

DESIGN INSTRUCIONAL ERGONÔMICO E DESIGN THINKING

ERGONOMIC INSTRUCTIONAL DESIGN AND DESIGN THINKING

Crislaine Gruber¹, M.^a
Lizandra Garcia Lupi Vergara², D.ra
Francisco Antonio Pereira Fialho³, D.r

(1) Instituto Federal de Santa Catarina e Universidade Federal de Santa Catarina
e-mail: crislaine.gruber@ifsc.edu.br

(2) Universidade Federal de Santa Catarina
e-mail: L.vergara@ufsc.br

(3) Universidade Federal de Santa Catarina
e-mail: fapfialho@gmail.com

Ergonomia, *Design Thinking*, Design Instrucional

Este artigo propõe a aplicação do *Design Thinking* no Design Instrucional a fim de agregar a esta área as potencialidades da ergonomia. Sugere-se a utilização das ferramentas do *Design Thinking* para desenvolver experiências de aprendizagem que contemplem as necessidades, capacidades e limites dos estudantes.

Ergonomics, Design Thinking, Instructional Design

This article proposes the application of Design Thinking in Instructional Design to add to this area the potentialities of ergonomics. We suggest the use of Design Thinking tools to develop learning experiences that address students' needs, abilities and limits.

1 Introdução

A aplicação da ergonomia no desenvolvimento de cursos pode melhorar a aprendizagem dos estudantes e o desempenho dos sistemas educacionais (SMITH, 2013). A ergonomia tem papel fundamental no aperfeiçoamento da interação do ser humano com seu entorno; ela é uma disciplina que objetiva otimizar o bem-estar das pessoas e o desempenho global dos sistemas,

tornando os produtos, organizações, tarefas, meios ambientes e sistemas compatíveis com as necessidades, capacidades e limites das pessoas (FALZON, 2007).

Neste artigo propõe-se que uma das maneiras de aplicar a ergonomia no desenvolvimento de cursos ou instruções, ou seja, no Design Instrucional, é utilizar as ferramentas do *Design Thinking*.

Partindo do pressuposto de que o designer

instrucional não tem necessariamente sua formação inicial em design, sugere-se que ele utilize as ferramentas do *Design Thinking* para desenvolver experiências de aprendizagem centradas nas pessoas, neste caso nos estudantes.

O *Design Thinking* é um conjunto de princípios que podem ser aplicados por diversas pessoas a uma ampla variedade de problemas; uma abordagem para a inovação integrada aos aspectos dos negócios e da sociedade, centrada no ser humano e humana pela própria natureza (BROWN, 2010). Devido a estas características, o *Design Thinking* pode representar uma abordagem ergonômica aos problemas instrucionais.

O Design Instrucional preocupa-se em produzir o máximo impacto na aprendizagem dos estudantes por meio de soluções instrucionais (SANDARS; LAFFERTY, 2010). A área tem crescido em complexidade, profundidade e abrangência nos últimos anos (IBSTPI, 2012), o que implica a necessidade de ferramentas eficazes e centradas no ser humano. Dessa maneira, abordar os problemas instrucionais por meio do *Design Thinking* representa uma preocupação com o ser humano: a ergonomia aplicada à aprendizagem dos estudantes, os quais, muitas vezes, estão adquirindo competências profissionais por meio das instruções realizadas.

2 Design Instrucional

O Design Instrucional pode ser entendido como uma ciência que aplica lógica e métodos científicos para resolver problemas na concepção e no desenvolvimento de instruções (BROWN; GREEN, 2016) e como o processo pelo qual o conteúdo é apresentado para o aluno de modo a produzir o máximo impacto na aprendizagem (SANDARS; LAFFERTY, 2010).

Existem diferentes modelos de Design Instrucional, e a escolha por um deles depende do ambiente organizacional no qual o design está inserido. O modelo ADDIE (acrônimo de: *analysis, design, development, implementation and evaluation*) é um framework para comparações com modelos mais formais e desenvolvidos de Design

Instrucional (Figura 1) (BROWN; GREEN, 2016).



Figura 1: Representação do Modelo ADDIE para o Design Instrucional. Fonte: ENAP, 2015.

Morrison et al. (2010) apresentam quatro elementos fundamentais para o Design Instrucional: aprendizes, objetivos, métodos e avaliação, os quais compõem um planejamento instrucional sistemático, proposto pelos autores.

Merrill (2002) identifica cinco princípios para o design de instruções eficazes e eficientes. Esses princípios definem que a aprendizagem é promovida quando: 1) os alunos estão engajados em resolver problemas do mundo real; 2) o conhecimento existente é ativado como uma base para novos conhecimentos; 3) novos conhecimentos são demonstrados para o aluno; 4) novos conhecimentos são aplicados pelo aluno; e 5) novos conhecimentos estão integrados ao mundo do aluno.

2.1 O designer instrucional

O designer instrucional é um profissional com formação multidisciplinar (educação, administração, tecnologia, engenharia etc.) e atuação interdisciplinar nas diferentes etapas dos projetos educacionais, com um olhar entre diversas

disciplinas no intuito de buscar atender e articular soluções educacionais em um projeto voltado à construção do conhecimento (SILVA; DIANA; SPANHOL, 2013). Ele desenvolve atividades relacionadas a soluções educacionais, o que exige organização, planejamento, coordenação e conhecimentos de diferentes áreas (SILVA; DIANA, 2015).

Na Classificação Brasileira de Ocupações, Designer Instrucional é sinônimo de Designer Educacional, ocupação descrita da seguinte maneira: implementam, avaliam, coordenam e planejam o desenvolvimento de projetos pedagógicos/instrucionais nas modalidades de ensino presencial e/ou a distância, aplicando metodologias e técnicas para facilitar os processos de ensino e aprendizagem; atuam em cursos acadêmicos e/ou corporativos em todos os níveis de ensino para atender as necessidades dos alunos, acompanhando e avaliando os processos educacionais; viabilizam o trabalho coletivo, criando e organizando mecanismos de participação em programas e projetos educacionais, facilitando o processo comunicativo entre a comunidade escolar e as associações a ela vinculadas (MTE, 2016).

No Brasil, são oferecidos cursos de curta duração e de pós-graduação em Design Instrucional. As vagas para esse profissional normalmente exigem que o candidato tenha curso superior completo (em pedagogia, comunicação, design gráfico, letras, dentre outros) e experiência na área. Existe no país o Curso Superior de Tecnologia em Processos Escolares, o qual apresenta, no perfil profissional, semelhanças com o Design Instrucional, conforme segue: planeja, coordena e operacionaliza atividades organizacionais, tecnológicas e gerenciais no âmbito dos espaços educativos; produz e organiza a oferta de serviços e tecnologias de multimeios para o ensino, estimulando a incorporação, na cultura escolar, das novas tecnologias aplicadas à educação. A matriz curricular do curso oferece a opção de concentração na linha de formação “produção de multimeios tecnológicos” (MEC, 2010).

O International Board of Standards for Training,

Performance and Instruction (IBSTPI) define 22 competências de Design Instrucional, organizadas em cinco domínios (fundamentos profissionais; planejamento e análise; design e desenvolvimento; avaliação e implementação; gestão) e categorizadas em três níveis de especialidade: essenciais para todos os designers instrucionais, avançadas e administrativas (Apêndice). Segundo o IBSTPI, essas competências não são esperadas em uma pessoa apenas, pois a complexidade, profundidade e abrangência do campo do Design Instrucional têm crescido. Silva, Diana e Spanhol (2013) afirmam que o designer instrucional atua de forma interdisciplinar em equipes multidisciplinares na proposta de construção significativa de um novo conhecimento, a fim de potencializar o desenvolvimento de competências.

3 Design Thinking e ergonomia

Se a finalidade da ação ergonômica é transformar o trabalho (GUÉRIN et al., 2001), a *do Design Thinking* é gerar ideias que façam a diferença na vida das pessoas (BROWN, 2010). Tanto o *Design Thinking* quanto a ergonomia têm como principal preocupação as pessoas envolvidas nos sistemas, os usuários dos produtos e serviços. Essas questões remetem ao design centrado no usuário, uma abordagem para o desenvolvimento de sistemas interativos que objetiva fazer sistemas usáveis e úteis focando nos usuários, suas necessidades e exigências, e aplicando técnicas e conhecimento acerca da ergonomia e da usabilidade; essa abordagem melhora a eficiência e a eficácia, o bem-estar humano, a satisfação do usuário, a acessibilidade e a sustentabilidade, e neutraliza possíveis efeitos adversos do uso na saúde humana, segurança e desempenho (ISO, 2010).

No *Design Thinking* busca-se uma colaboração profunda entre a equipe de design e o público que ela está tentando atingir; as pessoas podem ser participantes ativas no processo de criação. De maneira semelhante, a ergonomia de participação envolve o usuário na solução de problemas ergonômicos, compreendendo que ele possui um conhecimento prático que o projetista pode não ter (IIDA, 2005).

A ergonomia pode aliar-se ao *Design Thinking*. Métodos de modelagem, simulações ou técnicas virtuais podem ser desenvolvidos para experimentos junto aos usuários, antecipando o uso das tecnologias, explicitando conhecimentos implícitos e criando diálogo entre disciplinas e perspectivas (NORROS, 2014). A ergonomia é considerada uma ciência aplicada; Norros (2014), contudo, defende a adoção do termo *involved science*, com métodos que façam do envolvimento uma vantagem na criação de conhecimento, em vez de considerá-lo uma ameaça à objetividade; com a generalização estatística sendo complementada pela interpretação bem fundamentada de casos particulares; e o raciocínio baseado em casos como uma abordagem possível. Essa proposta alinha-se ao *Design Thinking*, suas fases e ferramentas.

Vianna et al. (2012) definem três fases do *Design Thinking*: imersão, ideação e prototipação, as quais podem permear o processo do início ao fim. Logo na primeira fase, busca-se mergulhar nos contextos de interação de uso dos produtos e serviços explorados no projeto. Esse trabalho é feito por meio de entrevistas, observações e sessões generativas, com o intuito de conhecer o que as pessoas dizem, pensam, fazem, usam, sabem, sentem e sonham, verificando seus conhecimentos explícitos, observáveis, tácitos e latentes. Nota-se forte relação dessa etapa com o fazer ergonômico e com a própria Análise Ergonômica do Trabalho. Guérin et al. (2001) afirmam que muitas disfunções constatadas na produção de uma empresa ou de um serviço têm origem no desconhecimento do trabalho.

Brown (2010) sugere três ferramentas para as pessoas articularem as necessidades latentes que elas podem nem saber que têm: *insight*, observação e empatia. O ponto de partida para o *insight*, segundo o autor, é sair pelo mundo e observar as verdadeiras experiências e os comportamentos das pessoas, que podem oferecer valiosas dicas sobre suas necessidades não atendidas. A observação do que fazem, não fazem, dizem e não dizem nos locais onde moram, trabalham e se divertem é a segunda ferramenta proposta por Brown (2010). O autor destaca que ela se baseia na qualidade, e não na quantidade. A empatia, por fim, é pensar nas

pessoas como pessoas, e não como ratos de laboratório ou desvios-padrão; desenvolver conexão em nível fundamental com as pessoas estudadas.

Diversos métodos podem ser aplicados na fase de inspiração: enquadramento do desafio de design; ferramentas de recrutamento; entrevistas individuais, em grupo e com especialistas; provocadores de conversas; inspirações análogas; criação de um plano de design; ordenamento de cartas; colagens; visita guiada; desenhos; observação de pares por pares; construção de equipe; definição do público-alvo; coleta de dados secundários; imersão; fluxo de recursos financeiros; extremos e comuns (IDEO.ORG, 2016).

Na fase de ideação, são geradas ideias inovadoras e soluções para o projeto (VIANNA et al., 2012). Brown (2010) sugere utilizar as seguintes ferramentas nessa fase: pensamento convergente e divergente; análise e síntese; atitude de experimentação; cultura de otimismo; *brainstorming*; pensamento visual; pensamento integrativo. Vianna et al. (2012) apresentam, além do *brainstorming*, o workshop de criação, o cardápio de ideias e a matriz de posicionamento. Para a ideação, ainda podem ser aplicados os seguintes métodos: jornada do usuário, download de aprendizados, empacotamento de ideias, criação de frameworks, reconhecimento de princípios de design, combinações de ideias, sessões de cocriação, compartilhamento de histórias inspiradoras, prototipação rápida, modelo canvas, *storyboards*, coleta de *feedbacks* do usuário, exploração das intuições, priorização de ideias, dentre outros (IDEO.ORG, 2016).

A prototipação tem como função auxiliar a validação das ideias geradas. Ela é um instrumento de aprendizado para a equipe de projeto, pois ao dar forma à ideia é preciso elaborá-la com mais detalhes, aumentando os níveis de fidelidade da solução ao longo do processo. Além disso, o usuário, ao interagir com o modelo criado, pode avaliá-lo e fornecer insumos para sua evolução e aperfeiçoamento (VIANNA et al., 2012).



Brown (2010) afirma que uma equipe de design deve transitar por três espaços sobrepostos no decorrer de um projeto: a inspiração, a idealização e a implementação, e defende que a prototipação deve ser realizada nos três. A proposta deste autor difere em certa medida da apresentada por Vianna et al. (2012) ao explorar esses três espaços: inspiração, no qual os *insights* são coletados de todas as fontes possíveis; idealização, no qual esses *insights* são traduzidos em ideias; e implementação, no qual as melhores ideias são desenvolvidas em um plano de ação concreto e plenamente elaborado.

Para a fase de implementação, podem ser utilizadas diferentes ferramentas, tais como: iteração constante, prototipagem ao vivo, roteiro, rendimento sustentável, framework de crescimento, definição do sucesso, montagem da equipe para o projeto, criação e avaliação de indicadores de impacto, coleta constante de *feedback* dos usuários, definição da estratégia de financiamento e planilha rápida de capacidades da equipe (IDEO.ORG, 2016).

O *Design Thinking* representa uma busca constante de diálogo com os usuários, de compreensão dos usos em diferentes contextos, de conhecimento dos casos comuns e dos casos extremos, contemplando as pessoas, as quais têm características únicas. E, nesse sentido, ele estabelece relação direta com a ergonomia e com a maneira de pensar dos ergonomistas.

4 Design Thinking no Design Instrucional

Quando o *Design Thinking* é incorporado ao Design Instrucional, os designers instrucionais transformam-se em agentes de inovação ativos e reflexivos cuja bagagem de design alimenta sua ação profissional e sua capacidade crítica nos espaços de design (TRACEY; HUTCHINSON; GRZEBYK, 2014).

Gonsales (2014) afirma que o educador age como designer todos os dias, encontrando novas formas para ensinar um conteúdo de maneira mais efetiva, utilizando os espaços da sala de aula de maneira diferenciada, desenvolvendo novas abordagens

para se conectar com pais de alunos ou criando novas soluções para a escola. A autora defende que o educador pode usar o *Design Thinking* para abordar desafios comuns a professores e escolas, relacionados a: planejamento e desenvolvimento de experiências de aprendizado (currículo); ambientes de aprendizagem (espaços); programas, projetos e experiências escolares (processos e ferramentas); e estratégias, objetivos e políticas (sistemas). Em relação ao currículo, o professor pode utilizar um processo de design para ser mais intencional ao relacionar os conteúdos aos interesses e desejos dos aprendizes, saber mais sobre as coisas que eles fazem fora da escola e conectar isso aos conteúdos que vai apresentar a eles.

As etapas do *Design Thinking* para educadores apresentadas por Gonsales (2014) são: descoberta, interpretação, ideação, experimentação e evolução. Na descoberta deve-se entender o desafio, preparar a pesquisa e reunir inspirações. Na interpretação, as histórias são transformadas em *insights* por meio da seleção e condensação de pensamentos, até ser encontrado um ponto de vista convincente e uma direção para a etapa de ideação, na qual as ideias são geradas e refinadas. Na experimentação são criados os protótipos e coletados *feedbacks* para o projeto. Por fim, a evolução compreende o desenvolvimento do conceito com o tempo; envolve planejar os próximos passos, comunicar a ideia e documentar o processo.

Bleicher (2015) sugere a utilização do *Design Thinking* para flexibilizar os processos na produção de materiais didáticos para a educação a distância, por meio de iterações, prototipagem rápida, envolvimento do cliente/usuário/público-alvo e formação de equipes colaborativas e pequenas.

As competências do Design Instrucional apresentadas pelo IBSTPI (2012) demonstram a necessidade de o trabalho de design ser desenvolvido por uma equipe. No *Design Thinking* para educadores proposto por Gonsales (2014), sugere-se que: os grupos são mais fortes que qualquer indivíduo; a colaboração é inerente ao *Design Thinking*; e um grupo de pessoas com diferentes forças e perspectivas pode resolver

desafios complexos. Brown (2010) defende que a equipe de design seja interdisciplinar, na qual todos se sentem donos das ideias e assumem a responsabilidade por elas. Para trabalhar dessa maneira, os profissionais devem ter capacidade e disposição de colaborar entre diferentes disciplinas. Segundo Brown (2010), os *designers thinkers* podem ser arquitetos que estudaram psicologia, artistas com diplomas de MBA ou engenheiros com experiência em marketing, por exemplo. O *Design Thinking* e o Design Instrucional relacionam-se, nesse sentido, tanto por serem trabalhos realizados por equipes interdisciplinares quanto por serem realizados por profissionais com formação multidisciplinar (BROWN, 2010, SILVA; DIANA; SPANHOL, 2013).

Os princípios do Design Instrucional apresentados por Merrill (2002) podem ser desenvolvidos por meio da abordagem do *Design Thinking*, principalmente porque destacam a necessidade de engajamento do aluno na resolução de problemas do mundo real e de integração dos novos conhecimentos ao mundo do aluno. O *Design Thinking* é um design centrado no usuário e compreende um processo de codesign, ou seja, de design com os usuários.

O Design Instrucional ocorre geralmente de forma estruturada e rígida, por meio da aplicação de modelos como o ADDIE. A utilização do *Design Thinking* nesse processo significa incorporar flexibilidade, visto que suas fases representam espaços de inovação (BROWN, 2010), e não momentos estanques e sequenciais de desenvolvimento. Portanto, desenvolver instruções por meio do *Design Thinking* representa uma mudança estrutural nos modelos de Design Instrucional que vêm sendo utilizados.

4.1 Sugestões de aplicação

Para exemplificar a teoria apresentada, algumas sugestões de aplicação do *Design Thinking* no Design Instrucional são oferecidas a seguir.

A prototipação, ou prototipagem, é uma prática fortemente incentivada no *Design Thinking*, pois

tem como objetivo ajudar a refinar uma ideia e melhorá-la (BROWN, 2010). Ela pode ser utilizada durante todo o desenvolvimento do projeto, da análise à avaliação, ou da inspiração à implementação. No modelo ADDIE, é comum a fase de avaliação ocorrer apenas ao final do processo, como sugerido em ENAP (2015, Módulo 4, p.17): “é ideal que, após a construção de um curso ou programa de capacitação, seja realizada a sua validação. Para isso são necessários alguns testes com participantes que possam validar o conteúdo [...] e representarão o público-alvo do curso, atuando em uma experiência válida.”

Para Brown (2010), o protótipo pode servir para validar a “parte de uma parte”. Sendo assim, não é necessário estar com o projeto em fase de avaliação para prototipá-lo. Inclusive é recomendável que a prototipação comece ainda na fase de análise ou inspiração. Bleicher (2015) sugere que equipes de produção de material didático para EAD devem trabalhar com a prototipagem desde o início do processo, pois a utilização de protótipos permite que os erros apareçam antes e sejam corrigidos ao longo do caminho, diminuindo o tempo da produção.

“*Storyboards*, improvisação e cenários estão entre as várias técnicas narrativas que nos ajudam a visualizar uma ideia à medida que ela se desenvolve com o tempo”. (BROWN, 2010, p.124). O uso de *storyboards* é comum no Design Instrucional de cursos a distância, mas podem-se explorar as demais ferramentas de prototipagem. Uma nova proposta de atividade avaliativa pode ser testada antes de ser implementada em um curso. Ela pode ser aplicada a um pequeno grupo de professores, ou mesmo de alunos – neste caso, seus usuários finais. Uma nova maneira de apresentar um conteúdo (seja em forma de vídeo, de música, de texto, etc.) pode ser simulada antes de finalizada, a fim de evitar retrabalho e de minimizar as chances de insucesso. Elaborar pequenos roteiros ou mapas conceituais dos projetos instrucionais, de forma rápida e simples, é também uma forma de testar sua coerência, de refinar e produzir novas ideias. A Figura 2 apresenta um exemplo simplificado de mapa conceitual. Nele estão relacionados alguns dos

conceitos abordados neste artigo; por meio dessa ferramenta, é possível identificar visualmente novas relações entre os conceitos. O mapa conceitual pode ser elaborado por meio de aplicativos gratuitos para computador ou manualmente.

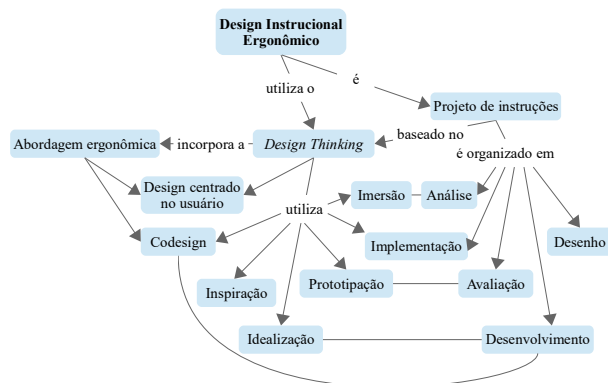


Figura 2: Exemplo de mapa conceitual.

Fonte: elaborado pelos autores.

Outra sugestão para aplicação do *Design Thinking* no Design Instrucional é a imersão da equipe de projeto no mundo do estudante e da área de formação do curso. Mergulhar no contexto de uso do serviço instrucional, por meio de entrevistas, observações, etc., permite conhecer o que os futuros estudantes dizem, pensam, fazem, sabem, sentem; além de verificar seus conhecimentos explícitos, observáveis, tácitos e latentes, informação fundamental para a equipe de projeto. A imersão no mundo do estudante – e da profissão que será ensinada, no caso da educação para o trabalho – pode subsidiar a elaboração de projetos instrucionais consistentes e condizentes com a realidade.

Conhecer os detalhes da profissão que será ensinada a um estudante – as relações hierárquicas, as atividades e tarefas de cada membro da equipe, as ferramentas utilizadas, os riscos à saúde e segurança do trabalhador, etc. – é fundamental para a elaboração do projeto instrucional. E essa etapa de desenvolvimento do projeto está alinhada aos preceitos tanto do *Design Thinking* quanto da ergonomia.

O trabalho em equipe – normalmente

interdisciplinar – é também uma característica do Design Instrucional e do *Design Thinking*. O *Design Thinking* incentiva a formação de pequenas equipes de projeto: as equipes de equipes. Brown (2010, p.27) fala em “abolir uma grande equipe a favor de muitas pequenas equipes”. E essa sugestão pode facilmente ser incorporada à prática do Design Instrucional. O compartilhamento de ideias e a cocriação são mais eficientes em equipes pequenas do que em equipes com dezenas de profissionais. Segundo Brown, com o decorrer do tempo e a evolução do projeto provavelmente a equipe aumente e necessite de profissionais de outras áreas; porém nas fases iniciais as equipes pequenas são recomendadas.

5 Considerações finais

Este artigo propôs a aplicação do *Design Thinking* no Design Instrucional a fim de agregar a esta área as potencialidades da ergonomia: projetar instruções compatíveis com as necessidades, capacidades e limites das pessoas.

O Design Instrucional não tem se apropriado de maneira formal da ergonomia em seus processos. A etapa de análise compreende um trabalho com dados dos alunos e do contexto, porém muitas vezes a instrução tem foco apenas nos objetivos de aprendizagem. Nesse sentido, acredita-se que a ergonomia pode contribuir para modelos de Design Instrucional centrados no usuário. Se a ergonomia for considerada uma *involved science*, conforme proposto por Norros (2014), percebe-se a forte relação existente entre essa área e a abordagem do *Design Thinking*, a qual compreende um envolvimento do usuário em todo o processo de concepção das soluções.

Pode-se desenvolver instruções por meio das fases do *Design Thinking*, sejam as propostas por Vianna et al. (2012), imersão, ideação e prototipação, por Brown (2010), inspiração, idealização e implementação, ou por Gonsales (2014), descoberta, interpretação, ideação, experimentação e evolução. O *Design Thinking* oferece ferramentas que podem ser aplicadas ao Design Instrucional de forma a transformar as instruções em experiências de aprendizagem que otimizem o bem-estar das



pessoas envolvidas e o desempenho global dos sistemas educacionais.

BIBLIOGRAFIA

BLEICHER, S. **Processos flexíveis para a produção de materiais didáticos para a educação a distância**: recomendações pautadas na perspectiva interdisciplinar. Florianópolis: UFSC, 2015.

BROWN, T. **Design thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Campus, 2010.

BROWN, A. H.; GREEN, T. D. **The essentials of instructional design**: connecting fundamental principles with process and practice. 3.ed. New York: Routledge, 2016.

ESCOLA NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. ENAP. **Material didático do curso Desenho de Cursos: introdução ao modelo ADDIE**. Brasília: 2015.

FALZON, P. Natureza, objetivos e conhecimentos da ergonomia: elementos de uma análise cognitiva da prática. In: FALZON, P. (Ed.). **Ergonomia**. São Paulo: Blucher, 2007.

GONSALES, P. (Ed.). **Design Thinking para educadores**. São Paulo: Instituto Educadigital, 2014.

GUÉRIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo**: a prática da ergonomia. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

IBSTPI. International Board of Standards for Training, Performance and Instruction. **Instructional design competencies**. 2012. Disponível em: <http://ibstpi.org/instructional-design-competencies/>. Acesso em: 19 mai. 2016.

IDEO.ORG. **Design kit**: methods. Disponível em: <http://www.designkit.org/methods>. Acesso em: 30 mai. 2016.

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. 2. ed.

São Paulo: Blucher, 2005.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO. **9241-210**: Ergonomics of human-system interaction -- Part 210: Human-centred design for interactive systems. Geneva: Iso, 2010. 32 p.

MEC. Ministério da Educação. **Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia**, 2010.

MERRILL, M. D. First principles of instruction. **ETR&D**, [s.l.], v. 50, n. 3, p.43-59, set. 2002.

MTE. Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação Brasileira de Ocupações**. Disponível em: <http://www.mtecbo.gov.br>. Acesso em: 20 mai. 2016.

MORRISON, G. R. et al. **Designing effective instruction**. 6.ed. [S.l.]: Wiley, 2010.

NORROS, L. Developing human factors/ergonomics as a design discipline. **Applied Ergonomics**, [s.l.], v. 45, n. 1, p.61-71, jan. 2014.

SANDARS, J.; LAFFERTY, N. Twelve tips on usability testing to develop effective e-learning in medical education. **Medical Teacher**, [s.l.], v. 32, n. 12, p.956-960, dez. 2010.

SILVA, A. R. L. da. **Diretrizes de design instrucional para elaboração de material didático em EaD**: uma abordagem centrada na construção do conhecimento. Florianópolis: UFSC, 2013.

SILVA, A. R. L. da; DIANA, J. B. **Guia do designer instrucional**. Florianópolis: IFSC, 2015.

SILVA, A. R. L. da; DIANA, J. B.; SPANHOL, F. J. Designer instrucional: da formação múltipla a atuação interdisciplinar. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO, NA PESQUISA E NA EXTENSÃO – REGIÃO SUL, 1., 2013, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Siiepe, 2013. p. 1 - 15.

SMITH, T. J. Designing learning environments to

promote student learning: Ergonomics in all but name. **Work**, [s.l.], v. 44, n. 1, p.39-60, 2013.

TRACEY, M. W.; HUTCHINSON, A.;
GRZEBYK, T. Q. Instructional designers as reflective practitioners: developing professional identity through reflection. **ETR&D**, [s.l.], v. 62, n. 3, p.315-334, 12 mar. 2014.

VIANNA, M. et al. **Design thinking**: inovação em negócios. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

Apêndice: Competências de Design Instrucional

Competências por domínios	Nível de especialidade
Fundamentos profissionais	
1. Comunicar eficazmente nas formas visual, oral e escrita.	Essencial
2. Aplicar pesquisas e teorias para a disciplina de design instrucional.	Avançada
3. Atualizar e melhorar os conhecimentos, habilidades e atitudes relativas ao processo de design instrucional e áreas afins.	Essencial
4. Aplicar habilidades de coleta e análise de dados em projetos de design instrucional.	Avançada
5. Reconhecer e responder às implicações éticas, legais e políticas de projetos no local de trabalho.	Essencial
Planejamento e análise	
6. Realizar uma avaliação das necessidades a fim de recomendar soluções e estratégias de design adequadas.	Avançada
7. Identificar e descrever características do público-alvo e do ambiente.	Essencial
8. Selecionar e usar técnicas de análise para determinar o conteúdo instrucional.	Essencial
9. Analisar as características das tecnologias existentes e emergentes e seu uso potencial.	Essencial
Design e desenvolvimento	
10. Utilizar um processo de design e desenvolvimento instrucional apropriado para um determinado projeto.	Essencial
11. Organizar programas e produtos instrucionais a serem projetados, desenvolvidos e avaliados.	Essencial
12. Projetar intervenções instrucionais.	Essencial
13. Planejar intervenções não-instrucionais.	Avançada
14. Selecionar ou modificar materiais instrucionais existentes.	Essencial
15. Desenvolver materiais instrucionais.	Essencial
16. Projetar avaliações de aprendizagem.	Avançada
Avaliação e implementação	
17. Avaliar intervenções instrucionais e não-instrucionais.	Avançada
18. Revisar soluções instrucionais e não-instrucionais com base em dados.	Essencial
19. Implementar, disseminar e difundir intervenções instrucionais e não-instrucionais.	Avançada
Gestão	
20. Aplicar habilidades de negócios para gerenciar o trabalho de design instrucional.	Administrativa
21. Gerenciar parcerias e relações de colaboração.	Administrativa
22. Planejar e gerenciar projetos de design instrucional.	Avançada

Fonte: traduzido de IBSTPI (2012).