

ESCOLA NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

ESPECIALIZAÇÃO EM INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

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

Francini Lube Guizardi

Área temática: Tecnologia educacional e Inovação e mudança
(*Nível Meso: Gestão, Organização e Tecnologia*)

Brasília

Novembro, 2020

1 PROBLEMA DE PESQUISA

O *eLearning* (EL) etimologicamente corresponde à aprendizagem mediada pelas tecnologias eletrônicas, sendo atualmente identificado à educação realizada por meio da internet (LIMA, 2016). 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 EL 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 e 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 *et al.*, 2014; MILLERY *et al.*, 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, 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 EL como alternativa relevante para EC na saúde, por suas características dinâmicas e de ampliação de acesso (MURPHY *et al.*, 2015; ZAGHAB *et al.*, 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 (COLLEY *et al.*, 2019; DONOVAN *et al.*, 2016; MACNEILL *et al.*, 2014; MILLERY *et al.*, 2014; MURPHY *et al.*, 2015; RIDER *et al.*, 2016; WU *et al.*, 2019). Todos esses fatores são valorizados em decorrência das características do processo de trabalho em saúde, e porque colaboram para que a EC ocasione menor impacto na vida pessoal dos profissionais obstante, no tocante à aprendizagem informal no trabalho há um grande potencial a ser explorado com a mediação de tecnologias educacionais. Como analisam Kooken, Ley e Hoog (2007 apud RUIZ-CALLEJA *et al.*, 2019, p. 120, tradução nossa):

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.

Em direção consonante, a literatura destaca a relevância dos aspectos pedagógicos na experiência de EL, 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; SOLBERG, 2017). Diferentes autores enfatizam os princípios da aprendizagem de adultos no planejamento e execução de iniciativas de EC 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; SOLBERG; SOLBERG, 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 EL 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 (BROWN; DEHONEY; MILLICHAP, 2015).

Considerando as questões até aqui colocadas sobre a aplicação do EL 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. Na próxima seção situamos a Educação Permanente em Saúde no caso brasileiro, com enfoque na EaD. Em seguida a metodologia da revisão é apresentada, juntamente com os referenciais teóricos que delimitam seu escopo temático e fornecem a base analítica em relação às principais tendências investigadas. Por fim, os resultados colhidos são abordados e discutidos.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

2.1 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) (CAVALCANTI; GUIZARDI, 2018). 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 (1993a apud 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 loco 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.

A política visa fomentar a capacidade de aprender e de reaprender dos serviços de saúde, como organizações (CAMPOS; SANTOS, 2016). Nesse sentido, é preciso avaliar quais inovações permitem que as tecnologias digitais apoiem os seguintes aspectos, que constituem pressupostos da EPS:

1. Incorporar o ensino e o aprendizado à vida cotidiana das organizações e às práticas sociais e laborais, no contexto real em que ocorrem;
2. Modificar substancialmente as estratégias educativas, a partir da prática como fonte de conhecimento e de problemas, problematizando o próprio fazer;
3. Colocar as pessoas como atores reflexivos da prática e construtores do conhecimento e de alternativas de ação, ao invés de receptores;
4. Abordar a equipe e o grupo como estrutura de interação, evitando a fragmentação disciplinar;
5. 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 *et al.* (2017) com escolas de saúde pública nas cinco regiões do país. Neste cenário, o Ministério da Saúde (MS) investiu fortemente em ações mediadas por tecnologias digitais, com o financiamento de cursos de

EaD destinados à 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 (CAVALCANTI, 2015) 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 (CAMINHOS DO CUIDADO, 2020).

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 *et al.*, 2019). As ações que o compõem configuram-se como uma interface entre assistência e educação, e envolvem teleducação interativa, uso de objetos de aprendizagem, acesso à biblioteca virtual de saúde e comunidades virtuais, tele consultorias e telediagnóstico (DOLNY *et al.*, 2019). 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 (UNASUS, 2020). 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 do 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 (PORTAL SAÚDE BASEADA EM EVIDÊNCIA, 2020).

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; 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, tendo como principal ponto positivo 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 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 (JORGE, 2017). 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 *et al.*, 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 *et al.*, 2017; PISSAIA *et al.*, 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, destaca-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 analisar como as TDCIS têm sido utilizadas em ambientes virtuais para produzir inovação na educação permanente de profissionais de saúde.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Identificar como as tecnologias digitais da informação e comunicação têm sido utilizadas em ambientes virtuais de nova geração para produzir experiências inovadoras na educação permanente de profissionais de saúde, no cenário internacional, nos últimos dez anos (de 2010 a 2020).

3.2 Objetivos específicos

A fim de atingir os objetivos gerais do presente estudo são propostos os seguintes objetivos específicos:

- mapear inovações utilizando tecnologias digitais em ambientes virtuais de nova geração na educação permanente de profissionais de saúde;
- identificar quais tecnologias digitais foram utilizadas nas experiências selecionadas para o estudo, abordando o modo como foram empregadas e qual o fator de inovação que as caracteriza;
- analisar os resultados alcançados por essas experiências em seu potencial para qualificar o processo de trabalho em saúde.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 *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; SILVA, 2011). Apesar 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, segundo estudo realizado por Mucheroni e 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; 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; DEHONEY; MILLICHAP, 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; 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; SILVA, 2011).

A expansão do *eLearning* 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 (ANISTYASARI; 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 *eLearning*, em contexto de aplicações distribuídas e independentes. As vantagens da computação em nuvem também têm sido destacadas, quando comparadas com as plataformas convencionais de *eLearning*, 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 Anistyasari, Sarno e Rochmawati (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 às 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 (2018, p. 1303) “referem-se à interpretação de um grande volume de dados produzidos pelos alunos, a fim de avaliar o seu progresso acadêmico, predizer o desempenho e detectar possíveis problemas de aprendizagem”. 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; DEHONEY; MILLICHAP, 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 (BROWN; DEHONEY; MILLICHAP, 2015)..

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 (BROWN; DEHONEY; MILLICHAP, 2015, p. 7, tradução nossa).

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 (ANISTYASARI; SARNO; ROCHMAWATI, 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 (DODERO *et al.*, 2017, p. 32, tradução nossa).

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 têm 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, autogerida, automotivada e ubíqua, características advogadas pela perspectiva da andragogia e da heutigogia (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 as suas necessidades (BROWN; DEHONEY; MILLICHAP, 2015). “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; DEHONEY; MILLICHAP, 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 (CAMPOS; CAZELLA, 2018)..

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 (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, 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” (CAMPOS; CAZELLA, 2018, 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 (CAMPOS; CAZELLA, 2018).

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). (NORMADHI *et al.*, 2019, p. 169, tradução nossa).

Pereira 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 (PEREIRA JÚNIOR; FERNANDES, 2016), 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 (LIU *et al.*, 2019). 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. Com isso, a revisão encaixou-se no primeiro propósito descrito por Arskey and O'Malley, que corresponde ao exame da extensão da atividade de pesquisa sobre determinado assunto, ao que se soma a finalidade de realizar sua sistematização e divulgação, tendo em vista possíveis contribuições para a formulação de políticas públicas (ARSKEY AND O'MALLEY, 2005). Espera-se que seus resultados possam apoiar o aperfeiçoamento dos ambientes virtuais de aprendizagem atualmente utilizados, no sentido de aproximá-los das diretrizes propostas para os NGADA.

5 METODOLOGIA

5.1 Modalidade de pesquisa

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; VAN MOSSEL; SCOTT, 2013). Daudt, Van Mossel e Scott (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 and 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 and O'Malley, considerando, ademais, as contribuições reflexivas compartilhadas por Levac, Colquhoun e O'Brien (2010), Daudt, Van Mossel e Scott (2013); Brien *et al.* (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).

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 que significa dizer que nos voltamos para ações educacionais que têm como público-alvo profissionais de saúde licenciados, 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 a situações nas quais se demonstra certo domínio, associado à mobilização de 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. 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 (BRASIL, 2005).

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 (BROWN; DEHONEY; MILLICHAP, 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.

5.2 Atividades relacionadas à coleta e ao tratamento de dados

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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interoperabilidade; 2. Personalização; 3. Análise, aconselhamento e avaliação de aprendizado (<i>Learning Analytics</i>); 4. Colaboração e 5. Acessibilidade e design universal.

Fonte: Elaborado pela autora.

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 (Anexo 1). 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.

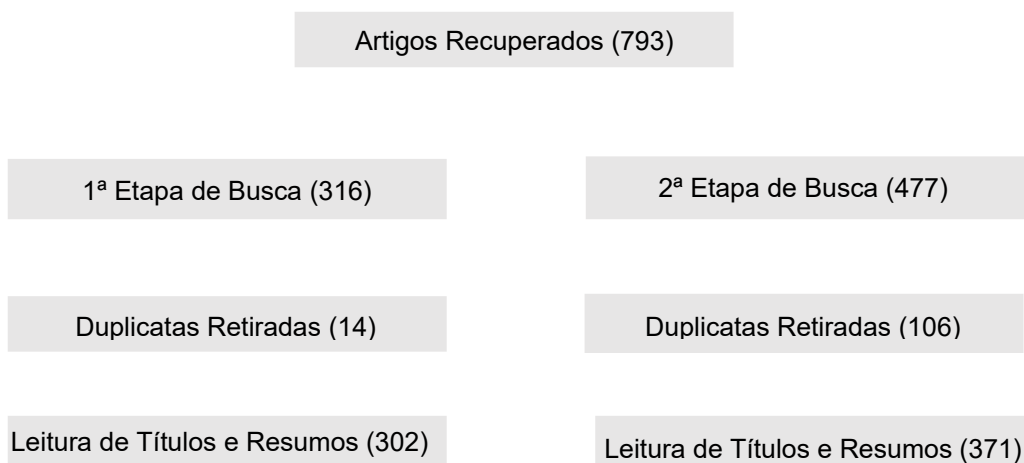
Fonte: Elaborado pela autora.

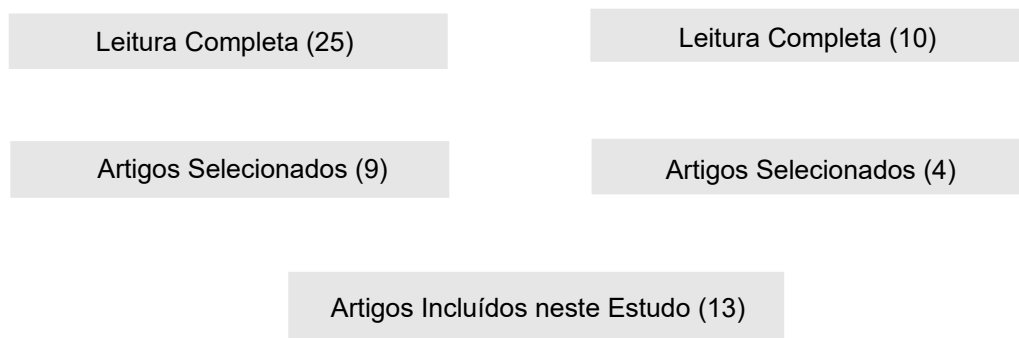
No processo de avaliação dos documentos derivamos os seguintes **critérios de exclusão:**

- 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 1 - Fluxograma de recuperação e seleção dos estudos





Fonte: Elaborado pela autora.

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	França	2015

	Prospective Controlled Trial		
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: Elaborado pela autora.

Na próxima seção apresentaremos os achados de pesquisa, conforme os objetivos traçados.

6 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. Gagne *et al.* (2019), apresentaram inovações de produto relativas ao Microlearning em uma revisão sistemática, assim como um outro conjunto de textos que abordou a criação de um novo ambiente virtual (BOESPFLUG *et al.*, 2015; EVANS *et al.*, 2014; GORDON; CAMPBELL, 2013; LI *et al.*, 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 *et al.* (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 <i>et al.</i> (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
Gagne <i>et al.</i> (2019)	Revisão sistemática da literatura sobre o “Microlearning” na	Possibilidade de controlar seu tempo de estudo de acordo com as	Colaboração e Personalização	Inovação de Produto

	educação de profissionais da saúde	suas necessidades e realizar o “micro aprendizado” em tempo curto.		
McNamara, Bent e Grace (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 (<i>Learning Analytics</i>)	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.	<i>Learning Analytics</i> , 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 <i>et al.</i> (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 <i>et al.</i> (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 <i>et al.</i> (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 <i>et al.</i> (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 ePortfólio 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: Elaborado pela autora.

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.

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) discorreram 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, a qual traduzida culturalmente e adaptada às necessidades locais dos trabalhadores da saúde.

McNamara, Bent e Grace (2019) apresentaram a plataforma NBCOT Navigator que possibilitou às agências de certificação ofertarem 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 ePortfólio 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.

6.1 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 Miro Video 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. JQuizme (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 (KOSSIONI *et al.*, 2013).

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 (REYNOLDS, 2011).

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 (REYNOLDS, 2011).

Gordon e Campbel (2013) relatam o desenvolvimento de um E-Portfólio, intitulado MAINPORT, pela Royal College of Physicians and Surgeons of Canada, com o objetivo de facilitar aos médicos reunir a documentação necessária, a fim de 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 (GORDON E CAMPBELL, 2013).

A ferramenta foi desenvolvida em conformidade com o MedBiquitous Activity Report standard (ASSOCIATION OF AMERICAN MEDICAL COLLEGES, 2009) 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 E-Portfólio 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 (MEDBIQUITOUS, 2012).

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 (LI *et al.*, 2018).

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 (LI *et. al*, 2018)..

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 (LI *et. al*, 2018).

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 (RUIZ-CALLEJA *et al.*, 2019).

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 (RUIZ-CALLEJA *et al.*, 2019).

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 (RUIZ-CALLEJA *et al.*, 2019)..

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 (RUIZ-CALLEJA *et al.*, 2019)..

Duas 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 folksonomias¹, fatores que contribuem para a personalização da aprendizagem (RUIZ-CALLEJA *et al.*, 2019)..

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

1 A folksonomia corresponde a um modo de indexação da informação em ambientes digitais, que ocorre de modo geralmente interativo em contextos colaborativos. Para maiores informações sugerimos consultar CATARINO, M.; BAPTISTA, A. Folksonomia: um novo conceito para a organização dos recursos digitais na web. **Data Grama Zero**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, 2007. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/index.php/article/download/7548>. Acesso em: 26 set. 2018.

fundamental para o ensino de competências clínicas, em contexto de prática profissional, como ocorre na relação de preceptoria (WU *et al.*, 2019).

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 almejadas (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 auto direcionamento 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).

6.2 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.
E-portfólio 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: Elaborado pela autora.

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 E-Portfólio 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; SARNO; ROCHMAWATI, 2018). A interoperabilidade articulada por tais estratégias demonstrou que o E-Portfólio 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 (ANISTYASARI; SARNO; ROCHMAWATI, 2018).

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 na interoperabilidade em semântica web, por meio de micro serviços independentes. 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 Pereira 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 (FERRAZ,

BELHOT, 2010),, 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.

7 POSSÍVEIS APLICAÇÕES DO ESTUDO PARA A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

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 redundará 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 (BRASIL, 2007).

REFERÊNCIAS

ANISTYASARI, Y.; SARNO, R.; ROCHMAWATI, N. **Designing learning management system interoperability in semantic web**, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 2018. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/296/1/012034/meta>

ARAÚJO, P. A. A utilização de tecnologias digitais na informação e comunicação (TDIC) na educação permanente em saúde de profissionais da estratégia em saúde da família, na 11^a. região de saúde do Ceará. 2013. 96f. Dissertação (Mestrado em Saúde da Família)-Programa de Pós-Graduação em Saúde da Família, Universidade Federal do Ceará, Sobral, 2013.

ARKSEY, H.; O'MALLEY, L. Scoping studies: towards a methodological framework. **International Journal Of Social Research Methodology**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 19-32, 2005.

ASSOCIATION OF AMERICAN MEDICAL COLLEGES. **Medbiquitous**. Technical Web Guidelines. Web Services Design Guidelines, 2009. Disponível em: <https://www.medbiq.org/sites/default/files/files/webservicesguidelines.pdf>. Acesso em: set 2010.

BOESPFLUG, A.; GUERRA, J.; DALLE, S.; THOMAS, L. Enhancement of customary dermoscopy education with spaced education e-learning: a prospective controlled trial. **JAMA Dermatology**, [s. l.], v. 151, n. 8, p. 847-853, 2015.

BRASIL. **A Educação Permanente entra na roda: polos de educação permanente em saúde**. Conceitos e caminhos a percorrer. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2005. 36 p.

BRASIL. 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**: Brasília, DF, v. 141, n. 32, 2004. Seção 1, p.37-41, 16 fev. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Núcleo Técnico da Política Nacional de Humanização. **HumanizaSUS: documento base para gestores e trabalhadores do SUS**. 4.ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007.

BRASIL. 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**. Brasília: Ministério da Saúde: 2009. 64 p. Textos Básicos de Saúde. (Série Pactos pela Saúde).

BRIEN, S. E.; LORENZETTI, D. L.; LEWIS, S.; KENNEDY, J. ; GHALI, W. A. Overview of a formal scoping review on health system report cards. **Implementation Science**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 2, 2010.

BRILHANTE, A.; LEITÃO, I.; CARVALHO, M.; LINARD, C.; LOURINHO, L.A. Contribuições da ferramenta EAD na formação de trabalhadores de saúde: Visão dos articuladores de educação permanente das regionais de saúde. **CIAIQ 2017**, [s. l.], n. 2, 2017, p.1607-1615.

BROWN, M.; DEHONEY, J.; MILLICHAP, N. The next generation digital learning environment: A report on research. **EDUCAUSE Learning Initiative**, [s. l.], n. 11, 2015. Disponível em: <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2015/4/eli3.035-pdf.pdf> Acesso em: 18 de dez. de 2020.

CAMINHOS DO CUIDADO. **Sobre o projeto, na integra**. Disponível em: https://www.caminhosdocuidado.org/wp-content/uploads/2014/02/Boletim_Caminhos_do_Cuidado.pdf. Acesso em: 18 de dez. de 2020.

CAMPOS, A.; CAZELLA, S. C. Learning Analytics em processos de personalização de aprendizagem: uma revisão sistemática de literatura. **RENOTE**: Revista Novas Tecnologias na Educação, [s. l.], v. 16, n. 1, 2018.

CAMPOS, K. A.; SANTOS, F. M. A educação a distância no âmbito da educação permanente em saúde do Sistema Único de Saúde (SUS). **Revista do Serviço Público**, [s. l.], v. 67, n. 4, p. 603-626, 2016.

CARDOSO, M. L. D. M.; COSTA, P. P.; COSTA, D. M.; XAVIER, C. *et al.* A Política Nacional de Educação Permanente em Saúde nas Escolas de Saúde Pública: reflexões a partir da prática. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 22, p. 1489-1500, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232017002501489&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 18 de dez. de 2020.

CARTER, C. S.; SOLBERG, L. B.; SOLBERG, L. M. Applying theories of adult learning in developing online programs in gerontology. **Journal of Adult and Continuing Education**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 197-205, 2017.

CAVALCANTE, P.; CUNHA, B. Q. É preciso inovar no governo, mas por quê? *In*: CAVALCANTE, P.; CAMÕES, M.; SEVERO; CUNHA, B.; SEVERO, W. **Inovação no Setor Público**: teoria, tendências e casos no Brasil. Brasília: Enap: Ipea, 2017. p. 15-32.

CAVALCANTI, F. D. O. L.; GUIZARDI, F. L. Educação continuada ou permanente em saúde? Análise da produção pan-americana da saúde. **Trabalho, Educação e Saúde**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 99-122, 2018.

CAVALCANTI, Felipe de Oliveira Lopes. **Educação permanente em saúde: entre o passado e o futuro**. 2015. 199 f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva). Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

CEZAR, D. M.; COSTA, M. R.; MAGALHÃES, C. R. Educação a distância como estratégia para a educação permanente em saúde? **EmRede: Revista de Educação a Distância**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 106-115, 2017.

COLLEY, P.; SCHOUTEN, K.; CHABOT, N.; DOWNS, M.; **MOULIN, M. S.; MARTIN, R.E.** Examining Online Health Sciences Graduate Programs in Canada. **The International Review of Research in Open and Distributed Learning**, [s. l.], v. 20, n. 3, 2019, p.255-267.

DAUDT, H. M.; VAN MOSSEL, C.; SCOTT, S. J. Enhancing the scoping study methodology: a large, inter-professional team's experience with Arksey and O'Malley's framework. **BMC Medical Research Methodology**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 48, 2013.

DEMERS, A. L.; MAMARY, E.; EBIN, V. J. Creating opportunities for training California's public health workforce. **Journal of Continuing Education in the Health Professions**, [s. l.], v. 31, n. 1, p. 64-69, 2011.

DODERO, J. M.; GONZÁLEZ-CONEJERO, E. J.; GUTIÉRREZ-HERRERA, G.; PEINADO, S.; TOCINO, J. T.; RUIZ-RUBE, I. Trade-off between interoperability and data collection performance when designing an architecture for learning analytics. **Future Generation Computer Systems**, [s. l.], n. 68, p. 31-37, 2017.

DOLNY, L. L.; LACERDA, J. T. D.; NATAL, S.; CALVO, M. C. M. Serviços de Telessaúde como apoio à Educação Permanente na Atenção Básica à Saúde: uma proposta de modelo avaliativo. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, [s. l.], n. 23, p. e180184, 2019.

DONOVAN, A. K.; WOOD, G. J.; RUBIO, D. M.; DAY, H. D.; SPAGNOLETTI, C.L. Faculty communication knowledge, attitudes, and skills around chronic non-malignant pain improve with online training. **Pain Medicine**, [s. l.], v. 17, n. 11, p. 1985-1992, 2016.

DOWNER, A.; SHAPOVAL, A.; VYSOTSKA, O.; YURYEVA, I.; BAIRACHNA, T. ERAUT, M. Informal learning in the workplace. **Studies in Continuing Education**, [s. l.], v. 26, n. 2, p. 247-273, 2004.

EVANS, C.; YEUNG, E.; MARKOULAKIS, R.; GUILCHER, S. An online community of practice to support evidence-based physiotherapy practice in manual therapy. **Journal of Continuing Education in the Health Professions**, [s. l.], v. 34, n. 4, p. 215-223, 2014.

FARIAS, Q. L. T.; ROCHA, S. P.; CAVALCANTE, A. S. P.; DINIZ, J. L.; PONTE NETO, O. A.; VASCONCELOS, M. I. O. Implicações das tecnologias de

informação e comunicação no processo de educação permanente em saúde. **Reciis – Rev Eletron Comun Inf Inov Saúde**. v. 11, n.4, p.1-11, out-dez. 2017.

FAURE, E. *et al.* **Aprender a Ser**. Lisboa: Bertrand, 1972.

FERRAZ, A. P. D. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção**, [s. l.], v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

GAGNE, J. C.; PARK, H. K.; HALL, K.; WOODWARD, A. YAMANE, S.S. Microlearning in health professions education: scoping review. **JMIR Medical Education**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. e13997, 2019.

GORDON, J. A.; CAMPBELL, C. M. The role of ePortfolios in supporting continuing professional development in practice. **Medical Teacher**, [s. l.], v. 35, n. 4, p. 287-294, 2013.

GUTERRES, J.; SILVEIRA, M. **Um Panorama sobre Learning Analytics em Objetos de Aprendizagem**. Anais do Simpósio Brasileiro de Informática , 2018, p. 1303-1312.

JORGE, P. D. M. Educação permanente em saúde em unidade de terapia intensiva utilizando tecnologias de educação à distância. **Unisinos**, n. 1, p. 1-17, 2017.

KHENISSI, M. A.; ESSALMI, F. **Automatic generation of fuzzy logic components for enhancing the mechanism of learner's modeling while using educational games**. 5th International Conference on Information & Communication Technology and Accessibility (ICTA), Marrakech, 2015, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICTA.2015.7426879. .

KOOKEN, J.; LEY, T.; HOOG, R. **How do people learn at the workplace? investigating four workplace learning assumptions**. Creating New Learning Experiences on a Global Scale, Second European Conference on Technology Enhanced Learning, Grécia, Setembro, 2007, p.158-171. Doi: [10.1007/978-3-540-75195-3_12](https://doi.org/10.1007/978-3-540-75195-3_12) .

KOSSIONI, A.; KAVADELLA, A.; TZOUTZAS, I.; BAKAS, A. TSIKLAKIS, K.; BAILEY, S.; BULLOCK, A.; COWPE, J.; BARNES, E.; THOMAS, H.; THOMAS, R.; KARAHARJU-SUVANTO, T.; SUOMALAINEN, K.; KERSTEN, H.; POVEL, E.; GILES, M.; WALMSLEY, D.; SOBOLEVA, U.; LIEPA, A.; AKOTA, I. The development of an exemplar e-module for the continuing professional development of European dentists. **European Journal of Dental Education**, [s. l.], n. 17, p. 38-44, 2013.

LEROY, F. S.; COELHO, A. D. C. O.; NIITSUMA, E. N. A.; GOMES, F. B. F.; LANZA, F.M.; RIBEIRO, G. C.; BUENO, I. C.; PEREIRA, K. C.; GROSSI, M. A. F.; MIRANDA, M. C. R.; VIEIRA, N. F.; RODRIGUES, R. N.; LANA, F. C. F. Educação permanente em saúde: a experiencia do uso da educação a distância na

capacitação em ações de controle da hanseníase. **EmRede: Revista de Educação a Distância**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 235-250, 2017.

LEVAC, D.; COLQUHOUN, H.; O'BRIEN, K. K. Scoping studies: advancing the methodology. **Implementation science**, [s. l.], n. 5, p. 69, 2010.

LI, R.; ZHAO, Y.; HAN, Y.; XIE, J. Research on the Mode of Medical Synergistic Construction in Provincial Area Based on Cloud Computing Model. **Insight-Chinese Medicine**, [s. l.], v. 1, n. 1, 2018.

LIMA, R. G. 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**, [s. l.], n. 6, 2016, p.141-157.

LIU, Q.; TONG, S.; LIU, C.; ZHAO, H.; CHEN, E.; MA, H.; WANG, S **Exploiting cognitive structure for adaptive learning**.In: Proceedings of the 25th KDD, pp. 627–635, 2019.

MACNEILL, H.; TELNER, D.; SPARAGGIS-AGALLOTIS, A.; HANNA, E. 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**, [s. l.], v. 34, n. 2, p. 102-111, 2014.

MARIN, M. J. S.; NASCIMENTO, E. N.; ALVES, S. B. D. A.; OTANI, M. A. P.; GIROTTO, M.A.; SILVA, L. P. C. Educação permanente: avanços de uma especialização em Saúde da Família na modalidade a distância. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, [s. l.], v. 11, n. 4, 2017.

MCNAMARA, J.; BENT, M.; GRACE, P. Using Applied Game and Simulation Technologies to Support Continued Practice Competency: A Case Study. **Journal of Applied Testing Technology**, [s. l.], n. 20, 2019.

MILLERY, M.; HALL, M.; EISMAN, J.; MURRMAN, M. Using innovative instructional technology to meet training needs in public health: a design process. **Health Promotion Practice**, [s. l.], v. 15, n. 1, supl., p. 39S-47S, 2014.

MUCHERONI, M. L.; SILVA, J. F. M. A interoperabilidade dos sistemas de informação sob o enfoque da análise sintática e semântica de dados na Web. **PontodeAcesso**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 3-18, 2011.

MURPHY, J.; WORSWICK, L.; PULMAN, A.; FORD, G. JEFFERY, J.. 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**, [s. l.], v. 35, n. 1, p. 271-276, 2015.

MUSTAFA, Y. E. A.; SHARIF, S. M. An approach to adaptive e-learning hypermedia system based on learning styles (AEHS-LS): Implementation and evaluation. **International Journal of Library and Information Science**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 15-28, 2011.

NAIM, A.; ALAHMARI, F. Reference model of e-learning and quality to establish interoperability in higher education systems. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 15-28, 2020.

NORMADHI, N. B. A.; SHUIB, L.; NASIR, H. N. M.; BIMBA, A.; IDRIS, N.; BALAKRISHNAN, V. Identification of personal traits in adaptive learning environment: Systematic literature review. **Computers & Education**, [s. l.], n. 130, p. 168-190, 2019.

OLIVEIRA, L. F. D.; SANTOS JÚNIOR, C. D. D. Inovações no setor público: Uma abordagem teórica sobre os impactos de sua adoção. In: CAVALCANTE, P.; CAMÕES, M.; SEVERO; CUNHA, B.; SEVERO, W. **Inovação no setor público: teoria, tendências e casos no Brasil**. Brasília: Enap: Ipea, 2017. p. 33-42.

OLIVEIRA, L. R. D.; CAVALCANTE, L. E.; ROLIM, R. D. M.; COUTINHO, A. J. F.; DANTAS, G.S.; SOUZA, L.F. Inovação tecnológica em educação: a inserção das teleconsultorias no treinamento profissional em saúde da família. **RE. SAÚD. DIGI. TEC. EDU.**, Fortaleza, v. 4, n. especial II, p.102-112, jan./jul. 2019.

PEREIRA JÚNIOR, C. P.; FERNANDES, M. Desafios na construção de um ambiente adaptativo baseado em Inteligências Múltiplas com apoio de gamificação. In: WORKSHOP DE DESAFIOS DA COMPUTAÇÃO APLICADA À EDUCAÇÃO (DESAFIE!), 5. , 2016, Porto Alegre. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016 . p. 99-107. DOI: <https://doi.org/10.5753/desafie.2016.9166>. adaptativo-baseado-em-Inteligencias-Multiplas-com-apoio-de-gamificacao.pdf.

PERRENOUD, P. **Dez Novas Competências para Ensinar**. Porto Alegre, Artmed, 2000.

PETERS, M.; GODFREY, C.; MCINERNEY, P.; SOARES, C. B.; KHALIL, H.; PARKER, D. Methodology for JBI scoping reviews. In: **The Joanna Briggs Institute Reviewers Manual 2015**. South Australia: The Joanna Briggs Institute, 2015. p. 3-24.

PISSAIA, L. F.; COSTA, A. E. K.; MORESCHI, C.; REHFELDT, M. J. H.; REMPEL, C. Percepções de enfermeiros quanto à realização de cursos de pós-graduação na modalidade de ensino a distância (EAD). **Revista Signos**, [s. l.], v. 38, n. 2, 2017, P.63-73.

PORTAL SAÚDE BASEADA EM EVIDÊNCIA. **Página principal, sobre o portal**. Disponível em: https://psbe.ufrn.br/index.php?option=com_content&view=article&id=25&Itemid=232. Acesso em: 18 de dez. De 2020.

RADWAN, N. An Adaptive Learning Management System Based on Learner's Learning Style. **The International Arab Journal of Information Technology**, [s. l.], v. 3, n. 4, p. 228-234, 2014.

REYNOLDS, P. UDETE (universal dental E-learning) a golden opportunity for dental education. **Bulletin du Groupement International pour la Recherche Scientifique en Stomatologie et Odontologie**, [s. l.], v. 50, n. 3, p. 11-19, 2011.

RIDER, B. B.; LIER, S. C.; JOHNSON, T. K.; HU, D. J. Interactive web-based learning: translating health policy into improved diabetes care. **American Journal Of Preventive Medicine**, [s. l.], v. 50, n. 1, p. 122-128, 2016.

RUIZ-CALLEJA, A.; DENNERLEIN, S.; KOWALD, D.; THEILER, D.; LEY, T.; LEX, E. An Infrastructure for Workplace Learning Analytics: Tracing Knowledge Creation with the Social Semantic Server. **Journal of Learning Analytics**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 120-139, 2019.

SANTOS, M. L. R.; RAMOS, N.; QUEIROZ, G. S. Educação Permanente em Saúde no Brasil na modalidade EAD: produção científica em periódicos. **Revista EDaPECI**, [s. l.], v. 17, n. 3, p. 61-75, 2017.

SILVA, A. D. N.; SANTOS, A. M. G. D.; CORTEZ, E. A.; CORDEIRO, B. C. Limites e possibilidades do ensino à distância (EaD) na educação permanente em saúde: revisão integrativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], n. 20, p. 1099-1107, 2015.

SOUZA, N. S.; MONTEIRO, D. M.; SILVA, K. K. D.; SCHILLING, A. Z.; BECK, C.L.C.; FELIPPE, K.C. O uso da problematização em educação a distância: desafios e contribuições para a formação em saúde. **Em Rede: Revista de Educação a Distância**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 220-234, 2017.

TASSI, A. Electronic Learning Management System Integration Impact on Tertiary Care Hospital Learners' Educational Performance. 2016. 91 f. Tese (Doutorado em Health Sciences), Walden University, Minnesota, 2016.

UNASUS. Conheça a UNA-SUS. [2020] Disponível em:

<https://www.unasus.gov.br/institucional/unasus>. Acesso em: 20 abr. 2020.

US e-learning course adaptation to the Ukrainian context: lessons learned and way forward. **BMC Medical Education**, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 1-10, 2018.

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. 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**, [s. l.], n. 84, p. 104-215, 2019.

ZAGHAB, R. W.; MALDONADO, C.; WHITEHEAD, D.; BARTLETT, F. Bittner, M. R. .Online Continuing Education for Health Professionals: Does Sticky

Design Promote Practice-Relevance? **Electronic Journal of E-Learning**, [s. l.],
v. 13, n. 6, p. 466-474, 2015.