

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

Série Mediações Tecnológicas em Educação & Saúde

# EM MAR ABERTO

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

VOLUME 2

1ª Edição  
Porto Alegre  
2021

editora  
  
redeunida



FAÇA SUA DOAÇÃO E COLABORE

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



# REFERENCIAIS TEÓRICOS PARA AVALIAÇÃO ERGÔNOMICO-PEDAGÓGICA DE MÓDULOS EDUCACIONAIS ONLINE NA ÁREA DA SAÚDE.

Stephanie Marie D B T C Coomans De Brachene  
Francini Lube Guizardi  
Evelyn de Britto Dutra

## Introdução

A terceira revolução industrial, ou revolução digital, impactou a vida cotidiana de grande parte da população mundial, como decorrência do processo de globalização da informação e de intensificação do uso de tecnologias nos mais diferentes âmbitos do cotidiano. Horizontes antes desconhecidos têm-se descortinado em diferentes campos, como no caso da educação, em que novas práticas se consolidam com a emergência de uma miríade de ferramentas digitais, que criam inúmeras oportunidades para o ensino, influenciando a cultura de aprendizagem e as formas de construção do conhecimento.

A transformação do ensino a distância provocada pelo e-learning é um exemplo disto, e manifesta-se na importância social crescente da aprendizagem online e dos cursos e recursos educacionais abertos. No contexto da educação de adultos, em particular, destacam-se os módulos autoinstrucionais, uma alternativa que vem se consolidando em face das necessidades contemporâneas de promoção de aprendizagem autônoma, que possibilite a educação ao longo da vida em trajetórias singulares de atuação profissional. Essa modalidade caracteriza-se por organizar atividades didáticas baseadas em estudo autodirigido. Os objetivos e conteúdos educacionais são trabalhados de forma autônoma, seguindo o ritmo individual de aprendizagem e a disponibilidade de tempo dos educandos. Tais cursos caracterizam-se por serem autoexplicativos e por abordarem o conteúdo de forma simples e objetiva (FIOCRUZ Brasília, 2020).

Apresentamos nesse capítulo uma revisão de literatura realizada com o propósito de identificar diretrizes e critérios a serem considerados no desenvolvimento e avaliação de módulos autoinstrucionais na área da saúde. A

modalidade tem ganhado espaço como forma de atualização de conhecimentos e práticas, dado seu potencial para alcançar um público significativo e democratizar o acesso à informação e ao conhecimento científico, de modo que têm sido adotada como estratégia por relevantes instituições do setor.

No contexto do Sistema Único de Saúde (SUS) a formação continuada dos profissionais é orientada pela Política Nacional de Educação Permanente em Saúde, que busca fomentar a aprendizagem no cotidiano das organizações, orientada para a transformação das práticas profissionais. A política baseia-se na noção de aprendizagem significativa, na contextualização local regional das ações educacionais, e em uma perspectiva ampliada de participação, que inclui atores da gestão do sistema, trabalhadores, as instituições de formação e o controle social em saúde. Um dos grandes desafios da modelagem de cursos autoinstrucionais para profissionais de saúde é dialogar com essas diretrizes.

Por outro lado, no meio virtual novas habilidades são exigidas. De fato, saber operacionalizar ferramentas e programas básicos são requisitos elementares para navegar, buscar informações ou realizar tarefas. Embora o uso destas tecnologias exija algum grau de letramento digital, é preciso facilitar ao máximo os recursos de suporte, de modo que a aprendizagem autônoma não seja dificultada. Neste cenário, um campo de conhecimentos se destaca: a ergonomia, que visa promover harmonia entre as pessoas e os elementos com os quais elas interagem. A ergonomia baseada na interação humano-computador, especificamente, tem como objetivo facilitar o acesso às informações da plataforma web, a fim de permitir ao usuário concentrar-se no conteúdo que ele deseja obter.

Esse estudo partiu, então, da necessidade de interseccionar três campos de conhecimentos a fim de qualificar os módulos autoinstrucionais direcionados para educação permanente de profissionais de saúde, a saber: a educação a distância, a saúde; e a ergonomia.

## Método

A revisão de literatura foi baseada na anasíntese, uma metodologia de referência para construção de quadros teóricos em educação, na perspectiva de elaboração de um modelo, referencial ou sistema. O que distingue a anasíntese

de outras metodologias é o processo recursivo entre análise e síntese, direcionado pelos objetivos específicos traçados. Assim, o percurso foi iniciado com a formulação de perguntas e objetivos específicos da pesquisa:

Quadro 1. Perguntas e objetivos específicos da pesquisa.

PERGUNTAS		OBJETIVO ESPECÍFICO
1	Quais são as contribuições existentes na literatura sobre a avaliação ergonômica-pedagógica relacionadas à educação a distância?	Apresentar as principais avaliações ergonômico - pedagógica aplicadas para contextos de educação a distância
2	Quais aspectos são relevantes para a avaliação do ensino online na perspectiva da ergonomia e da usabilidade?	Destacar os principais critérios ergonômicos.
3	Quais elementos compõem a avaliação do ensino online na perspectiva do design instrucional?	Identificar as características que definem uma educação a distância de qualidade com base nas teorias de design instrucional.
4	Quais elementos são importantes para avaliação educacional do ponto de vista da educação em saúde?	Identificar atributos relevantes da educação na saúde.
5	Como os resultados das perguntas anteriores podem ser utilizados na avaliação de módulos autoinstrucionais na área da Saúde?	Sistematização de critérios ergonômico-pedagógicos para avaliação de módulos autoinstrucionais na área da Saúde.

Fonte: Elaboração própria.

A metodologia é composta por quatro etapas: a identificação, a análise, a síntese e a validação (Legendre, 2005). A identificação corresponde à situação de partida da pesquisa, com a construção do problema da investigação. Como não identificamos outros estudos sobre a avaliação ergonômico-pedagógica de módulos educacionais autoinstrucionais na área da saúde, decidimos pesquisar os elementos teóricos referentes às áreas envolvidas, ou seja, a educação, a saúde e a ergonomia.

A fase seguinte correspondeu à análise dos dados teóricos. Para a área da ergonomia foram pesquisados elementos de usabilidade (pergunta de pesquisa 2), para a área da educação, mais especificamente, a educação a distância e o design instrucional (pergunta pesquisa 3), e para a área da saúde, a educação permanente em saúde, assim como e-learning na saúde (pergunta pesquisa 4). As buscas bibliográficas foram feitas no Google Acadêmico, entre janeiro e abril de 2017, e selecionados somente trabalhos científicos em que os autores refletem ou explicitam a aplicação de estratégias de avaliação nos campos de estudo delimitados. Identificamos autores e trabalhos relevantes a partir de buscas exploratórias, e da análise das referências bibliográficas dos textos encontrados. Para responder à primeira pergunta de

pesquisa foram incluídos 23 documentos, e para as questões 2, 3 e 4 selecionamos 10 referências para cada, seguindo o critério de relevância. Procedemos também uma pesquisa documental para localizar normas e documentos institucionais que norteiam a avaliação nos referidos campos.

A terceira etapa consistiu na síntese das informações da etapa anterior (pergunta 5). Seu objetivo foi identificar elementos relevantes e coerentes entre as formulações dos três campos de conhecimento. Por fim, a fase de validação consistiu na aplicação dos resultados encontrados. Essa etapa encontra-se apresentada em outro capítulo do livro, que descreve o processo de validação do instrumento desenvolvido no projeto. Os resultados da revisão de literatura são apresentados a seguir conforme as perguntas de pesquisa.

## Resultados

### Quais são as contribuições existentes na literatura sobre a avaliação ergonômica-pedagógica relacionadas à Educação a Distância?

Nos últimos anos, vários autores focaram na avaliação ergonômica e pedagógica na área da educação. Podem ser encontrados estudos sobre a usabilidade pedagógica de softwares educativos, tecnologias da informação e comunicação (TICS), materiais e programas educacionais, multimídia interativa, plataformas *learning management software* (lms), recursos digitais de aprendizagem, objetos de aprendizagem, ambiente digital de aprendizagem, módulos e-learning, entre outros.

Bate (1995) é conhecido pelo modelo ACTION, composto pelos seguintes elementos: A - *Access* (acesso: a tecnologia é acessível e flexível?); C - *cost* (custo: qual é o preço da estrutura? Qual é o preço por aluno?); T - *teaching and learning* (ensino-aprendizagem: quais estratégias e tecnologias são melhores?); I - *interactivity and user friendliness* (interatividade e facilidade de utilização: quais são as interações previstas? É simples de usar?); O - *organizational issues* (questões organizacionais: quais são os requisitos e as barreiras organizacionais?); N - *novelty* (novidade: a tecnologia apresenta características novas?).

Van Slyke, Kittner e Belanger (1998) apresentam um modelo de avaliação de ambiente de curso de e-learning baseado na relação entre variáveis contextuais

(input) e variáveis de resultados (produto). O primeiro eixo se refere a variáveis preditivas como o aprendiz, o curso, características institucionais, métodos de apoio e objetivos. O segundo eixo foca em variáveis de resultados como baixo custo, produtividade dos instrutores, compartilhamento de recursos com outras instituições, conhecimento técnico e habilidades do aluno.

Squires e Preece (1999) percebem que uma simples aplicação desses heurísticos não satisfaz a avaliação, porque não aborda os desafios específicos da interface centrada no aluno, assim como os objetivos pedagógicos. Por isso, propõem uma adaptação da heurística de Nielsen (1993) e dos princípios educacionais de abordagens sócio construtivistas baseados em Atkins (1993) e Soloway et al (1996). Disso resulta uma lista de diretrizes que tendem à usabilidade, composta pelos seguintes elementos: fidelidade à navegação, níveis adequados de controle do aluno, prevenção de erros cognitivos periféricos, representações simbólicas compreensíveis e significativas, abordagens significativas para a aprendizagem, estratégias de reconhecimento e diagnóstico e recuperação de erros cognitivos. Para avaliar os sistemas de e-learning esses autores consideram, então, os seguintes fatores: feedback do sistema de e-learning, consistência, prevenção de erros, desempenho/eficiência, recuperação de erros, carga cognitiva, internacionalização, privacidade e ajuda on-line.

Quinn, Alem e Eklund (1999) propõem uma metodologia para avaliar o e-learning que leve em conta os fatores de concepção e os fatores de aceitação: compreender as metas instrucionais, os conteúdos instrucionais, as tarefas de aprendizagem, a avaliação, a motivação de uso, o nível de participação, a qualidade do suporte e a satisfação dos usuários.

Scanlon, Jones, Barnard, Thompson e Calder, (2000) pensaram no modelo CIAO que significa, em inglês, Context, Interaction, And Outcomes. Estas dimensões são cruzadas com três outras, que são: fundamentos, dados e métodos. O modelo inclui uma análise do curso com os objetivos da equipe, assim como as consequências pretendidas. Os autores também propõem alguns métodos de coleta de dados e maneiras de enfrentar as dificuldades das novas tecnologias.

Belanger e Jordan (1999) propunham um modelo parecido ao modelo de Van Slyke et al (1998), só que baseado nos 4 eixos do e-learning: 1) o aprendiz; 2) o instrutor; 3) a instituição; e 4) a sociedade, que são compostos por: 1) características

do aprendiz, que inclui objetivos, habilidades pessoais, como a gestão do tempo, comunicação, informática, resolução de problemas, experiências anteriores e expectativas; 2) características do curso (projetos de grupo, métodos de avaliação, componentes práticos do curso; 3) características tecnológicas; e 4) as características institucionais (custos menores, aumento do alcance, aumento da produtividade).

Hughes e Attwell (2002) propuseram um modelo de e-learning baseado em 5 categorias com várias variáveis: 1) o indivíduo (demografia do usuário, histórico de aprendizagem, atitude do aluno, motivação e familiaridade com as tecnologias); 2) o ambiente (contexto físico, institucional e ambiental); 3) a tecnologia (hardware, software, conectividade); 4) o contexto (contexto político, contexto cultural e localização geográfica); e 5) o pedagógico (suporte, acessibilidade, certificações).

Matera, Costabile, Garzotto e Paolini (2002) são conhecidos pela metodologia SUE, que define uma matriz de avaliação de usabilidade baseada na experiência do utilizador. Para os módulos educacionais, esta matriz é composta por quatro dimensões (apresentação, hipermedialidade, aplicações proativas, atividade dos usuários) e dois critérios (efetividade do ensino e efetividade do suporte). Desse cruzamento nasceram diretrizes como: atualização constante do conteúdo, presença não intrusiva da progressão para evitar a distração do aluno, presença de ferramentas que permitam a imersão do usuário com o conteúdo, boa utilização dos canais de comunicação, mecanismos de suporte para os alunos, mecanismos de controle de progresso, presença de mecanismos de busca, etc.

Bunderson (2003), inspirado no modelo de Messick (1989), apresentou o modelo de validade centrada, um método de avaliação cíclica de cursos educacionais a distância e de ensino híbrido (*blended learning*). As seguintes dimensões estão incluídas: valores, relação custo-eficácia, consequências negativas não intencionais, recurso, eficiência.

Trincherro (2004) apresenta uma série de indicadores de avaliação de qualidade de sistemas baseados nas TICS, e mais especificamente na educação a distância. Os indicadores expressam critérios que abrangem toda a experiência de aprendizagem, a partir de atitudes e habilidades pessoais relacionadas à adequação logística das infraestruturas utilizadas. As diferentes dimensões alcançadas com os indicadores são as seguintes: a qualidade de aprendizagem (qualidade do

acompanhamento do aluno, do conteúdo das aulas, do caminho de aprendizagem, da participação, dos resultados dos alunos); a qualidade do ensino (qualidade das competências dos professores e tutores, da participação, da organização, do processo didático, das atividades); a qualidade do ambiente de aprendizagem (qualidade do equipamento tecnológico, da interface, das infraestruturas, da logística, do feedback) e a qualidade de interação (qualidade da interação tutor e aluno, dos alunos entre eles, da atmosfera da classe).

McNaugty e Lam (2005) desenvolveram um modelo dividido em cinco etapas de um processo de equipe complexo, detalhado e participativo, para avaliar sites de e-learning. O modelo comporta mais de quatrocentas e cinquenta perguntas agrupadas em cinco dimensões: 1) pré-desenvolvimento; 2) o ambiente; 3) o processo de ensino e aprendizagem; 4) os resultados de aprendizagem; e 5) outros. O objetivo principal do modelo é permitir aos membros da equipe de desenvolvimento refletir e colaborar em melhorias baseadas em diversas necessidades.

Mehlenbacher, Bennett, Bird, Ivey, Lucas, Morton e Whitman (2005) fizeram uma ferramenta de heurísticos para a avaliação de experiências em ambientes de e-learning. Esta ferramenta é constituída por vinte e um critérios baseados em seis dimensões de situações instrucionais e é destinada aos designers. Os critérios são: 1) antecedentes e conhecimento do aluno (acessibilidade, personalização e manutenção, suporte a erros e comentários, navegabilidade e movimento do usuário, controle de usuário, tolerância de erro e flexibilidade); 2) dinâmica social (metas mútuas e resultados, comunicação); 3) conteúdo instrucional (integridade, exemplos e estudos de casos, legibilidade e qualidade da escrita, relacionamento com tarefas do mundo real); 4) exibição de interação (apelo estético, consistência e layout, sugestões tipográficas e estruturação, visibilidade de recursos e autodescrição); 5) atividades do Instrutor (autoridade e autenticidade, intimidade e presença); 6) ambiente e ferramentas (ajuda e suporte, documentação, metáforas e mapas, organização e relevância da formação, confiabilidade e funcionalidade). Este processo de construção da ferramenta envolveu teorias de tratamento de informações na aprendizagem, interação entre computador e humano, e teoria retórica.

Dringus e Cohen (2005), baseando-se em autores-chaves da usabilidade e usabilidade pedagógica (Nielsen, Sullivan e Reeves), propuseram um checklist de treze

critérios para a avaliação de cursos online: visibilidade, funcionalidade, estética, feedback e ajuda, prevenção de erro, memorabilidade, gerenciamento do curso, interatividade, flexibilidade, consistência, eficácia, redução de redundância e acessibilidade.

Kirkpatrick e Kirkpatrick (2006) produziram o modelo de quatro etapas que é desenhado para avaliar programas de treinamento de maneira geral. No entanto, seu uso foi frequente em avaliação de conteúdo em educação a distância e outras aprendizagens com tecnologia. As quatro etapas são: 1) reação, que se refere à satisfação do aprendiz; 2) aprendizagem, que se refere à mudança de atitudes, melhorias do conhecimento e aumento de habilidades; 3) comportamento, que se trata do contexto; e 4) resultados, que concerne ao aumento da qualidade. Alguns autores propuseram usar este modelo ao contrário, começando pelos resultados.

Baker e O'Neil (1994) delimitaram três dimensões ou arquiteturas de projeto para avaliar ambientes digitais de aprendizagem: 1) a perspectiva do aluno (acessibilidade, perfil, objetivos, controle, progresso); 2) a perspectiva do designer (gestão do projeto, variações, custos); e 3) o financiador (acesso, recursos).

Para Nokelainen (2006), a usabilidade pedagógica também depende dos objetivos dos alunos e dos professores na situação de aprendizagem. Ele desenvolve dez dimensões de usabilidade pedagógica, focando nas estratégias de ensino no ambiente de aprendizagem. As dimensões são compostas por diferentes critérios baseados em taxonomias e estudos empíricos de avaliação de material digital, assim como em ambientes virtuais de aprendizagem no contexto de e-learning. São estas as dez dimensões:

1. controle do aluno (carga de memória mínima, codificação significativa, assumir a responsabilidade pela própria aprendizagem, controle do usuário, elaboração);
2. atividade do aluno (pensamento reflexivo, aprendizagem baseada em problemas, utilização de fontes primárias de dados, imersão, propriedade, fonte de dados principal, professor facilitador, professor didático, aprendizagem individual / a distância);
3. aprendizagem cooperativa/colaborativa (suporte para conversação e diálogo, trabalho em grupo, navegação social assíncrona, navegação social síncrona, monitorização de navegação social assíncrona, monitoramento de navegação social síncrona, terciário);

4. orientação da meta (objetivos explícitos, utilidade das metas, foco nos resultados, objetivos focalizados, monitorar os próprios estudos, definir metas próprias);
5. aplicabilidade (material autêntico, utilidade percebida, aprender na prática, material adequado às necessidades dos alunos, testes e diagnósticos, sugestão, desvanecimento, andaimes, codificação significativa);
6. valor acrescentado (valor acrescentado global para a aprendizagem, eficácia para a aprendizagem, valor acrescentado das imagens, valor acrescentado dos sons, valor agregado de animações);
7. motivação (orientação de meta intrínseca, orientação por meta extrínseca, significância dos estudos, imersão);
8. avaliação dos conhecimentos prévios (pré-requisitos, elaboração, exemplos);
9. flexibilidade (testes e diagnósticos, decomposição da tarefa, tarefas repetitivas);
10. feedback (encorajamento de feedback, feedback exato, aprendizagem sem erros).

Estes critérios são usados no questionário PMQL (Pedagogically Meaningful Learning Questionnaire), desenvolvido pelo mesmo autor.

Ardito, Costabile, De Marsico, Lanzilotti, Levialdi, Roselli e Rossano (2006) desenvolveram o eLSE (e-Learning Systematic Evaluation), uma metodologia que tem como objetivo aumentar a confiança e a eficácia de avaliações para sistemas de e-learning. Este sistema de avaliação junta inspeções com testes de usuários. A grande novidade desta metodologia é a inserção de inspeções PB (pattern-based), ou seja, a descrição das ações que precisam ser realizadas para a avaliação do material. Na primeira fase da metodologia, preparação, esses PB estão preparados de acordo com suas características (título, ação, objetivo, descrição, comentário e resultado) e na segunda fase, a fase de execução, esses PB são executados através de uma inspeção de resultados obtidos após testes com usuários.

A fim de avaliar websites educacionais, Shield e Hukulska-Hulme (2006) apresentam uma pirâmide de usabilidade, assim como outros materiais educacionais usados na educação a distância e, mais especificamente, material

não obrigatório para os alunos. Contando da base da pirâmide para cima, os elementos são os seguintes: usabilidade técnica (problemas técnicos, segurança, velocidade, cookies, plug-ins); usabilidade genérica (navegação); usabilidade acadêmica (questões educacionais e estratégias pedagógicas); e usabilidade específica ao contexto (às necessidades da disciplina ou do curso específico). Esses quatro níveis dependem um do outro.

Bolchini e Garzotto (2008) oferecem o modelo MiLE+, que integra estratégias de diferentes métodos tradicionais de avaliação, adicionado à metodologia SUE, e ao Milano-Lugano Evaluation de Triacca et al (2004). Esse protocolo de inspeção é composto em atributos mensuráveis nas diferentes categorias: navegação (a estrutura de acesso à informação, a navegação entre conteúdo similar); conteúdo (qualidade do conteúdo, relação do conteúdo com as expectativas do usuário); layout (aspectos semióticos, aspectos gráficos e aspectos cognitivos); e desempenho da tecnologia (prevenção de erros e comunicação de erros).

Ruhe e Zumbo (2009) apresentam o “*unfolded model*”, um modelo adaptável a todos os cursos e a todas as tecnologias, baseado na análise de quatro eixos: a interpretação, o uso, a base científica e a base das consequências. Este cruzamento leva a quatro resultados: 1) SE - Scientific Evidence: entrevistas ou questionários para medir a satisfação do aluno, verificação para medir a qualidade ambiental, dados ou estatísticas para acompanhar o progresso do aluno; 2) RC - Relevance Cost-Benefits: alinhamento entre o curso e as necessidades da sociedade, significância do curso para os alunos, transferência de aprendizagem para contextos autênticos, custos para a universidade e os alunos; 3) UV - Underlying Values: objetivos do curso, teorias ligadas, ideologias, papéis e influência da parte dos interessados, valores alvo; 4) UC - *Unintended Consequences*: implementação do curso, instrucionais e sociais.

Através de um questionário de avaliação ergonômica para e-learning, Zaharias e Poylymenakou (2009) mostram resultados baseados em diretrizes de webdesign e design instrucional com os autores Lynch e Horton (1999), Weston et al (1999), Nielsen (2000), e Johnson (2002), assim como questionários de avaliação heurísticos dos autores Quinn (1996), Horton (2000) e Reeves et al (2002). Este estudo também levou em consideração a teoria de Keller (1983), um modelo importante sobre a motivação para aprender. A última versão do

questionário contém trinta e nove perguntas de ergonomia e dez perguntas sobre a motivação, incluindo: “o curso estimula mais investigações”, “o curso é agradável e interessante” e “o curso oferece aos alunos atividades que aumentam o sucesso da aprendizagem”. Esse questionário foi aplicado em cursos de e-learning assíncronos e de ambientes corporativos.

Ssemugabi e De Villiers (2007) utilizam os mesmos critérios de avaliação para os testes de usuários e de experts. Isto é, formado por um conjunto de vinte critérios, dividido em três categorias: heurísticas de aprendizagem, heurísticas técnicas e heurísticas de design instrucional centrado no aluno. Para cada critério é gerada uma lista de subcritérios e diretrizes.

Baseados no e-learning com foco nas crianças, Alsumait e Al-Oseimi (2010) ampliam as bases de Nielsen para vinte e um critérios com especificações adicionais para o e-learning, incluindo: design de aprendizagem, a avaliação, a motivação de uso, interatividade e acessibilidade. Esse levantamento de avaliações ergonômicas e pedagógicas ligadas ao e-learning resultou em vinte e três propostas datando de 1995 até 2009. A identificação desse montante nos surpreendeu pois o que é relatado em todos os artigos é justamente a carência de propostas de avaliação. Uma outra curiosidade são as datas: nenhum resultado foi achado entre 2009 e 2017. Isso pode ser explicado pelo uso atual de uma outra nomenclatura ou o desenvolvimento de modelos de avaliação sempre mais amplos; de fato, há artigos mais atuais sobre “e-learning” ou “tecnologias educativas”, no entanto, como explicitado no início, os critérios de busca foram restritos. Entretanto, essa amostra de diferentes estratégias de avaliação ergonômica e pedagógica de produções e-learning já apresenta resultados bastante interessantes. Não somente confirma o que explicitamos na contextualização — sobre o fato de haver maneiras diferentes de avaliar (como), atores diferentes para efetuar a avaliação (quem) e momentos diferentes (quando) — mas também mostra claramente duas maneiras diferentes de classificação: 1) especificações em função dos atores envolvidos no processo; e especificação em função do domínio.

Como pode ser visto, a partir do levantamento bibliográfico, no contexto da EaD, seis atores são destacados: Aprendiz, Instrutores, Curso, Sociedade, Instituição e Sistema. Para o aprendiz, é necessário levar em consideração: a satisfação, o histórico de aprendizagem, a motivação, as habilidades técnicas,

os objetivos pessoais e expectativas do aprendiz, o conhecimento, o progresso, participação, e a interação. Para o curso, é preciso enfatizar: as metas e os objetivos, os resultados e a avaliação, a inclusão de exemplos práticos e as tarefas. Para a instituição, são pontos importantes: os objetivos de alcance, os recursos, a gestão, os valores e a certificação. Para o sistema, é necessário ser considerado: o equipamento, a acessibilidade, a conectividade e o suporte. Para os instrutores, foram pontuados: as competências, a interação e o envolvimento. Por fim, no que se refere ao ponto de vista da sociedade, ressalta-se a relevância.

Essa classificação contribui para identificação das categorias e dos pontos que devem ser tomados em consideração no processo de avaliação. Por isso, a estrutura baseada nos atores envolvidos é um dado de grande relevância. Uma outra classificação possível é baseada nas áreas envolvidas, com quatro áreas destacadas: usabilidade, educação, comunicação e design.

### **Quais aspectos são relevantes para a avaliação do ensino online na perspectiva da Ergonomia e da Usabilidade?**

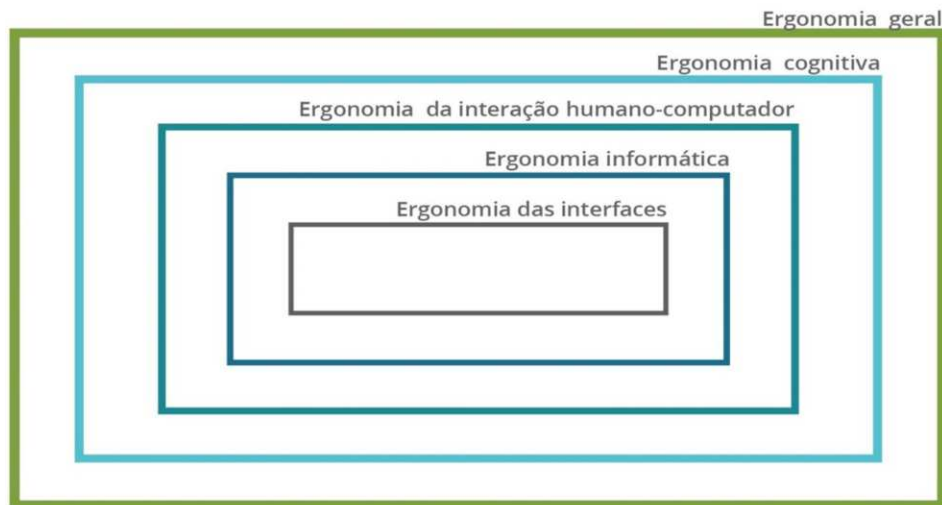
A ergonomia busca refinar o design de produtos para melhorar sua utilização por humanos. A Associação Internacional de Ergonomia (2015) a define de maneira mais ampla como: “uma disciplina científica relacionada com a compreensão das interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema e uma profissão que aplica teoria, princípios, dados e métodos de concepção a fim de otimizar o bem-estar humano e do sistema global”.

Dessa forma, a ergonomia é uma abordagem holística em que considerações de fatores físicos, cognitivos, sociais, organizacionais, ambientais e outros relevantes são considerados. De fato, três áreas ergonômicas são distinguidas: a ergonomia física, a ergonomia organizacional e a ergonomia cognitiva. A ergonomia física está preocupada com o anatômico humano, antropométricos, fisiológicos, características biomecânicas e como eles se relacionam à atividade física. De maneira mais concreta, isso representa as posturas de trabalho, os movimentos repetitivos e a disposição das coisas no local de trabalho.

A ergonomia organizacional está preocupada com a otimização dos sistemas sócio técnicos, incluindo as estruturas organizacionais às políticas e

seus processos; as áreas de atuação desse tipo de ergonomia são, por exemplo, o trabalho em equipe, as organizações virtuais, etc. A ergonomia cognitiva refere-se aos processos mentais tais como a percepção, a memória, o raciocínio, a ação e resposta motora, uma vez que afetam interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema. É desta ergonomia que tratamos na presente pesquisa. Mais especificamente, um subdomínio dela, a ergonomia de interfaces.

Figura 1. Subdomínios da ergonomia.



Fonte: Elaboração própria.

Na área da ergonomia de software, a qualidade e a eficácia dependem tanto da qualidade funcional do sistema (requisitos e especificações) quanto da qualidade estrutural (robustez e manutenção). O modelo oficial em relação à qualidade é o ISO/IEC 9126 (International Organization for Standardization, 2001)\*: características de qualidade e diretrizes de uso. Essa norma integra diferentes perspectivas de qualidade:

- Qualidade de uso: a qualidade vista pelo usuário do software quando usa esse ambiente num contexto de uso. Isso reflete mais sobre o alcance dos objetivos do usuário que as propriedades do próprio software;
- Qualidade externa: as características do sistema de um ponto de vista externo;

- Qualidade interna: as características do sistema de um ponto de vista interno.

A usabilidade é um ponto da qualidade do sistema. A Norma Internacional ISO 9241-11 (2000) define a usabilidade como “o grau ao qual um produto pode ser usado por usuários específicos para atingir um objetivo específico com eficiência e satisfação em um contexto específico de uso” (International Organization for Standardization, 2000). Shackel (1991) argumenta a importância do design de usabilidade como parte do processo de projeto do sistema e define os objetivos de usabilidade por meio de critérios como:

- Eficácia: efetividade do uso (por exemplo: entender os objetivos gerais);
- Eficiência: eficiência do uso (por exemplo: achar as informações procuradas de maneira rápida);
- Recordável: fácil de recordar o uso (por exemplo: lembrar do significado dos ícones e dos comandos);
- Aprendizagem: fácil de aprender (por exemplo: a presença de tutoriais);
- Utilidade: ter uma utilidade (por exemplo: ter uma ferramenta adequada);
- Segurança: seguro de usar (por exemplo: impedir usuários de fazerem falsas manipulações no sistema).

Há muitas recomendações sobre como alcançar essas metas e melhorar a qualidade e a usabilidade de um sistema. Nesta pesquisa selecionamos dez autores de referência, focando nos critérios e diretrizes que propõem. Seis textos discutem e sistematizam princípios e diretrizes para desenvolvimento de interfaces, um deles com foco em um conjunto de padrões úteis para responder aos principais problemas de usabilidade. Nos demais, encontramos discussões sobre funcionalidade (1), avaliação de usabilidade (1) e design de interações com usuários (2). Descrevemos, a seguir, tais contribuições.

Smith e Mosier (1986) são referências importantes para orientações de funcionalidade na concepção de interface do usuário. Os critérios são principalmente para designers, mas podem ser usados por professores ou pesquisadores como ponto de partida de desenvolvimento de recursos educacionais, em termos de ergonomia.



Os autores focam em seis áreas funcionais de interação entre o usuário e o sistema: entrada de dados, exibição de dados, controle de sequência, orientação do usuário, transmissão de dados e proteção de dados.

Em seu livro, Deborah Mayhew (1992), apresenta principalmente o que ela chama de 'estilo de diálogo de manipulação direta', abordado através de teorias e muitas diretrizes concretas sobre o design da interface (gráficos, cores, janelas, etc.) e interações com o usuário (menu, preenchimento de formulários, feedback, etc.).

Diante da multidão de recomendações existentes, Scapin e Bastien conduziram, em 1997, a síntese de aproximadamente 900 recomendações em matéria de ergonomia do computador em geral. Esse trabalho, tido como referência na área, resultou em uma lista de dezoito critérios divididos em oito dimensões: orientação (visibilidade, incitamento, agrupamento, feedback); carga de trabalho (ações mínimas, densidade de informação); controle explícito (ações explícitas e controle do usuário); adaptabilidade (flexibilidade, experiência do usuário); gestão dos erros (proteção de erros, qualidade dos mensagens de erros, correção dos erros); coerência; significado dos códigos e nomenclaturas, compatibilidade.

Hix e Hartson (1993) abordam o desenvolvimento de Interfaces focando no processo independentemente do software, das ferramentas ou considerações de implementação, visando inserir usabilidade em todas as etapas. As diretrizes incluem suporte para o planejamento do usuário (foco no usuário, limitações de memória, etc.); a tradução do usuário (prevenção de erros, controle do usuário, etc.); as ações físicas do usuário (localização, etc.), a avaliação do usuário (feedback, informação, resultado, etc.) e questões independentes das ações do usuário (percepção do usuário, layout dos displays, modalidades, etc.).

Após onze avaliações de usabilidade e mais de duzentos e cinquenta problemas de usabilidade, Nielsen (1993) desenvolveu *onze* heurísticos para esta área: visibilidade do estado do sistema; correspondência entre o sistema e o mundo real; o controle do usuário e a liberdade; coerência e normas; reconhecimento em vez de recordação; a flexibilidade e eficiência de utilização; estética e design minimalista; ajuda ao usuário a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros; ajuda e documentação.

Ben Schneiderman (1998) foca em princípios práticos e diretrizes necessárias para desenvolver projetos de interface de alta qualidade – aqueles que os usuários podem entender, prever e controlar. Entre eles, regras de design de interface sobre

consistência, atalhos, feedback, design, tratamento de erros, ações simples, controle e carga de memória. Schneiderman abrange também fundamentos teóricos e processos de design como revisões de especialistas e testes de usabilidade.

Constantine e Lockwood (1999) reconhecem a usabilidade como a chave para o sucesso do software e fornecem ferramentas concretas e técnicas que os programadores podem empregar através de um processo sistemático de desenvolvimento. As regras para um bom design de interface de utilizador são reunidas em princípios: o princípio de estrutura, o princípio de simplicidade, o princípio de visibilidade, o princípio de feedback, o princípio de tolerância e o de reutilização. Tudo isso como objetivo de transformar um software mais utilizável, ou seja, com uma maior facilidade de uso e eficiência.

Preece, Sharp e Rogers (2002) focam no design de interação e dão conselhos ergonômicos para melhorar produtos interativos a fim de apoiar as pessoas em suas vidas diárias e de trabalho. O usuário está no centro para estes autores, que focam nos processos de cognição, colaboração, comunicação e nos aspectos afetivos. Foram achados aqui critérios como a facilitação da aprendizagem, facilitação do uso, satisfação do usuário, flexibilidade, entre outros.

Martijn van Welie (2003) sugeriu trabalhar com padrões (*patterns*) para responder a alguns problemas das diretrizes, como, por exemplo, a falta de contextualização. Por isso, através das regras de usabilidade como visibilidade, mapeamento, feedback, segurança e flexibilidade, o autor organiza os padrões em função das funcionalidades (elementos de navegação, elementos de interação básica, busca, elementos em caso de um site comercial, etc.). Para cada um, as seguintes perguntas estão respondidas: porque usar? Como usar? Onde usar? Quando usar?

O projeto Ergolist (2011) é uma colaboração entre o SoftPólis, núcleo de pesquisa de Florianópolis e do LabIUtil, o laboratório de usabilidade da UFSC/ SENAI-SC/CTAI. A ErgoList foi criada com uma natureza essencialmente didática e de divulgação, tornando-se uma referência no Brasil. Essa enumeração de dezesseis critérios inclui: presteza, agrupamento por localização, agrupamento por formato, feedback, legibilidade, concisão, ações mínimas, densidade informacional, ações explícitas, controle do usuário, flexibilidade, experiência do usuário, proteção contra erros, mensagens de erro, correção de erro, consistência, significados, compatibilidade.

Foi realizada uma análise de recorrência, baseada nos critérios da norma ISO, assim como nos critérios encontrados nestas dez referências. Entre os parâmetros identificados, destacam-se os seguintes, com maior recorrência: coerência, carga de memória, feedback, gestão de erros, controle do usuário e estética.

### Quais elementos compõem a avaliação do ensino online na perspectiva do design instrucional?

A educação a distância (EaD) - *distance learning* - pode ser definida como aquela em que os estudantes e os docentes não estão em um ambiente presencial de ensino-aprendizagem. Como esse conceito é um pouco amplo, a modalidade pode ser caracterizada, mais especificamente, de acordo com os seguintes aspectos:

- Quando ocorre 51%, ou menos, de formação presencial os termos *hybrid learning* ou *blended learning* são usados;
- A EaD pode ser síncrona (todas as pessoas estão conectadas ao mesmo tempo) - *synchronous learning* - ou assíncrona (cada pessoa acessa quando quiser) - *asynchronous learning*;
- O curso a distância pode ser definido por um período de tempo (os estudantes começam e terminam ao mesmo tempo) - *placed model* - ou aberto (o curso está sempre disponível e pode ser começado e concluído a qualquer momento) - *self-placed model*;
- O número de participantes pode ser definido - *small online course* - ou ilimitados - *massive online course*;
- O curso a distância pode ser restrito - *private online course* - ou aberto a todos - *open online course*;
- EaD pode ser usada tanto em formações iniciais, como em formações de ensino contínuo.

Devido à necessidade de superar as barreiras da distância, a EaD utiliza intensamente tecnologias de informação e comunicação (TIC), ou seja, ferramentas e produtos virtuais, com objetivo de ensinar e aprender. Entre eles, por exemplo, os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), as redes sociais, os *softwares* educacionais, os espaços de comunidades, e assim por diante. Essa utilização de tecnologias digitais, por meio de *Internet*, a fim de melhorar a

qualidade da aprendizagem, o acesso aos recursos e a colaboração, é chamada de *e-learning*. A EaD também é definida em comparação a educação tradicional presencial, conforme as seguintes características:

- Distância entre professor e aluno (Belloni, 1999; Coiçaud, 2001);
- Ruptura temporal do processo de educação (Belloni, 1999; Litwin, 2001);
- Mediação por um aparato tecnológico (Belloni, 1999; Litwin, 2001; Mercer & Estepa, 2001);
- Flexibilidade na estruturação dos conteúdos que utilizam recursos tecnológicos (Belloni, 1999);
- Ênfase na autonomia do aluno enquanto gestor do seu processo de aprendizagem (Belloni, 1999);
- Mudanças administrativas e organizacionais (Belloni, 1999);
- Processo ensino-aprendizagem por meio do uso da linguagem escrita ao invés da linguagem oral (Peters, 2003);
- Centralidade do estudante no processo ensino-aprendizagem (Carvalho, 2007).

Somados a essas características são reconhecidos como benefícios da EaD:

- Oferece um grande painel de estratégias de aprendizagem e abordagens formativas, como pedagogias ativas, formação participativa, metacognição, aprendizagem via problema, gamificação e avaliações por percursos (Holloway & Ohler, 1991);
- Acesso fácil e de baixo custo (Bartley & Golek, 2004; Ehrmann, 1990; Evans & Haase, 2001; Lorenzetti, 2013);
- Flexibilidade do tempo e do lugar de aprendizagem (Cornford & Pollock, 2003; Gratton-Lavoie & Stanley, 2009);
- Amplia o acesso à educação (Jacobson, 1994; Oblinger & Kidwell, 2000);
- Menos organização de infraestrutura (Oblinger & Kidwell, 2000);
- Abertura à população em geral: geográfico, social, cultural, econômico (de la Varre, Keane & Irvin, 2011; Maggio, Chenail & Todd, 2001);
- Expande as habilidades e capacidades pessoais (Clarke & Hermens, 2001; Furnell, Onions, Knahl, Sanders, Bleimann, Gojny & Röder, 1998);
- Vantagem para pessoas com habilidades e estudantes não tradicionais (Nguyen, 2015).

Dessas características que definem a EaD, podemos destacar os seguintes elementos:

- A estrutura do conteúdo do curso deve ser flexível;
- O aluno tem autonomia como gestor do seu processo de aprendizagem;
- O aluno é central no processo de ensino-aprendizagem;
- O acesso à tecnologia é fácil;
- O curso oferece flexibilidade de tempo e de lugar de aprendizagem;
- O curso é disponível para uma população em larga escala (geograficamente, socialmente, culturalmente, etc.);
- O curso permite o desenvolvimento de habilidades e capacidades pessoais;
- O curso inclui pessoas com necessidades especiais e estudantes não tradicionais.

A EaD tem suas origens na abordagem cognitivista da educação, que busca inferir o processo interno da aprendizagem, ao invés de focar apenas em seus resultados. A abordagem compreende que aprender é um processo de reconstrução, em que o desenvolvimento do conhecimento acontece por meio da reformulação de conceitos, quando ocorre uma apropriação de sentidos (Moretto, 2002). Neste contexto, aprender não é somente a transmissão de conhecimento, por intermédio de um professor, que atua como centro do ato pedagógico. Ao contrário, o professor tem o papel de facilitar e apoiar a construção de uma ligação entre o novo conteúdo, as experiências anteriores e os estilos de aprendizagem do estudante, que tem um papel central e ativo (Bertrand, 1993).

As tecnologias educativas podem ser consideradas ferramentas de pensamento e reflexão de novos conceitos. Aprendizes têm acesso a uma variedade de conteúdo aberto e podem pesquisar informações para a construção de novas experiências. Essas tecnologias permitem também a influência de fatores sociais e culturais durante a construção do conhecimento, confrontando estudantes com pares ou favorecendo trabalhos colaborativos e cooperativos, por exemplo.

Existem, para a EaD, também normas ISO. Segundo a pesquisa de Nóbrega (2014), são 22 normas que podem ser aplicadas ao e-learning. No entanto, elas são mais direcionadas pelo lado técnico, de gestão, arquitetura de

sistema, treinamento, processos de desenvolvimento, padrões legais, entre outros. Não encontramos nenhuma norma ISO com critérios de qualidade de um ponto de vista educacional para um módulo EaD.

No Brasil, o Ministério da Educação, com sua Secretaria de Educação a Distância (SEED, MEC), desenvolveu dois documentos relativos à qualidade da EAD. O primeiro documento *Referenciais de Qualidade para Cursos a Distância* (Neves, 2003), tem como objetivo ser um referencial básico em termos de avaliação, sem a pretensão de esgotar a complexidade e abrangência de um projeto de curso a distância. Os critérios definidos são agrupados em categorias: 1) Concepção de educação e currículo no processo de ensino e aprendizagem; 2) Sistemas de comunicação; 3) Material didático; 4) Avaliação; 5) Equipe multidisciplinar; 6) Infraestrutura de apoio; 7) Gestão Acadêmico-Administrativa; 8) Sustentabilidade financeira.

Esse documento serviu de base para a formulação de outro documento oficial, o *Instrumento de Credenciamento Institucional para Oferta de Educação à Distância*, estabelecendo critérios a serem seguidos na avaliação dos cursos a distância, pelos especialistas indicados pelo Ministério. Esses critérios estão agrupados em dimensões: 1) a organização institucional para EAD (12 indicadores); 2) corpo social (11 indicadores); 3) instalações físicas (7 indicadores).

Complementamos esta base oficial com a seleção de 10 autores de referência sobre o tema, que oferecem critérios de qualidade para EaD. Tais textos abordam os elementos necessários para avaliação do EaD (2), aspectos de qualidade que precisam ser considerados na avaliação (2), modelos de ambiente de aprendizagem construtivista e híbrido (2), fatores que potencializam a aprendizagem com uso de tecnologias digitais (1) e proposta de heurística para o design instrucional (1). A descrição desses achados é realizada a seguir. Segundo Benigno e Trentin (2000), avaliar um curso e definir os indicadores de avaliação é mais complicado na educação a distância do que na educação presencial, porque envolve a consideração de elementos como avaliação da tecnologia, do curso, da proporção custo/benefício, e também outros relativos à avaliação do participante, à realização do objetivo educacional, etc.

Quinn (1996) desenvolveu heurísticas de design instrucional. Os principais pontos são: objetivos claros, contexto relevante para a área e para o aprendiz, conteúdo definido e com vários caminhos, atividades de progresso, avaliação formativa, adquirir

habilidades de autoaprendizagem, ferramentas de colaboração, ajuda, entre outros. Honebein (1996) defende sete objetivos pedagógicos para ambientes de aprendizagem baseados no construtivismo: a) fornecer experiência com o processo de construção do conhecimento (os alunos determinam como eles vão aprender); b) fornecer experiência e conteúdo através de múltiplas perspectivas (soluções alternativas); c) incorporar a aprendizagem em contextos realistas (tarefas autênticas); d) incentivar a aprendizagem centrada no aluno; e) incorporar o aprendizado na experiência social (colaboração); f) incentivar a utilização de múltiplos modos de representação (vídeo, texto, áudio, etc.); g) estimular a conscientização do processo de construção do conhecimento (reflexão, metacognição).

Mayadas (1997) desenvolveu cinco pilares para a qualidade de educação online: a eficácia da aprendizagem; a escala; o acesso; a satisfação dos instrutores e a satisfação dos alunos. Thurler (1998), com base em outros autores, identificou uma série de características que conformam um curso e uma instituição eficaz, definidas em 5 zonas de competências referentes à: a) características do curso; b) cultura da instituição; c) características internas de organização da instituição; d) características externas de organização da instituição; e) o clima da instituição.

Jonassen (1999) apresenta um modelo para a concepção de ambientes de aprendizagem construtivista (*Constructive Learning Environments* - CLEs). Os componentes do modelo são descritos junto com as estratégias para executá-los. Este modelo se destina ao fornecimento de diretrizes para projetar estes ambientes, baseado nas concepções construtivistas de aprendizagem, como a construção de conhecimento pessoal e/ou colaborativo, interpretações individuais de experiências no mundo, experiências que facilitam a construção do conhecimento.

Passerini e Granger (2000) elaboraram um modelo híbrido para educação a distância usando a internet. Baseado nos modelos do design instrucional, eles integraram a abordagem construtivista e objetivista, com o objetivo de identificar os princípios de aprendizagem e do design. O modelo é composto por 5 etapas: análise, design, desenvolvimento, avaliação e entrega. Cada etapa é dividida em tarefas e diretrizes.

Para Moran (2012), um bom curso a distância é aquele que empolga, surpreende, faz pensar, envolve ativamente o aluno, trazendo contribuições significativas e põe em contato pessoas, experiências e ideias interessantes. Por isso, um curso de EaD será mais significativo não só se ele se adapta às necessidades

dos alunos e cria conexões com o cotidiano deles, mas também se transforma a interface web em uma possibilidade de criar uma comunidade na qual as conexões com links/hyperlinks sejam pertinentes para o aprendiz. Nessa mesma direção, Santos e Silva (2006) destacam alguns elementos que potencializam a aprendizagem com o uso de tecnologias digitais, a saber: criar intertextualidade; transparências das informações; integração de várias linguagens multimídia; estimulação de construção de conhecimento; contextualização de questões globais; navegação fluida, etc.

Willis (2007) considera necessário que sejam analisados os seguintes itens quanto à avaliação de um curso: uso da tecnologia, formato das aulas, atmosfera das aulas, quantidade e qualidade das interações, conteúdo do curso, atividades, testes, estrutura de suporte, produção dos estudantes, atitudes dos estudantes e instrutor.

Araújo Jr e Marquesi (2009) definiram parâmetros de qualidade das atividades de um AVA, classificados em 3 dimensões, tecnológica, pedagógica e comunicativa. Baseado nisso, os autores estabeleceram fatores críticos acompanhados de recomendações para as atividades nestes ambientes: os recursos digitais, o potencial motivador, a pertinência, a flexibilidade e a colaboração.

Baseados nos critérios do MEC, assim como naqueles encontrados nas 10 referências apresentadas, foi analisada a recorrência dos fatores considerados mais importantes, quais sejam: relevância, motivação, colaboração, conteúdo interativo e centralização do aluno.

## Quais elementos são importantes para avaliação educacional do ponto de vista da educação em saúde?

Nos últimos anos, o Brasil tem trabalhado intensivamente na melhoria do sistema público de saúde, buscando torná-lo mais qualificado e disponível para todos os cidadãos. O Sistema Único de Saúde (SUS) pauta-se pelo acesso integral, gratuito e universal aos serviços de saúde, o que faz dele um dos maiores sistemas públicos de saúde do mundo (Brasil). Os princípios do SUS foram definidos na lei nº8.080 de 19 de setembro de 1990 como:

- Universalidade de acesso aos serviços de saúde em todos os níveis de assistência;

- Integralidade da atenção à saúde, como um conjunto articulado e contínuo de ações e serviços preventivos e curativos, individuais e coletivos, exigidos para cada caso em todos os níveis de complexidade do sistema;
- Preservação da autonomia das pessoas: na defesa de sua integridade física e moral;
- Igualdade de assistência à saúde, sem preconceitos ou privilégios de qualquer espécie;
- Direito à informação de pessoas assistidas sobre sua saúde;
- Divulgação de informações quanto ao potencial dos serviços de saúde e sua utilização pelo usuário;
- Utilização da epidemiologia para o estabelecimento de prioridades na alocação de recursos e na orientação programática;
- Participação da comunidade;
- Descentralização político-administrativa;
- Integração em nível executivo das ações de saúde, meio ambiente e saneamento básico;
- Conjugação dos recursos financeiros, tecnológicos, materiais e humanos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios na prestação de serviços de assistência à saúde da população.

Como parte dos direcionamentos do SUS, houve a criação de uma Política de Educação Permanente em Saúde (EPS) destinada a reforçar, melhorar e inovar o conhecimento de profissionais do sistema, e a disseminação desse conhecimento para a população em geral. A Educação Permanente em Saúde foi instituída como política em 2004 pelo Departamento de Gestão da Educação na Saúde do Ministério da Saúde (DEGES), sendo aprovada pelo Conselho Nacional de Saúde, pela Comissão Intergestores Tripartite (CIT) e legitimada na 12ª Conferência Nacional de Saúde. A portaria Nº 278, de 27 de fevereiro de 2014 instituiu diretrizes para sua implementação como estratégia para a formação e o desenvolvimento dos trabalhadores do SUS, que são:

- Valorizar o trabalhador e o trabalho em saúde, na perspectiva da Política Nacional de Humanização da Atenção e Gestão no SUS;
- Fomentar práticas educacionais em espaços coletivos de trabalho,

fortalecendo o trabalho em equipes multiprofissionais;

- Promover a aprendizagem significativa por meio da adoção de metodologias ativas e críticas;
- Favorecer a autonomia dos sujeitos e a corresponsabilização nos processos de trabalho;
- Articular a EPS e a gestão de pessoas por competências para a organização das ações de educação no Ministério da Saúde.
- Fortalecer a gestão da EPS de forma compartilhada e participativa;
- Contribuir para a mudança cultural e institucional direcionada à gestão compartilhada e ao aprimoramento do SUS;
- Constituir-se como uma estratégia política para o enfrentamento da fragmentação dos serviços e das ações de saúde;
- Valorizar as múltiplas dimensões humanas nos processos de ensino-aprendizagem.

Para oferecer capacitação profissional aos trabalhadores da saúde em atividade no SUS, o Ministério da Saúde do Brasil concebeu, em 2008, a Universidade Aberta do SUS (UNA-SUS), em parceria com 18 universidades públicas e serviços estaduais e municipais da saúde. Esta rede de integração entre instituições teve também como objetivo o compartilhamento de material educacional e uma cooperação para desenvolvimento e implementação de novas tecnologias educacionais em saúde.

Segundo Brasil, Skelton-Macedo, Campos, e Haddad (2013), além de respeitar as diretrizes da EPS, a UNA-SUS definiu três padrões adicionais para os recursos educacionais a fim de atender a grande demanda de capacitação do Ministério da Saúde com uma velocidade de produção sem perda de qualidade. Esses padrões são os seguintes:

- Interoperabilidade: utilização de padrões tecnológicos que permitem o uso em múltiplas plataformas pelo usuário;
- Reutilização: os recursos são desenvolvidos para terem alta granularidade e baixo nível de agregação;
- Atendimento das necessidades de aprendizagem dos alunos: os recursos devem ser desenvolvidos para atender as necessidades de aprendizagem dos profissionais da saúde (objetivo de aprendizagem).

Os valores do SUS, as diretrizes orientadoras do Ministério da Saúde e as experiências concretas da UNA-SUS são elementos essenciais para identificação de critérios a serem considerados no desenvolvimento e avaliação de módulos autoinstrucionais na área da saúde. A eles, acrescentamos também as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de medicina, que são dados norteadores para o desenvolvimento teórico-prático de um projeto pedagógico e para a gestão do curso de medicina, ou seja, comunica princípios para um ensino efetivo e de qualidade na área da saúde. As DCN tem especificações para cada especialidade da Saúde. No entanto – nossa matriz querendo ser aplicável a todas –, olhamos especificamente os princípios gerais, o que inclui:

- Pluralidade de ideias;
- Indissociabilidade entre teoria e prática;
- Ensino centrado no aluno;
- Aprendizagem baseada em problemas e orientada para os problemas da sociedade;
- O professor como facilitador do processo;
- Pedagogia da interação;
- Contato desde o início do curso com a realidade da saúde.

Para aprofundar os critérios que constituem a Educação Permanente em Saúde e/ou a EaD nesta área, pesquisamos 10 autores (nacionais e internacionais) de referência. Os textos discutem a educação continuada e permanente na área da saúde, seus objetivos, práticas e perspectivas (4), a utilização do e-learning nesse contexto (2), apresentando guia, modelo de uso e avaliação, e análise de caso na educação médica (1). Encontramos também um relato de experiência de avaliação, e uma discussão sobre os aspectos necessários para produzir objetos de aprendizagem reutilizáveis. Essas produções são detalhadas em seguida.

Professor e ex-gestor no departamento de Gestão da Educação em Saúde do Ministério da Saúde, Ricardo Ceccim (2004) propõe um outro olhar sobre a EPS baseado em componentes do Quadrilátero da Formação, que são: a) análise da educação dos profissionais de saúde; b) análise das práticas de atenção em saúde; c) análise da gestão setorial e d) análise da organização social. Childs, Blenkinsopp, Hall e Walton (2005) fizeram um estudo sistemático da literatura para encontrar as barreiras do e-learning para profissionais e estudantes da saúde,

assim como as possíveis soluções. Esse estudo teórico é acompanhado por uma análise de campos, fazendo desta pesquisa uma referência muito citada.

Ruiz, Mintzer e Leipzig (2006) fazem uma contextualização e uma análise do e-learning na educação médica. Eles abordam os componentes, a implementação, a avaliação, as estratégias, o impacto e o que nos interessa mais, as características importantes que um objeto de aprendizagem precisa ter. Ellaway e Masters (2008) fizeram um guia de e-learning para educação em saúde chamado AMEE, em que explicam os conceitos básicos do e-learning, relacionados com a prática da área da saúde. Numa segunda parte, eles dão conselhos técnicos, sociais e de gestão, a fim de ter um e-learning eficiente em saúde. No relatório elaborado por Bras e Duhamel (2008) várias perguntas são abordadas tais como: quais são os objetivos de uma formação contínua na saúde? Como avaliar isso? Quais são os resultados? Qual conteúdo precisa ser abordado? Quais dispositivos devem ser usados?

Windle e Wharrad (2010) usam o conceito de Objeto de Aprendizagem Reutilizável e abordam suas características necessárias para ser efetivo. Consideramos isso de grande importância para nossa pesquisa sobre módulos educacionais, sendo um ponto relevante mencionado pela UNA-SUS. O relatório de Macy Foundation (2010) é uma outra referência importante. O documento, elaborado por especialistas, descreve um futuro melhor na formação contínua dos profissionais da saúde. Essa visão é baseada em uma revisão da literatura, discussões e recomendações realizadas em conferências sobre o tema.

Ruggeri, Farrington e Brayne (2013) fizeram um modelo para o uso efetivo e a avaliação de e-learning na área da Saúde. O modelo, com seus indicadores de desempenho, é um tanto abstrato por ser aberto a qualquer contexto, ainda assim, sistematiza critérios que são interessantes para nossa pesquisa. Miccas e Batista (2014) realizaram uma metassíntese da literatura sobre o conceito e as práticas relacionadas à EPS. Através dos 48 artigos analisados são observadas as estratégias e o conceito de EPS, as políticas públicas e as instituições de treinamento ligadas. Tarcia, Gonçalves, Pacheco, Oliveira e Abreu (2015) escreveram um relato de experiência de “avaliação como indutora da qualidade”, no relatório da UNA-SUS de 2015. O relato foi baseado em um curso de especialização de saúde da família.

A análise de recorrência dos aspectos discutidos nestas referências nos possibilitaram identificar os critérios que podem ser considerados mais

importantes ou prioritários para EPS na área da saúde: colaboração, interação, aprendizagem significativa e problematização das práticas.

## Como os resultados das perguntas anteriores podem ser utilizados na avaliação de módulos autoinstrucionais na área da Saúde?

Esta pergunta de pesquisa é baseada na análise das quatro perguntas anteriores. De fato, vale retomar nossa metodologia, a síntese, bem como as etapas que a compõem. Nessa metodologia, primeiramente são analisados em profundidade os diferentes aspectos (aqui as três áreas, ou seja, as perguntas 2-3-4) e depois elaborada uma síntese (através da pergunta 5) que responda ao objetivo da investigação. A análise das perguntas de pesquisa 2-3-4, ou seja, na área da ergonomia, educação e saúde, resultou nos seguintes critérios de avaliação de módulos educacionais nas respectivas áreas:

Figura 2. Resultados das perguntas de pesquisa 2-3-4.

Pergunta Pesquisa 2: Ergonomia	Pergunta Pesquisa 3: Educação	Pergunta Pesquisa 4: Saúde
<b>Referências:</b> ISO/IEC9126	<b>Referências:</b> SEED/MEC	<b>Referências:</b> EPS, DCN E SUS/MS
<b>Autores:</b> Smith e Mosier, Meyhew, Bartien e Scapin, Hix e Hartson, Nielsen, Scheiderman, Constantine e Lockwood, Preece e al., Welie, Ergilist.	<b>Autores:</b> Quinn, Honebein, Mayadas, Thurler, Jonassen Passerini e Granger, Moran, Santos e Silva, Willis, Araújo e Marquesi.	<b>Autores:</b> Ceccim, Childs e al., Ruiz e Al., Ellaway e Masters, Macy, Ruggeri e al., Miccas e Batista, Tarcia e al.
<b>Datas:</b> 1986 - 2011	<b>Datas:</b> 1996 - 2013	<b>Datas:</b> 1990 - 2015
<b>Critérios:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coerência</li> <li>• Carga de memória</li> <li>• Feedback</li> <li>• Gestão de erros</li> <li>• Controle do usuário</li> <li>• Estética</li> <li>• Flexibilidade</li> <li>• Segurança</li> <li>• Ajuda e documentação</li> <li>• Relevância</li> <li>• Compatibilidade</li> <li>• Interoperabilidade</li> <li>• Manutenção</li> <li>• Acessibilidade</li> <li>• Personalização</li> </ul>	<b>Critérios:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibilidade</li> <li>• Autonomia</li> <li>• Centrado no aluno</li> <li>• Acessibilidade</li> <li>• Relevância</li> <li>• Motivação</li> <li>• Colaboração</li> <li>• Interatividade</li> <li>• Representações diferentes</li> <li>• Ferramentas de aprendizagem</li> <li>• Avaliação formativa</li> <li>• Construção de conhecimento</li> <li>• Feedback e Facilitação</li> <li>• Objetivos claros</li> <li>• Atividades scaffolded</li> </ul>	<b>Critérios:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboração</li> <li>• Interação</li> <li>• Aprendizagem significativo</li> <li>• Abordagem das práticas</li> <li>• Valorização dos saberes</li> <li>• Capacitação reflexiva e crítica</li> <li>• Espaço de discussão</li> <li>• Objetivos claros</li> <li>• Acessibilidade</li> <li>• Personalização</li> <li>• Reutilização</li> <li>• Centrado no aluno</li> <li>• Interoperabilidade</li> <li>• Autonomia</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria.

Se comparamos os diferentes critérios (última linha da tabela) podemos distinguir três categorias: 1/ critérios similares nas 3 áreas; 2/ critérios similares em 2 áreas; e 3/ critérios só ligados a uma área. Na primeira categoria encontramos apenas um critério, de “acessibilidade”. Para critérios similares em duas áreas foram notados: “feedback”, “flexibilidade” e “relevância” para a educação e a ergonomia; “interoperabilidade” e “personalização” para ergonomia e a saúde; “autonomia”, “centrado no aluno”, “colaboração”, “interação” e “objetivos claros” para a educação e a saúde.

Além disto, é interessante fazer uma comparação dos critérios achados nas perguntas de pesquisa 2-3-4, perguntas em profundidade das diferentes áreas, com os critérios levantados na pergunta de pesquisa 1, o levantamento geral. Esse procedimento resultou na seguinte sistematização:

Figura 3. Comparação das perguntas 2-3-4 com a pergunta 1.



Fonte: Elaboração própria.

Podem ser observados e analisados vários aspectos a partir da figura acima. Primeiramente, círculos de cores podem ser vistos na frente de alguns critérios. Os mais escuros se referem a critérios da ergonomia (pergunta 2), os cinzas à educação (pergunta 3) e os brancos à saúde (pergunta 4). Estas marcações ao lado de alguns critérios, confirmam sua importância. De fato, foram levantados uma primeira vez na pergunta 1 e confirmados pelas perguntas seguintes. Concretamente, isto inclui os (20) critérios seguintes: Acessibilidade, Flexibilidade, Interatividade, Controle do aluno, Prevenção, diagnóstico e recuperação de erros, Mecanismos de suporte, Personalização, Documentação, Segurança, Feedback do sistema, Exemplos concretos, Uso de diferentes médias, Carga cognitiva, Ajuda, Metas e objetivos instrucionais, Presença de progressão, Relevância, Motivação de uso, Estética e Consistência.

Uma outra observação nesta figura são os critérios sem marcação. Isso significa que foram levantados como importantes na pergunta de pesquisa 1, mas não confirmados nas perguntas mais específicas 2-3-4, o que ocorreu com 22 critérios: facilidade de uso, navegação, representações simbólicas, estratégias de reconhecimento, controle de progresso, mecanismos de busca, visibilidade, memorabilidade, redução de redundância, velocidade, cookies e plug-ins, boa utilização dos canais de comunicação, dinâmica social, atualização constante do conteúdo, legibilidade e qualidade da escrita, recursos, material autêntico, conteúdo adequado, relação com expectativas do usuário, privacidade, compreensão das tarefas e estruturação. Consideramos que eles saíram de nosso foco central de avaliação pedagógico-ergonômico de módulos autoinstrucionais na área da saúde. Em alguns casos, o critério já está incluído como diretriz de um outro critério, a exemplo de “conteúdo adequado” ou “atualização do conteúdo”.

Além disto, podemos constatar alguns aspectos em situação oposta àquela mencionada no parágrafo anterior, ou seja, eles não estavam levantados na pergunta de pesquisa 1, mas foram encontrados nas perguntas 2-3-4. Consideramos estes critérios relevantes porque foram levantados em áreas de foco da pesquisa. Ademais, sendo majoritariamente na área da educação, propõem grande contribuição na avaliação ergonômica-pedagógica. Isso inclui os seguintes 14 critérios: compatibilidade, manutenção, autonomia, centrado no aluno, colaboração, ferramentas de aprendizagem, avaliação, construção de conhecimento, problematização das práticas, reflexão crítica, atualização das

práticas, valorização dos saberes, autoanálise e autogestão, e renovável.

Como resultado dos critérios mapeados, foram priorizados 29, pelo fato de estarem em interseção entre as áreas de conhecimento pesquisadas: acessibilidade, atividades de progressão, atualização das práticas, autoanálise e autogestão, avaliação, carga de trabalho, centrado no aluno, colaboração, compatibilidade e interoperabilidade, consistência, construção de conhecimento, controle do aluno, documentação e ajuda, estética, feedback, flexibilidade, gestão de erros, interatividade, manutenção, metas e objetivos instrucionais claros, motivação, personalização, problematização das práticas, reflexão crítica, relevância, renovável, segurança, uso de diferentes caminhos e valorização dos saberes.

## Considerações finais

Essa revisão buscou identificar critérios relevantes para avaliação de módulos auto instrucionais na área da saúde, considerando aspectos ergonômico-pedagógicos. Pesquisamos sobre o tema nas áreas de educação a distância, e-learning, ergonomia, usabilidade, design instrucional, educação permanente em saúde e ensino-aprendizagem em saúde.

O levantamento realizado permitiu a identificação de 29 critérios prioritários. Salientamos que sua adoção em um instrumento avaliativo requer a consideração do objeto, do contexto e do objetivo da avaliação, bem como a ponderação da perspectiva dos atores envolvidos, como discutido na primeira etapa desse estudo. Esperamos que seja uma contribuição oportuna para o desenvolvimento e qualificação de iniciativas de EPS mediadas por tecnologias digitais, em contexto web.

É importante mencionar que o propósito da metodologia é o aprimoramento contínuo do produto previsto, por esse motivo, a validação desdobrou-se em outras 3 etapas, conforme fomos identificando as necessidades de melhoria no instrumento.

## Referências

- AIE. (2015). Associação Internacional de Ergonomia. <http://www.iea.cc/whats/index.html>
- Alsumait, A., & Al-Osaimi, A. (2010). Usability Heuristics Evaluation for Child E-learning Applications. Proceedings of the 11th international conference on information integration and



- web-based applications & services,
- Araújo Jr, C. F., & Marquesi, S. C. (2009). Atividades em ambientes virtuais de aprendizagem: parâmetros de qualidade. In: Litto, Fredric Michael; Formiga, Manuel Marcos Maciel (orgs.). *Educação a Distância: o estado da arte*. São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- Ardito, C., Costabile, M. F., De Marsico, M., Lanzilotti, R., Levialdi, S., Roselli, T., & Rossano, V. (2006). An approach to usability evaluation of e-learning applications. *Universal access in the information society*, 4(3), 270-283.
- Atkins, M. (1993). Theories of learning and multimedia applications: An overview. *Research papers in Education*, 8(2), 251-271.
- Baker, E. L., & O'Neil, H. F. (1994). *Technology assessment in education and training* (Vol. 1). Psychology Press.
- Bartley, S. J., & Golek, J. H. (2004). Evaluating the cost effectiveness of online and face-to-face instruction. *Journal of Educational Technology & Society*, 7(4), 167-175.
- Bate, A. (1995). *Technology, open learning and distance education*. London: Routledge.
- Belanger, F., & Jordan, D. H. (1999). *Evaluation and Implementation of Distance Learning: Technologies, Tools and Techniques: Technologies, Tools and Techniques*. IGI Global.
- Belloni, M. L. (1999). *Educação à Distância*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Benigno, V., & Trentin, G. (2000). The evaluation of online courses. *Journal of computer assisted learning*, 16(3), 259-270.
- Bertrand. (1993). *Théories contemporaines de l'éducation*. Lyon: Collection «Synthèse» : Chronique sociale.
- Bolchini, D., & Garzotto, F. (2008). Quality and potential for adoption of usability evaluation methods: an empirical study on mile. *Journal of Web Engineering*, 7(4), 299-317.
- Bras, P. L., & Duhamel, G. (2008). *Formation médicale continue et évaluation des pratiques professionnelles des médecins*. Paris: Inspection Générale des Affaires Sociales, 57.
- Brasil, L. B., Skelton-Macedo, M. C., Campos, F. E., & Haddad, A. E. (2013). Objetos de aprendizagem, competências profissionais para profissionais de saúde e e-learning: estudos para desenvolvimento de uma taxonomia. *Jornal Brasileiro de TeleSaúde*, 2(1), 75-80.
- Brasil, M. d. S. Entenda o SUS. <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/entenda-o-sus>
- Brasil, M. d. S. (2014). Portaria nº 278, de 27 de fevereiro de 2014. Institui diretrizes para implementação da Política de Educação Permanente em Saúde, no âmbito do Ministério da Saúde (MS). *Diário Oficial da União*, 27(1), 59-60.
- Bunderson, C. V. (2003). Four frameworks for viewing blending learning cases: Comments and critique. *Quarterly review of distance education*, 4(3), 279-288.
- Carvalho, A. B. G. (2007). Os múltiplos papéis do professor em educação a distância: uma abordagem centrada na aprendizagem. *Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste*, 18.
- Ceccim, R. B. (2004). Educação permanente em saúde: desafio ambicioso e necessário. 9(16), 161-177.
- Childs, S., Blenkinsopp, E., Hall, A., & Walton, G. (2005). Effective e-learning for health professionals and students—barriers and their solutions. A systematic review of the literature—findings from the HeXL project. *Health Information & Libraries Journal*, 22(2), 20-32.
- Clarke, T., & Hermens, A. (2001). Corporate developments and strategic alliances in e-learning. *Education+ Training*, 43(4), 256-267.
- Coïcaud, S. (2001). A colaboração institucional na educação a distância in *Educação a distância: temas para o debate de uma nova agenda educativa*. Porto Alegre: Artmed, 53-72.
- Constantine, L. L., & Lockwood, L. A. (1999). *Software for use: a practical guide to the models and methods of usage-centered design*. Pearson Education.
- Cornford, J., & Pollock, N. (2003). *Putting the University Online: Information, Technology and Organizational Change*. Philadelphia: Open University Press.
- de la Varre, C., Keane, J., & Irvin, M. J. (2011). Enhancing Online Distance Education in Small Rural US Schools: A Hybrid, Learner-Centred Model. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 15(4), 35-46.
- Dringus, L. P., & Cohen, M. S. (2005). An adaptable usability heuristic checklist for online courses. *Proceedings Frontiers in Education 35th Annual Conference*,
- Ehrmann, S. C. (1990). *Reaching Students, Reaching Resources: Using Technologies To Open the College*. *Academic Computing*, 4.
- Ellaway, R., & Masters, K. (2008). AMEE Guide 32: e-Learning in medical education Part 1: Learning, teaching and assessment. *Medical teacher*, 30(5), 455-473.
- Ergolist. (2011). <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/index.html>
- Evans, J. R., & Haase, I. M. (2001). Online business education in the twenty-first century: an analysis of potential target markets. *Internet Research: Eletronic Networking Policy*, 11(3), 246-260.
- FIOCRUZ Brasília, F. O. C. (2020). PLANO DE AÇÃO EDUCACIONAL DA ESCOLA DE GOVERNO FIOCRUZ – BRASÍLIA FRENTE À PANDEMIA DA COVID-19 Plano de ação da Escola de Governo Fiocruz – Brasília frente à pandemia da Covid-19. <https://www.fiocruzbrasilia.fiocruz.br/wp-content/uploads/2020/04/Plano-de-A%c3%a7%c3%a3o-Educacional-da-Escola-de-Governo-Fiocruz-Bras%c3%adlia-Frente-%c3%a0-Pandemia-da-Covid-19.pdf>
- Furnell, S., Onions, P., Knahl, M., Sanders, P. W., Bleimann, U., Gojny, U., & Röder, H. (1998). A security framework for online distance learning and training. *Internet Research: Eletronic Networking Applications and Policy*, 8(3), 236-242.
- Gratton-Lavoie, C., & Stanley, D. (2009). Teaching and learning principles of microeconomics online: An empirical assessment. *The Journal of Economic Education*, 40(1), 3-25.
- Hix, D., & Hartson, H. R. (1993). *Developing user interfaces: Ensuring usability through product and process*. New York: John Wiley and Sons.
- Holloway, R., & Ohler, J. (1991). *Distance Education in the Next Decade In Instructional Technology: Past, Present, and Future*. Colo.: Libraries Unlimited.
- Honebein, P. C. (1996). Seven goals for the design of Constructivist Learning Environments.in *Constructivist Learning Environments: Case Studies in Instructional Design*. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications, 11-24.
- Horton, W. (2000). *Designing Web-Based Training*. John Wiley & Sons.
- Hughes, J., & Attwell, G. (2002). A framework for the evaluation of e-learning. *Proceedings of European seminars — exploring models and partnerships for e-learning in SMEs*.
- ISO, I. O. f. S. (2000). ISO/TR 18529:2000, Ergonomics - Ergonomics of humansystem interaction - Human-centred lifecycle process descriptions. [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail?csnumber=31176](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=31176)

- ISO, I. O. f. S. (2001). ISO/IEC 9126-1:2001 Software engineering - Product quality - Part 1: Quality model. [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=22749](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=22749)
- Jacobson, R. L. (1994). Extending the reach of 'virtual' classrooms. *Chronicle of Higher Education*, 40(9), 19-23.
- Johnson, S., & Aragon, S. (2002). An Instructional Strategy Framework for Online Learning Environments. In proceedings of. World Conference on E-Learning in Corp., Govt., Health., & Higher Ed,
- Jonassen, D. H. (1999). Designing Constructivist Learning Environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates., 2, 215-239.
- Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. In Reigeluth, C. M. (ed.), *Instructional Design Theories and Models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kirkpatrick, D., & Kirkpatrick, J. (2006). *Evaluating training programs: The four levels* (Ed. 3). San Francisco: Berrett-Koehler Publishers.
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (Ed. 3) Coll.«. Le défi éducatif». Montréal: Guérin.
- Litwin, E. (2001). Das tradições à virtualidade in Educação a distância: temas para o debate de uma nova agenda educativa. Porto Alegre: Artmed, 13-22.
- Lorenzetti, J. (2013). *Academic administration-running a MOOC: Secrets of the world's largest distance education classes*. Wisconsin: Magna Publications.
- Lynch, P. J., & Horton, S. (1999). *Interface design for WWW Web Style Guide*. Yale Style Manual.
- Macy, F. (2010). *Lifelong Learning in Medicine and Nursing*. Final conference report, AAMC e AACN.
- Maggio, L. M., Chenail, R., & Todd, T. (2001). Teaching family therapy in an electronic age. *Journal of Systemic Therapies*, 20(1), 12-23.
- Matera, M., Costabile, M. F., Garzotto, F., & Paolini, P. (2002). SUE inspection: an effective method for systematic usability evaluation of hypermedia. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part A: Systems and Humans*, 32(1), 93-103.
- Mayadas, F. (1997). Asynchronous learning networks: A Sloan Foundation perspective. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 1(1), 1-16.
- Mayhew, D. J. (1992). *Principles and guidelines in software user interface design*. Prentice-Hall, Inc.
- McNaught, C., & Lam, P. (2005). Building an evaluation culture and evidence base for e-learning in three Hong Kong universities. *British Journal of Educational Technology*, 36(4), 599-614.
- Mehlenbacher, B., Bennett, L., Bird, T., Ivey, M., Lucas, J., Morton, J., & Whitman, L. (2005). Usable e-learning: A conceptual model for evaluation and design. *Proceedings of HCI International*,
- Mercer, N., & Estepa, F. G. (2001). A educação a distância, o conhecimento compartilhado e a criação de uma comunidade de discurso internacional in Educação a distância-temas para o debate de uma nova agenda educativa. Porto Alegre: Artmed Editora, 23-37.
- Messick, S. (1989). Validity. In R. L. Linn (Ed.), *Educational measurement*. New York: MacMillan, 3, 13-103.
- Miccas, F. L., & Batista, S. H. S. d. S. (2014). Permanent education in health: a review. *Revista de Saúde Pública*, 48(1), 170-185.
- Moran, J. M. (2012). O que é um bom curso a distância. Visitado em, 12.
- Moretto, V. P. (2002). *Construtivismo: a produção do conhecimento em aula*. Rio de Janeiro: DP & A Editora.
- Neves, C. M. d. C. (2003). *Referenciais de qualidade para cursos a distância*. Brasília: Ministério da Educação, 2.
- Nguyen, T. (2015). The effectiveness of online learning: Beyond no significant difference and future horizons. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 11(2), 309-319.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Boston: AP Professional.
- Nielsen, J. (2000). *Designing web usability: The Practice of Simplicity*. New Riders: New York.
- Nokelainen, P. (2006). An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students. *Journal of Educational Technology & Society*, 9(2), 178-197.
- Nóbrega, F. (2014). Os padrões ISO para EAD, in: Litto F. e Formiga M., *Educação à Distância: o estado da arte*. 2, 35-43.
- Oblinger, D., & Kidwell, J. (2000). Distance learning: Are we being realistic? *Educause Review*, 19(3), 31-39.
- Passerini, K., & Granger, M. J. (2000). A developmental model for distance learning using the Internet. *Computers & Education*, 34(1), 1-15.
- Peters, O. (2003). *A educação a distância em transição: tendências e desafios*. São Leopoldo: Editora Unisinos.
- Preece, J., Sharp, H., & Rogers, Y. (2002). *Interaction design: beyond human-computer interaction*. John Wiley & Sons.
- Quinn, C. (1996). Pragmatic evaluation: lessons from usability. 13th Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education,
- Quinn, C., Alem, L., & Eklund, J. (1999). A pragmatic evaluation methodology for an assessment of learning effectiveness in instructional systems in Human-Computer Interaction. UK: British Computer Society, 2, 55-56.
- Reeves, T. C., Benson, L., Elliott, D., Grant, M., Holschuh, D., Kim, B., Kim, H., Lauber, E., & Loh, S. (2002). Usability and Instructional Design Heuristics for E Learning Evaluation. In Proc. of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications. 1, 1615-1621.
- Ruggeri, K., Farrington, C., & Brayne, C. (2013). A global model for effective use and evaluation of e-learning in health in Telemedicine and e-Health. 19(4), 312-321.
- Ruhe, V., & Zumbo, B. D. (2009). *Evaluation in Distance Education and E-Learning: The Unfolding Model*. New York: The Guilford Press.
- Ruiz, J. G., Mintzer, M. J., & Leipzig, R. M. (2006). The impact of e-learning in medical education. *Academic medicine*, 81(3), 207-212.
- Santos, E. O., & Silva, M. (2006). Avaliação Online: O modelo de suporte tecnológico do Projeto TelEduc. In: *Avaliação em Educação Online*. Edições Loyola.
- Scanlon, E., Jones, A., Barnard, J., Thompson, J., & Calder, J. (2000). Evaluating information and communication technologies for learning. *Educational Technology and Society*, 3(4), 1-10.