próprios estudos, definir metas próprias);
5. aplicabilidade (material autêntico, utilidade percebida, aprender na prática, material adequado às necessidades dos alunos, testes e diagnósticos, sugestão, desvanecimento, andaimes, codificação significativa);
6. valor acrescentado (valor acrescentado global para a aprendizagem, eficácia para a aprendizagem, valor acrescentado das imagens, valor acrescentado dos sons, valor agregado de animações);
7. motivação (orientação de meta intrínseca, orientação por meta extrínseca, significância dos estudos, imersão);
8. avaliação dos conhecimentos prévios (pré-requisitos, elaboração, exemplos);
9. flexibilidade (testes e diagnósticos, decomposição da tarefa, tarefas repetitivas);
10. feedback (encorajamento de feedback, feedback exato, aprendizagem sem erros).

Estes critérios são usados no questionário PMQL (Pedagogically Meaningful Learning Questionnaire), desenvolvido pelo mesmo autor.

Ardito, Costabile, De Marsico, Lanzilotti, Levialdi, Roselli e Rossano (2006) desenvolveram o eLSE (e-Learning Systematic Evaluation), uma metodologia que tem como objetivo aumentar a confiança e a eficácia de avaliações para sistemas de e-learning. Este sistema de avaliação junta inspeções com testes de usuários. A grande novidade desta metodologia é a inserção de inspeções PB (pattern-based), ou seja, a descrição das ações que precisam ser realizadas para a avaliação do material. Na primeira fase da metodologia, preparação, esses PB estão preparados de acordo com suas características (título, ação, objetivo, descrição, comentário e resultado) e na segunda fase, a fase de execução, esses PB são executados através de uma inspeção de resultados obtidos após testes com usuários.

A fim de avaliar websites educacionais, Shield e Hukulska-Hulme (2006) apresentam uma pirâmide de usabilidade, assim como outros materiais educacionais usados na educação a distância e, mais especificamente, material

não obrigatório para os alunos. Contando da base da pirâmide para cima, os elementos são os seguintes: usabilidade técnica (problemas técnicos, segurança, velocidade, cookies, plug-ins); usabilidade genérica (navegação); usabilidade acadêmica (questões educacionais e estratégias pedagógicas); e usabilidade específica ao contexto (às necessidades da disciplina ou do curso específico). Esses quatro níveis dependem um do outro.

Bolchini e Garzotto (2008) oferecem o modelo MiLE+, que integra estratégias de diferentes métodos tradicionais de avaliação, adicionado à metodologia SUE, e ao Milano-Lugano Evaluation de Triacca et al (2004). Esse protocolo de inspeção é composto em atributos mensuráveis nas diferentes categorias: navegação (a estrutura de acesso à informação, a navegação entre conteúdo similar); conteúdo (qualidade do conteúdo, relação do conteúdo com as expectativas do usuário); layout (aspectos semióticos, aspectos gráficos e aspectos cognitivos); e desempenho da tecnologia (prevenção de erros e comunicação de erros).

Ruhe e Zumbo (2009) apresentam o “*unfolded model*”, um modelo adaptável a todos os cursos e a todas as tecnologias, baseado na análise de quatro eixos: a interpretação, o uso, a base científica e a base das consequências. Este cruzamento leva a quatro resultados: 1) SE - Scientific Evidence: entrevistas ou questionários para medir a satisfação do aluno, verificação para medir a qualidade ambiental, dados ou estatísticas para acompanhar o progresso do aluno; 2) RC - Relevance Cost-Benefits: alinhamento entre o curso e as necessidades da sociedade, significância do curso para os alunos, transferência de aprendizagem para contextos autênticos, custos para a universidade e os alunos; 3) UV - Underlying Values: objetivos do curso, teorias ligadas, ideologias, papéis e influência da parte dos interessados, valores alvo; 4) UC - *Unintended Consequences*: implementação do curso, instrucionais e sociais.

Através de um questionário de avaliação ergonômica para e-learning, Zaharias e Poylymenakou (2009) mostram resultados baseados em diretrizes de webdesign e design instrucional com os autores Lynch e Horton (1999), Weston et al (1999), Nielsen (2000), e Johnson (2002), assim como questionários de avaliação heurísticos dos autores Quinn (1996), Horton (2000) e Reeves et al (2002). Este estudo também levou em consideração a teoria de Keller (1983), um modelo importante sobre a motivação para aprender. A última versão do

questionário contém trinta e nove perguntas de ergonomia e dez perguntas sobre a motivação, incluindo: “o curso estimula mais investigações”, “o curso é agradável e interessante” e “o curso oferece aos alunos atividades que aumentam o sucesso da aprendizagem”. Esse questionário foi aplicado em cursos de e-learning assíncronos e de ambientes corporativos.

Ssemugabi e De Villiers (2007) utilizam os mesmos critérios de avaliação para os testes de usuários e de experts. Isto é, formado por um conjunto de vinte critérios, dividido em três categorias: heurísticas de aprendizagem, heurísticas técnicas e heurísticas de design instrucional centrado no aluno. Para cada critério é gerada uma lista de subcritérios e diretrizes.

Baseados no e-learning com foco nas crianças, Alsumait e Al-Oseimi (2010) ampliam as bases de Nielsen para vinte e um critérios com especificações adicionais para o e-learning, incluindo: design de aprendizagem, a avaliação, a motivação de uso, interatividade e acessibilidade. Esse levantamento de avaliações ergonômicas e pedagógicas ligadas ao e-learning resultou em vinte e três propostas datando de 1995 até 2009. A identificação desse montante nos surpreendeu pois o que é relatado em todos os artigos é justamente a carência de propostas de avaliação. Uma outra curiosidade são as datas: nenhum resultado foi achado entre 2009 e 2017. Isso pode ser explicado pelo uso atual de uma outra nomenclatura ou o desenvolvimento de modelos de avaliação sempre mais amplos; de fato, há artigos mais atuais sobre “e-learning” ou “tecnologias educativas”, no entanto, como explicitado no início, os critérios de busca foram restritos. Entretanto, essa amostra de diferentes estratégias de avaliação ergonômica e pedagógica de produções e-learning já apresenta resultados bastante interessantes. Não somente confirma o que explicitamos na contextualização — sobre o fato de haver maneiras diferentes de avaliar (como), atores diferentes para efetuar a avaliação (quem) e momentos diferentes (quando) — mas também mostra claramente duas maneiras diferentes de classificação: 1) especificações em função dos atores envolvidos no processo; e especificação em função do domínio.

Como pode ser visto, a partir do levantamento bibliográfico, no contexto da EaD, seis atores são destacados: Aprendiz, Instrutores, Curso, Sociedade, Instituição e Sistema. Para o aprendiz, é necessário levar em consideração: a satisfação, o histórico de aprendizagem, a motivação, as habilidades técnicas,

os objetivos pessoais e expectativas do aprendiz, o conhecimento, o progresso, participação, e a interação. Para o curso, é preciso enfatizar: as metas e os objetivos, os resultados e a avaliação, a inclusão de exemplos práticos e as tarefas. Para a instituição, são pontos importantes: os objetivos de alcance, os recursos, a gestão, os valores e a certificação. Para o sistema, é necessário ser considerado: o equipamento, a acessibilidade, a conectividade e o suporte. Para os instrutores, foram pontuados: as competências, a interação e o envolvimento. Por fim, no que se refere ao ponto de vista da sociedade, ressalta-se a relevância.

Essa classificação contribui para identificação das categorias e dos pontos que devem ser tomados em consideração no processo de avaliação. Por isso, a estrutura baseada nos atores envolvidos é um dado de grande relevância. Uma outra classificação possível é baseada nas áreas envolvidas, com quatro áreas destacadas: usabilidade, educação, comunicação e design.

### **Quais aspectos são relevantes para a avaliação do ensino online na perspectiva da Ergonomia e da Usabilidade?**

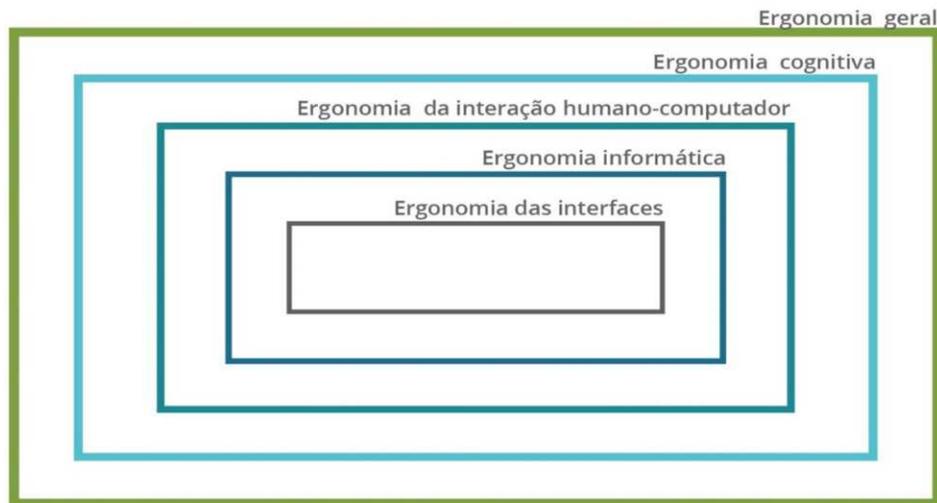
A ergonomia busca refinar o design de produtos para melhorar sua utilização por humanos. A Associação Internacional de Ergonomia (2015) a define de maneira mais ampla como: “uma disciplina científica relacionada com a compreensão das interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema e uma profissão que aplica teoria, princípios, dados e métodos de concepção a fim de otimizar o bem-estar humano e do sistema global”.

Dessa forma, a ergonomia é uma abordagem holística em que considerações de fatores físicos, cognitivos, sociais, organizacionais, ambientais e outros relevantes são considerados. De fato, três áreas ergonômicas são distinguidas: a ergonomia física, a ergonomia organizacional e a ergonomia cognitiva. A ergonomia física está preocupada com o anatômico humano, antropométricos, fisiológicos, características biomecânicas e como eles se relacionam à atividade física. De maneira mais concreta, isso representa as posturas de trabalho, os movimentos repetitivos e a disposição das coisas no local de trabalho.

A ergonomia organizacional está preocupada com a otimização dos sistemas sócio técnicos, incluindo as estruturas organizacionais às políticas e

seus processos; as áreas de atuação desse tipo de ergonomia são, por exemplo, o trabalho em equipe, as organizações virtuais, etc. A ergonomia cognitiva refere-se aos processos mentais tais como a percepção, a memória, o raciocínio, a ação e resposta motora, uma vez que afetam interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema. É desta ergonomia que tratamos na presente pesquisa. Mais especificamente, um subdomínio dela, a ergonomia de interfaces.

Figura 1. Subdomínios da ergonomia.



Fonte: Elaboração própria.

Na área da ergonomia de software, a qualidade e a eficácia dependem tanto da qualidade funcional do sistema (requisitos e especificações) quanto da qualidade estrutural (robustez e manutenção). O modelo oficial em relação à qualidade é o ISO/IEC 9126 (International Organization for Standardization, 2001)\*: características de qualidade e diretrizes de uso. Essa norma integra diferentes perspectivas de qualidade:

- Qualidade de uso: a qualidade vista pelo usuário do software quando usa esse ambiente num contexto de uso. Isso reflete mais sobre o alcance dos objetivos do usuário que as propriedades do próprio software;
- Qualidade externa: as características do sistema de um ponto de vista externo;

- Qualidade interna: as características do sistema de um ponto de vista interno.

A usabilidade é um ponto da qualidade do sistema. A Norma Internacional ISO 9241-11 (2000) define a usabilidade como “o grau ao qual um produto pode ser usado por usuários específicos para atingir um objetivo específico com eficiência e satisfação em um contexto específico de uso” (International Organization for Standardization, 2000). Shackel (1991) argumenta a importância do design de usabilidade como parte do processo de projeto do sistema e define os objetivos de usabilidade por meio de critérios como:

- Eficácia: efetividade do uso (por exemplo: entender os objetivos gerais);
- Eficiência: eficiência do uso (por exemplo: achar as informações procuradas de maneira rápida);
- Recordável: fácil de recordar o uso (por exemplo: lembrar do significado dos ícones e dos comandos);
- Aprendizagem: fácil de aprender (por exemplo: a presença de tutoriais);
- Utilidade: ter uma utilidade (por exemplo: ter uma ferramenta adequada);
- Segurança: seguro de usar (por exemplo: impedir usuários de fazerem falsas manipulações no sistema).

Há muitas recomendações sobre como alcançar essas metas e melhorar a qualidade e a usabilidade de um sistema. Nesta pesquisa selecionamos dez autores de referência, focando nos critérios e diretrizes que propõem. Seis textos discutem e sistematizam princípios e diretrizes para desenvolvimento de interfaces, um deles com foco em um conjunto de padrões úteis para responder aos principais problemas de usabilidade. Nos demais, encontramos discussões sobre funcionalidade (1), avaliação de usabilidade (1) e design de interações com usuários (2). Descrevemos, a seguir, tais contribuições.

Smith e Mosier (1986) são referências importantes para orientações de funcionalidade na concepção de interface do usuário. Os critérios são principalmente para designers, mas podem ser usados por professores ou pesquisadores como ponto de partida de desenvolvimento de recursos educacionais, em termos de ergonomia.

Os autores focam em seis áreas funcionais de interação entre o usuário e o sistema: entrada de dados, exibição de dados, controle de sequência, orientação do usuário, transmissão de dados e proteção de dados.

Em seu livro, Deborah Mayhew (1992), apresenta principalmente o que ela chama de 'estilo de diálogo de manipulação direta', abordado através de teorias e muitas diretrizes concretas sobre o design da interface (gráficos, cores, janelas, etc.) e interações com o usuário (menu, preenchimento de formulários, feedback, etc.).

Diante da multidão de recomendações existentes, Scapin e Bastien conduziram, em 1997, a síntese de aproximadamente 900 recomendações em matéria de ergonomia do computador em geral. Esse trabalho, tido como referência na área, resultou em uma lista de dezoito critérios divididos em oito dimensões: orientação (visibilidade, incitamento, agrupamento, feedback); carga de trabalho (ações mínimas, densidade de informação); controle explícito (ações explícitas e controle do usuário); adaptabilidade (flexibilidade, experiência do usuário); gestão dos erros (proteção de erros, qualidade dos mensagens de erros, correção dos erros); coerência; significado dos códigos e nomenclaturas, compatibilidade.

Hix e Hartson (1993) abordam o desenvolvimento de Interfaces focando no processo independentemente do software, das ferramentas ou considerações de implementação, visando inserir usabilidade em todas as etapas. As diretrizes incluem suporte para o planejamento do usuário (foco no usuário, limitações de memória, etc.); a tradução do usuário (prevenção de erros, controle do usuário, etc.); as ações físicas do usuário (localização, etc.), a avaliação do usuário (feedback, informação, resultado, etc.) e questões independentes das ações do usuário (percepção do usuário, layout dos displays, modalidades, etc.).

Após onze avaliações de usabilidade e mais de duzentos e cinquenta problemas de usabilidade, Nielsen (1993) desenvolveu *onze* heurísticos para esta área: visibilidade do estado do sistema; correspondência entre o sistema e o mundo real; o controle do usuário e a liberdade; coerência e normas; reconhecimento em vez de recordação; a flexibilidade e eficiência de utilização; estética e design minimalista; ajuda ao usuário a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros; ajuda e documentação.

Ben Schneiderman (1998) foca em princípios práticos e diretrizes necessárias para desenvolver projetos de interface de alta qualidade – aqueles que os usuários podem entender, prever e controlar. Entre eles, regras de design de interface sobre

consistência, atalhos, feedback, design, tratamento de erros, ações simples, controle e carga de memória. Schneiderman abrange também fundamentos teóricos e processos de design como revisões de especialistas e testes de usabilidade.

Constantine e Lockwood (1999) reconhecem a usabilidade como a chave para o sucesso do software e fornecem ferramentas concretas e técnicas que os programadores podem empregar através de um processo sistemático de desenvolvimento. As regras para um bom design de interface de utilizador são reunidas em princípios: o princípio de estrutura, o princípio de simplicidade, o princípio de visibilidade, o princípio de feedback, o princípio de tolerância e o de reutilização. Tudo isso como objetivo de transformar um software mais utilizável, ou seja, com uma maior facilidade de uso e eficiência.

Preece, Sharp e Rogers (2002) focam no design de interação e dão conselhos ergonômicos para melhorar produtos interativos a fim de apoiar as pessoas em suas vidas diárias e de trabalho. O usuário está no centro para estes autores, que focam nos processos de cognição, colaboração, comunicação e nos aspectos afetivos. Foram achados aqui critérios como a facilitação da aprendizagem, facilitação do uso, satisfação do usuário, flexibilidade, entre outros.

Martijn van Welie (2003) sugeriu trabalhar com padrões (*patterns*) para responder a alguns problemas das diretrizes, como, por exemplo, a falta de contextualização. Por isso, através das regras de usabilidade como visibilidade, mapeamento, feedback, segurança e flexibilidade, o autor organiza os padrões em função das funcionalidades (elementos de navegação, elementos de interação básica, busca, elementos em caso de um site comercial, etc.). Para cada um, as seguintes perguntas estão respondidas: porque usar? Como usar? Onde usar? Quando usar?

O projeto Ergolist (2011) é uma colaboração entre o SoftPólis, núcleo de pesquisa de Florianópolis e do LabIUtil, o laboratório de usabilidade da UFSC/ SENAI-SC/CTAI. A ErgoList foi criada com uma natureza essencialmente didática e de divulgação, tornando-se uma referência no Brasil. Essa enumeração de dezesseis critérios inclui: presteza, agrupamento por localização, agrupamento por formato, feedback, legibilidade, concisão, ações mínimas, densidade informacional, ações explícitas, controle do usuário, flexibilidade, experiência do usuário, proteção contra erros, mensagens de erro, correção de erro, consistência, significados, compatibilidade.

Foi realizada uma análise de recorrência, baseada nos critérios da norma ISO, assim como nos critérios encontrados nestas dez referências. Entre os parâmetros identificados, destacam-se os seguintes, com maior recorrência: coerência, carga de memória, feedback, gestão de erros, controle do usuário e estética.

### Quais elementos compõem a avaliação do ensino online na perspectiva do design instrucional?

A educação a distância (EaD) - *distance learning* - pode ser definida como aquela em que os estudantes e os docentes não estão em um ambiente presencial de ensino-aprendizagem. Como esse conceito é um pouco amplo, a modalidade pode ser caracterizada, mais especificamente, de acordo com os seguintes aspectos:

- Quando ocorre 51%, ou menos, de formação presencial os termos *hybrid learning* ou *blended learning* são usados;
- A EaD pode ser síncrona (todas as pessoas estão conectadas ao mesmo tempo) - *synchronous learning* - ou assíncrona (cada pessoa acessa quando quiser) - *asynchronous learning*;
- O curso a distância pode ser definido por um período de tempo (os estudantes começam e terminam ao mesmo tempo) - *placed model* - ou aberto (o curso está sempre disponível e pode ser começado e concluído a qualquer momento) - *self-placed model*;
- O número de participantes pode ser definido - *small online course* - ou ilimitados - *massive online course*;
- O curso a distância pode ser restrito - *private online course* - ou aberto a todos - *open online course*;
- EaD pode ser usada tanto em formações iniciais, como em formações de ensino contínuo.

Devido à necessidade de superar as barreiras da distância, a EaD utiliza intensamente tecnologias de informação e comunicação (TIC), ou seja, ferramentas e produtos virtuais, com objetivo de ensinar e aprender. Entre eles, por exemplo, os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), as redes sociais, os *softwares* educacionais, os espaços de comunidades, e assim por diante. Essa utilização de tecnologias digitais, por meio de *Internet*, a fim de melhorar a

qualidade da aprendizagem, o acesso aos recursos e a colaboração, é chamada de *e-learning*. A EaD também é definida em comparação a educação tradicional presencial, conforme as seguintes características:

- Distância entre professor e aluno (Belloni, 1999; Coiçaud, 2001);
- Ruptura temporal do processo de educação (Belloni, 1999; Litwin, 2001);
- Mediação por um aparato tecnológico (Belloni, 1999; Litwin, 2001; Mercer & Estepa, 2001);
- Flexibilidade na estruturação dos conteúdos que utilizam recursos tecnológicos (Belloni, 1999);
- Ênfase na autonomia do aluno enquanto gestor do seu processo de aprendizagem (Belloni, 1999);
- Mudanças administrativas e organizacionais (Belloni, 1999);
- Processo ensino-aprendizagem por meio do uso da linguagem escrita ao invés da linguagem oral (Peters, 2003);
- Centralidade do estudante no processo ensino-aprendizagem (Carvalho, 2007).

Somados a essas características são reconhecidos como benefícios da EaD:

- Oferece um grande painel de estratégias de aprendizagem e abordagens formativas, como pedagogias ativas, formação participativa, metacognição, aprendizagem via problema, gamificação e avaliações por percursos (Holloway & Ohler, 1991);
- Acesso fácil e de baixo custo (Bartley & Golek, 2004; Ehrmann, 1990; Evans & Haase, 2001; Lorenzetti, 2013);
- Flexibilidade do tempo e do lugar de aprendizagem (Cornford & Pollock, 2003; Gratton-Lavoie & Stanley, 2009);
- Amplia o acesso à educação (Jacobson, 1994; Oblinger & Kidwell, 2000);
- Menos organização de infraestrutura (Oblinger & Kidwell, 2000);
- Abertura à população em geral: geográfico, social, cultural, econômico (de la Varre, Keane & Irvin, 2011; Maggio, Chenail & Todd, 2001);
- Expande as habilidades e capacidades pessoais (Clarke & Hermens, 2001; Furnell, Onions, Knahl, Sanders, Bleimann, Gojny & Röder, 1998);
- Vantagem para pessoas com habilidades e estudantes não tradicionais (Nguyen, 2015).

Dessas características que definem a EaD, podemos destacar os seguintes elementos:

- A estrutura do conteúdo do curso deve ser flexível;
- O aluno tem autonomia como gestor do seu processo de aprendizagem;
- O aluno é central no processo de ensino-aprendizagem;
- O acesso à tecnologia é fácil;
- O curso oferece flexibilidade de tempo e de lugar de aprendizagem;
- O curso é disponível para uma população em larga escala (geograficamente, socialmente, culturalmente, etc.);
- O curso permite o desenvolvimento de habilidades e capacidades pessoais;
- O curso inclui pessoas com necessidades especiais e estudantes não tradicionais.

A EaD tem suas origens na abordagem cognitivista da educação, que busca inferir o processo interno da aprendizagem, ao invés de focar apenas em seus resultados. A abordagem compreende que aprender é um processo de reconstrução, em que o desenvolvimento do conhecimento acontece por meio da reformulação de conceitos, quando ocorre uma apropriação de sentidos (Moretto, 2002). Neste contexto, aprender não é somente a transmissão de conhecimento, por intermédio de um professor, que atua como centro do ato pedagógico. Ao contrário, o professor tem o papel de facilitar e apoiar a construção de uma ligação entre o novo conteúdo, as experiências anteriores e os estilos de aprendizagem do estudante, que tem um papel central e ativo (Bertrand, 1993).

As tecnologias educativas podem ser consideradas ferramentas de pensamento e reflexão de novos conceitos. Aprendizes têm acesso a uma variedade de conteúdo aberto e podem pesquisar informações para a construção de novas experiências. Essas tecnologias permitem também a influência de fatores sociais e culturais durante a construção do conhecimento, confrontando estudantes com pares ou favorecendo trabalhos colaborativos e cooperativos, por exemplo.

Existem, para a EaD, também normas ISO. Segundo a pesquisa de Nóbrega (2014), são 22 normas que podem ser aplicadas ao e-learning. No entanto, elas são mais direcionadas pelo lado técnico, de gestão, arquitetura de

sistema, treinamento, processos de desenvolvimento, padrões legais, entre outros. Não encontramos nenhuma norma ISO com critérios de qualidade de um ponto de vista educacional para um módulo EaD.

No Brasil, o Ministério da Educação, com sua Secretaria de Educação a Distância (SEED, MEC), desenvolveu dois documentos relativos à qualidade da EAD. O primeiro documento *Referenciais de Qualidade para Cursos a Distância* (Neves, 2003), tem como objetivo ser um referencial básico em termos de avaliação, sem a pretensão de esgotar a complexidade e abrangência de um projeto de curso a distância. Os critérios definidos são agrupados em categorias: 1) Concepção de educação e currículo no processo de ensino e aprendizagem; 2) Sistemas de comunicação; 3) Material didático; 4) Avaliação; 5) Equipe multidisciplinar; 6) Infraestrutura de apoio; 7) Gestão Acadêmico-Administrativa; 8) Sustentabilidade financeira.

Esse documento serviu de base para a formulação de outro documento oficial, o *Instrumento de Credenciamento Institucional para Oferta de Educação à Distância*, estabelecendo critérios a serem seguidos na avaliação dos cursos a distância, pelos especialistas indicados pelo Ministério. Esses critérios estão agrupados em dimensões: 1) a organização institucional para EAD (12 indicadores); 2) corpo social (11 indicadores); 3) instalações físicas (7 indicadores).

Complementamos esta base oficial com a seleção de 10 autores de referência sobre o tema, que oferecem critérios de qualidade para EaD. Tais textos abordam os elementos necessários para avaliação do EaD (2), aspectos de qualidade que precisam ser considerados na avaliação (2), modelos de ambiente de aprendizagem construtivista e híbrido (2), fatores que potencializam a aprendizagem com uso de tecnologias digitais (1) e proposta de heurística para o design instrucional (1). A descrição desses achados é realizada a seguir. Segundo Benigno e Trentin (2000), avaliar um curso e definir os indicadores de avaliação é mais complicado na educação a distância do que na educação presencial, porque envolve a consideração elementos como avaliação da tecnologia, do curso, da proporção custo/benefício, e também outros relativos à avaliação do participante, à realização do objetivo educacional, etc.

Quinn (1996) desenvolveu heurísticas de design instrucional. Os principais pontos são: objetivos claros, contexto relevante para a área e para o aprendiz, conteúdo definido e com vários caminhos, atividades de progresso, avaliação formativa, adquirir

habilidades de autoaprendizagem, ferramentas de colaboração, ajuda, entre outros. Honebein (1996) defende sete objetivos pedagógicos para ambientes de aprendizagem baseados no construtivismo: a) fornecer experiência com o processo de construção do conhecimento (os alunos determinam como eles vão aprender); b) fornecer experiência e conteúdo através de múltiplas perspectivas (soluções alternativas); c) incorporar a aprendizagem em contextos realistas (tarefas autênticas); d) incentivar a aprendizagem centrada no aluno; e) incorporar o aprendizado na experiência social (colaboração); f) incentivar a utilização de múltiplos modos de representação (vídeo, texto, áudio, etc.); g) estimular a conscientização do processo de construção do conhecimento (reflexão, metacognição).

Mayadas (1997) desenvolveu cinco pilares para a qualidade de educação online: a eficácia da aprendizagem; a escala; o acesso; a satisfação dos instrutores e a satisfação dos alunos. Thurler (1998), com base em outros autores, identificou uma série de características que conformam um curso e uma instituição eficaz, definidas em 5 zonas de competências referentes à: a) características do curso; b) cultura da instituição; c) características internas de organização da instituição; d) características externas de organização da instituição; e) o clima da instituição.

Jonassen (1999) apresenta um modelo para a concepção de ambientes de aprendizagem construtivista (*Constructive Learning Environments* - CLEs). Os componentes do modelo são descritos junto com as estratégias para executá-los. Este modelo se destina ao fornecimento de diretrizes para projetar estes ambientes, baseado nas concepções construtivistas de aprendizagem, como a construção de conhecimento pessoal e/ou colaborativo, interpretações individuais de experiências no mundo, experiências que facilitam a construção do conhecimento.

Passerini e Granger (2000) elaboraram um modelo híbrido para educação a distância usando a internet. Baseado nos modelos do design instrucional, eles integraram a abordagem construtivista e objetivista, com o objetivo de identificar os princípios de aprendizagem e do design. O modelo é composto por 5 etapas: análise, design, desenvolvimento, avaliação e entrega. Cada etapa é dividida em tarefas e diretrizes.

Para Moran (2012), um bom curso a distância é aquele que empolga, surpreende, faz pensar, envolve ativamente o aluno, trazendo contribuições significativas e põe em contato pessoas, experiências e ideias interessantes. Por isso, um curso de EaD será mais significativo não só se ele se adapta às necessidades

dos alunos e cria conexões com o cotidiano deles, mas também se transforma a interface web em uma possibilidade de criar uma comunidade na qual as conexões com links/hyperlinks sejam pertinentes para o aprendiz. Nessa mesma direção, Santos e Silva (2006) destacam alguns elementos que potencializam a aprendizagem com o uso de tecnologias digitais, a saber: criar intertextualidade; transparências das informações; integração de várias linguagens multimídia; estimulação de construção de conhecimento; contextualização de questões globais; navegação fluida, etc.

Willis (2007) considera necessário que sejam analisados os seguintes itens quanto à avaliação de um curso: uso da tecnologia, formato das aulas, atmosfera das aulas, quantidade e qualidade das interações, conteúdo do curso, atividades, testes, estrutura de suporte, produção dos estudantes, atitudes dos estudantes e instrutor.

Araújo Jr e Marquesi (2009) definiram parâmetros de qualidade das atividades de um AVA, classificados em 3 dimensões, tecnológica, pedagógica e comunicativa. Baseado nisso, os autores estabeleceram fatores críticos acompanhados de recomendações para as atividades nestes ambientes: os recursos digitais, o potencial motivador, a pertinência, a flexibilidade e a colaboração.

Baseados nos critérios do MEC, assim como naqueles encontrados nas 10 referências apresentadas, foi analisada a recorrência dos fatores considerados mais importantes, quais sejam: relevância, motivação, colaboração, conteúdo interativo e centralização do aluno.

## Quais elementos são importantes para avaliação educacional do ponto de vista da educação em saúde?

Nos últimos anos, o Brasil tem trabalhado intensivamente na melhoria do sistema público de saúde, buscando torná-lo mais qualificado e disponível para todos os cidadãos. O Sistema Único de Saúde (SUS) pauta-se pelo acesso integral, gratuito e universal aos serviços de saúde, o que faz dele um dos maiores sistemas públicos de saúde do mundo (Brasil). Os princípios do SUS foram definidos na lei nº8.080 de 19 de setembro de 1990 como:

- Universalidade de acesso aos serviços de saúde em todos os níveis de assistência;

- Integralidade da atenção à saúde, como um conjunto articulado e contínuo de ações e serviços preventivos e curativos, individuais e coletivos, exigidos para cada caso em todos os níveis de complexidade do sistema;
- Preservação da autonomia das pessoas: na defesa de sua integridade física e moral;
- Igualdade de assistência à saúde, sem preconceitos ou privilégios de qualquer espécie;
- Direito à informação de pessoas assistidas sobre sua saúde;
- Divulgação de informações quanto ao potencial dos serviços de saúde e sua utilização pelo usuário;
- Utilização da epidemiologia para o estabelecimento de prioridades na alocação de recursos e na orientação programática;
- Participação da comunidade;
- Descentralização político-administrativa;
- Integração em nível executivo das ações de saúde, meio ambiente e saneamento básico;
- Conjugação dos recursos financeiros, tecnológicos, materiais e humanos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios na prestação de serviços de assistência à saúde da população.

Como parte dos direcionamentos do SUS, houve a criação de uma Política de Educação Permanente em Saúde (EPS) destinada a reforçar, melhorar e inovar o conhecimento de profissionais do sistema, e a disseminação desse conhecimento para a população em geral. A Educação Permanente em Saúde foi instituída como política em 2004 pelo Departamento de Gestão da Educação na Saúde do Ministério da Saúde (DEGES), sendo aprovada pelo Conselho Nacional de Saúde, pela Comissão Intergestores Tripartite (CIT) e legitimada na 12ª Conferência Nacional de Saúde. A portaria Nº 278, de 27 de fevereiro de 2014 instituiu diretrizes para sua implementação como estratégia para a formação e o desenvolvimento dos trabalhadores do SUS, que são:

- Valorizar o trabalhador e o trabalho em saúde, na perspectiva da Política Nacional de Humanização da Atenção e Gestão no SUS;
- Fomentar práticas educacionais em espaços coletivos de trabalho,

fortalecendo o trabalho em equipes multiprofissionais;

- Promover a aprendizagem significativa por meio da adoção de metodologias ativas e críticas;
- Favorecer a autonomia dos sujeitos e a corresponsabilização nos processos de trabalho;
- Articular a EPS e a gestão de pessoas por competências para a organização das ações de educação no Ministério da Saúde.
- Fortalecer a gestão da EPS de forma compartilhada e participativa;
- Contribuir para a mudança cultural e institucional direcionada à gestão compartilhada e ao aprimoramento do SUS;
- Constituir-se como uma estratégia política para o enfrentamento da fragmentação dos serviços e das ações de saúde;
- Valorizar as múltiplas dimensões humanas nos processos de ensino-aprendizagem.

Para oferecer capacitação profissional aos trabalhadores da saúde em atividade no SUS, o Ministério da Saúde do Brasil concebeu, em 2008, a Universidade Aberta do SUS (UNA-SUS), em parceria com 18 universidades públicas e serviços estaduais e municipais da saúde. Esta rede de integração entre instituições teve também como objetivo o compartilhamento de material educacional e uma cooperação para desenvolvimento e implementação de novas tecnologias educacionais em saúde.

Segundo Brasil, Skelton-Macedo, Campos, e Haddad (2013), além de respeitar as diretrizes da EPS, a UNA-SUS definiu três padrões adicionais para os recursos educacionais a fim de atender a grande demanda de capacitação do Ministério da Saúde com uma velocidade de produção sem perda de qualidade. Esses padrões são os seguintes:

- Interoperabilidade: utilização de padrões tecnológicos que permitem o uso em múltiplas plataformas pelo usuário;
- Reutilização: os recursos são desenvolvidos para terem alta granularidade e baixo nível de agregação;
- Atendimento das necessidades de aprendizagem dos alunos: os recursos devem ser desenvolvidos para atender as necessidades de aprendizagem dos profissionais da saúde (objetivo de aprendizagem).

Os valores do SUS, as diretrizes orientadoras do Ministério da Saúde e as experiências concretas da UNA-SUS são elementos essenciais para identificação de critérios a serem considerados no desenvolvimento e avaliação de módulos autoinstrucionais na área da saúde. A eles, acrescentamos também as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de medicina, que são dados norteadores para o desenvolvimento teórico-prático de um projeto pedagógico e para a gestão do curso de medicina, ou seja, comunica princípios para um ensino efetivo e de qualidade na área da saúde. As DCN tem especificações para cada especialidade da Saúde. No entanto – nossa matriz querendo ser aplicável a todas –, olhamos especificamente os princípios gerais, o que inclui:

- Pluralidade de ideias;
- Indissociabilidade entre teoria e prática;
- Ensino centrado no aluno;
- Aprendizagem baseada em problemas e orientada para os problemas da sociedade;
- O professor como facilitador do processo;
- Pedagogia da interação;
- Contato desde o início do curso com a realidade da saúde.

Para aprofundar os critérios que constituem a Educação Permanente em Saúde e/ou a EaD nesta área, pesquisamos 10 autores (nacionais e internacionais) de referência. Os textos discutem a educação continuada e permanente na área da saúde, seus objetivos, práticas e perspectivas (4), a utilização do e-learning nesse contexto (2), apresentando guia, modelo de uso e avaliação, e análise de caso na educação médica (1). Encontramos também um relato de experiência de avaliação, e uma discussão sobre os aspectos necessários para produzir objetos de aprendizagem reutilizáveis. Essas produções são detalhadas em seguida.

Professor e ex-gestor no departamento de Gestão da Educação em Saúde do Ministério da Saúde, Ricardo Ceccim (2004) propõe um outro olhar sobre a EPS baseado em componentes do Quadrilátero da Formação, que são: a) análise da educação dos profissionais de saúde; b) análise das práticas de atenção em saúde; c) análise da gestão setorial e d) análise da organização social. Childs, Blenkinsopp, Hall e Walton (2005) fizeram um estudo sistemático da literatura para encontrar as barreiras do e-learning para profissionais e estudantes da saúde,

assim como as possíveis soluções. Esse estudo teórico é acompanhado por uma análise de campos, fazendo desta pesquisa uma referência muito citada.

Ruiz, Mintzer e Leipzig (2006) fazem uma contextualização e uma análise do e-learning na educação médica. Eles abordam os componentes, a implementação, a avaliação, as estratégias, o impacto e o que nos interessa mais, as características importantes que um objeto de aprendizagem precisa ter. Ellaway e Masters (2008) fizeram um guia de e-learning para educação em saúde chamado AMEE, em que explicam os conceitos básicos do e-learning, relacionados com a prática da área da saúde. Numa segunda parte, eles dão conselhos técnicos, sociais e de gestão, a fim de ter um e-learning eficiente em saúde. No relatório elaborado por Bras e Duhamel (2008) várias perguntas são abordadas tais como: quais são os objetivos de uma formação contínua na saúde? Como avaliar isso? Quais são os resultados? Qual conteúdo precisa ser abordado? Quais dispositivos devem ser usados?

Windle e Wharrad (2010) usam o conceito de Objeto de Aprendizagem Reutilizável e abordam suas características necessárias para ser efetivo. Consideramos isso de grande importância para nossa pesquisa sobre módulos educacionais, sendo um ponto relevante mencionado pela UNA-SUS. O relatório de Macy Foundation (2010) é uma outra referência importante. O documento, elaborado por especialistas, descreve um futuro melhor na formação contínua dos profissionais da saúde. Essa visão é baseada em uma revisão da literatura, discussões e recomendações realizadas em conferências sobre o tema.

Ruggeri, Farrington e Brayne (2013) fizeram um modelo para o uso efetivo e a avaliação de e-learning na área da Saúde. O modelo, com seus indicadores de desempenho, é um tanto abstrato por ser aberto a qualquer contexto, ainda assim, sistematiza critérios que são interessantes para nossa pesquisa. Miccas e Batista (2014) realizaram uma metassíntese da literatura sobre o conceito e as práticas relacionadas à EPS. Através dos 48 artigos analisados são observadas as estratégias e o conceito de EPS, as políticas públicas e as instituições de treinamento ligadas. Tarcia, Gonçalves, Pacheco, Oliveira e Abreu (2015) escreveram um relato de experiência de “avaliação como indutora da qualidade”, no relatório da UNA-SUS de 2015. O relato foi baseado em um curso de especialização de saúde da família.

A análise de recorrência dos aspectos discutidos nestas referências nos possibilitaram identificar os critérios que podem ser considerados mais

importantes ou prioritários para EPS na área da saúde: colaboração, interação, aprendizagem significativa e problematização das práticas.

## Como os resultados das perguntas anteriores podem ser utilizados na avaliação de módulos autoinstrucionais na área da Saúde?

Esta pergunta de pesquisa é baseada na análise das quatro perguntas anteriores. De fato, vale retomar nossa metodologia, a síntese, bem como as etapas que a compõem. Nessa metodologia, primeiramente são analisados em profundidade os diferentes aspectos (aqui as três áreas, ou seja, as perguntas 2-3-4) e depois elaborada uma síntese (através da pergunta 5) que responda ao objetivo da investigação. A análise das perguntas de pesquisa 2-3-4, ou seja, na área da ergonomia, educação e saúde, resultou nos seguintes critérios de avaliação de módulos educacionais nas respectivas áreas:

Figura 2. Resultados das perguntas de pesquisa 2-3-4.

Pergunta Pesquisa 2: Ergonomia	Pergunta Pesquisa 3: Educação	Pergunta Pesquisa 4: Saúde
<b>Referências:</b> ISO/IEC9126	<b>Referências:</b> SEED/MEC	<b>Referências:</b> EPS, DCN E SUS/MS
<b>Autores:</b> Smith e Mosier, Meyhew, Bartien e Scapin, Hix e Hartson, Nielsen, Scheiderman, Constantine e Lockwood, Preece e al., Welie, Ergilist.	<b>Autores:</b> Quinn, Honebein, Mayadas, Thurler, Jonassen Passerini e Granger, Moran, Santos e Silva, Willis, Araújo e Marquesi.	<b>Autores:</b> Ceccim, Childs e al., Ruiz e Al., Ellaway e Masters, Macy, Ruggeri e al., Miccas e Batista, Tarcia e al.
<b>Datas:</b> 1986 - 2011	<b>Datas:</b> 1996 - 2013	<b>Datas:</b> 1990 - 2015
<b>Critérios:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Coerência</li> <li>Carga de memória</li> <li>Feedback</li> <li>Gestão de erros</li> <li>Controle do usuário</li> <li>Estética</li> <li>Flexibilidade</li> <li>Segurança</li> <li>Ajuda e documentação</li> <li>Relevância</li> <li>Compatibilidade</li> <li>Interoperabilidade</li> <li>Manutenção</li> <li>Acessibilidade</li> <li>Personalização</li> </ul>	<b>Critérios:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flexibilidade</li> <li>Autonomia</li> <li>Centrado no aluno</li> <li>Acessibilidade</li> <li>Relevância</li> <li>Motivação</li> <li>Colaboração</li> <li>Interatividade</li> <li>Representações diferentes</li> <li>Ferramentas de aprendizagem</li> <li>Avaliação formativa</li> <li>Construção de conhecimento</li> <li>Feedback e Facilitação</li> <li>Objetivos claros</li> <li>Atividades scaffolded</li> </ul>	<b>Critérios:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Colaboração</li> <li>Interação</li> <li>Aprendizagem significativo</li> <li>Abordagem das práticas</li> <li>Valorização dos saberes</li> <li>Capacitação reflexiva e crítica</li> <li>Espaço de discussão</li> <li>Objetivos claros</li> <li>Acessibilidade</li> <li>Personalização</li> <li>Reutilização</li> <li>Centrado no aluno</li> <li>Interoperabilidade</li> <li>Autonomia</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria.

Se comparamos os diferentes critérios (última linha da tabela) podemos distinguir três categorias: 1/ critérios similares nas 3 áreas; 2/ critérios similares em 2 áreas; e 3/ critérios só ligados a uma área. Na primeira categoria encontramos apenas um critério, de “acessibilidade”. Para critérios similares em duas áreas foram notados: “feedback”, “flexibilidade” e “relevância” para a educação e a ergonomia; “interoperabilidade” e “personalização” para ergonomia e a saúde; “autonomia”, “centrado no aluno”, “colaboração”, “interação” e “objetivos claros” para a educação e a saúde.

Além disto, é interessante fazer uma comparação dos critérios achados nas perguntas de pesquisa 2-3-4, perguntas em profundidade das diferentes áreas, com os critérios levantados na pergunta de pesquisa 1, o levantamento geral. Esse procedimento resultou na seguinte sistematização:

Figura 3. Comparação das perguntas 2-3-4 com a pergunta 1.



Fonte: Elaboração própria.

Podem ser observados e analisados vários aspectos a partir da figura acima. Primeiramente, círculos de cores podem ser vistos na frente de alguns critérios. Os mais escuros se referem a critérios da ergonomia (pergunta 2), os cinzas à educação (pergunta 3) e os brancos à saúde (pergunta 4). Estas marcações ao lado de alguns critérios, confirmam sua importância. De fato, foram levantados uma primeira vez na pergunta 1 e confirmados pelas perguntas seguintes. Concretamente, isto inclui os (20) critérios seguintes: Acessibilidade, Flexibilidade, Interatividade, Controle do aluno, Prevenção, diagnóstico e recuperação de erros, Mecanismos de suporte, Personalização, Documentação, Segurança, Feedback do sistema, Exemplos concretos, Uso de diferentes médias, Carga cognitiva, Ajuda, Metas e objetivos instrucionais, Presença de progressão, Relevância, Motivação de uso, Estética e Consistência.

Uma outra observação nesta figura são os critérios sem marcação. Isso significa que foram levantados como importantes na pergunta de pesquisa 1, mas não confirmados nas perguntas mais específicas 2-3-4, o que ocorreu com 22 critérios: facilidade de uso, navegação, representações simbólicas, estratégias de reconhecimento, controle de progresso, mecanismos de busca, visibilidade, memorabilidade, redução de redundância, velocidade, cookies e plug-ins, boa utilização dos canais de comunicação, dinâmica social, atualização constante do conteúdo, legibilidade e qualidade da escrita, recursos, material autêntico, conteúdo adequado, relação com expectativas do usuário, privacidade, compreensão das tarefas e estruturação. Consideramos que eles saíram de nosso foco central de avaliação pedagógico-ergonômico de módulos autoinstrucionais na área da saúde. Em alguns casos, o critério já está incluído como diretriz de um outro critério, a exemplo de “conteúdo adequado” ou “atualização do conteúdo”.

Além disto, podemos constatar alguns aspectos em situação oposta àquela mencionada no parágrafo anterior, ou seja, eles não estavam levantados na pergunta de pesquisa 1, mas foram encontrados nas perguntas 2-3-4. Consideramos estes critérios relevantes porque foram levantados em áreas de foco da pesquisa. Ademais, sendo majoritariamente na área da educação, propõem grande contribuição na avaliação ergonômica-pedagógica. Isso inclui os seguintes 14 critérios: compatibilidade, manutenção, autonomia, centrado no aluno, colaboração, ferramentas de aprendizagem, avaliação, construção de conhecimento, problematização das práticas, reflexão crítica, atualização das

práticas, valorização dos saberes, autoanálise e autogestão, e renovável.

Como resultado dos critérios mapeados, foram priorizados 29, pelo fato de estarem em interseção entre as áreas de conhecimento pesquisadas: acessibilidade, atividades de progressão, atualização das práticas, autoanálise e autogestão, avaliação, carga de trabalho, centrado no aluno, colaboração, compatibilidade e interoperabilidade, consistência, construção de conhecimento, controle do aluno, documentação e ajuda, estética, feedback, flexibilidade, gestão de erros, interatividade, manutenção, metas e objetivos instrucionais claros, motivação, personalização, problematização das práticas, reflexão crítica, relevância, renovável, segurança, uso de diferentes caminhos e valorização dos saberes.

## Considerações finais

Essa revisão buscou identificar critérios relevantes para avaliação de módulos auto instrucionais na área da saúde, considerando aspectos ergonômico-pedagógicos. Pesquisamos sobre o tema nas áreas de educação a distância, e-learning, ergonomia, usabilidade, design instrucional, educação permanente em saúde e ensino-aprendizagem em saúde.

O levantamento realizado permitiu a identificação de 29 critérios prioritários. Salientamos que sua adoção em um instrumento avaliativo requer a consideração do objeto, do contexto e do objetivo da avaliação, bem como a ponderação da perspectiva dos atores envolvidos, como discutido na primeira etapa desse estudo. Esperamos que seja uma contribuição oportuna para o desenvolvimento e qualificação de iniciativas de EPS mediadas por tecnologias digitais, em contexto web.

É importante mencionar que o propósito da metodologia é o aprimoramento contínuo do produto previsto, por esse motivo, a validação desdobrou-se em outras 3 etapas, conforme fomos identificando as necessidades de melhoria no instrumento.

## Referências

- AIE. (2015). Associação Internacional de Ergonomia. <http://www.iea.cc/whats/index.html>
- Alsumait, A., & Al-Osaimi, A. (2010). Usability Heuristics Evaluation for Child E-learning Applications. Proceedings of the 11th international conference on information integration and

- web-based applications & services,
- Araújo Jr, C. F., & Marquesi, S. C. (2009). Atividades em ambientes virtuais de aprendizagem: parâmetros de qualidade. In: Litto, Fredric Michael; Formiga, Manuel Marcos Maciel (orgs.). *Educação a Distância: o estado da arte*. São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- Ardito, C., Costabile, M. F., De Marsico, M., Lanzilotti, R., Levialdi, S., Roselli, T., & Rossano, V. (2006). An approach to usability evaluation of e-learning applications. *Universal access in the information society*, 4(3), 270-283.
- Atkins, M. (1993). Theories of learning and multimedia applications: An overview. *Research papers in Education*, 8(2), 251-271.
- Baker, E. L., & O'Neil, H. F. (1994). *Technology assessment in education and training* (Vol. 1). Psychology Press.
- Bartley, S. J., & Golek, J. H. (2004). Evaluating the cost effectiveness of online and face-to-face instruction. *Journal of Educational Technology & Society*, 7(4), 167-175.
- Bate, A. (1995). *Technology, open learning and distance education*. London: Routledge.
- Belanger, F., & Jordan, D. H. (1999). *Evaluation and Implementation of Distance Learning: Technologies, Tools and Techniques: Technologies, Tools and Techniques*. IGI Global.
- Belloni, M. L. (1999). *Educação à Distância*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Benigno, V., & Trentin, G. (2000). The evaluation of online courses. *Journal of computer assisted learning*, 16(3), 259-270.
- Bertrand. (1993). *Théories contemporaines de l'éducation*. Lyon: Collection «Synthèse» : Chronique sociale.
- Bolchini, D., & Garzotto, F. (2008). Quality and potential for adoption of usability evaluation methods: an empirical study on mile. *Journal of Web Engineering*, 7(4), 299-317.
- Bras, P. L., & Duhamel, G. (2008). *Formation médicale continue et évaluation des pratiques professionnelles des médecins*. Paris: Inspection Générale des Affaires Sociales, 57.
- Brasil, L. B., Skelton-Macedo, M. C., Campos, F. E., & Haddad, A. E. (2013). Objetos de aprendizagem, competências profissionais para profissionais de saúde e e-learning: estudos para desenvolvimento de uma taxonomia. *Jornal Brasileiro de TeleSaúde*, 2(1), 75-80.
- Brasil, M. d. S. Entenda o SUS. <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/entenda-o-sus>
- Brasil, M. d. S. (2014). Portaria nº 278, de 27 de fevereiro de 2014. Institui diretrizes para implementação da Política de Educação Permanente em Saúde, no âmbito do Ministério da Saúde (MS). *Diário Oficial da União*, 27(1), 59-60.
- Bunderson, C. V. (2003). Four frameworks for viewing blending learning cases: Comments and critique. *Quarterly review of distance education*, 4(3), 279-288.
- Carvalho, A. B. G. (2007). Os múltiplos papéis do professor em educação a distância: uma abordagem centrada na aprendizagem. *Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste*, 18.
- Ceccim, R. B. (2004). Educação permanente em saúde: desafio ambicioso e necessário. 9(16), 161-177.
- Childs, S., Blenkinsopp, E., Hall, A., & Walton, G. (2005). Effective e-learning for health professionals and students—barriers and their solutions. A systematic review of the literature—findings from the HeXL project. *Health Information & Libraries Journal*, 22(2), 20-32.
- Clarke, T., & Hermens, A. (2001). Corporate developments and strategic alliances in e-learning. *Education+ Training*, 43(4), 256-267.
- Coïcaud, S. (2001). A colaboração institucional na educação a distância in *Educação a distância: temas para o debate de uma nova agenda educativa*. Porto Alegre: Artmed, 53-72.
- Constantine, L. L., & Lockwood, L. A. (1999). *Software for use: a practical guide to the models and methods of usage-centered design*. Pearson Education.
- Cornford, J., & Pollock, N. (2003). *Putting the University Online: Information, Technology and Organizational Change*. Philadelphia: Open University Press.
- de la Varre, C., Keane, J., & Irvin, M. J. (2011). Enhancing Online Distance Education in Small Rural US Schools: A Hybrid, Learner-Centred Model. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 15(4), 35-46.
- Dringus, L. P., & Cohen, M. S. (2005). An adaptable usability heuristic checklist for online courses. *Proceedings Frontiers in Education 35th Annual Conference*,
- Ehrmann, S. C. (1990). *Reaching Students, Reaching Resources: Using Technologies To Open the College*. *Academic Computing*, 4.
- Ellaway, R., & Masters, K. (2008). AMEE Guide 32: e-Learning in medical education Part 1: Learning, teaching and assessment. *Medical teacher*, 30(5), 455-473.
- Ergolist. (2011). <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/index.html>
- Evans, J. R., & Haase, I. M. (2001). Online business education in the twenty-first century: an analysis of potential target markets. *Internet Research: Eletronic Networking Policy*, 11(3), 246-260.
- FIOCRUZ Brasília, F. O. C. (2020). PLANO DE AÇÃO EDUCACIONAL DA ESCOLA DE GOVERNO FIOCRUZ – BRASÍLIA FRENTE À PANDEMIA DA COVID-19 Plano de ação da Escola de Governo Fiocruz – Brasília frente à pandemia da Covid-19. <https://www.fiocruzbrasilia.fiocruz.br/wp-content/uploads/2020/04/Plano-de-A%c3%a7%c3%a3o-Educacional-da-Escola-de-Governo-Fiocruz-Bras%c3%adlia-Frente-%c3%a0-Pandemia-da-Covid-19.pdf>
- Furnell, S., Onions, P., Knahl, M., Sanders, P. W., Bleimann, U., Gojny, U., & Röder, H. (1998). A security framework for online distance learning and training. *Internet Research: Eletronic Networking Applications and Policy*, 8(3), 236-242.
- Gratton-Lavoie, C., & Stanley, D. (2009). Teaching and learning principles of microeconomics online: An empirical assessment. *The Journal of Economic Education*, 40(1), 3-25.
- Hix, D., & Hartson, H. R. (1993). *Developing user interfaces: Ensuring usability through product and process*. New York: John Wiley and Sons.
- Holloway, R., & Ohler, J. (1991). *Distance Education in the Next Decade In Instructional Technology: Past, Present, and Future*. Colo.: Libraries Unlimited.
- Honebein, P. C. (1996). Seven goals for the design of Constructivist Learning Environments.in *Constructivist Learning Environments: Case Studies in Instructional Design*. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications, 11-24.
- Horton, W. (2000). *Designing Web-Based Training*. John Wiley & Sons.
- Hughes, J., & Attwell, G. (2002). A framework for the evaluation of e-learning. *Proceedings of European seminars — exploring models and partnerships for e-learning in SMEs*.
- ISO, I. O. f. S. (2000). ISO/TR 18529:2000, Ergonomics - Ergonomics of humansystem interaction - Human-centred lifecycle process descriptions. [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail?csnumber=31176](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=31176)

- ISO, I. O. f. S. (2001). ISO/IEC 9126-1:2001 Software engineering - Product quality - Part 1: Quality model. [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=22749](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=22749)
- Jacobson, R. L. (1994). Extending the reach of 'virtual' classrooms. *Chronicle of Higher Education*, 40(9), 19-23.
- Johnson, S., & Aragon, S. (2002). An Instructional Strategy Framework for Online Learning Environments. In proceedings of. World Conference on E-Learning in Corp., Govt., Health., & Higher Ed,
- Jonassen, D. H. (1999). Designing Constructivist Learning Environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates., 2, 215-239.
- Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. In Reigeluth, C. M. (ed.), *Instructional Design Theories and Models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kirkpatrick, D., & Kirkpatrick, J. (2006). *Evaluating training programs: The four levels* (Ed. 3). San Francisco: Berrett-Koehler Publishers.
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (Ed. 3) Coll.«. Le défi éducatif». Montréal: Guérin.
- Litwin, E. (2001). Das tradições à virtualidade in Educação a distância: temas para o debate de uma nova agenda educativa. Porto Alegre: Artmed, 13-22.
- Lorenzetti, J. (2013). *Academic administration-running a MOOC: Secrets of the world's largest distance education classes*. Wisconsin: Magna Publications.
- Lynch, P. J., & Horton, S. (1999). *Interface design for WWW Web Style Guide*. Yale Style Manual.
- Macy, F. (2010). *Lifelong Learning in Medicine and Nursing*. Final conference report, AAMC e AACN.
- Maggio, L. M., Chenail, R., & Todd, T. (2001). Teaching family therapy in an electronic age. *Journal of Systemic Therapies*, 20(1), 12-23.
- Matera, M., Costabile, M. F., Garzotto, F., & Paolini, P. (2002). SUE inspection: an effective method for systematic usability evaluation of hypermedia. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part A: Systems and Humans*, 32(1), 93-103.
- Mayadas, F. (1997). Asynchronous learning networks: A Sloan Foundation perspective. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 1(1), 1-16.
- Mayhew, D. J. (1992). *Principles and guidelines in software user interface design*. Prentice-Hall, Inc.
- McNaught, C., & Lam, P. (2005). Building an evaluation culture and evidence base for e-learning in three Hong Kong universities. *British Journal of Educational Technology*, 36(4), 599-614.
- Mehlenbacher, B., Bennett, L., Bird, T., Ivey, M., Lucas, J., Morton, J., & Whitman, L. (2005). Usable e-learning: A conceptual model for evaluation and design. *Proceedings of HCI International*,
- Mercer, N., & Estepa, F. G. (2001). A educação a distância, o conhecimento compartilhado e a criação de uma comunidade de discurso internacional in Educação a distância-temas para o debate de uma nova agenda educativa. Porto Alegre: Artmed Editora, 23-37.
- Messick, S. (1989). Validity. In R. L. Linn (Ed.), *Educational measurement*. New York: MacMillan, 3, 13-103.
- Miccas, F. L., & Batista, S. H. S. d. S. (2014). Permanent education in health: a review. *Revista de Saúde Pública*, 48(1), 170-185.
- Moran, J. M. (2012). O que é um bom curso a distância. Visitado em, 12.
- Moretto, V. P. (2002). *Construtivismo: a produção do conhecimento em aula*. Rio de Janeiro: DP & A Editora.
- Neves, C. M. d. C. (2003). *Referenciais de qualidade para cursos a distância*. Brasília: Ministério da Educação, 2.
- Nguyen, T. (2015). The effectiveness of online learning: Beyond no significant difference and future horizons. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 11(2), 309-319.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Boston: AP Professional.
- Nielsen, J. (2000). *Designing web usability: The Practice of Simplicity*. New Riders: New York.
- Nokelainen, P. (2006). An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students. *Journal of Educational Technology & Society*, 9(2), 178-197.
- Nóbrega, F. (2014). Os padrões ISO para EAD, in: Litto F. e Formiga M., *Educação à Distância: o estado da arte*. 2, 35-43.
- Oblinger, D., & Kidwell, J. (2000). Distance learning: Are we being realistic? *Educause Review*, 19(3), 31-39.
- Passerini, K., & Granger, M. J. (2000). A developmental model for distance learning using the Internet. *Computers & Education*, 34(1), 1-15.
- Peters, O. (2003). *A educação a distância em transição: tendências e desafios*. São Leopoldo: Editora Unisinos.
- Preece, J., Sharp, H., & Rogers, Y. (2002). *Interaction design: beyond human-computer interaction*. John Wiley & Sons.
- Quinn, C. (1996). Pragmatic evaluation: lessons from usability. 13th Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education,
- Quinn, C., Alem, L., & Eklund, J. (1999). A pragmatic evaluation methodology for an assessment of learning effectiveness in instructional systems in Human-Computer Interaction. UK: British Computer Society, 2, 55-56.
- Reeves, T. C., Benson, L., Elliott, D., Grant, M., Holschuh, D., Kim, B., Kim, H., Lauber, E., & Loh, S. (2002). Usability and Instructional Design Heuristics for E Learning Evaluation. In Proc. of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications. 1, 1615-1621.
- Ruggeri, K., Farrington, C., & Brayne, C. (2013). A global model for effective use and evaluation of e-learning in health in Telemedicine and e-Health. 19(4), 312-321.
- Ruhe, V., & Zumbo, B. D. (2009). *Evaluation in Distance Education and E-Learning: The Unfolding Model*. New York: The Guilford Press.
- Ruiz, J. G., Mintzer, M. J., & Leipzig, R. M. (2006). The impact of e-learning in medical education. *Academic medicine*, 81(3), 207-212.
- Santos, E. O., & Silva, M. (2006). Avaliação Online: O modelo de suporte tecnológico do Projeto TelEduc. In: *Avaliação em Educação Online*. Edições Loyola.
- Scanlon, E., Jones, A., Barnard, J., Thompson, J., & Calder, J. (2000). Evaluating information and communication technologies for learning. *Educational Technology and Society*, 3(4), 1-10.

- Scapin, D. L., & Bastien, J. C. (1997). Ergonomic criteria for evaluating the ergonomic quality of interactive systems. *Behaviour & information technology*, 16(4-5), 220-231.
- Schneiderman, B. (1998). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Menlo Park: Addison Wesley.
- Shackel, B. (1991). Usability- context framework design and evaluation. Dans B. Shackel, & S. Richardson, *Human factors for informatics usability*. Cambridge: Cambridge University Press, 21-38.
- Shield, L., & Kukulska-Hulme, A. (2006). Are language learning websites special? Towards a research agenda for discipline-specific usability. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 15(3), 349-369.
- Smith, S. L., & Mosier, J. N. (1986). *Guidelines for designing user interface software*. Massachusetts: Mitre Corporation.
- Soloway, E., Jackson, S. L., Klein, J., Quintana, C., Reed, J., Spitulnik, J., Stratford, S. J., Studer, S., Eng, J., & Scala, N. (1996). Learning theory in practice: Case studies of learner-centered design. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*,
- Squires, D., & Preece, J. (1999). Predicting quality in educational software: Evaluating for Learning, Usability, and the Synergy between them. Great Britain: *Interacting with Computers*, Elsevier Science Ltd, 11(5), 467-483.
- Ssemugabi, S., & De Villiers, R. (2007). Usability and learning: A framework for evaluation of web-based e-learning applications in C. Montgomerie and J. Seale, (Eds.) *Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology*. EdMedia+ Innovate Learning,
- Tarcia, R., Gonçalves, D., Pacheco, F., Oliveira, C., & Abreu, S. (2015). Avaliação como indutora da qualidade: mudanças no curso de especialização saúde da família, ” II Relato de experiências em tecnologias educacionais do Sistema UNA-SUS. 286-306.
- Thurler, M. G. (1998). A eficácia das escolas não se mede: ela se constrói, negocia-se, pratica-se e se vive in *Sistema de avaliação educacional*. São Paulo: Fundação para o Desenvolvimento da Educação., Diretoria de Projetos Especiais, 175-204.
- Triacca, L., Bolchini, D., Botturi, L., & Inversini, A. (2004). Mile: Systematic usability evaluation for e-Learning web applications. *EdMedia+ Innovate Learning*,
- Trincherò, R. (2004). Valutazione della qualità dei sistemi formativi basati sulle TIC.
- Van Slyke, C., Kittner, M., & Belanger, F. (1998). Distance education: A telecommuting perspective in *Proceedings of the fourth America's Conference on Information Systems*. AMCIS, 666-668.
- Welie, M. (2003). *Amsterdam Collection of Patterns in User Interface Design*.
- Weston, C., Gandell, T., McAlpine, L., & Finkelstein, A. (1999). Designing instruction for the context of online learning. *The internet and higher education*, 2(1), 35-44.
- Willis, B. (2007). Distance education at a glance. *Udaho Edu*, .
- Windle, R., & Wharrad, H. (2010). Reusable learning objects in healthcare education. In: *Interprofessional e-learning and collaborative work: practices and technologies*. IGI Global, Hershey, 244-259.
- Zaharias, P., & Poylymenakou, A. (2009). Developing a usability evaluation method for e-learning applications: Beyond functional usability. *Intl. Journal of Human-Computer Interaction*, 25(1), 75-98.

## VALIDAÇÃO DO GUIA PRÁTICO PARA AVALIAÇÃO DE MÓDULOS EDUCACIONAIS AUTOINSTRUCIONAIS NA ÁREA DA SAÚDE

Stephanie Marie D B T C Coomans De Brachene  
 Kellen Cristina da Silva Gasque  
 Francini Lube Guizardi  
 Evelyn de Britto Dutra  
 Karina Fernandes dos Santos  
 Maria de Jesus Rezende  
 Laura Gris Mota

### Introdução

O desenvolvimento da internet e de tecnologias digitais ocorrido nas últimas décadas trouxe novas possibilidades de mediação educacional, aspecto que foi intensificado em meio ao contexto da pandemia de Covid-19 no ano de 2020. Tal expansão coloca em primeiro plano a necessidade de avaliação da qualidade das ofertas apoiadas por recursos tecnológicos, visando sua validação e aprimoramento. Segundo Wright (2011), a qualidade é um conceito elusivo, uma vez que as pessoas que avaliam podem defini-la de maneiras diferentes. Na perspectiva da educação online, contudo, há convergência na compreensão de que podemos aferi-la considerando se os aprendizes foram capazes de alcançar seus objetivos de aprendizagem de uma maneira flexível e efetiva.

Para a formação profissional no campo da saúde, a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS) destaca significativamente as tecnologias educacionais, sobretudo a Educação a Distância (EaD), como estratégia para os processos de formação dos profissionais da área. Nesse sentido, Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) se mostram como cenários reais para a prática educativa, por vezes um meio, por outras um recurso/ferramenta. Assim, sobressai a importância de pesquisas e debates sobre o tema, sobretudo, atividades avaliativas dos mecanismos já produzidos e implementados. A sistematização de informações que englobem o planejamento, o desenvolvimento, a execução

e a avaliação é relevante e essencial para o aprimoramento e a qualificação da proposta, processo ou ferramenta educacional no sentido de garantir a efetividade do processo de ensino e aprendizagem.

No ano de 2017, como uma das metas do projeto “Avaliação e prospecção de tecnologias web para educação permanente em saúde”, foi desenvolvido um instrumento de avaliação da qualidade de módulos educacionais autoinstrucionais para a área da saúde. Sua elaboração ocorreu por meio de revisão de literatura, fundamentada em três dimensões centrais: Ergonomia, Educação e Saúde. Para cada um desses campos foi estipulada uma pergunta de pesquisa específica, no intuito de verificar aspectos importantes relacionados à avaliação de material considerando o contexto web. Os resultados foram cruzados, buscando estabelecer intersecções entre os apontamentos de cada campo.

A ergonomia, entendida como ciência de refinar o design de produtos para utilização humana, foi abordada do ponto de vista da ergonomia cognitiva, que diz respeito aos processos mentais tais como a percepção, a memória, o raciocínio, a ação e a resposta motora, com destaque para a análise de usabilidade, baseada na Norma Internacional ISO 9241-11 (2000). A partir das referências levantadas foram identificados os seguintes critérios avaliativos: coerência, carga de memória, feedback, gestão de erros, controle do usuário e estética.

Ao que concerne à educação, foram considerados elementos relacionados à Educação a Distância e ao Design Instrucional. O levantamento bibliográfico apontou parâmetros de qualidade das atividades de um AVA que, de acordo com autores analisados, podem ser classificados em 3 dimensões: tecnológica, pedagógica e comunicativa. Assim, identificou-se como critérios relevantes na dimensão educação: relevância, motivação, colaboração, conteúdo interativo e centralidade do aluno no processo de ensino aprendizagem.

Por fim, na dimensão saúde, a construção do instrumento considerou os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS), as premissas da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS), além de padrões estabelecidos pela Universidade Aberta do SUS, como experiência concreta de rede articuladora para capacitação online de trabalhadores da área. As esferas mencionadas apontaram os seguintes critérios: colaboração, interação, aprendizagem significativa e problematização das práticas profissionais.

Em síntese, os aspectos de maior importância e frequência para cada uma das dimensões supracitadas foram agrupados e comparados, servindo como fundamentação para as 29 diretrizes que constituem a ferramenta, em formato de checklist com 132 critérios, organizado para verificação se o módulo educacional cumpre ou não os itens apresentados. Assim, para cada diretriz foram criados critérios de verificação de atendimento à qualidade requerida ou não.

Quadro 1. Diretrizes contempladas na primeira versão do instrumento.

Diretrizes		
1. Acessibilidade	11. Construção de conhecimento	21. Motivação
2. Atividades de progressão	12. Controle do aluno	22. Personalização
3. Atualização das práticas	13. Documentação e Ajuda	23. Problematização das práticas
4. Autoanálise e autogestão	14. Estética	24. Reflexão crítica
5. Avaliação	15. Feedback	25. Relevância
6. Carga de trabalho	16. Flexibilidade	26. Renovável
7. Centrado no aluno	17. Gestão de erros	27. Segurança
8. Colaboração	18. Interatividade	28. Uso de diferentes caminhos
9. Compatibilidade e interoperabilidade	19. Manutenção	29. Valorização dos saberes
10. Consistência	20. Metas e objetivos instrucionais claros	

Fonte: Elaboração própria.

O instrumento destina-se especificamente a avaliação de cursos online autoinstrucionais, propostos como atividade de qualificação profissional na área da saúde. A intenção é que seja utilizado por técnicos e gestores responsáveis pela solicitação, aprovação e validação destas ofertas, assim como por especialistas e profissionais de design educacional, que podem aproveitá-lo como um guia prático para sua elaboração. O desenvolvimento da ferramenta compreendeu dois processos, sua construção e validação.

O objetivo deste capítulo é descrever as três etapas de validação que foram realizadas, com seus objetivos específicos, focados em diferentes aspectos da usabilidade, conforme as perspectivas implicadas na intervenção educacional, e portanto, cruciais para a atividade avaliativa. Por fim, a versão

final do instrumento é apresentada ao leitor. No processo de sua validação, ele foi adaptado às considerações trazidas pelos diferentes sujeitos interessados no tema. Optou-se ao final, por sua redução e simplificação, para que seja adequado a cursos com diferentes objetivos e desenhos pedagógicos, e também para que sua aplicação fosse simplificada, de modo a torná-lo útil para um público amplo. Nas próximas páginas, descrevemos esse processo, que resultou em uma ferramenta web de acesso aberto, que esperamos contribua para o fortalecimento da educação a distância de profissionais de saúde.

### **Primeira etapa de validação da matriz**

A primeira etapa de teste teve como objetivo identificar se o instrumento possibilitava avaliar a qualidade de módulos autoinstrucionais e direcionar sua elaboração, conforme um conjunto de padrões e recomendações pertinentes. Nesse sentido, seu foco inicial foi a perspectiva dos atores institucionais que demandam a construção das ofertas educacionais, e respondem por sua validação técnica. O desenvolvimento da matriz foi realizado entre dezembro de 2016 e abril de 2017, baseado inteiramente em pesquisa teórica nas áreas da educação, ergonomia e saúde, por meio da metodologia anasíntese, que analisa e depois resume informações técnico-científicas, a fim de construir uma ferramenta. Em seguida, ocorreu a primeira etapa de validação, entre junho e outubro de 2017.

Para tanto, a matriz foi aplicada em módulos da plataforma AVASUS – Ambiente Virtual de Aprendizagem do SUS. A plataforma é um espaço virtual de aprendizagem destinado aos profissionais e estudantes da área da saúde e tem como objetivo qualificar a formação, a gestão e a assistência no SUS. Como descrito no site, sua missão é promover conhecimento integrado e acessível em educação para a saúde e ser uma referência em EaD. Os módulos são elaborados a partir das necessidades do Sistema Único de Saúde (SUS) e ofertados por instituições de ensino de referência, sendo cuidadosamente construídos para que o aprendiz tenha a melhor experiência em educação online. Por ser um Ambiente de Aprendizagem Virtual aberto, os valores de “aprender ao seu tempo” e “aprender onde quiser” são também presentes no

AVASUS. A primeira versão da plataforma foi lançada em outubro 2015, e em março de 2016 uma nova versão foi disponibilizada com mudanças de design. A plataforma é uma iniciativa da Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde (SGTES), e foi desenvolvida pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Segundo as estatísticas disponíveis na data de 15.06.2017, quando foi iniciada a primeira etapa de validação da matriz, a plataforma possuía 124.242 usuários cadastrados, 274.049 usuários matriculados e 98.805 usuários com direito à certificação. O AVASUS contava então com 57 módulos realizados em parceria com 36 instituições, 30 dos quais módulos abertos e 27 módulos para perfis específicos.

Para a primeira etapa de validação da matriz, foram selecionados 10 módulos educacionais da plataforma. Ressalta-se que a aplicação visou compreender sua utilidade e adequação a fim de aperfeiçoar o instrumento, de modo que a escolha dos módulos foi orientada para contemplar uma maior diversidade de aspectos e de abrangência das ofertas. Desta forma, foram considerados os seguintes fatores: viabilidade de acesso, quantidade de pessoas participantes em cada curso, e instituições envolvidas. Para o primeiro quesito, foi decidido inicialmente focar nos módulos educacionais abertos da plataforma. Como a matriz destina-se, principalmente, a melhorar a experiência de aprendizagem dos usuários sem focar em um público específico, a opção por módulos abertos pareceu, além de viável, uma escolha pertinente. O segundo critério de seleção foi o número de participantes do curso, considerando sua capacidade de mobilizar uma quantidade significativa de interessados. Assim, os cursos foram ranqueados com base nesses números. Por fim, para ter uma representação em nível nacional, ampliar e diversificar as percepções sobre os módulos, tornando os retornos da validação mais ricos, foi acrescentado o critério de regionalidade e diversidade de instituições. Com isso, a primeira versão da matriz, construída com bases teóricas, nessa etapa passou a um nível concreto e aplicado de desenvolvimento, por meio da análise dos módulos educacionais no AVASUS, conforme quadro a seguir:

Quadro 2. Módulos avaliados no AVASUS.

Cursos	Carga horária	Inscritos	Objetivos educacionais	Recursos utilizados	Avaliações realizadas	Estratégia de avaliação
Curso introdutório para Agente de Combate às Endemias (ACE)	40h	33484	Qualificar o Agente de Combate às Endemias (ACE) com conhecimentos iniciais para sua prática cotidiana.	Vídeo aulas produzidas em estúdio; textos; documentos normativos; animações.	2149	A avaliação processual, por intermédio de itens de auto avaliações ao final de cada unidade.
O trabalho do Agente Comunitário de Saúde (ACS) na equipe de atenção básica do sus	16h	30581	Promover uma reflexão sobre a prática e a melhoria da qualidade do trabalho.	Páginas web, hipertextos para , artigos, web conferências, vídeo aula, um caderno do SUS, e leituras complementares.	1205	As atividades de avaliação final foram planejadas para serem utilizadas como um instrumento de promoção da Educação Permanente.
Pai presente: cuidado e compromisso	12h	11326	Aumentar os vínculos dos homens com a suas parceiras e com seu filho e, ao mesmo tempo, estimular o seu autocuidado com a saúde.	Apresentações, vídeos, textos, sínteses e fóruns.	8222	Ao final há questões para mensurar o aproveitamento do conteúdo do curso. Também há avaliação do curso e auto avaliação.
O Sistema Único de Saúde e sua legislação	16h	6189	Aprender sobre o SUS e compreender sua organização enquanto sistema público de saúde, a partir do estudo da legislação que o norteia.	Questionários, textos online.	2925	A avaliação está estruturada como auto avaliação da aprendizagem, ao final de cada unidade de estudo.
Curso de teleconsultores e tele reguladores em saúde mental	100h	4453	Discutir a importância do Programa Telessaúde Brasil Redes na promoção da saúde e da Atenção Básica,	vídeo aulas, textos complementares, vídeos da multimídia.	842	A avaliação está estruturada como auto avaliação da aprendizagem, ao final de cada unidade de estudo.
Trabalho com grupos na atenção básica	16h	4645	Conhecer diferentes modelos de grupos que podem ser realizados pela equipe de Atenção Básica, com suas metodologias e características.	Questionários, textos e arquivos complementares.	2148	A avaliação está estruturada como auto avaliação da aprendizagem, ao final de cada unidade de estudo.

Atenção Primária à Saúde: princípios e diretrizes	16h	5299	Apresentar princípios e diretrizes que norteiam a Atenção Primária à Saúde (APS) reconhecidos internacionalmente e discutir políticas, ações e serviços que envolvem a APS no Brasil.	Questionários, textos e arquivos complementares.	2379	A avaliação está estruturada como auto avaliação da aprendizagem, ao final de cada unidade de estudo.
Doenças crônicas nas redes de atenção à saúde	48h	4141	Compreender o manejo integral e multiprofissional da Hipertensão Arterial Sistêmica, Diabetes Mellitus e suas complicações.	Questionários, textos e arquivos complementares.	1522	A avaliação está estruturada como auto avaliação da aprendizagem, ao final de cada unidade de estudo.
Abordagem domiciliar de situações clínicas comuns em adultos	60h	5059	Garantir a apreensão do conhecimento das principais situações clínicas comuns em adultos, descrevendo o manejo dos pacientes na atenção domiciliar.	Vídeos tutoriais, questionários, resumos, textos online.	1202	A avaliação está estruturada como auto avaliação da aprendizagem, ao final de cada unidade de estudo.
Acolhimento ao usuário com dor no aparelho locomotor	6h	5101	Apresentar e discutir o protocolo de acolhimento ao paciente com dor no aparelho locomotor, abordando instrumentos, comunicação e soluções.	Vídeos tutoriais, questionários, resumos e textos online	2120	O processo de avaliação envolve pré-teste e pós-teste.

Fonte: Elaboração própria.

O procedimento metodológico envolveu três etapas: na primeira, cada módulo foi cursado integralmente na plataforma AVASUS. Na segunda etapa foi feito o preenchimento dos campos da matriz. Na terceira, os aspectos observados na experiência de aplicação do instrumento nos 10 módulos foram sintetizados para cada diretriz que o compõe.

A primeira etapa demorou, para a maioria dos módulos, um pouco menos do que o tempo indicado na descrição do curso, que pode ser justificado pela dedicação intensiva em sua realização, assim como da familiaridade com a plataforma, aspectos que economizaram tempo. A segunda etapa dispendeu mais tempo do que o inicialmente previsto, em média 1h30 por curso. Como o objetivo

central da validação é o aperfeiçoamento da matriz, a seguir, apresentam-se os resultados obtidos com a terceira etapa.

## Resultados da aplicação do instrumento

No tocante à acessibilidade, de um ponto de vista ergonômico, a plataforma AVASUS apresenta elementos que precisam ser aprimorados em relação às normas de acessibilidade para as pessoas que detêm deficiências. Na barra que apresenta a marca do governo, acima do menu há um ícone de acessibilidade do conteúdo em libras, porém, ele não está ativo. Mesmo assim, é importante destacar que a acessibilidade precisa contemplar o interior das unidades dos cursos até a menor unidade de aprendizagem. De um ponto de vista educativo, a acessibilidade refere-se ao acesso e à compreensão das informações por todos. Neste caso, o AVASUS respeita de maneira geral o design e sua estrutura padrão facilita a utilização por pessoa com poucas habilidades digitais.

Uma dificuldade percebida diz respeito ao acesso aos cursos. Ele é feito por meio de um sistema terceiro chamado “Sabiá”, que faz o usuário sair do AVASUS, o que pode complicar o processo de navegação e confundir o usuário. Porém, foram identificadas ferramentas de ajuda como um chat e FAQ. Outro aspecto a ser aprimorado são as salas virtuais, que poderiam aprimorar a explicação sobre o que e como podem ser feitas as atividades propostas.

De maneira geral, os diferentes cursos usam várias formas de apresentação de conteúdo, com diferentes mídias. Entretanto, percebe-se a necessidade de adaptação para usuários com deficiências ou estilos de aprendizagem diversos. Em seis cursos o conteúdo foi apresentado basicamente em formato textual. Também foi observada a junção de materiais externos à plataforma em cada unidade. Alguns tipos de aprendizes, com maior dificuldade de entendimento sobre a tecnologia educacional, podem necessitar de um acompanhamento mais simplificado ou um resumo transversal destas fontes externas. A acessibilidade do conteúdo variou conforme a temática do curso: alguns com uma comunicação mais próxima da linguagem popular, outros que partiram de situações concretas e casos para depois aprofundar o conteúdo, e outros com palavras ou conceitos técnicos e especializados.

As atividades de progressão na maioria dos cursos respeitaram o conhecimento e as competências dos aprendizes, com 9 cursos que seguiram

estritamente o planejamento educacional proposto, avançando progressivamente de conhecimentos gerais para conhecimentos específicos. Apenas um deles iniciou pela leitura de textos de maior dificuldade. A progressão foi indicada de maneira visual com a barra de progressão em função da validação do conteúdo e das avaliações pelo usuário, o que facilitou o entendimento dos usuários em relação ao avanço do curso. Foi difícil analisar se o conteúdo e as atividades eram adequados ao conhecimento prévio e às competências dos aprendizes, assim como não foi possível aferir se as atividades propostas encontravam-se além dos limites das habilidades do público alvo. Esse aspecto necessitaria de uma leitura especializada em cada temática.

Na EaD em saúde, a atualização das práticas é um ponto chave. De maneira geral, compreende-se que os cursos de AVASUS propiciem isso, com mídia e design atuais, ou com a explicitação desse critério na própria descrição dos cursos. No entanto, em quase todos os cursos, a data de criação não foi apresentada. Além disso, ao verificar os anos de referência do conteúdo nos créditos, foram encontradas datas com mais de 10 anos, o que sinaliza a necessidade de verificar se as referências correspondem efetivamente a informações atuais.

Um aspecto a ser melhorado nos módulos da plataforma corresponde aos mecanismos referentes à autoanálise e autogestão da aprendizagem, elementos quase ausentes nos cursos da plataforma. De fato, não se identificou um momento explícito e estruturado para análise pessoal do aluno, nem para a gestão pessoal ou de grupo. No entanto, podem ser considerados alguns aspectos como pertinentes a essa diretriz, por exemplo, perguntas de reflexões gerais sobre o tópico do curso; enquete de abertura e de encerramento, com perguntas sobre a motivação do aprendiz e sua satisfação; questionário de auto avaliação, com perguntas sobre a dedicação do tempo, a realização das atividades e do material complementar, a participação nas discussões, etc.; ou unidades curriculares destinadas à revisão e fixação do conteúdo, nas quais alguns elementos podem sugerir uma autoanálise.

Na maioria dos cursos do AVASUS há questionários após cada unidade do curso com perguntas de avaliação ligadas ao conteúdo antecipadamente apresentado. Apenas um curso não fez avaliação de aprendizagem, enquanto apenas um outro apresentou estratégia de avaliação diagnóstica. Destacamos que nove cursos descreveram seu sistema de avaliação. As informações apresentadas

explicam o estilo de avaliação, a frequência e o funcionamento concreto. No entanto, os objetivos poderiam ser explicitados de maneira mais clara.

De maneira geral, em relação à carga cognitiva, o AVASUS tem estrutura e design bons e simples, com apenas duas interfaces diferentes: a interface pública e a sala de aula (quando logado e inscrito num curso). O sistema distingue claramente as áreas que têm diferentes funções. Os botões, as janelas e as telas são claras e sempre ilustradas por ícones e um texto explicativo sob forma de etiquetas curtas. Na plataforma, as funcionalidades seguem um padrão visual idêntico. Às vezes alguns botões se sobrepuseram, como no caso do botão “finalizei esta etapa” e o botão de ajuda ou de voltar ao topo. Na maioria das partes da plataforma, ou ainda quando representam as mesmas funcionalidades, observou-se que sempre há um padrão visual.

Outro fator passível de aprimoramento é a solicitação de dados ao usuário, de modo a não serem requeridas informações já disponibilizadas. O sistema de login Sabiá demonstra facilitar a centralização da gestão dos dados dos usuários. No entanto, outras pequenas ações repetitivas poderiam ser observadas pelo sistema a fim de adaptar-se melhor ao usuário. O sistema apresenta também apenas os itens que estão relacionados à tarefa e não força o usuário a transportar mentalmente dados de uma tela a outra, com exceção para os testes aplicados (questionários), uma vez que um dos objetivos da avaliação é trabalhar na assimilação das informações.

O caminho para o usuário alcançar o seu objetivo no sistema é relativamente simples em todos os cursos. Dependendo do objetivo, ele pode ser alcançado rapidamente. Quando várias opções são apresentadas, sua organização é lógica e respeita uma sequência relevante e significativa. Porém, a mesma lógica não foi seguida entre diferentes unidades de alguns cursos. Por exemplo, algumas unidades apresentaram primeiramente a transcrição do vídeo e depois o vídeo, enquanto em outras unidades do curso ocorreu o contrário. O questionário falso/verdadeiro também foi usado de diferentes maneiras: como botões ou menu de opções. A referência a páginas para leitura foram apresentadas sem lógica padrão, ora em negrito, ora sublinhadas ou até mesmo com destaque de cor. O material complementar foi nomeado de diferentes formas: aprofundando conhecimento, leitura complementar, leia mais sobre o tema ou links de apoio. A lógica padrão também apresentou pontos de inconsistência entre os cursos como ícones diferentes para apresentar casos; ou apresentação diferentes das referências nos cursos: no início, final, ou após de cada unidade.

A partir do processo de avaliação, observou-se que o AVASUS, a princípio, precisa ampliar seus mecanismos para promover uma abordagem centrada no aluno. Percebeu-se que a comunicação nos cursos ocorre, geralmente, de forma unilateral, com o aluno sendo direcionado para atividades de transmissão de saberes, o que sinaliza a necessidade de (re)pensar estratégias que abordem o aprendiz como sujeito central e ativo. No entanto, quatro cursos demonstraram um foco maior no estudante, devido à humanização do conteúdo e espaços para participação e reflexão.

Destacamos aqui que os cursos avaliados se referem a módulos autoinstrucionais, e nenhum apresentou formas de colaboração ou cooperação multi ou interdisciplinar, ou de interação entre aprendizes, seja na aprendizagem, nas atividades e/ou na avaliação. Em três cursos foram identificadas perguntas de reflexão que sugerem uma discussão com a equipe de trabalho, ou seja, interação presencial fora da plataforma. Um curso possuía fóruns com perguntas e compartilhamento, porém sem que esses fossem articulados em conversas ou debates. Observamos que a colaboração pode não ser um objetivo central da plataforma. No entanto, é importante mencionar que há um chat de ajuda disponível em alguns horários na parte pública do site.

Todos os cursos da plataforma AVASUS são acessíveis de diferentes sistemas operacionais e diferentes dispositivos, e demonstraram funcionar bem em sistemas como Chrome, Safari e Opera. Apenas no Internet Explorer, a apresentação dos elementos é diferente e muitas vezes mostra-se quebrada. Ressaltamos que em nenhum lugar dos cursos e da plataforma foram encontradas informações sobre as condições técnicas. O sistema usa linguagem adequada e segue, de maneira geral, os padrões vigentes no mercado, como funções de acessibilidade, políticas de privacidade, termos dos cookies, etc.

O AVASUS apresenta consistência, o que faz dele um ambiente virtual em que se torna simples aprender, como mencionado nos comentários dos usuários. Os códigos e denominações são definidos pelos mesmos critérios visuais e em contextos idênticos, como os botões de navegação. A distribuição e a apresentação dos objetos são padronizadas na maioria dos casos.

Em relação à construção do conhecimento, predomina na plataforma uma perspectiva de transmissão, com pouca flexibilidade oportunizada para tal construção. A aprendizagem autônoma torna-se limitada ao nível da

aprendizagem do conteúdo fornecido no curso. Também não há integração de estratégias baseadas em resoluções de problemas, com exceção de dois cursos, que utilizaram casos explicados e analisados em etapas de progressão. Embora essa seja uma possibilidade interna aos módulos, o quesito poderia ser aprimorado na plataforma, com incorporação de determinadas funcionalidades.

Foi observada uma limitação no que se refere à criatividade e à motivação do aprendiz, com exceção de um curso, que utilizou diferentes mídias, assim como relatos de outras pessoas, recursos que podem promover um interesse maior. Metacognição, autoanálise, autorregulação, autorreflexão e autoconsciência não foram mecanismos identificados no ambiente. Por outro lado, destaca-se a presença da autorregulação do curso, em que o aprendiz é livre na navegação e em sua progressão.

A plataforma prevê informações complementares e que podem ser exploradas a qualquer momento do curso, porém esse aspecto poderia ter seu potencial melhor aproveitado em algumas ofertas. Em um curso, por exemplo, o conteúdo está principalmente em PDF, enquanto em outro encontramos uma média de mais de 10 documentos de leitura complementar sugerida e um excelente uso da biblioteca.

Os cursos e a plataforma AVASUS permitem liberdade de controle do estudante. Além disso, o sistema se adapta ao ritmo do usuário e não faz movimentos ou ações sem seu controle. Há uma ordem sugerida nas unidades do curso, mas o aluno é livre para segui-la ou alterá-la. O sistema salva o avanço no curso com base nas indicações de finalização do aluno. A barra de progresso também indica isto. No caso dos questionários, as respostas também só são salvas quando o usuário realiza a ação.

A plataforma AVASUS possui um bom sistema de documentação e de ajuda em sua parte pública. Há uma página de ajuda com FAQ, a disposição dos usuários, assim como um chat. Em todas as páginas também é possível acessar um botão de ajuda. No entanto, esses elementos não são considerados no espaço de aula, onde todos os cursos apresentam um sistema diferente. Em um curso analisado encontramos uma unidade de acolhimento apresentando o espaço virtual, mas que não explica onde achar as funcionalidades disponíveis, nem como utilizá-las. Em outro curso também há uma introdução geral para a unidade inteira, enquanto em seis deles havia uma introdução para cada atividade, a fim de situar o usuário no contexto, reafirmando os objetivos e as expectativas da unidade.

A plataforma AVASUS apresenta um design atual e padrões coerentes de beleza em sua identidade visual. Esses atributos, entretanto, não foram identificados em todos os cursos, já que nem todos os módulos avaliados apresentaram um design harmonizado com a plataforma. Em todos os casos, a tipografia é clássica e adaptada para os dispositivos web. Os ícones são padronizados, acompanhados por uma descrição, e as cores ajudam na sua compreensão. O layout também contribui com a navegação.

O feedback do sistema é fluido. No caso da entrada de dados, um feedback perceptível é apresentado. As mensagens do sistema são significativas, apropriadas e coerentes, respeitando uma linguagem compreensível. A utilização de cores é coerente com a natureza da informação. Todavia, em perspectiva educacional há pouco feedback, o único observado é a barra de progresso, que mostra ao aprendiz seu avanço nas atividades. Nos questionários, o feedback é direcionado para a resposta correta, e não cumpre o papel de motivar o aprendiz a continuar quando ocorre erro na resposta.

Os cursos são flexíveis, no sentido que o aluno pode fazer as unidades na ordem que preferir. Porém, para poder ter o certificado de conclusão, ele deve completar todas as partes. Diferentes elementos no sistema permitem ao aprendiz se situar no caminho realizado em relação ao conteúdo, seja com o *breadcrumb* ou com as cores dos ícones que mudam quando o conteúdo foi realizado. Em relação à flexibilidade de estilos de aprendizagem, os cursos não estavam adaptados para esse propósito, uma vez que quando são utilizados diferentes formatos, eles não são alternativos. De um ponto de vista técnico, várias funcionalidades são acessíveis de diferentes maneiras, tais como a estrutura ou o progresso. Há também funcionalidades de acesso rápido com a barra de ferramentas no espaço de aula. Porém, não há opções de personalização.

Durante o uso da plataforma e da realização dos cursos, não foram encontrados erros. Por isso, foi difícil verificar se o sistema é desenhado e testado para não ter problemas ou ainda se ele permite ao usuário fazer erros sem possibilidade de reverter a situação. Listamos outros aspectos que não foram possíveis de verificar: se o sistema oferece uma segunda e terceira possibilidade quando uma operação não funciona, se ele informa ao usuário o risco de perda de dados não gravados ao final de uma sessão de trabalho, ou ainda, se indica ao

usuário a razão ou a natureza do erro cometido, bem como o que o que deveria ser feito para sair da situação do erro. Foi possível verificar que o sistema usa padrões de atalhos de teclado e não detecta e nem fornece a possibilidade de modificar os erros já no momento da digitação.

Destacamos, no quesito interatividade, a característica de os módulos avaliados serem autoinstrucionais. Nesse sentido, observou-se que os cursos não propõem interatividade entre as pessoas. Na estrutura do curso não há momentos previstos para esse tipo de ação, provavelmente porque a plataforma não dispõe de ferramentas adequadas para mobilizar interação em cursos autoinstrucionais. Assim, os cursos acabam não fomentando uma discussão entre os alunos (um a um, um com vários, vários com vários). Em específico, um curso tinha sete momentos de compartilhamentos com o fórum em seu desenvolvimento. O fórum de compartilhamento de experiências poderia gerar discussão entre os estudantes, todavia, na prática, foi observado que a discussão não ocorria ou era mobilizada entre os pares.

A plataforma e os cursos deixavam transparecer através de pequenos detalhes uma falta de manutenção, pois alguns links não funcionavam ou o conteúdo não estava atualizado. Também foram identificados erros de transcrição, erros ortográficos, o scroll infinito das mensagens do fórum, uma falta de revisão de harmonia dos elementos, um tempo longo para um pequeno parágrafo de texto. Outro aspecto que dificultou a verificação da manutenção foi o fato de que as diferentes versões não são comunicadas aos usuários no site. Mas a estabilidade do sistema foi boa durante toda a experimentação e o sistema disponibiliza um formulário aceitando dúvidas, perguntas e sugestões.

Para todos os cursos, os objetivos são especificados na parte exterior à sala virtual. Depois, foram repetidos na primeira unidade (com exceção de quatro cursos), e os objetivos específicos foram apresentados no final de cada unidade. Podemos dizer que os objetivos são claramente explicitados. Porém, os benefícios do curso e os resultados de aprendizagem não estavam tão explícitos. Além dos objetivos gerais e específicos, a escolha e razão de inclusão de documentos, anexos, mídias, etc. é de maneira geral explicada com uma introdução, contextualização e justificativa.

Apenas em dois cursos foi observada uma estratégia particular de motivação. De maneira geral, os cursos não propuseram perguntas de pesquisa adicionais e suas atividades não estimularam desafios. Porém, a maioria dos cursos

é atraente e usa diferentes tipos de mídia. A proposta pedagógica é bem diferente de um curso para outro: enquanto alguns usam os problemas como ponto de partida para análise e solução (4), outros abordam o tópico pela teoria e depois dão exemplos (6). No primeiro caso, são cursos que compartilham experiências e se apoiam nos relatos dos aprendizes para explicar a teoria. No segundo caso, são cursos mais gerais e sem personalização ou comunicação com os estudantes. Nem todos os cursos possibilitaram a extração de problemas observados na realidade dos profissionais de saúde. Em sua maioria, contudo, apresentaram situações e exemplos práticos, porém, em alguns casos, sem que houvesse uma orientação explícita e direta para relacionar com o conteúdo do curso. Observou-se que a reflexão crítica não é muito explicitada nos cursos como, por exemplo, em seus objetivos, mas foram observadas propostas de reflexão sobre as necessidades da sociedade e do cotidiano de trabalho, de forma vinculada ao conteúdo ou em perguntas no final dos cursos.

De maneira geral, os cursos analisados são de grande relevância para a sociedade. Isto torna-se perceptível também pelo número de inscritos, ou seja, alunos interessados. Se o curso faz sentido para o aprendiz? Este aspecto não foi possível avaliar. As representações importantes do curso são compreensíveis, os símbolos e nomes usados bem definidos para não ter ambiguidades; as informações aparecem de maneira simples, natural e lógica para o aprendiz; as imagens e as palavras encontravam-se reconhecíveis e compreensíveis.

Com o sistema de estrutura dos cursos da plataforma AVASUS em unidades (menor granularidade), a questão da reutilização do curso é mais simples. O conteúdo pode facilmente ser usado em outros contextos e os próprios cursos virem de outra plataforma ou sítio virtual. A plataforma respeita aspectos atuais para segurança. Por exemplo, o sistema não pergunta uma senha complexa para o usuário, e informa as regras que precisam ser seguidas. Entretanto, a política de privacidade dos dados dos usuários não foi localizada.

Quanto ao uso de diferentes caminhos, observamos que para alguns elementos tais como a estrutura do curso ou o progresso, há várias maneiras de realizar o módulo. Porém, isto não se refere às preferências dos aprendizes. Todos os cursos respeitam os valores do SUS, mas não foi possível analisar se o curso também valoriza os saberes prévios dos alunos.

## Aspectos sistematizados a partir da aplicação do instrumento para seu aperfeiçoamento

Várias reflexões emergiram durante a experimentação piloto. Esta etapa de avaliação dos módulos apontou que, na prática, ocorreram algumas complicações, dúvidas e que melhorias eram necessárias para versões posteriores. De todo modo, o instrumento teve um desempenho satisfatório, capaz de cumprir seus objetivos. Por isso, a primeira versão foi considerada validada, embora tenham sido identificados apontamentos relevantes para seu aprimoramento.

A primeira reflexão refere-se a **ordem de apresentação das diretrizes**. Na etapa de elaboração da matriz foi definido organizar as diretrizes em ordem alfabética. O intuito foi não fragmentá-las a partir da área de conhecimento (ergonomia, educação e saúde), de modo a dar relevo ao objetivo multidimensional visado. Contudo, a ordem alfabética dificultou o preenchimento dos dados. Uma possível solução aventada foi sua organização segundo a profundidade de análise, começando por aspectos mais superficiais e terminando com aqueles que apresentam maior complexidade.

Uma segunda reflexão foi relacionada à **medida da avaliação**. A matriz tem como objetivo fazer uma análise qualitativa de um módulo educacional. De toda forma, questionou-se: Seria necessária uma escala quantitativa para apresentar o resultado da avaliação? Nesse caso, considerou-se alguns sistemas de avaliação que usam escalas de medidas ou pontos por critério, a fim de introduzir elementos quantitativos na avaliação. Destacou-se também a necessidade de observar sua eficiência.

Uma terceira reflexão referiu-se ao **tempo de preenchimento da matriz**. Observa-se o tempo de resposta para todas as perguntas das diretrizes foi grande, em média 1h30. Porém, o objetivo da ferramenta era propor um instrumento de aplicação simples e para um público não especializado nesse tipo de atividade. Nesse aspecto, observamos a necessidade de desenvolver uma ferramenta capaz de permitir uma visão rápida em relação à qualidade do módulo educacional. Para reduzir o tempo de análise, uma possibilidade considerada foi aglutinar subperguntas, de modo a torná-las parte de uma descrição que funcionasse como um material de apoio para aplicação do instrumento.

Mais concretamente, também emergiram reflexões sobre as próprias diretrizes da matriz. Nem todos os critérios se aplicaram a todos os cursos. Destacou-se a dificuldade de avaliação de alguns critérios. Por exemplo, como mostrar a relevância de alguma coisa referente à perspectiva do aprendiz, ou ainda, como avaliar a motivação intrínseca? Para futuras versões da matriz mostrou-se necessário analisar os critérios relacionados aos aprendizes a partir de usuários testes, ou no final de cada módulo educacional, por meio de um questionário. De toda forma, para poder aprofundar tais reflexões e também avaliar melhor o instrumento, a análise dos 10 módulos educacionais do AVASUS demonstrou a necessidade de outras etapas de avaliação, contemplando todos os atores envolvidos nos módulos educacionais. Essas avaliações complementares permitiram uma visão mais global dos módulos e foram realizadas de forma subsequente. Em síntese, consideramos que a aplicação nos módulos do AVASUS foi um passo importante no processo de validação do instrumento, pois apontou reflexões significativas sobre a ferramenta em si.

Em novembro de 2017, os resultados do desenvolvimento da matriz e da primeira etapa de sua validação foram compartilhados com a equipe do Ministério da Saúde que respondia pela aprovação técnica das ofertas educacionais encomendadas por essa instituição. Nessa ocasião foi destacada a consistência do instrumento. Não obstante, ao testar sua utilização, a equipe relatou dificuldades que foram consonantes com os resultados obtidos. Com a intenção de desenhar soluções para as questões mapeadas, a matriz foi novamente aplicada, em um módulo autoinstrucional desenvolvido pelo Núcleo de Ensino a Distância (Nead) da Escola Fiocruz de Governo – Brasília, intitulado “Curso de Capacitação para utilização do sistema Hórus”. Esse procedimento visou analisar a aplicação do instrumento, considerando as relações entre as diretrizes, critérios correlacionados e a experiência de construção de recomendações, de forma a prover indicações e orientações para o uso do instrumento, e também rever seus itens componentes e organização.

A avaliação do módulo sobre o Hórus ocorreu entre os meses de julho e agosto de 2018, em dois momentos, conforme realizado na testagem anterior do instrumento. Com a nova aplicação foram elaborados recursos para apoiar a síntese qualitativa da avaliação e a construção das recomendações decorrentes. Manteve-se o formato de checklist de critérios, que apontava para o cumprimento ou não das diretrizes

contempladas, incorporando uma tabela indicativa do grau de cumprimento de cada diretriz, em ordem decrescente. Além disso, considerando a perspectiva analítica, foi desenvolvido um modelo de relatório, baseado na explicação das diretrizes, e na identificação de “Pontos fortes” e “Pontos fracos” em cada uma delas, como espaço para registrar ponderações do avaliador, de caráter crítico e propositivo, a fim de subsidiar a elaboração das respectivas recomendações. Foi também estruturado um quadro para apresentação da síntese dos resultados.

## Segunda etapa de validação da matriz

A segunda etapa teve como objetivo aplicar novamente o instrumento e correlacionar os resultados com a percepção de estudantes concluintes. Para tanto, a matriz foi aplicada em 4 cursos autoinstrucionais ofertados pelo Sistema UNA-SUS, escolhidos de forma aleatória, buscando mimetizar o que acontecerá na utilização real da matriz, que se propõe a ser um instrumento abrangente.

O sistema UNA-SUS é reconhecido na produção de cursos a distância para a capacitação de profissionais do SUS, a partir de uma rede colaborativa formada por 35 instituições de ensino superior. Hoje, segundo site, possui mais de 4 milhões de matrículas e 310 cursos ofertados em todo território nacional. Além da rede de instituições, existem dois pilares de gestão representados pela Plataforma Arouca e pelo Acervo de Recursos Educacionais em Saúde (ARES). A Plataforma Arouca é um sistema de informação e gestão acadêmica, onde são armazenados os históricos educacionais e profissionais dos trabalhadores da saúde, em conexão com diferentes bases de dados do SUS, além de armazenar as ofertas dos cursos, servindo como fonte para que gestores possam se planejar ou realizar monitoramentos e avaliações de ações educacionais, a depender do interesse específico (Campos, 2013). O ARES permite a troca e reutilização de materiais entre instituições e usuários, pois armazena os recursos educacionais produzidos pela Rede UNA-SUS, sendo um acervo público. Estima-se que seja atualmente o maior repositório digital de recursos educacionais em saúde da América Latina, armazenando mais de 15 mil recursos, atingindo mais de 1 milhão downloads em mais de 3 milhões de visitas, com um total de buscas superior a 7 milhões (Ares/

Piwik, 2020). Desses recursos, 9.769 são Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs), 1.617 textos, 1.565 vídeos, 800 multimídias, 247 imagens, 64 áudios e 55 documentos institucionais. Os acessos a esses conteúdos na plataforma ocorreram de todas as regiões do Brasil, se concentrando mais nas regiões Sudeste e Nordeste (Ares, 2020).

O procedimento metodológico envolveu três momentos: no primeiro, cada curso foi realizado na plataforma Moodle. No segundo momento, foi feito o preenchimento dos campos da matriz de acordo com a porcentagem de cumprimento do checklist dos critérios de cada diretriz. No terceiro, os resultados da aplicação foram correlacionados com as enquetes de conclusão do curso respondidas pelos estudantes. A conversão do cumprimentos dos critérios em porcentagem foi pensada buscando-se criar maior objetividade nas avaliações das diretrizes. Essa segunda validação foi realizada por uma nova pesquisadora, sem relação e envolvimento com as etapas anteriores. Esse aspecto se mostrou relevante, pois permitiu um novo olhar sobre a usabilidade e o potencial do instrumento.

Assim, foram selecionados, nessa ordem, os seguintes cursos disponíveis para matrícula na Plataforma Arouca: “Atualização do Manejo Clínico da Influenza – 2019B”, “Saúde da População Negra - 2019B”, “Manejo da coinfeção TB-HIV e “Doenças ocasionadas por vírus respiratórios emergentes, incluindo o COVID-19”. As principais informações desses cursos são apresentadas na Quadro 3.

Quadro 3. Cursos de Qualificação do Sistema UNA-SUS avaliados pela matriz.

Cursos	Oferta avaliada	Carga Horária	Público-alvo	Respondentes da enquete
Atualização do Manejo Clínico da Influenza	2019B	6h	Profissionais de saúde de nível técnico, superior e demais interessados no tema	1405
Saúde da População Negra	2019B	45h	profissionais de saúde que atuam na Atenção Básica	55

Manejo da coinfeção TB-HIV	2019B	60h	Profissionais de saúde de nível superior	1174
Doenças ocasionadas por vírus respiratórios emergentes, incluindo o COVID-19	2020A	4h	Profissionais e estudantes de todas as áreas da saúde	11583

Fonte: Elaboração própria.

As avaliações ocorreram entre setembro de 2019 e abril de 2020. Os tempos apresentados para todos os cursos foram compatíveis com a carga horária necessária para concluir as leituras e as atividades propostas, embora a avaliadora tenha finalizado todas as ofertas em tempo inferior ao proposto. Considerando-se as diferenças que existem entre os aprendizes conclui-se que os tempos estimados pelos produtores é adequado para que sejam atingidos os objetivos de aprendizagem. Um resumo da aplicação da matriz para esses cursos do UNA-SUS é apresentado na Tabela de Escores e os resultados principais são apresentados a seguir.

## Resultados da aplicação da matriz

O primeiro curso escolhido foi o curso “Atualização do Manejo Clínico da Influenza - 2019B”, com oferta no segundo semestre de 2019. Conforme descrição apresentada no folder de abertura do curso, o objetivo da iniciativa é qualificar profissionais de saúde que atuam em toda rede assistencial para reforçar o manejo adequado da influenza, de acordo com os protocolos vigentes do Ministério da Saúde, que preconizam o uso da medicação antiviral e a atenção especial aos casos de síndrome respiratória aguda grave. O curso refere-se ao Protocolo Clínico mais atual da Influenza que é de 2017.

Em “População Negra - 2019B”, são apresentados o Racismo Institucional e a importância de sua desconstrução. Os casos clínicos remontam a situações reais, de acordo com a Política Nacional Integral de Saúde da População Negra. O curso apresenta as diretrizes, leis e normas de combate ao racismo, sobretudo ao racismo institucional. Além de apresentar a Política Nacional de Saúde Integral da População Negra, demonstra comportamentos compatíveis com a atuação de um profissional da saúde com relação ao racismo estrutural e as estratégias de combate a ele.

Após essa avaliação, foi feita a avaliação do curso “Manejo da coinfeção TB-HIV” direcionado a profissionais de saúde de nível superior, especialmente os que já atuam em serviços que disponibilizam (prescrevem/indicam) antirretrovirais para pessoas vivendo com HIV/aids (PVHA). A Coinfeção foi apresentada sob diferentes prismas, desde os aspectos psicológicos dos pacientes, sobre os microorganismos, protocolos clínicos e manejo de pacientes, sendo que os casos clínicos foram apresentados de forma sistematizada e hierarquizada, simulando a situação clínica real.

O curso “Doenças ocasionadas por vírus respiratórios emergentes, incluindo o COVID-19” foi escolhido por ser a primeira oferta relacionada à pandemia. Esse curso, produzido pela OMS e traduzido pela OPAS de maneira emergencial, apresentava como público-alvo os profissionais de saúde e possuía objetivo de preparar o atendimento aos pacientes com síndromes respiratórias, dentre elas a Covid. O curso é lançado em meio à Pandemia ocasionada pelo vírus Sar-Cov-2 que ocasiona a doença Covid-19, demonstrando sua relevância para a atualização das práticas. É um curso bastante atual, objetivando disseminar os conhecimentos clínicos sobre os principais vírus que causam doenças respiratórias. O conteúdo e as atividades respeitavam o conhecimento desses profissionais, considerando conhecimentos prévios em microbiologia e atendimento clínico.

Os módulos do sistema UNA-SUS avaliados atenderam parcialmente à diretriz de acessibilidade, variando de 25% a 88% dos critérios, exigindo aprimoramento para adequarem-se às normas de acessibilidade para as pessoas com deficiência. Considerando-se o ponto educacional da acessibilidade, a UNA-SUS é acessível, possuindo uma configuração que facilita o uso por pessoas com pouca literacia digital. Todos os cursos avaliados contavam com material de apoio onde eram explicitadas as formas de ajuda e como solucionar os problemas mais frequentes.

O conteúdo foi apresentado de várias maneiras, com exceção do módulo “Doenças ocasionadas por vírus respiratórios emergentes, incluindo o Covid-19” que se apresentou unicamente na forma de apresentações textuais. Os demais cursos utilizaram diferentes mídias. Possivelmente a urgência sanitária que se instalou no Brasil e no mundo tenha sido o norte para que os produtores não tenham podido preparar um material mais elaborado.

A linguagem utilizada nos cursos é compatível com o público-alvo sugerido para cada um, sendo na maioria deles, profissionais de nível superior da

saúde. Foram utilizados termos e expressões coerentes com a formação exigida e apresentada no público-alvo.

As atividades de progressão, na maioria dos cursos da UNA-SUS, respeitaram o conhecimento e as competências dos aprendizes, com cumprimento de todos os critérios nos cursos de “Saúde da População Negra - 2019B”, “Manejo da coinfeção TB-HIV” e “Doenças ocasionadas por vírus respiratórios emergentes, incluindo o Covid-19”. Nesses casos, o aprendiz sabia exatamente em que etapa do curso se encontrava. Nos demais, era um pouco mais complicado verificar essa progressão. Como esses cursos avaliados foram ofertados para profissionais de saúde, a maioria de nível superior, a avaliadora foi capaz de verificar quando os conteúdos e as atividades eram adequados ao conhecimento prévio e às competências dos aprendizes.

Todos os módulos atingiram a máxima avaliação no que se refere a Atualização das práticas, por trazerem conceitos e protocolos atualizados, além de utilizarem recursos e materiais atuais. Nas informações dos cursos era apresentada a data de criação e a data de atualização do guia. As atualizações do curso não eram informadas. Mas foi possível verificar a atualização das práticas por meio da verificação do conteúdo e protocolos apresentados.

De forma semelhante, a autoanálise e autogestão da aprendizagem estiveram contempladas nos módulos. Algumas atividades destinavam-se a isso, além das enquetes de abertura, encerramento ou conclusão que geram esse tipo de reflexão. Alguns aspectos importantes cumpridos nos critérios dessa diretriz foram abordados nessas enquetes, refletindo sobre aspectos importantes do curso e seu impacto no trabalho ou modificação do mesmo.

Apenas o módulo “Saúde da População Negra - 2019B” possuía um processo avaliativo incompatível com o aprendizado, exigindo memorização de detalhes questionáveis do conteúdo abordado. Os demais módulos apresentaram uma avaliação compatível com o proposto e com o público-alvo, atingindo todos os critérios dessa diretriz. Todos os módulos apresentaram avaliações formativas e somativas.

De maneira geral, a carga cognitiva foi compatível com o público-alvo e com os objetivos de aprendizagem propostos, por meio de uma interface simples e com estética adequada, apresentando de forma distinta as áreas que possuem funções distintas. Cada curso possui um padrão visual que facilita a aprendizagem. A

Plataforma Arouca armazena as informações dos usuários e o cadastro realizado no acesso UNASUS possibilita que não sejam solicitadas informações que já foram previamente armazenadas. De forma geral, os trajetos dos cursos são fáceis e simples, seguindo uma sequência lógica. Houve uma coerência na apresentação dos materiais dentro de cada curso, seguindo a mesma sequência lógica. Por exemplo, sempre havia uma descrição prévia antes de um vídeo, ou a apresentação gráfica dentro de uma avaliação era consistente. Os materiais para estudo complementar eram apresentados sempre da mesma maneira dentro do mesmo curso, embora houve diferenças de nomenclatura entre os cursos. Da mesma forma, as referências eram apresentadas da mesma maneira dentro do mesmo curso, geralmente seguidas por um hiperlink de direcionamento ao documento citado.

Os cursos avaliados foram produzidos buscando-se a aprendizagem, em detrimento ao ensino, sendo centrados no aluno, ainda que o módulo “Doenças ocasionadas por vírus respiratórios emergentes, incluindo o Covid-19” tenha cumprido apenas metade dos critérios dessa diretriz. Diferentes atividades foram desenvolvidas para gerar reflexão dos estudantes, procurando evitar a simples transmissão de conteúdos. De maneira semelhante à observada na análise dos módulos dos cursos do AVASUS, por serem cursos autoinstrucionais, nenhum deles apresentou formas de colaboração ou cooperação multi ou interdisciplinar, ou de interação entre aprendizes, seja na aprendizagem, nas atividades e/ou na avaliação.

Todos os cursos do UNA-SUS são acessíveis de diferentes sistemas operacionais e diferentes dispositivos, ainda que com algumas limitações em smartphones para o módulo “Saúde da População Negra - 2019B”. Todos os cursos apresentam informações sobre as condições técnicas e sistemas operacionais mínimos necessários para que as funcionalidades dos cursos sejam utilizadas adequadamente.

Apenas o curso “Doenças ocasionadas por vírus respiratórios emergentes, incluindo o Covid-19” apresentou uma avaliação desfavorável com relação à consistência. Os demais módulos tiveram todos os critérios contemplados totalmente. Dentro de cada curso houve consistência de fontes, cores e modos de apresentação dos recursos. De forma semelhante, o curso da Covid não cumpriu os critérios de construção de conhecimento, embora os três outros cursos tenham cumprido totalmente. Nos demais, não houve limitação da aprendizagem de conteúdo, mas gerou simulações de situações práticas e problematização.

Novamente, a urgência na produção desse módulo pode ter sido o causador desse baixo cumprimento dos critérios.

Com relação à motivação, os cursos “Saúde da População Negra - 2019B” e “Manejo da coinfeção TB-HIV” atingiram todos os critérios, utilizando diferentes mídias, assim como vídeos de profissionais de saúde, quadrinhos e games. Além disso, houve uma liberdade de navegação, na qual o usuário poderia escolher o caminho de progressão.

Tanto os cursos, quanto o AVA da UNA-SUS permitem o controle do estudante, adaptando-se ao seu ritmo, não realizando movimentações automáticas. Em geral, havia liberdade de escolha da sequência de estudo do módulo, de modo que o estudante fosse livre para escolher seu caminho de aprendizado. Para todos os módulos havia o salvamento da progressão no curso, retomando de onde havia parado em acesso subsequente. Nas avaliações, havia a pergunta de confirmar o envio das respostas.

A plataforma UNA-SUS possui um bom sistema de documentação e de ajuda em sua parte pública, com um email para abertura de chamados, além de um material onde há caminhos para a resolução das principais situações de erro ou conflito. Não existem telefones ou chats disponíveis. Apenas no módulo “Atualização do Manejo Clínico da Influenza - 2019B” essas informações não estavam disponíveis.

Com relação à estética, apenas o módulo “Doenças ocasionadas por vírus respiratórios emergentes, incluindo o Covid-19” não contemplou nenhum dos critérios propostos, uma vez que se resumia ao upload uma apresentação de Powerpoint, contendo erros de formatação, poucos recursos visuais e com equívocos de regência verbal e nominal. Nesse ponto é importante ressaltar que foi uma produção da OMS, traduzida pela OPAS e disponibilizada pela UNA-SUS. Isso é visível na diretriz estética, na qual os demais avaliações atingiram todos ou mais de 80% dos critérios.

Com relação ao feedback, os módulos avaliados atenderam a todos os critérios, com exceção de “Doenças ocasionadas por vírus respiratórios emergentes, incluindo o Covid-19”. O feedback era leve e apresentado imediatamente após a entrada de dados, seja nas avaliações (formativa ou somativa), seja nas demais atividades nas quais havia entrada de dados. Era feito de maneira a motivar o estudante a progredir, independentemente de ter respondido corretamente ao questionamento ou atividade.

Pode-se dizer que os cursos eram parcialmente flexíveis, permitindo ao estudante escolher o trajeto de aprendizagem. Mas, era mais rígido ao exigir o cumprimento de todas as atividades e realização das avaliações para que pudesse obter o certificado, que não era oferecido de maneira parcial. Também não havia flexibilidade para escolher rotas ou ferramentas para atingir os objetivos de aprendizagem, uma vez que em geral, os recursos eram oferecidos de uma única maneira. De maneira semelhante e, conseqüentemente, houve cumprimento parcial da diretriz Personalização.

Durante o uso da plataforma e da realização dos cursos poucos erros foram observados. Por exemplo, nos cursos “Atualização do Manejo Clínico da Influenza - 2019B” e “Saúde da População Negra - 2019B”, ao clicarmos em Guia do aluno, apareceu uma mensagem de erro dizendo: “Não foi encontrada nenhum dado gravado no banco de dados”. Ou seja, não existe nenhum manual ou guia para tirar dúvidas ou ajudar o aluno em caso de erros. Porém ao repetir a operação, o guia aparecia disponível. De maneira geral, os cursos não apresentaram erros na aplicação do instrumento.

De forma geral, apresentaram ótima manutenção, verificada por protocolos atuais, conteúdo atualizado e informação sobre a versão atualizada do curso, quando fosse o caso. Apenas o curso “Atualização do Manejo Clínico da Influenza - 2019B” não apresentava os objetivos de aprendizagem de maneira clara, no início do curso e na divulgação na Plataforma (previamente à matrícula pelo estudante). A linguagem utilizada mostrava quais eram os objetivos para o aprendiz. Em geral, os documentos e demais recursos apresentados eram feitos de maneira justificada e com contextualização.

Os cursos “Saúde da População Negra - 2019B” e “Manejo da coinfeção TB-HIV” apresentaram estratégias de motivação, respondendo positivamente a todos os critérios dessa diretriz. Eram propostos questionamentos e desafios aos estudantes, com situações clínicas e do cotidiano que os incentivava a reflexão e à tomada de atitude. Essa diferença na motivação pode ser um resultado de propostas pedagógicas distintas, observadas entre os cursos. Quando a teoria era apresentada, seguida de exemplos, a motivação era baixa. No entanto, quando, a partir de uma situação clínica ou do cotidiano, a teoria era oferecida, isso motivava o estudante a resolver aquela situação

apresentada. Apesar dessa diferença na motivação, a maioria deles trabalhou a problematização e, por consequência, a reflexão crítica também foi contemplada, pois é uma das diretrizes cujos critérios relacionam-se com a problematização. Apenas o curso “Doenças ocasionadas por vírus respiratórios emergentes, incluindo o Covid-19” trabalhou parcialmente tanto a problematização, quanto a reflexão crítica. A relevância dos cursos é inquestionável, atingindo os critérios dessa diretriz. A procura por esses cursos já seria um demonstrativo dessa relevância, somado à incidência das doenças ou situações relacionadas aos assuntos abordados.

Os critérios da diretriz Renovável foram totalmente contemplados, uma vez que os cursos foram produzidos de forma a permitir a reutilização do curso em diferentes contextos. Do ponto de vista técnico, isso acontece porque os recursos foram produzidos em PPU, que é Pacote Padrão UNA-SUS, criado para otimizar a reutilização e distribuição dos recursos educacionais produzidos durante a produção dos cursos do sistema (Rosa, 2016). Com relação ao conteúdo, o mesmo poderia ser facilmente aproveitado em outros contextos e por outros cursos.

De forma geral, os cursos do UNA-SUS avaliados seguem critérios de segurança, não exigindo, por exemplo uma senha muito complexa, mas apresentando como deve ser essa senha. A política de privacidade de dados é apresentada ao usuário por meio do Termo de Uso do Acesso Único UNA-SUS | FIOCRUZ (disponível em [https://www.unasus.gov.br/suporte/termos\\_de\\_uso](https://www.unasus.gov.br/suporte/termos_de_uso)).

Os cursos cumpriram parcialmente os critérios da diretriz relacionada ao uso de diferentes caminhos, uma vez que não havia a possibilidade de modificações ou escolhas de elementos ou estruturas do curso, mas o aprendiz podia escolher diferentes caminhos para cumprir os módulos dos cursos, embora houvesse uma sequência mais apropriada. Considerando-se os públicos-alvo dos cursos avaliados, é possível dizer que eles respeitaram os saberes prévios desses profissionais, como também do SUS, foco principal das produções.

Tabela de escores: Sumário da aplicação da matriz avaliativa nos quatro cursos avaliados.

Diretrizes	Quant. Critérios	Curso 1*		Curso 2*		Curso 3*		Curso 4*	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Acessibilidade	4	1	25	3,5	88	2	50	3	75
Atividades de progressão	2	0	0	2	100	1	50	2	100
Atualização das práticas	1	1	100	1	100	1	100	1	100
Autoanálise e autogestão	1	1	100	1	100	1	100	1	100
Avaliação	2	2	100	1	50	2	100	2	100
Carga cognitiva	9	9	100	8	89	8,5	94	7	78
Centrado no aluno	1	1	100	1	100	1	100	0,5	50
Compatibilidade e interoperabilidade	4	4	100	3	75	2	50	4	100
Consistência	3	3	100	3	100	3	100	1	33
Construção de conhecimento	7	7	100	7	100	7	100	1,5	21
Controle do aluno	4	4	100	4	100	4	100	4	100
Documentação e ajuda	6	0	0	6	100	5	83	6	100
Estética	11	9	82	11	100	11	100	0	0
Feedback	8	8	100	8	100	8	100	2	25
Flexibilidade	8	6	75	5	63	4	50	5,5	69
Gestão de erros	10	3	30	9	90	6	60	10	100
Manutenção	4	2	50	4	100	4	100	4	100
Metas e objetivos instrucionais claros	4	0	0	4	100	4	100	4	100
Motivação	5	1	20	5	100	5	100	0	0
Personalização	3	2	67	3	100	1,5	50	1	33
Problematização das práticas	3	3	100	3	100	3	100	1,5	50
Reflexão crítica	2	2	100	2	100	2	100	1	50
Relevância	10	10	100	10	100	10	100	8	80
Renovável	1	1	100	1	100	1	100	1	100
Segurança	5	5	100	4,5	90	5	100	5	100

Uso dos diferentes caminhos	3	2	67	2	67	2	67	0,5	17
Valorização dos saberes	1	1	100	1	100	1	100	1	100
Total	122	88	72	113	93	104	85	77,5	63

\*Curso 1 - Atualização do Manejo Clínico da Influenza - 2019B; Curso 2 - Saúde da População Negra - 2019B; Curso 3 - Manejo da coinfeção TB-HIV; Curso 4 - Doenças ocasionadas por vírus respiratórios emergentes, incluindo o COVID-19.

Fonte: Elaboração própria.

## Correlação entre a aplicação da matriz e a experiência do usuário

Posteriormente, houve a discussão com relação a uma forma de conhecer a percepção dos aprendizes com relação aos módulos avaliados, buscando-se uma possível associação com os critérios e as diretrizes da matriz avaliativa. Assim, a equipe de gestão de cursos da Secretaria Executiva da UNA-SUS foi contatada para verificar a disponibilidade de compartilhamento das enquetes de conclusão. Por meio dessa enquete, disponível aos aprendizes que completaram todas as atividades dos cursos, foi possível traçar uma correlação com grande parte das diretrizes e critérios da matriz. Essa enquete de conclusão é composta por diferentes questões e itens referentes à experiência do usuário durante a realização do curso. Na maioria delas, era utilizada uma escala do tipo Likert, com posterior conversão para valores numéricos. Não havia obrigatoriedade, por parte dos concluintes, pelo preenchimento de todas as questões ou de todos os itens de uma questão.

Foi construída uma tabela de escores semelhante ao instrumento em processo de validação, contendo os critérios e suas diretrizes que puderam ser associados à percepção dos usuários. Um total de 96 diretrizes da matriz puderam ser associadas com a matriz, em 24 critérios. A essa tabela de correlações foi dado o nome de Matriz do Usuário. A correlação com as diretrizes e a percepção dos usuários é apresentada na Quadro 4.

Segundo os usuários, apenas o curso “Manejo clínico da Influenza – 2019A” não cumpriu totalmente os critérios de acessibilidade. Segundo eles, “Saúde da População Negra - 2019B” e “Manejo da coinfeção TB-HIV” apresentou uma carga de trabalho superior a que seria esperada. De forma semelhante, foi avaliada

a diretriz Compatibilidade e interoperabilidade e uso de diferentes caminhos.

Quadro 4. Diretrizes e parâmetros contemplados na enquete de encerramento dos cursos avaliados.

Diretrizes	Parâmetros da enquete contemplados	Cumprimento total (T) ou parcial (P) dos parâmetros			
		1*	2*	3*	4*
Acessibilidade	Dificuldade de navegar no curso; Dificuldades técnicas com o computador, celular, tablet ou de acesso à internet; Conteúdo adequou-se às expectativas de aprendizagem; Forma de apresentação do conteúdo adequada; Recursos multimídia (vídeos, áudios e animações) adequados.	P	T	T	T
Atividades de progressão	Satisfeito com o aprendizado; Não tinha conhecimentos prévios para realizar o curso; O curso abordou somente conteúdos conhecidos; Dificuldade de navegar no curso; Recursos multimídia (vídeos, áudios e animações) adequados; conteúdo adequou-se às expectativas de aprendizagem.	T	T	T	T
Atualização das práticas	Oportunidade de utilizar no meu trabalho o aprendizado; Conteúdo preparou para lidar com situações do trabalho; Não tinha conhecimentos prévios para realizar o curso; O curso abordou somente conteúdos conhecidos; Conhecimento sobre o assunto do curso; Avaliação geral do curso.	T	T	T	T
Autoanálise e autogestão	Não tinha conhecimentos prévios para realizar o curso; O curso abordou somente conteúdos conhecidos; Conhecimento sobre o assunto do curso; Avaliação geral do curso	T	T	T	T
Carga de trabalho	Navegabilidade no ambiente do curso adequada;	T	P	P	T
Centrado no aluno	Não tinha conhecimentos prévios para realizar o curso; O curso abordou somente conteúdos conhecidos;	T	T	T	T
Compatibilidade e interoperabilidade	Satisfeito com o aprendizado; Dificuldade de navegar no curso; Dificuldades técnicas com o computador, celular, tablet ou de acesso à internet;	T	P	P	T
Consistência	Satisfeito com o aprendizado; Não tinha conhecimentos prévios para realizar o curso; Dificuldade de navegar no curso;	T	T	T	P
Construção de conhecimento	Não tinha conhecimentos prévios para realizar o curso; O curso abordou somente conteúdos conhecidos; Conteúdo adequou-se às expectativas de aprendizagem; Recursos multimídia (vídeos, áudios e animações) adequados; Forma de apresentação do conteúdo adequada;	T	T	T	P

Controle do aluno	Dificuldade de navegar no curso;	T	T	T	T
Documentação e Ajuda	Dificuldade de navegar no curso;	P	T	P	T
Estética	Satisfeito com o aprendizado; Forma de apresentação do conteúdo adequada; Navegabilidade no ambiente do curso adequada; Layout e design do ambiente do curso adequados	P	T	T	T
Feedback	Satisfeito com o aprendizado;	T	T	T	T
Flexibilidade	Dificuldade de navegar no curso; Certificado não era importante; Dificuldades técnicas com o computador, celular, tablet ou de acesso à internet;	P	T	P	T
Gestão de erros	Dificuldade de navegar no curso; Dificuldades técnicas com o computador, celular, tablet ou de acesso à internet;	P	P	P	T
Manutenção	Satisfeito com o aprendizado; Dificuldade de navegar no curso; Dificuldades técnicas com o computador, celular, tablet ou de acesso à internet;	P	T	T	T
Metas e objetivos instrucionais claros	Oportunidade de utilizar no meu trabalho o aprendizado; Conteúdo preparou para lidar com situações do trabalho;	P	T	T	T
Motivação	Não tinha conhecimentos prévios para realizar o curso; Conteúdo adequou-se às expectativas de aprendizagem;	P	T	T	T
Personalização	Forma de apresentação do conteúdo adequada;	P	T	P	P
Problematização das práticas	Oportunidade de utilizar no meu trabalho o aprendizado;	T	T	T	T
Reflexão crítica	O curso abordou somente conteúdos conhecidos;	T	T	T	T
Relevância	Oportunidade de utilizar no meu trabalho o aprendizado; Satisfeito com o aprendizado; Conteúdo adequou-se às expectativas de aprendizagem; O curso abordou somente conteúdos conhecidos; Não tinha conhecimentos prévios para realizar o curso;	T	T	T	T
Uso de diferentes caminhos	Dificuldade de navegar no curso; Forma de apresentação do conteúdo adequada;	T	P	P	T
Valorização dos saberes	O curso abordou somente conteúdos conhecidos; Conteúdo adequou-se às expectativas de aprendizagem; Conhecimento sobre o assunto do curso; Avaliação geral do curso	T	T	T	T

\*Curso 1 - Atualização do Manejo Clínico da Influenza - 2019B; Curso 2 - Saúde da População Negra - 2019B; Curso 3 - Manejo da coinfeção TB-HIV; Curso 4 - Doenças ocasionadas por vírus respiratórios emergentes, incluindo o COVID-19.

Fonte: Elaboração própria.

## Terceira etapa de validação

Os cursos na modalidade a distância exigem condições mínimas de infraestrutura tecnológica e planejamento para atender demandas internas (docentes e equipe técnica e pedagógica) e externas (alunos, comunidade e demandantes) (Ribeiro, Timm e Zaro, 2007) que envolvem sua produção e concretização. Dessa forma, é imprescindível a visão do gestor de produção de EaD para qualificar o uso de um instrumento que possa orientar o planejamento, o desenvolvimento e a avaliação de cursos autoinstrucionais na saúde.

A última fase de validação ocorreu entre os meses de maio a agosto de 2020, com o objetivo de apresentar e discutir o instrumento elaborado com produtores de curso à distância na área da saúde, para verificar sua usabilidade no contexto de formulação e produção das ofertas educacionais. Sobre a metodologia, a terceira validação realizou-se por meio de sete oficinas de discussão e aperfeiçoamento do instrumento. A primeira delas objetivou sua apresentação, duas outras oficinas foram feitas com produtores e quatro com a equipe de elaboração do instrumento.

O primeiro encontro aconteceu no dia 29 de maio, com a apresentação do instrumento ao Grupo de Pesquisa “Educação, Comunicação e Intersetorialidade em Políticas Públicas”, do qual participam profissionais de diferentes áreas, como docentes que atuam na área de educação para a saúde e técnicos com experiência na produção e criação de cursos em EaD na Escola de Governo Fiocruz - Brasília e na UNA-SUS. Ao todo, 11 profissionais colaboraram com a discussão, sendo quatro docentes, cinco pesquisadores e dois técnicos em EaD, totalizando três horas de encontro. Nesta ocasião, várias questões surgiram em relação a usabilidade do instrumento, as quais foram sistematizadas a seguir.

**Instrumento muito extenso e rígido.** Ao todo foram definidos 29 diretrizes e 132 critérios de aferição que deveriam ser analisadas um a um pelo avaliador do curso, se mostrando um processo longo e cansativo com duração aproximada de 1h30 de aplicação, como já havia sido identificado na primeira etapa de validação. Além disso, os critérios definidos apresentavam requisitos rígidos, que não permitiam a aplicação em diferentes módulos educacionais. Segundo Ribeiro, Timm e Zaro, (2007) existem inúmeros fatores que influenciam as exigências de produção, como natureza do curso, tipo de aluno, tecnologias

envolvidas, tipos de interação, entre outros, isto é, não existirá um modelo único de EaD. Portanto, o instrumento precisa considerar os diferentes desenhos educacionais de acordo com as especificações da demanda, mas observando as condições mínimas que garantem a qualidade/essência de uma oferta educativa.

**Mensuração dos critérios.** As definições utilizadas não foram autoexplicativas, demandando aprofundamentos e objetividade. Assim, a necessidade de tornar a linguagem mais clara e concisa foi um fator relevante. Outra questão destacada foi a natureza das diretrizes, pois foram identificadas dimensões de avaliação que poderiam requerer a visão de profissionais com competências distintas. A natureza das diretrizes apontava para dimensões tecnológicas, com elementos de carga de trabalho, consistência, controle, estética, segurança de dados, entre outros, e educacionais, com questões ligadas ao progresso do aprendiz, avaliação, feedback, construção do conhecimento, objetivos de aprendizagem, entre outros. Algumas diretrizes se aplicavam às duas dimensões, porém apresentavam definições diferentes. Dessa forma, o instrumento precisava definir melhor os critérios de avaliação com maior objetividade e clareza nas diretrizes, de acordo com a sua natureza.

**Interação e Colaboração como diretriz.** O instrumento é destinado a avaliação de cursos auto instrucionais, ou seja, cursos que oferecem todo suporte e material ao aluno para serem autônomos na construção e condução do seu próprio conhecimento, sem mediação de terceiros. O instrumento contemplava duas diretrizes, em separado, sobre esses dois aspectos e quase sempre não era aplicado nos cursos avaliados, levantando a discussão sobre a pertinência de mantê-los na estrutura. Todos os presentes sinalizaram a importância de manter esses itens no instrumento como forma de confirmar a relevância e estimular novas maneiras de promover a colaboração e interação dentro de cursos auto instrucionais, sem a mediação por tutores. Assim, houve o entendimento de que o instrumento deveria contemplar esses itens com uma estratégia diferenciada, de modo a valorizar os cursos que apresentassem alguma forma de colaboração ou interação.

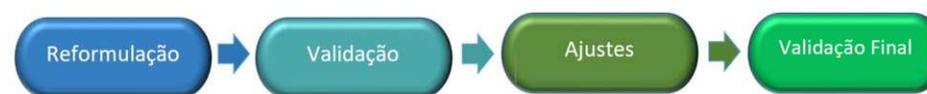
Após essas considerações, houve a necessidade de criar um Grupo de Trabalho (GT) com participação de produtores da UNA-SUS e do Núcleo de Educação a Distância (NEAD) para realizar uma revisão geral do instrumento, com um olhar mais analítico e criterioso sobre a relevância e a mensurabilidade

das diretrizes e critérios utilizados. O NEAD faz parte da Escola de Governo Fiocruz – Brasília, e é o setor responsável pela gestão de tecnologias em Educação a Distância para a elaboração de recursos educacionais aos docentes, discentes e colaboradores desta unidade da Fiocruz e aos trabalhadores do SUS.

O GT foi formado por cinco pessoas: três pesquisadores da equipe do projeto, uma especialista que atuava no desenvolvimento de ofertas da UNA-SUS e do campus virtual da Fiocruz e a coordenadora do NEAD. O primeiro passo foi a reformulação do instrumento de acordo com as considerações resultantes do encontro com o Grupo de Pesquisa. Essa revisão foi realizada pela equipe do projeto responsável pela elaboração do instrumento. Nesse processo foram incluídas referências novas, de Monteiro et al (2016), de Desenho Universal (NCSU, 2008, 1997) e do protocolo elaborado pelo Laboratório de Design de Sistemas de Informação (LabDSI) da UFPR, e algumas diretrizes foram agrupadas com descrições mais gerais.

Em seguida, houve uma apresentação da nova versão aos especialistas produtores, quando foram recolhidas indicações de ajustes. Novamente a equipe do projeto revisou o instrumento, considerando as questões sinalizadas pelos especialistas produtores. Por último, houve a validação final da nova versão do instrumento, que antes era denominado como matriz avaliativa. Em sua nova formulação, definiu-se por denominá-lo como um guia prático, exatamente para destacar o caráter aplicado do instrumento e sua finalidade de orientar a formulação e a avaliação de cursos autoinstrucionais sobre os critérios de qualidade, de forma rápida e fácil de ser utilizada.

Figura 1. Processo de trabalho do Grupo de Trabalho da terceira validação.



Fonte: Elaboração própria.

A análise em profundidade com os produtores teve como grande preocupação a simplificação do instrumento, no sentido de ser mais amplo, aplicado a módulos diferentes, e seu uso facilitado. Também houve uma ênfase na

separação das dimensões avaliadas por profissionais com competências diferentes e na análise qualitativa e quantitativa dos resultados da avaliação, com ponderação de pesos por diretriz e com uma comunicação visual, aspectos que já tinham sido apontados na primeira validação do instrumento.

Houve a necessidade de distinção de dois perfis para a avaliação, um baseado em competências para a área de informática e outro voltado para a área de educação em saúde. Ao primeiro caberia a avaliação ergonômica, que diz respeito à análise dos componentes relacionados à experiência de uso, à consistência, às funcionalidades, ao padrão visual e layout adequado e à proteção de dados, no intuito de promover uma boa interação entre usuário e tecnologia digital. O segundo perfil seria responsável pela avaliação pedagógica, que efetua a verificação de aspectos educacionais referentes à coerência do curso, à flexibilidade, ao desenho instrucional, aos processos avaliativos e ao acesso aberto, que favoreçam um processo de ensino e aprendizagem centrado nas necessidades do aprendiz.

Dessa forma, a versão final do instrumento segue o formato de guia prático, com 9 diretrizes (Quadro 5) e 51 critérios, baseado em duas avaliações: ergonômica e pedagógica, compreendendo a saúde como área de fundo, como objeto fim de ambas as avaliações. Sugere-se que cada critério seja avaliado numa escala de nota atribuída de 0 a 10, sendo a média das notas dos critérios a nota da respectiva diretriz, que terá pesos diferentes. Os pesos foram atribuídos conforme a quantidade de diretrizes agrupadas em cada diretriz final.

Quadro 5. Diretrizes na versão final do instrumento resultantes do agrupamento das diretrizes da versão anterior.

Diretrizes na versão anterior	Diretrizes na versão final
Acessibilidade Compatibilidade e interoperabilidade Documentação e Ajuda Flexibilidade Uso de diferentes caminhos	<b>Ergonômica</b>  Acessibilidade
Carga de trabalho Compatibilidade e interoperabilidade Consistência Controle do aluno Gestão de erros Manutenção	Estrutura da interface

Carga de trabalho Estética	Estética
Segurança	Lei Geral de Proteção de Dados
Acessibilidade Centrado no aluno Construção de conhecimento Flexibilidade Metas e objetivos instrucionais claros Motivação Personalização Uso de diferentes caminhos	<b>Pedagógica</b>  Estratégia pedagógica
Atividades de progressão Atualização das práticas Problematização das práticas Reflexão crítica Relevância Valorização dos saberes	Escopo
Autoanálise e autogestão Avaliação Feedback	Avaliação e feedback
Colaboração Interatividade	Interação e colaboração
Renovável	Acesso aberto

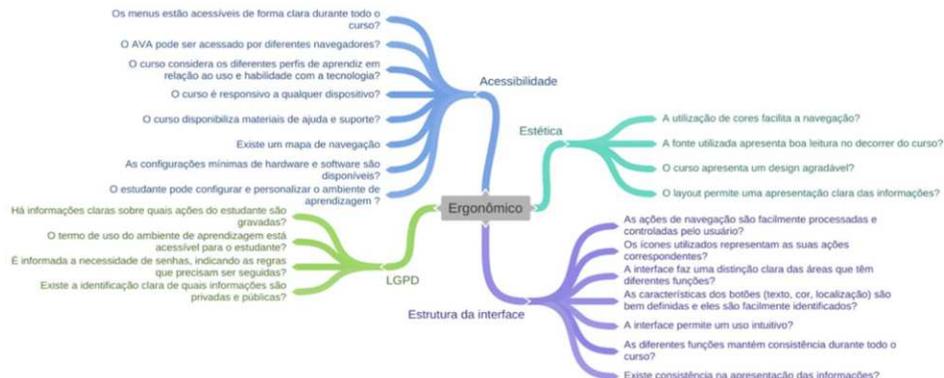
Fonte: Elaboração própria.

A avaliação ergonômica é composta por quatro diretrizes: acessibilidade (peso 3), estrutura da interface (peso 4), estética (2) e Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) (peso 1). A acessibilidade avalia a participação equitativa das pessoas no contexto educacional. Está diretamente associada à usabilidade e tem o propósito de atender às diferentes necessidades dos usuários, principalmente aqueles que apresentam desabilidades. Alguns fatores que devem ser levados em consideração na avaliação de acessibilidade incluem a existência de materiais de ajuda e suporte, de legendas em vídeos, iconografia universal e opções de personalização para o tamanho de fontes.

Já a estrutura da interface avalia a otimização gráfica e de interação dos processos cognitivos necessários para a aprendizagem. Uma interface ergonômica economiza leitura, memorização e deslocamentos desnecessários. A diretriz de estrutura de interface tem o propósito de reduzir o esforço cognitivo, evitar distrações e sobrecarga de informação, prevenir erros e

abandono do sistema. Alguns fatores devem ser levados em consideração na avaliação, como a consistência gráfica na disposição de informações e na escolha dos elementos visuais. A consistência se refere às escolhas da interface como códigos visuais, denominações, formatos e procedimentos, que devem ser idênticos em contextos iguais. Este estabelecimento de padrão facilita o reconhecimento e utilização dos elementos para o usuário. Assim, a interface torna-se mais previsível, e a aprendizagem mais rápida e percebida como fácil e agradável de usar. Dentre os fatores a serem considerados nessa diretriz destacam-se: a brevidade, a concisão, as ações mínimas, o agrupamento por localização e o agrupamento por formato.

Figura 2. Critérios e diretrizes da avaliação ergonômica.



Fonte: Elaboração própria.

A estética avalia as escolhas sensoriais relacionadas ao ambiente de aprendizagem. Está diretamente relacionado a cores, imagens e grafismos e tem o propósito de facilitar o uso do ambiente, por meio da satisfação do usuário. Agradabilidade é um fator subjetivo desta diretriz.

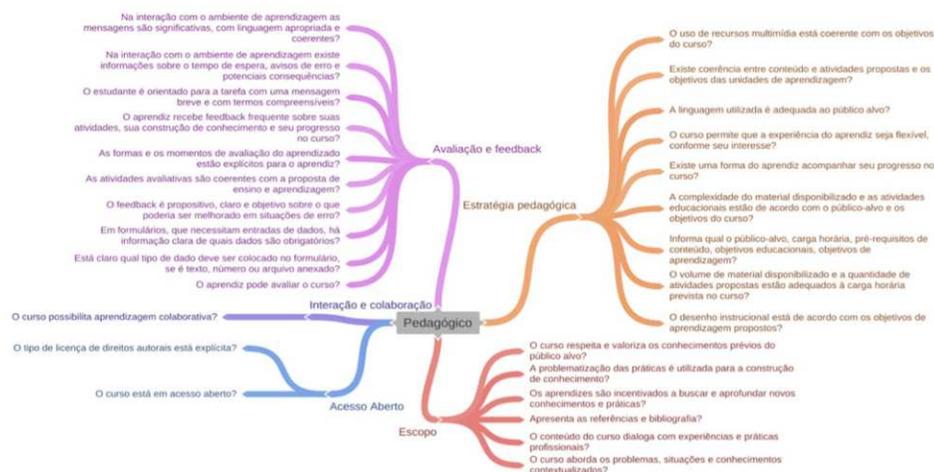
Por último, a LGPD avalia a adequação à Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)<sup>1</sup>. Está diretamente relacionada à segurança dos dados pessoais dos usuários. Fatores que devem ser levados em consideração são: existência de termos de uso; acesso fácil e seguro; e a possibilidade de revogação do termo pelo usuário, a qualquer momento.

A **avaliação pedagógica** é formada por cinco diretrizes: estratégia pedagógica (peso 3), escopo (peso 3), avaliação e feedback (peso 2,5), interação e colaboração (peso 1) e acesso aberto (peso 1,5), sendo que a diretriz de interação e colaboração é considerada como um fator diferencial, portanto não obrigatório, que apresenta peso menor e condições diferentes na composição do resultado final. Quando aplicado ao curso avaliado, caso os critérios dessa diretriz sejam contemplados, o curso recebe uma pontuação adicional. Por outro lado, quando não se observa interação ou colaboração na avaliação do curso, sua nota não é prejudicada por esse aspecto nos resultados finais.

A existência de uma clara estratégia pedagógica é avaliada. Está diretamente associada à qualidade pedagógica do curso e tem o propósito de orientar a produção do conteúdo e de garantir os elementos fundamentais do processo de aprendizagem. Fatores que devem ser levados em conta são: público-alvo definido; existência de objetivos educacionais e de aprendizagem claros e coerentes com o público-alvo definido; coerência e coesão entre material, atividades, carga-horária, público e objetivos. É interessante que a estratégia inclua elementos que proporcionem liberdade de uso segundo as preferências do aprendiz.

O escopo avalia a qualidade e a atualidade do conteúdo do curso. É uma diretriz diretamente relacionada à qualidade dos recursos educacionais e tem o propósito de garantir uma aprendizagem relevante e atualizada para o público ao qual se destina. Fatores que devem ser levados em consideração são: a relevância e a contextualização dos conteúdos; a conexão da teoria e das práticas; a atualização das referências utilizadas; a adequação do conteúdo ao público principal; a consideração dos saberes prévios do público ao qual o curso se destina. É recomendado que os conteúdos envolvam análise e reflexão do cotidiano do trabalho, no sentido de desenvolver capacidade crítica sobre as ações e os espaços de atuação, de um ponto de vista técnico, político e ético.

Figura 3. Critérios e diretrizes da avaliação pedagógica.



Fonte: Elaboração própria.

A diretriz avaliação e feedback aprecia a existência de acompanhamento do processo de aprendizagem, bem como de ferramentas de medição desse processo. Está diretamente relacionada à possibilidade do aprendiz compreender sua aprendizagem e perceber os aspectos que requerem mais atenção. A avaliação e o feedback têm propósito motivacional e de consolidação do processo de aprendizagem. Alguns fatores que devem ser considerados são: a existência de atividades avaliativas (não somente provas, mas atividades reflexivas e de reforço de aprendizagem); a existência de feedback que reforce os conhecimentos corretos; a adequação das atividades avaliativas ao contexto e público do curso; a existência de avaliação do curso, por parte do aprendiz. A diretriz inclui também a existência de orientações de uso em caso de ações específicas ou interação não planejada com algum elemento do curso. Esse aspecto está diretamente relacionado à interação aprendiz-ambiente de aprendizagem e tem o propósito de oferecer informações claras de uso e garantir a confiança do aprendiz na interação com ambiente de aprendizagem. Alguns fatores que devem ser levados em consideração são a existência de avisos claros para ações de erros, e orientação sobre próximos passos a serem seguidos durante a interação. A diretriz também inclui a existência de formas de avaliação do aprendiz sobre o curso, como um feedback sobre a experiência de aprendizagem.

A interação e colaboração avaliam a existência de ferramentas conectivas no ambiente de aprendizagem. Está diretamente relacionada à possibilidade de interação e aprendizagem colaborativa, ou seja, ao favorecimento da aprendizagem social, que contribui com a construção de conhecimentos. Nesse sentido, refere-se à existência de canais que permitam essa interação, à disponibilização de ferramentas e oportunidades que possam ser usados para comunicar e trabalhar juntos, ainda que fora do ambiente de aprendizagem (por exemplo, comunidades de prática associadas, ambientes específicos em redes sociais, entre outros).

A diretriz de acesso aberto avalia a adequação do curso às diretrizes de acesso aberto, educação aberta e ciência aberta. Está diretamente relacionada à políticas de acesso aberto. Deve ser levada em conta principalmente a existência de licença de direitos autorais para reuso do material educativo.

Para a aplicação do guia prático, foi desenvolvido um sistema web disponível em no sítio: <https://efg.brasilia.fiocruz.br/ava/external/maca/>, que possibilita a avaliação de qualquer curso de acordo com os critérios estabelecidos. O sistema tem por objetivo facilitar o uso do instrumento e proporcionar uma comunicação visual dos resultados, permitindo uma análise qualitativa e quantitativa como solução para os apontamentos obtidos na primeira etapa de validação. A apresentação visual dos resultados será feita por gráficos e feedback qualitativo, baseados nos conceitos-chave dos critérios, e na identificação de “Pontos fortes” e “Pontos que precisam ser melhorados” em cada diretriz. O processo de criação e validação do protótipo do sistema foi realizada por meio de duas oficinas de avaliação, em setembro de 2020, e uma de validação final, em outubro. A primeira oficina teve por objetivo apresentar o instrumento ao desenvolvedor e discutir formas de implementação do sistema. A segunda foi destinada a avaliação da primeira versão do sistema, com análise criteriosa de funcionalidades, disposição de informações e ajustes necessários.

## Considerações finais

O processo de desenvolvimento e aperfeiçoamento do guia prático envolveu vários profissionais e representou uma experiência significativa de trocas e aprendizados para a equipe. Consideramos que as etapas de validação narradas

nesse capítulo cumpriram com a intenção de testar e melhorar o instrumento proposto, tornando mais claro, inclusive, seus objetivos, público-alvo e escopo, já que desde o princípio buscava-se organizar um processo avaliativo que tivesse impacto na elaboração das ofertas e em sua qualificação. O guia, portanto, não se propõe como um instrumento taxativo, mas como direcionador e evidenciador de aspectos centrais para a qualidade da experiência do usuário, sem restringir ou adotar uma perspectiva pedagógica determinada.

Do mesmo modo, pretende adequar-se a cursos que tenham diferentes intencionalidades, e respondam de formas distintas às demandas que os justificaram. Essa abrangência, que foi um aspecto intencional, ocasiona também alguns limites, tendo em vista a menor especificidade e profundidade que a versão final apresenta em relação ao conjunto de critérios que foram identificados como relevantes na revisão de literatura inicialmente feita. Com isso, compreendemos que o guia prático possa ser complementado com novas iniciativas avaliativas, que tenham objetivos específicos e outros enfoques. Também esperamos que sua utilização possa indicar e promover novos ajustes e aperfeiçoamentos, gerando futuramente novas versões.

Não obstante, a versão a que chegamos com o processo de validação demonstrou alcançar as expectativas que nortearam seu desenvolvimento. Almejamos que o guia prático possa contribuir com a qualificação de módulos autoinstrucionais que têm revelado uma importância significativa nos processos de Educação Permanente em Saúde, como averiguamos no contexto recente da pandemia de Covid-19.

## Referências

- Anderson, T. (2008). *The Theory and Practice of Online Learning*, Athabasca, Canada: Athabasca University Press. <http://www.aupress.ca/index.php/books/120146>
- Bates, T. (2020). Advice to those about to teach online because of the corona-virus. Online learning and distance educational resources. Disponível em: <https://www.tonybates.ca/2020/03/09/advice-to-those-about-to-teach-online-because-of-the-corona-virus/>. Acesso em 20 de março de 2020.
- Barker, K. (2002). *Canadian Recommended E-learning Guidelines*. FuturEd and the Canadian Association for Community Education. <http://www.futured.com/pdf/CanREGs%20Eng.pdf>
- Huertas E, Biscan I, Ejsing C, Kerber L, Kozłowska L, Ortega SM, Laurí L, Risse M, Schörg K, Seppmann G. Considerations for quality assurance of e-learning provision. Report from the ENQA Working Group VIII on quality assurance and e-learning. Occasional Papers 26. Disponível em: <https://enqa.eu/indirme/papers-and-reports/occasional-papers/Considerations%20for%20QA%20of%20e-learning%20provision.pdf>. Acesso em 14 de março de 2020.
- Jordan, K. (2014). Initial Trends in Enrolment and Completion of Massive Open Online Courses. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15 (1), 133–160. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i1.1651>
- Bolliger DU, Martindale T. Key Factors for Determining Student Satisfaction in Online Courses. *International Journal on E-Learning*. 2004. Disponível em: <https://www.learntechlib.org/p/2226/> acesso em 10 de abril de 2020.
- Oliveira; Tatiana Souto; Nauroski, Everson. *Novas modalidades de ensino como forma de mudança social – análise do impacto do EAD no desenvolvimento regional*, 2016.
- Seghroucheni, Yassine Zaoui; Achhab, Mohammed Al; Mohajir, Badr Eddin El. Revisiting the Didactic Triangle in the Case of an Adaptive Learning System. *International Journal of Engineering Pedagogy*, v. 4, n. 4, 2014.
- Ribeiro, Luis Otoni Meireles. Timm, Maria Isabel. Zaro, Milton Antonio. *Gestão de EAD: a importância da visão sistêmica e da estruturação dos CEADs para a escolha de modelos adequados*. *Novas Tecnologias na Educação*, v. 5, n. 1, julho, 2007.
- Monteiro, Ana Karine da Costa et al *Educação permanente à distância sobre a prevenção de úlcera por pressão*. *Rev enferm UERJ*, Rio de Janeiro, 2016, v. 24, n. 1, p. 1-7. Disponível em: <http://www.facenf.uerj.br/v24n1/v24n1a04.pdf>. Acesso em 04 fev. 2020.
- NCSU – North Carolina State University. *Universal Design Principles*. V. 2.0, Raleigh: NCSU, 1997.
- NCSU – North Carolina State University. *Universal Design Principles*. Raleigh: NCSU, 2008.
- CAMPOS, F. E. D. Formação de profissionais de saúde de alto nível é o compromisso da Universidade Aberta do SUS (UNA-SUS) . *Revista de Enfermagem e Atenção à Saúde*, Minas Gerais, v. 2, n. 3, p. 1-3, jan./2013. Disponível em: <http://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/enfer/article/view/620/433>. Acesso em: 23 nov. 2020.
- Acervo de Recursos Educacionais em Saúde (ARES). Site. Brasília: UNA-SUS, 2020. [Dados extraídos de aplicativo de análise da Web - Piwik]
- Acervo de Recursos Educacionais em Saúde (ARES). Site. Brasília: UNA-SUS, 2019. Disponível em: <https://ares.unasus.gov.br/acervo/>. Acesso em: 08 de novembro 2019.
- Rosa Junior, O. *Pacote Padrão Una-sus - Empacotando Recursos Educacionais Multimídia Em Formato Html5 Para Multiuso*. Congresso da ABED, 2016. Disponível em: <https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/10265>. Acesso em 23 de novembro de 2020.

## SOBRE OS AUTORES

### **Ana Silvia Pavani Lemos**

Mestre em Saúde Coletiva pela UnB e Doutoranda em Odontologia pela FOP/UNICAMP. Tecnologista em Saúde Pública, Laboratório de Educação, Mediações Tecnológicas e Transdisciplinaridade em Saúde (LEMTES), da Escola de Governo Fiocruz Brasília, Brasília, DF, Brasil.

E-mail: anasilviapavani@gmail.com

### **Daniela Karine Ramos**

Pedagoga (UDESC) e Psicóloga (UFSC), Mestrado e Doutorado em Educação (UFSC), Pós-Doutorado em Educação e Psicologia (Universidade de Aveiro - Portugal), líder do grupo de pesquisa Edumídia, que pesquisa o uso jogos e educação a distância. Diversas publicações nacionais e internacionais sobre o uso de games para o desenvolvimento de funções executivas. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil.

E-mail: dadaniela@gmail.com

### **Evelyn de Britto Dutra**

Administradora e Sanitarista pela Universidade de Brasília (UnB). Experiência profissional com a Residência Multiprofissional em Atenção Básica pelo Hospital Universitário de Brasília (HuB/UnB). Atualmente, integrante do Laboratório de Educação, mediações tecnológicas e transdisciplinaridade em saúde, da Escola Fiocruz de Governo/ Fiocruz Brasília. Atua no projeto Avaliação e Prospecção de Tecnologias Web para Educação Permanente em Saúde com o Ministério da Saúde e no Programa de Qualificação da Atenção Primária à Saúde do Distrito Federal com a SES/DF, especificamente nas ações de planejamento, organização e avaliação do Curso de Especialização em Gestão da Estratégia Saúde da Família, no modelo de ensino híbrido. Participa da condução das atividades do Grupo de Pesquisa Educação, Comunicação e Intersetorialidade em Políticas Públicas. Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Brasília, DF, Brasil.

E-mail: evelynbritto@gmail.com

### **Francini Lube Guizardi**

Graduada em Psicologia pela Universidade Federal do Espírito Santo (2000), com mestrado (2003) e doutorado (2008) em Saúde Coletiva pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). É docente e pesquisadora em saúde pública da Fundação Oswaldo Cruz, no Laboratório de Educação, mediações tecnológicas e transdisciplinaridade em saúde, da Escola Fiocruz de Governo/ Fiocruz Brasília. Brasília, DF, Brasil.

E-mail: francini.guizardi@fiocruz.br

### **Gleice Assunção da Silva**

Doutoranda em Educação na Universidade Federal de Santa Catarina. Mestre em Educação (UFSC). Graduação em Pedagogia Anos Iniciais e Educação de Jovens e Adultos pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (2005). Especialização em MBA em Gestão de Projetos (2020); Educação a Distância (2016); Educação Permanente em Saúde (2015) e Gestão Educacional (2009). Membro atuante no Grupo de Pesquisa Edumídia. Trajetória profissional em gestão de processos educacionais presenciais e a distância e orientação de estágios e pesquisas na área de educação e saúde em parceria com empresas e instituições de ensino. Experiência prévia como educadora e preceptora de educação permanente em saúde do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência do Estado de Santa Catarina. Atualmente atuando como administradora escolar e pesquisadora de novas metodologias educacionais para o uso das tecnologias digitais em práticas pedagógicas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

E-mail: gleiceprojetos@gmail.com

### **José Joclilson Nascimento Silva**

Graduado em Saúde Coletiva pela Universidade de Brasília-UnB, tem experiência na área de Saúde Coletiva, com ênfase em Gestão e Epidemiologia, atuando principalmente nos seguintes temas: sistemas de informação de saúde, análise de situação de saúde, epidemiologia, direitos humanos, atenção primária e migração. Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Brasília, DF, Brasil.

E-mail: josesc.unb@gmail.com

### **João Mattar**

Mestrado em Tecnologia Educacional (Boise State University, USA), Pós-Doutorado (Stanford University). Diretor de Relações Internacionais da ABED - Associação Brasileira de Educação a Distância. Autor do livro *Games em Educação: como os nativos digitais aprendem* (Pearson). Pesquisador e autor de diversos artigos sobre o uso de games em educação. PUC-SP, São Paulo, SP, Brasil.  
E-mail: joaomattar@gmail.com

### **Juliana Rodrigues de Vargas**

Graduada em Jornalismo pelo Centro Universitário da Cidade (2004), com especialização na área de Comunicação Empresarial pela Escola Superior de Propaganda e Marketing (2008) e MBA em Marketing pela Fundação Getúlio Vargas (2011). Certificada como profissional de gerenciamento de projetos (PMP) pelo Project Management Institute. É poeta e escritora, tendo sido responsável pelo texto de três livros e a participação em uma coletânea. Vem atuando no gerenciamento de projetos de educomunicação e tecnologia da informação para a saúde pública. Atualmente é pesquisadora de Educomunicação do Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Entre suas áreas de interesse estão comunicação e cultura, ciências sociais e educação, direitos humanos e saúde.  
E-mail: juvargas13@gmail.com

### **Karina Fernandes dos Santos**

Mestre em Linguística Aplicada pela Universidade de Brasília - PPGLA (2013). Possui graduação em Língua Francesa e respectiva literatura pela Universidade de Brasília (2008), graduação em Língua Portuguesa e respectiva literatura pela Universidade de Brasília (2010). Atualmente, é pesquisadora no Laboratório de Educação, Mediações Tecnológicas e Transdisciplinaridade em Saúde (LEMTES), da Escola Fiocruz de Governo, Fiocruz Brasília, professor de francês no Centro Interescolar de Línguas do Paranoá

e professor colaborador da Universidade de Brasília, responsável pelas disciplinas de Prática do Francês Oral e Escrito 1. Membro do Grupo de Estudos em Didática de Língua Estrangeira (GEDLE/UnB), desenvolve pesquisas no âmbito do ensino/aprendizagem de LE e mediação do ensino/aprendizagem por tecnologias. Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Brasília, DF, Brasil.

E-mail: kfleur@gmail.com

### **Kellen Cristina da Silva Gasque**

Pesquisadora na Fiocruz Brasília, trabalhando na interface UNASUS e Escola de Governo. Coordenadora do Programa de Mestrado profissionalizante em Saúde da Família PROF SAÚDE (Fiocruz-DF). Previamente, foi Professora Visitante do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL). Previamente, atuei como coordenadora de Odontologia (na Universidade di Sagrado Coração) e Professora Universitária, atuando prioritariamente nos cursos de Saúde, ministrando disciplinas da área de Saúde Coletiva, Cardiologia e disciplinas básicas (Metodologia, TCC, Bioquímica). Possuo experiência no uso de Metodologias Ativas. Já atuei como Coordenadora do Escritório Internacional, Responsabilidade Social e Extensão da Uninorte - Laureate International Universities, quando participou do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE). Experiência internacional como Pós-doutora associada no Sanford Burnham Medical Research Institute, San Diego, California, EUA, quando era bolsista do programa Ciências Sem Fronteiras e recebia auxílio suplementar de grant de pesquisa da NIH e AM-PHARMA. Possuo formação Acadêmica pela Universidade de São Paulo - Faculdade de Odontologia de Bauru. Tenho interesse em projetos que envolvam: Saúde Pública e Políticas Públicas voltadas para Saúde / ensino da Odontologia / Educação em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Brasília, DF, Brasil.

E-mail: kellen.gasque@fiocruz.br.

### **Laura Gris Mota**

Jornalista, especialista em comunicação digital pela Universidade Católica Dom Bosco, em informação técnica e científica em Saúde pelo ICICT/Fiocruz e mestranda em Saúde Coletiva, na Universidade de Brasília. Pesquisadora nas áreas de experiência do usuário em educação e saúde e multilinguismo e direitos linguísticos. Experiência em mídias impressa e online, rádio, produção de eventos, e design educacional. Em jornalismo, atuou nas áreas de Economia, Política e Saúde. Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Brasília, DF, Brasil.

E-mail: lauragris@antbuzz.org

### **Maria de Jesus Rezende**

Especialista em Educação a Distância pela Universidade de Brasília - UnB, Licenciada em Computação e Designer Instrucional pelo IDIN e Livre Docência. Experiência acadêmica e profissional em educação a distância, gestão de projetos educacionais, gestão de produção de cursos a distância, designer instrucional/educacional, supervisão de tutoria e gestão da plataforma Moodle. Atuou como professora pesquisadora na disciplina Metodologia em EaD e na formação de professores para o uso da EaD no Instituto Federal de Brasília (IFB) Atuação em projetos e pesquisas oferecidos pelos setores públicos e privados, como: Fiocruz Brasília; Instituto Federal de Brasília - IFB; Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome ? MDS; Serviço Social do Transporte - SEST e o Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte ? SENAT; Agência Nacional de Vigilância Sanitária ? ANVISA; Universidade aberta do Brasil UAB/UNB; CEAD/UNB; Tribunal Superior do Trabalho - TST; Tribunal de Contas da União - TCU; CTIS e Grupo NT. Colaborou na formação de conteudistas para a produção de conteúdo e implementação de cursos a distância. Atualmente é gestora Moodle no Instituto Federal de Brasília (IFB) e gestora de produção de cursos do Núcleo de Educação a distância da Escola Fiocruz de Governo Fiocruz Brasília. É integrante do Grupo de Pesquisa Educação, Comunicação e Intersetorialidade nas Políticas Públicas da Escola Fiocruz de Governo, Fiocruz Brasília. As linhas de atuação profissional são: tecnologia educacional, educação a distância e designer educacional/instrucional. Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Brasília, DF, Brasil.

E-mail: maria.rezende@fiocruz.br

### **Rute Nogueira de Moraes Bicalho**

Pedagoga, Psicóloga, Mestre e Doutoranda em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano pela Universidade de Brasília. Doutorado (sanduíche e cotutela) em Psicologia pela Universidade de Barcelona, sob orientação do prof. Dr. César Coll Salvador, com bolsa financiada pela CAPES. Tem dupla especialização: 1. Planejamento, Implementação e Gestão de Educação a Distância; 2. Designer Instrucional. Foi Gestora Pedagógica de diversos projetos do Centro de Educação a Distância da UnB (CEAD/UnB) e coordenadora de tutoria do PRODEQUI/UnB. Tem experiência no desenvolvimento de formação docente para a EaD em diversas instituições (IFB, MAPA, FIOCRUZ, CEBRASPE, INSS e PROCAP/UnB). É servidora do Instituto Federal de Brasília, com atuação na Diretora de Educação a Distância, na Coordenação da Universidade Aberta do Brasil (UAB) e na Coordenação e-Tec. Foi docente das Faculdades Iesgo e IESB. Linhas de estudos: psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem, psicologia escolar, formação docente, educação inclusiva, educação a distância, blended learning, design instrucional e mídias digitais. Instituto Federal de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

E-mail: rute.bicalho@ifb.edu.br

### **Stephanie Marie D B T C Coomans De Brachene**

Mestre em Engenharia de Mídia para a Educação e em Ciências da Comunicação, atua nesses dois campos de conhecimento para elaborar melhor conteúdos e interfaces educacionais, por meio da ergonomia de software e ciência de dados (Data Mining e Text Mining). No âmbito da engenharia de mídias, atua em pesquisas na área de mineração de dados e de textos, com interesse especial em representações semânticas de dados textuais, classificação e agrupamento de textos. Paralelamente, atua em projetos centrados na ergonomia de softwares com foco educativo, na estruturação e avaliação ergonômica por meio do ponto de vista da comunicação social.

E-mail: stephanie.coomans@outlook.com

### **Wilsa Maria Ramos**

Pós-doutorado em Psicologia com bolsa financiada pela Fundação Carolina, ES, realizada na Universitat de Barcelona, na equipe do professor Dr. César Coll, grupo GRINTIE. Doutorado em Psicologia pela Universidade de Brasília (2005), sendo parte desse realizado na UNED-ES, financiado pelo Programa Alban. Mestrado em Administração de Recursos Humanos pela Universidade Federal de Minas Gerais (1995). Professora Associada I da Universidade de Brasília. De 2013 a 2017, exerceu o cargo de direção do Centro de Educação a Distância da UnB. Implementou o programa Universidade Aberta do Brasil na UnB durante 4 anos e meio (2007 a 2011) em distintas funções de coordenação. Orientação de alunos da especialização em EaD da UnB. Tem experiência na área de projetos e execução de políticas públicas para o planejamento e oferta de cursos a distância e cursos tipo MOOC, com parcerias com o Governo Federal, tais como Escola do Trabalhador (UnB-Ministério do Trabalho), Proformação e Gestar (MEC). Tem pesquisado, principalmente, sobre os seguintes temas novas ecologias de aprendizagem; subjetividade e produção de sentidos subjetivos dos estudantes online; trajetórias de vida de aprendizagem. Na área de EaD: Evasão e permanência em cursos online, perfis e padrões de participação em cursos online. No pós-doutorado realizado no período de 2017 a 2018, nas Universidades de UFRGS e na UB (Universitat de Barcelona) realizou pesquisa sobre Sentidos de aprender em comunidades de ensino híbrido: uma construção-interpretativa narrativa de estudantes de licenciatura. Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

E-mail: ramos.wilsa@gmail.com

## Publicações da Editora Rede UNIDA

### Séries:

Atenção Básica e Educação na Saúde

Micropolítica do Trabalho e o Cuidado em Saúde

Cadernos da Saúde Coletiva

Vivências em Educação na Saúde

Interloquções Práticas, Experiências e Pesquisas em Saúde

Saúde Coletiva e Cooperação Internacional

Clássicos da Saúde Coletiva

Saúde & Amazônia

Arte Popular, Cultura e Poesia

Branco Vivo

Saúde em imagens

Economia da Saúde e Desenvolvimento Econômico

Saúde, Ambiente e Interdisciplinaridade

Pensamento Negro Descolonial

Educação Popular & Saúde

Outros

### Periódicos:

Revista Saúde em Redes

Revista Cadernos de Educação, Saúde e Fisioterapia



FAÇA SUA DOAÇÃO E COLABORE

[www.redeunida.org.br](http://www.redeunida.org.br)



ISBN 978-65-87180-30-4



9 786587 180304