

USABILIDADE PEDAGÓGICA E *DESIGN* DE INTERAÇÃO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: BREVE REVISÃO CONCEITUAL

PEDAGOGICAL USABILITY AND INTERACTION DESIGN IN DISTANCE LEARNING: A BRIEF CONCEPTUAL REVIEW

Maria Isabella de Porto Alegre Muniz*

Luiz Carlos Agner Caldas**

Luiz Antonio Luzio Coelho***

*Professora adjunta II na Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM Rio). Doutora em Design pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). E-mail: mariaisabellamuniz@gmail.com.

***Designer* no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Doutor em Design pela PUC-Rio. E-mail: luizagner@gmail.com.

***Professor Associado no Departamento de Artes e Design da PUC-Rio. Diretor do Instituto Interdisciplinar de Leitura e Cátedra Unesco de Leitura PUC-Rio. PhD pela New York University. E-mail: artcoel@puc-rio.br.

Recebido para publicação em:
23.4.2016

Aprovado em: 22.9.2016

Resumo

O artigo apresenta uma análise de literatura publicada sobre a avaliação de usabilidade de sistemas digitais com objetivos educacionais, destacando a proposição da usabilidade pedagógica, segundo a qual a avaliação desses sistemas deve considerar questões específicas do processo de ensino-aprendizagem. Essa visão é relacionada ao estudo da experiência do usuário, conforme proposta pelo *design* de interação, na medida em que valoriza o contexto de uso, discutindo não apenas a interface, mas também as funcionalidades do sistema, tendo em vista seus objetivos.

Palavras-chave: Usabilidade pedagógica. Educação a distância. *Design* de interação. Interação humano-computador.

Abstract

This article presents an analysis of the literature published on the usability of digital systems with educational objectives, highlighting the proposition of pedagogical usability, according to which the assessment of these systems must consider specific issues of the teaching/learning process. This view is related to the study of user experience, as proposed by interaction design, to the extent that the context of use is valued, addressing not only the interface but also the functionality of the system in view of its objectives.

Keywords: Pedagogical usability. Distance learning. Interaction design. Human/computer interaction.

Resumen

El artículo presenta un análisis de literatura publicada sobre la evaluación de usabilidad de sistemas digitales con objetivos educacionales, y destaca la proposición de la usabilidad pedagógica, según la cual la evaluación de esos sistemas debe considerar cuestiones específicas del proceso de educación-aprendizaje. Esa visión está relacionada al estudio de la experiencia del usuario, como propuesta por el *design* de interacción, en la medida que valora el contexto de uso, discutiendo no solo la interfaz, sino también las funcionalidades del sistema, teniendo en cuenta sus objetivos.

Palabras clave: Usabilidad pedagógica. Educación a distancia. *Design* de interacción. Interacción humano-computadora.

Introdução

O conceito de usabilidade pedagógica trata do uso de sistemas digitais com objetivos educacionais pelos vários participantes do processo de ensino-aprendizagem. Seu olhar valoriza a observação do contexto de uso e suas especificidades e recomenda que, além de aspectos técnicos, questões relativas ao processo educacional devem ser consideradas para a avaliação da usabilidade desses sistemas.

Os conceitos aqui apresentados são baseados no estudo de literatura publicada sobre o tema da avaliação de sistemas digitais educacionais durante o fim da década de 90 e a primeira década de 2000, quando surgiram trabalhos apresentando o termo usabilidade pedagógica, com abordagens diferenciadas para essa questão.

A análise dessas abordagens traz como eixo central o ponto de vista do *design* de interação, segundo o qual não devemos nos restringir ao estudo do sistema, mas compreender também a experiência vivida pelo usuário. A proposta da usabilidade pedagógica está em harmonia com essa visão, sendo, portanto, natural para o *design* de interação debruçar-se sobre processos de ensino-aprendizagem.



Usabilidade, *design* de interação e contexto de uso

A interface de uso de sistemas digitais é uma zona de contato que permite a interação entre as pessoas e o sistema (LEMOS, 2004), determinando o que o usuário deve fazer para usufruir as funcionalidades oferecidas (ROSSON; CARROLL, 2002) e vem sendo, desde a década de 70, objeto de estudos. Uma boa interação do usuário com o sistema é um objetivo perseguido por projetos de *design*, sendo uma necessidade reconhecida e divulgada. Esse objetivo vem, ao longo do tempo, ampliando-se e tornando-se cada vez mais complexo, no mesmo ritmo em que os produtos com interfaces digitais tornam-se mais populares e atendem a cada vez mais necessidades, permeando a vida das pessoas em vários níveis.

Estudos dedicam-se à observação de interfaces digitais e tratam a usabilidade como característica dos sistemas a ser avaliada. Testes de usabilidade buscam coletar dados com informações para o desenho de produtos que sejam fáceis de aprender e que satisfaçam e agradem ao usuário, ajudando, assim, as pessoas a serem efetivas e eficientes no que fazem. Dessa forma, busca-se assegurar uma boa qualidade de uso do produto e a valorização do mesmo pelo público-alvo.

Rubin e Chisnell (2008) apresentam os testes de usabilidade como um dos principais métodos para a pesquisa dentro do universo do desenvolvimento de produtos ou serviços. De acordo com os autores, os testes de usabilidade coletam dados empíricos sobre usuários enquanto realizam tarefas utilizando sistemas digitais. A partir dos resultados, são feitas recomendações para o projeto do produto. Segundo Rubin e Chisnell (2008), os testes caracterizam-se pelo fato de envolverem representantes do público-alvo do produto, diferenciando-se, assim, de outras técnicas de avaliação de usabilidade, como as avaliações heurísticas, por exemplo, que trabalham com especialistas como avaliadores.

No entanto, a literatura sobre usabilidade indica que a simples observação da interface ou da interação do usuário com a interface não são suficientes para cobrir todas as questões envolvidas no uso de sistemas. Segundo Rosson e Carroll (2002), para esses estudos, podem ser encontradas três perspectivas: o foco na *performance* humana, a observação da aprendizagem e da cognição e a preocupação com a atividade colaborativa, que inclui questões sociais e organizacionais. As novas tecnologias de comunicação e colaboração justificariam a incorporação desses últimos aspectos. Como exemplos dessas tecnologias, podem-se citar as plataformas digitais para a educação a distância – as avaliações de usabilidade desses produtos devem incluir a forma como se dão as interações entre professores e alunos quando mediadas por esses sistemas.

A literatura sobre *design* de interação propõe uma visão ampla para o projeto de sistemas, tratando a usabilidade como um dos aspectos da experiência vivida pelo usuário, que inclui não somente questões especificamente ligadas ao sistema, mas também aspectos afetivos e sociais, levando seu olhar para interações entre usuários e sistemas dentro de situações específicas.

Segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), podem-se considerar como metas do projeto de interação aspectos que têm como ponto de partida a vivência da pessoa que usa o produto, tais como: divertido, emocionalmente gratificante, recompensador, incentivador da criatividade, esteticamente agradável, motivador, útil (*helpful*), interessante, agradável (*enjoyable*) e satisfatório, além das qualidades intrínsecas ao produto de boa usabilidade.

Cockton (2014) apresenta duas abordagens para a usabilidade: a abordagem essencialista, que se restringe ao sistema em si (princípios heurísticos, padrões, diretrizes), e a abordagem relacional, que observa relações e contexto. A segunda abordagem exige variedade de métodos, qualitativos e quantitativos, para as avaliações, criando uma agenda de *design* complexa, que envolve valores e questões culturais e discute definições de prioridade em situações de contradição entre as especificações de usabilidade. Segundo o autor, não existem medidas de usabilidade universais, robustas e objetivas, e os métodos de avaliação não produzem resultados inequívocos, devendo ser compreendidos mais como abordagens metodológicas do que como métodos a serem aplicados tal como são apresentados na literatura. O trabalho de usabilidade é complexo, sendo necessário, a cada caso, construir um método específico, a partir de abordagens metodológicas existentes. Portanto, sistemas digitais com objetivos educacionais não podem ter sua usabilidade avaliada por meio de métodos predefinidos e genéricos. É necessário que sejam considerados aspectos específicos do contexto de uso desses sistemas, relacionados ao universo da Educação.

Cockton (2014) e Rosson e Carroll (2002) mostram situações de ampliação e especialização do trabalho da usabilidade: a ampliação do objeto de estudo, que passa a incluir, além do sistema em si, relações entre pessoas e com o sistema, assim como o seu papel dentro do contexto; e a especialização de métodos, que perdem seu caráter genérico de aplicabilidade a qualquer sistema e adquirem caráter circunscrito ao contexto, adaptando-se às especificidades e aprofundando-se em aspectos qualitativos.

A partir desses autores, podemos afirmar que o trabalho de usabilidade foi ampliado ao longo do tempo, evoluindo de uma discussão sobre a interface



para o estudo da situação de uso. A mudança do objeto dos estudos de usabilidade exige uma revisão de métodos, os quais abandonam a pretensão de universalidade e tornam-se vinculados a necessidades e contextos específicos, sendo reconstruídos a cada caso e buscando coletar informações para o *design* da experiência do usuário.

Essa abordagem serve de embasamento para o conceito de usabilidade pedagógica na medida em que busca critérios específicos para a avaliação de sistemas com objetivos educacionais. As especificidades da educação envolvendo sistemas de computadores devem ser estudadas de forma que a experiência de uso dos diferentes envolvidos no processo seja compreendida em sua complexidade e critérios sejam definidos a partir dessa compreensão.



• • • • •
O *design* instrucional é um campo relativamente novo, com conhecimentos e práticas próprios

O contexto no *design* instrucional

A educação, enquanto processo intencional, envolve a atividade de planejamento e a Educação a Distância (EAD), apoiada em tecnologia digital, inclui em seu processo o *design* instrucional. A importância da interação para a EAD implica a aproximação entre a atividade do *design* instrucional e o de interação, uma vez que ambos vão trabalhar com o planejamento de interações *online*.

Segundo Filatro (2007), o *design* instrucional é um campo relativamente novo, com conhecimentos e práticas próprios, que incluem, mas não se resumem ao projeto do uso das tecnologias para a educação. Segundo a autora, *design* instrucional não deve ser confundido com *web design* ou *design* gráfico. Para ela, o *design* instrucional é:

[...] a ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de promover, a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos, a aprendizagem humana (FILATRO, 2007, p. 3).

Filatro (2008) define que os fundamentos do *design* instrucional são as Ciências Humanas, as Ciências da Informação e as Ciências da Administração. Não se encontra na definição de Filatro (2008) referência aos campos do *design* de interação ou da usabilidade, porém, mais adiante, em seu texto, pode ser encontrado um capítulo sobre o *design* de interação.

Para Pimenta (2007), a atividade do *design* instrucional exige do profissional que a exerce competências do *design*, uma vez que envolve a organização de hipertexto, incluindo textos escritos, imagens, sons e “a própria experiência do usuário”. A autora indica que o profissional do *design* instrucional par-

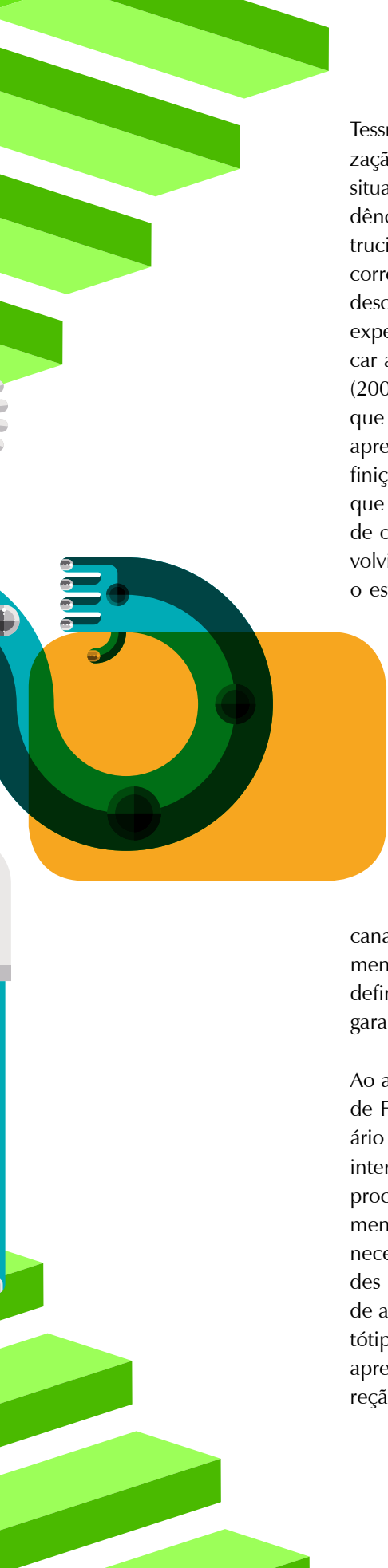
ticipa do processo de desenvolvimento do curso a distância desde sua concepção até a entrega, dialogando com todos os profissionais envolvidos na produção de materiais didáticos, atuando na organização do conteúdo e na arquitetura do conhecimento “a partir de seu capital pedagógico”. Pimenta (2007) descreve o uso de mapas conceituais e *storyboards* pelos *designers* instrucionais para desenvolver as telas do material didático, com objetivos pedagógicos, “a partir de sólidos conceitos de *design* que passam por equilíbrio, harmonia, ritmo, clareza, simplicidade, contraste, enfim, princípios de usabilidade e ergonomia, aliados à inovação e criatividade”.

De fato, em vários momentos, o *designer* instrucional planeja a interação mediada pelo uso de tecnologias, particularmente as tecnologias digitais de comunicação e informação. Filatro (2008) distingue, para os processos de ensino-aprendizagem em meios digitais, quatro tipos de interações: com conteúdos, com ferramentas, com o educador e com os colegas de estudo. Segundo Filatro (2008), o *designer* instrucional vai trabalhar as interações com conteúdos e ferramentas ao lado do professor que desenvolve o conteúdo de ensino, além de trabalhar com o educador estratégias de ensino adequadas aos objetivos educacionais, organizando as interações necessárias. Filatro (2008) também atribui ao *designer* instrucional papel importante na configuração dos ambientes virtuais de aprendizagem, especificando relações entre ferramentas e conteúdos.

No *design* instrucional, assim como no *design* de interação, discute-se a influência do contexto. Segundo Tessmer e Richey (1997), o campo do *design* instrucional reconhece, de forma tácita, a influência do contexto, sendo, portanto, necessário incorporar a análise do contexto ao planejamento instrucional. Os autores definem o contexto como complexo, multifacetado e envolvente, uma “presença contínua”, que afeta a aquisição e aplicação de conhecimentos, habilidades e atitudes, e que deve ser vista em níveis espaciais e temporais. Assim, ao analisar o contexto do ensino-aprendizagem, consideram-se tanto momentos em que esses processos se dão como momentos anteriores e posteriores, assim como ambientes imediatos do aprendiz, pessoal ou instrucional e o ambiente organizacional e cultural.

Como ferramentas para a coleta de informações sobre o contexto visando ao planejamento instrucional, os autores sugerem: o uso de instrumentos de pesquisa (questionários) que permitam priorizar questões relevantes, seguindo o princípio de Pareto¹; levantamento de restrições por meio de questionários, entrevistas e observações; perguntas abertas que pedem descrições de incidentes críticos; registros de observações de contexto e combinações de observações de contexto com perguntas abertas; técnicas de *design* participativo, como observações de usuários; prototipagem em papel e cenários.





Tessmer e Richey (1997) referem-se a um movimento crescente pela valorização do contexto na educação, oferecendo os exemplos da aprendizagem situada e do *design* instrucional baseado em contexto. Dentro dessa tendência, no Brasil, encontramos, em Filatro (2007), referência ao *Design Instrucional Contextualizado* (DIC). Segundo Filatro (2007), a educação *online* corre o risco de ser demasiadamente pré-especificada e, em consequência, descontextualizada, ao desconsiderar que cada situação didática é “uma experiência ímpar e irreplicável”. O planejamento instrucional, ao colocar a concepção antes da realização, dificultaria a contextualização. Filatro (2007) afirma que as tecnologias digitais podem oferecer condições para que a contextualização aconteça, com a participação da comunidade de aprendizagem (alunos, professores, equipe de apoio e *stakeholders*²) na definição do processo instrucional. Distinguindo entre objetivos instrucionais, que são definidos *a priori*, a partir de necessidades sociais e institucionais, de objetivos de aprendizagem, que são definidos de acordo com o desenvolvimento e perspectivas dos alunos ao longo do curso, a autora defende o estabelecimento, pela comunidade de aprendizagem, de um espaço de planejamento de ensino.

Filatro (2007) propõe um “modelo de desenvolvimento do *design* instrucional contextualizado”, segundo o qual, a partir da análise do contexto, deve ser desenvolvido um ambiente de aprendizagem sensível às suas especificidades, capaz de oferecer aos alunos escolhas em termos de: intervalo de tempo e frequência de participação; tópicos, sequência, atividades, nível de dificuldade e padrões de avaliação de conteúdos; pré-requisitos para participação; linguagem e fundamentos pedagógicos; materiais de aprendizagem; tipos de suporte e formas de acesso ao mesmo; local de estudo e participação; e canais de distribuição. Essas características devem possibilitar o compartilhamento de valores que permitam aos participantes do processo instrucional definir resultados, convenções e práticas dentro de situações localizadas, garantindo, assim, a inclusão do contexto no processo.

Ao apresentar os fundamentos do seu modelo de desenvolvimento, o texto de Filatro (2007) aproxima-se das recomendações de participação do usuário e de uso de processos iterativos³ encontrados no *design* de sistemas interativos. Segundo Filatro (2007), o chamado DIC, ao invés de seguir um processo linear, com fases de análise, desenho, desenvolvimento, implementação e avaliação, trabalha de forma espiralada. As definições iniciais necessárias para o planejamento instrucional – identificação de necessidades de aprendizagem, definição de objetivos instrucionais, caracterização de alunos e levantamento de restrições – são aprimoradas por meio de protótipos que permitem avaliações de quais representantes da comunidade de aprendizagem participam, em um processo de constante verificação e correção de direcionamento. Objetivos são adaptados às perspectivas e estágios

de desenvolvimento dos alunos. Fatores contextuais, como problemas com instalações físicas ou com *feedback* e percepções de alunos e professores, são localizados e levados em conta. Filatro (2007) considera que a avaliação do *design* instrucional acontece de forma integrada ao processo de ensino-aprendizagem.

Os autores discutidos preconizam, para o desenvolvimento do planejamento instrucional, o estudo do contexto. Tessmer e Richey (1997) oferecem critérios de organização da informação sobre o contexto de ensino e Filatro (2007) propõe um modelo de desenvolvimento interativo e participativo, estabelecendo características para o ambiente virtual, que vão garantir a participação da comunidade de aprendizagem em um ciclo de construção do processo instrucional.

Ambos os textos consideram a educação como um processo, trabalhando com a dimensão temporal: Tessmer e Richey (1997) propõem que o contexto seja estudado considerando o desenrolar do processo educacional, observando momento e participantes, enquanto Filatro (2007) propõe que o estudo do contexto se dê ao longo do processo de ensino-aprendizagem, com a participação da comunidade. As duas proposições são complementares, podendo-se afirmar que a proposta de Filatro (2007) é uma decorrência da proposta de Tessmer e Richey (1997).

Tessmer e Richey (1997) não chegam a abordar o tema da usabilidade, o que é compreensível, uma vez que discutem técnicas de pesquisa de contexto, sem um foco específico em ambientes virtuais. Também Filatro (2007) não discute usabilidade. Os dois textos incorporam à sua fala conceitos e métodos oriundos da área do *design* de sistemas, apresentando bases para a definição de requisitos e critérios de desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem. É clara a conexão entre o *design* instrucional e o *design* de interação, a partir do momento em que aceitamos que o ensino não prescinde da interação. Tendo em vista esse quadro, nada mais natural do que a emergência do tema da usabilidade no contexto dos ambientes virtuais de aprendizagem. No entanto, para esses autores, a usabilidade é um tema lateral.

.....
É clara a
conexão entre
o *design*
instrucional
e o *design* de
interação
.....



A avaliação de usabilidade genérica

Parte da literatura sobre a educação *online* relata a aplicação de métodos genéricos de avaliação de usabilidade de interfaces em sistemas com objetivos educacionais. Como exemplo dessa abordagem, pode-se citar o estudo relatado em Danao (2010), que trabalha com a avaliação do sistema SMU e-Learning, utilizado por estudantes de computação e tecnologia da informação para oferta de materiais de aula, discussões em fóruns, *blogs*, envios de mensagens, entrega de trabalhos de alunos e provas. A avaliação teve como objetivo determinar até que ponto a interface facilita a realização, pelo estudante, de tarefas básicas dentro do sistema. Os estudantes participaram de testes de usabilidade, durante os quais foram observados realizando tarefas no sistema. Os testes localizaram alguns problemas no uso do sistema: o sistema de mensagens não oferecia a função de envio de arquivos anexos pelo aluno para o professor; os participantes tiveram dificuldades para encontrar *links* e postar mensagens para os *blogs*; a listagem de cursos oferecidos não estava adequadamente categorizada; a informação sobre os formatos dos arquivos *uploaded* não era clara; não existia uma função de ajuda.

Esse tipo de abordagem é importante e necessário para a melhoria do uso dos ambientes de aprendizagem e dos sistemas que possibilitam sua construção: a avaliação regular, dentro das instituições, pela comunidade de aprendizagem e por equipes de desenvolvedores, deve garantir a melhoria da qualidade do uso, mas não considera especificidades de sistemas com objetivos educacionais, limitando-se a aspectos genéricos de usabilidade de interfaces.

Princípios heurísticos adaptados

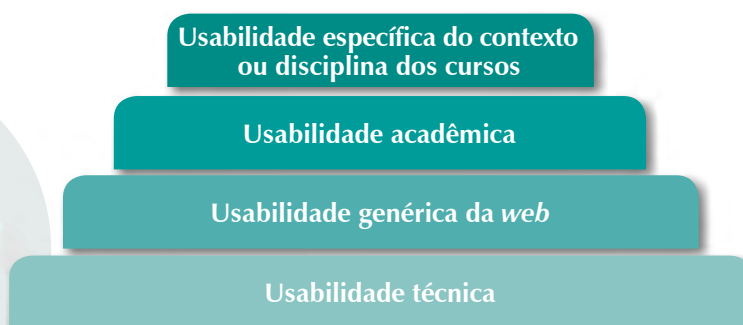
Outros autores, preocupados em desenvolver critérios específicos para sistemas com objetivos educacionais, criam adaptações de princípios heurísticos para avaliação de interfaces, gerando diretrizes para sua avaliação. Filatro (2008) cita princípios heurísticos de usabilidade, de caráter genérico, voltados para o *design* de interfaces: visibilidade do *status* do sistema, compatibilidade com o mundo real, consistência e padronização, reconhecimento em lugar de lembrança, projeto minimalista, auxílio no reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros e, finalmente, ajuda e documentação. A partir dessas orientações, Filatro (2008) propõe diretrizes para o “*design* de interface no aprendizado eletrônico”, referindo-se ao desenho da interface, tratando de acesso ao conteúdo, navegação e projeto visual.

desenvolvimento de um *website* é realizado exclusivamente por pessoal da área técnica. Os autores preconizam a aproximação das áreas de usabilidade e de planejamento instrucional. Assim, princípios de usabilidade deveriam ser considerados durante as fases de planejamento do *design* instrucional.

Muir, Shield e Kukulska-Hulme (2003) observam que existem muitas orientações para boa usabilidade de *websites*, porém sentem falta de orientações voltadas especificamente para *websites* com objetivos educacionais. Assim, parodiando a ISO 9241-11⁴, os autores definem a usabilidade pedagógica como efetividade educacional, eficiência prática e agradabilidade de um *website* educacional. Para eles, é preciso um quadro teórico (*framework*), que oriente o desenvolvimento de sistemas *online* com boa usabilidade pedagógica. Esse quadro deve facilitar a comunicação e estabelecer metas e prioridades compartilhadas entre equipes técnicas e acadêmicas que trabalham desenvolvendo *sites* educacionais.

Com esse objetivo, é proposta a “pirâmide da usabilidade”, uma estrutura lógica que define quatro níveis de usabilidade, contando da base da pirâmide para cima: usabilidade técnica, usabilidade genérica da *web*, usabilidade acadêmica e usabilidade específica do contexto.

Figura 1 - Os quatro níveis de usabilidade do usuário



Fonte: Muir, Shield e Kukulska-Hulme (2003, tradução nossa).

A usabilidade específica do contexto está no topo da pirâmide e vai considerar necessidades de disciplinas ou cursos específicos; a usabilidade acadêmica, imediatamente abaixo, vai lidar com questões educacionais, como estratégias pedagógicas e a relação dos *websites* com outros materiais instrucionais ou formas de estudo; o nível seguinte, a usabilidade genérica da *web*, trata das questões comuns a todos os *websites*, como a boa navegação e a acessibilidade; a usabilidade técnica (ou funcional) está na base e vai tratar de problemas como *links* quebrados, confiabilidade do servidor, tempo de *download*, adequação de *plug-ins* ou problemas com o código de programação. Os quatro níveis são dependentes uns dos outros na sequência, ou seja, a usabilidade específica depende da usabilidade acadêmica, e assim por diante. A usabilidade técnica é subjacente a todos os níveis.

Segundo Muir, Shield e Kukulska-Hulme (2003), a classificação de questões apresentadas por técnicos desenvolvedores de sistemas e por pessoal de desenvolvimento de conteúdo para *websites* educacionais, de acordo com os diferentes níveis da pirâmide, permite definir prioridades em situações de contradição. Além disso, a pirâmide pode ser utilizada para: prover orientações para pessoal acadêmico e equipes de desenvolvimento de *websites* educacionais, apoiar especialistas em usabilidade em suas avaliações de *websites* de cursos e apoiar professores na concepção de *websites* próprios.

Nokelainen (2006) também desenvolveu estudos baseados no conceito de usabilidade pedagógica, visando critérios de usabilidade para materiais de aprendizagem. Nokelainen (2006) afirma que a análise da usabilidade de materiais de aprendizagem deve favorecer a concentração do estudante no conteúdo e não em aspectos técnicos do *software* e da interface. No entanto, observa o autor, aspectos pedagógicos do uso de material digital para a aprendizagem são estudados com menos frequência que os aspectos técnicos. Para distinguir entre esses dois níveis de usabilidade, o autor associa a usabilidade técnica à facilidade de aprendizagem do uso do sistema e à eficiência desse uso, enquanto que a usabilidade pedagógica estaria associada à facilidade de aprendizagem do material oferecido, proporcionada pelas funções do sistema. Apoiando-se na conceituação de Nielsen (1990), segundo a qual a qualidade de uso (*usefulness*) pode ser dividida em aspectos relativos à utilidade e usabilidade, Nokelainen (2006) define que a usabilidade pedagógica está ligada a aspectos relativos à utilidade, vinculando-se, portanto, às metas estabelecidas para a aprendizagem. Pode-se dizer que a usabilidade pedagógica discute até que ponto o uso do material possibilita o alcance das metas propostas por um planejamento.

A contribuição de Nokelainen (2006) para o estudo da usabilidade pedagógica é o estabelecimento de critérios de usabilidade para materiais educacionais que discutem tanto aspectos técnicos quanto pedagógicos.

São critérios abrangentes, que podem ser tomados como diretrizes para uma ampla gama de materiais educacionais. Transcendem as questões de interface e podem ser utilizados como requisitos para discutir funcionalidades, interfaces ou conteúdos apresentados. Incluem questões de controle e atividade do aprendiz, aprendizagem colaborativa/cooperativa, orientação e compartilhamento de metas de aprendizagem, aplicabilidade de conteúdos e habilidades trabalhados, motivação, conhecimentos anteriores do aluno, flexibilidade para adaptação a necessidades individuais do aluno e *feedback* oferecido por professores ou colegas.



A avaliação ergopedagógica

Dentro de uma visão próxima à da usabilidade pedagógica, Silva (2002) propõe um método de avaliação de produtos educacionais informatizados, que denominava avaliação ergopedagógica. O seu método distribui os critérios de avaliação em três eixos: a interface ergonômica, a interface pedagógica e a interface comunicacional.

Os critérios ergonômicos da avaliação ergopedagógica dizem respeito à ergonomia da interface humano-computador e tratam de questões como: a condução do usuário na interação com o computador, sua carga de trabalho, o controle que exerce sobre o processamento, a adaptabilidade do sistema, a gestão de erros, coerência entre telas, significados e denominações e compatibilidade entre características do usuário e as tarefas que deve realizar.

Os critérios pedagógicos tratam de questões relativas a ensino-aprendizagem, formação do aluno, controle e gestão do processo educativo e validade político-pedagógica do programa. Esses critérios desdobram-se em diversos subcritérios que esmiúçam, entre outras questões, aspectos relativos a didática e conteúdo, características e desenvolvimento do aluno, objetivos, estratégias e métodos, motivação, carga mental requerida do aluno, estilos de aprendizagem, processo de formação, avaliação, tutoria e validade político-pedagógica.

Os critérios comunicacionais tratam da relação entre o usuário e os recursos de comunicação, sendo descritos como “elementos de espaço de mediação”, e discutem a “interação com o sistema midiático”. Vão discutir a documentação e o material de apoio, a navegação e a interatividade no sistema, os grafismos utilizados, isto é, o projeto visual, e a organização da informação.

Vale destacar, em Silva (2002), o tratamento dado às questões da tutoria e da interatividade. São apresentadas duas possibilidades de tutoria: humana ou automatizada. As questões levantadas associadas à tutoria são: *feedback* rápido; adaptação a necessidades do aprendiz e eficácia no seu atendimento, motivando-o e encorajando-o; controle e orientação do aprendiz, inclusive no uso de funcionalidades do programa; apoio ao aprendiz no controle do próprio progresso; garantia de boa circulação da informação entre tutor, alunos e conteúdo; diminuição da carga de trabalho do aprendiz; abertura de espaços de comentários e discussão pela tutoria; atividades de autoavaliação para o aprendiz. São abordadas questões relativas à circulação da informação e a espaços de debate, trazendo a questão da interação entre pessoas para a avaliação do sistema.

A avaliação ergopedagógica tem a virtude de oferecer uma visão ampla do produto avaliado, tratando de questões pedagógicas e comunicacionais e incluindo o tema da interatividade, embora o texto de Silva (2002) não trate da interação entre alunos na colaboração e no debate.

A tecnologia como potencializadora de processos educacionais

Ruokamo e Tella (2005) apresentam um modelo para descrever o processo educacional dentro de uma discussão sobre a educação baseada em rede (*web based education*), uma denominação ampla, que abrange materiais publicados *online* e acessados por computadores ou dispositivos móveis.

Segundo os autores, para o estudo do processo educacional, devem ser considerados aspectos relativos a ensino, estudo e aprendizagem, não se justificando o foco apenas na aprendizagem. Os três aspectos podem ser observados nos níveis dos discursos e práticas culturais, dos modelos e princípios pedagógicos, das ações das pessoas (onde os autores localizam as situações de interação entre pessoas) e dos atos individuais.

No modelo de Ruokamo e Tella (2005), a usabilidade é definida como externalização (*externalization*), significando que as características de uma tecnologia se manifestam (externam-se) quando tornam esforços autônomos do indivíduo mais efetivos no nível da ação, ou seja, manifestam-se ampliando a autonomia do indivíduo. Em uma situação ótima, aumentando, no nível das ações do indivíduo, a eficiência e a internalização de temas, fenômenos, conhecimentos e habilidades. Os autores consideram possível observar nos indivíduos resultados do uso de tecnologias. Essa lógica define a ideia de observar, em um material de ensino apoiado em tecnologia, características como “ensinabilidade” ou “aprendabilidade”, significando que pode ser observado o impacto do material de ensino na efetiva internalização do que é estudado e na aquisição de conhecimentos e habilidades desejados.

Segundo Ruokamo e Tella (2005), a melhoria da usabilidade de materiais digitais não deve ser confinada à melhoria das interfaces, sendo antes um meio de facilitar o processo de ensino, estudo e aprendizagem. Essa melhoria, segundo os autores, se daria por meio da redução da carga cognitiva associada ao uso de uma determinada tecnologia, removendo todo trabalho desnecessário e não autêntico, para que o indivíduo tenha a chance de concentrar-se melhor em tarefas que requerem funções mentais mais elevadas.



O foco na sobrecarga cognitiva, conforme proposição de Ruokamo e Tella (2005), traz uma limitação. Para compreendê-la, torna-se necessário enfatizar a distinção entre a melhoria de interfaces, por meio de redução de problemas de uso daquela tecnologia e a potencialização do processo de ensino, estudo e aprendizagem pelo uso da tecnologia. Cockton (2014) descreve uma abordagem de usabilidade cuja prática trata de “fatores higiênicos na experiência de usuário”, removendo problemas do uso, mas que não é capaz de acrescentar fatores motivadores, de caráter positivo.

Ruokamo e Tella (2005), ao discutir a prática da usabilidade para materiais de ensino, estabelecem, como foco do estudo da usabilidade no seu trabalho, “a redução da carga cognitiva associada ao uso de uma determinada tecnologia, ferramenta de informação e comunicação ou sistema móvel”. Aproximam-se, assim, da “abordagem higiênica” descrita por Cockton (2014), afastando-se da sua proposta de observar a autonomia e a eficiência do aluno como manifestações (*externalizations*) da tecnologia, ou seja, a tecnologia, de alguma forma, proporciona ou facilita autonomia e eficiência ao aluno. De acordo com a “abordagem higiênica”, o trabalho da usabilidade para materiais de ensino seria apenas remover obstáculos que o uso da tecnologia possa trazer para a aquisição de conhecimentos e habilidades. Não é feita aqui referência à tecnologia como fator de potencialização dos processos de ensino, de estudo ou de aprendizagem.

No entanto, só é possível associar a melhoria do desempenho do aluno a uma tecnologia, se essa tecnologia oferecer algum fator positivo, que potencialize o trabalho do aluno, reduzindo o esforço cognitivo ou de qualquer outro tipo, durante processos de ensino, estudo ou aprendizagem, e não apenas os esforços ligados ao uso da tecnologia. Por exemplo: o acesso ao catálogo *online* de uma biblioteca poupa do aluno o esforço de se deslocar até as instalações físicas da biblioteca para verificar se está lá um determinado livro. Isso, com certeza, pode ser considerado um fator de potencialização do processo de estudo. A simples redução de problemas de uso associados à tecnologia é fundamental para o seu uso, mas não será, em si, um fator motivador. Resgata-se, aqui, a proposição de Rosson e Carroll (2002), segundo a qual a funcionalidade do sistema define o que é possível e é a essência do sistema interativo, sendo necessário que atenda a objetivos e questões genuínos, para que a tecnologia se torne um fator de potencialização.

Ruokamo e Tella (2005) abordam mais um aspecto que liga a usabilidade de uma ferramenta técnica à potencialização de processos educacionais, que é evidente dentro do tema do uso de

dispositivos móveis para fins educacionais: o uso rápido e fácil da tecnologia tem um impacto direto nos discursos e práticas culturais, na medida em que proporciona aumento da confiança no uso para interações. Interação, colaboração e espírito comunal aumentam no processo. A fala de Ruokamo e Tella (2005) sugere que uma tecnologia se torna um fator potencializador da educação, não somente porque atende a necessidades autênticas, mas também porque o seu uso é eficiente e eficaz. Somam-se, assim, aspectos relativos a funcionalidades e à interface.

• • • • •
Uma tecnologia se torna um fator potencializador da educação
 • • • • •

A importância da orientação pedagógica para a tecnologia

O processo educacional ocorre segundo estratégias e objetivos que estão vinculados a uma orientação pedagógica. Essas estratégias e objetivos definem parte das necessidades a que as funcionalidades do sistema devem atender. Primo (2003) propõe um processo avaliativo de materiais educacionais digitais que parte do ponto de vista de que a aprendizagem não é um processo solitário e que o processo educacional deve ser baseado em diálogo e problematização. Discute-se, portanto, se a tecnologia apoia o diálogo e a problematização.

Tratando do caso da EAD, Primo (2003) alerta para o fato de que a simples presença de ferramentas que possibilitem interações entre pessoas a distância, no ambiente virtual, não garante um processo dialógico e problematizador, uma vez que é possível a ocorrência de trocas síncronas e assíncronas que se limitam a trivialidades. Para garantir uma educação a distância baseada em diálogo e problematização, é preciso promover e mediar trocas sobre situações relevantes e que incentivem a reflexão, valorizando influências recíprocas entre os participantes do processo e criando um espaço de convivência.

Primo (2003) observa que um ambiente digital “de interface gráfica deficiente” poderá “mediar um processo educacional dialógico”, enquanto que um ambiente digital com bons recursos poderá não “contribuir para o estabelecimento de uma educação libertadora se o educador mantiver uma postura autoritária e imprimir uma orientação bancária e domesticadora ao curso”. No entanto, o autor adverte que um processo educacional dialógico passa necessariamente por interações entre pessoas, mediadas por tecnologias de comunicação. Assim, pode-se concluir que o uso de recursos tecnológicos que mediem interações mútuas é ponto de partida para a realização do processo educacional a distância, conforme advogado pelo autor.

É possível reconhecer, na fala de Primo (2003), a proposta de Ruokamo e Tella (2005), segundo a qual recursos tecnológicos podem potencializar





o processo educacional. De fato, os recursos do ambiente digital podem favorecer ou dificultar o processo educacional dialógico, uma vez que o ambiente medeia o diálogo. Assim, Primo (2003) fala em valorizar os “processos coletivos de interação” na EAD, por meio da mediação do computador, sugerindo que devem ser abertos “maiores espaços para a interação mútua”.

Primo (2003) propõe um “roteiro de reflexão” para a condução de uma avaliação de ambientes de educação a distância. O autor opta por um conjunto de perguntas abertas, uma vez que acredita que a complexidade envolvida na tarefa da avaliação não pode ser abarcada por uma tabela de critérios. O autor parte do ponto de vista de que o ambiente de aprendizagem não pode ser reduzido a uma questão técnica apenas, uma vez que envolve questões de comportamento humano.

O roteiro de perguntas abertas proposto por Primo (2003) tem como objetivo o incentivo a interações mútuas mediadas digitalmente. São questões amplas, que Primo (2003) explicita abrindo-as em subtemas. As questões apresentadas tratam do modelo pedagógico, do incentivo à cooperação, à autonomia e ao trabalho em grupo, de métodos de avaliação, de finalidades de uso para os recursos multimídia, de automação e, apenas no final, trata da interface gráfica e do seu desenho.

Primo (2003) demarca a importância do tema da interação, na medida em que especifica uma orientação pedagógica que depende de interações mediadas pelo ambiente virtual. Seu roteiro trabalha a relação entre o sistema e a orientação pedagógica, explorando como o ambiente pode incentivar a autonomia do aluno e a cooperação entre alunos.

Considerações finais

A avaliação da usabilidade, dentro da lógica do *design* de interação, não está restrita ao uso da interface. Cabe lembrar a afirmação de Anderson (2003) sobre o fato de que a interação com a interface é uma instância operacional na EAD. Para Anderson (2003), isso significa que esse tipo de interação não estaria dentro da área de interesse do educador, embora não se possa isolar o *design* da interface do *design* instrucional. Quando Preece, Rogers e Sharp (2005) incluem, entre as metas do *design* da interação, o incentivo à criatividade, além do interesse e da motivação, não podemos deixar de observar a similaridade entre tais metas e os objetivos pedagógicos. Essa similaridade torna evidente a ideia da busca de relações entre a avaliação de usabilidade do sistema e a avaliação do sistema enquanto instrumento pedagógico.

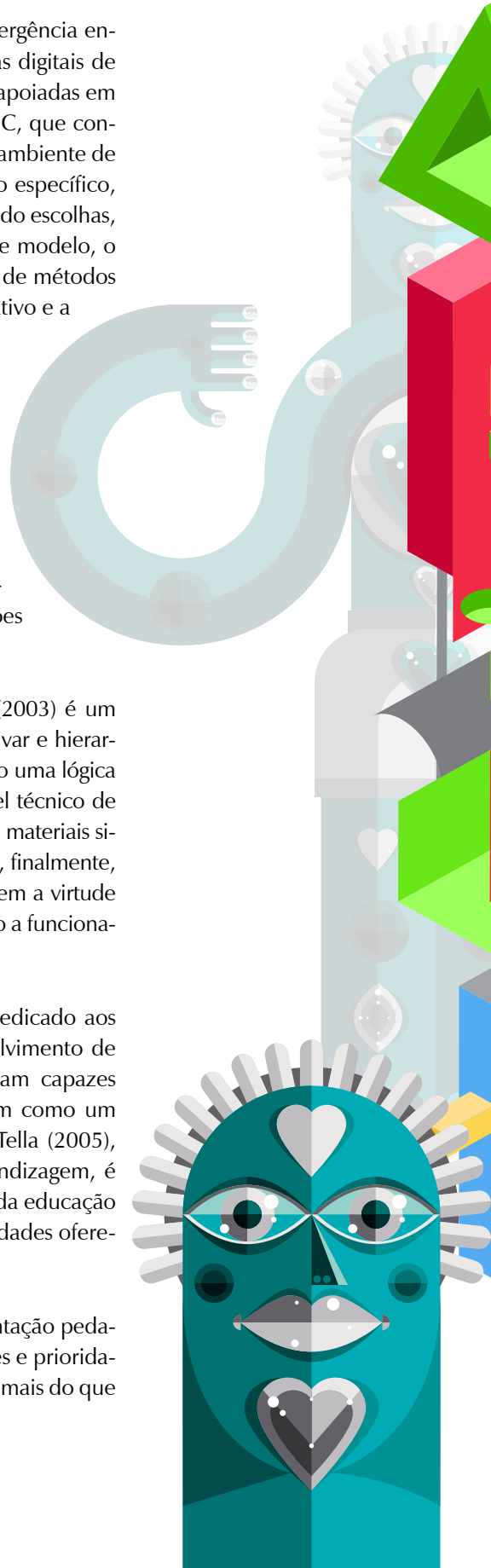
A valorização do papel do contexto é um outro ponto de convergência entre o *design* de interação e o *design* instrucional. As tecnologias digitais de comunicação e colaboração viabilizam estratégias pedagógicas apoiadas em interações entre pessoas, tornando possível a proposição do DIC, que contrapõe a contextualização à pré-especificação, sugerindo que o ambiente de aprendizagem seja desenvolvido a partir da análise do contexto específico, dando voz aos participantes do processo educacional e oferecendo escolhas, ao invés de caminhos predeterminados (FILATRO, 2007). Nesse modelo, o *designer* instrucional trabalha planejando interações com o uso de métodos típicos da área do *design* de interação, como o projeto participativo e a interação por meio de protótipos.

Quando o *design* de interação se ocupa dos sistemas digitais com fins educacionais, a usabilidade não pode ser vista como aplicação de preceitos e métodos genéricos. Deve ser construído um quadro teórico específico para a compreensão do uso desses materiais instrucionais eletrônicos. Para isso, é necessário olhar para questões relativas à aprendizagem proporcionada pelas funções do sistema (NOKELAINEN, 2006), extrapolando a cercadura do *design* da interface e tratando de questões de utilidade.

A pirâmide da usabilidade de Muir, Shield e Kukulska-Hulme (2003) é um esforço no sentido de definir um quadro teórico capaz de objetivar e hierarquizar questões de uso de materiais instrucionais *online*, seguindo uma lógica de afunilamento na definição de especificidades, saindo do nível técnico de construção de sistemas, passando por questões de usabilidade de materiais situados na *web*, entrando no nível das questões acadêmicas, para, finalmente, discutir especificidades de cursos e disciplinas. Essa construção tem a virtude de englobar e organizar tanto questões relativas à interface quanto a funcionalidades e ao conteúdo oferecido pelos materiais educacionais.

O estabelecimento de um espaço de estudo da usabilidade dedicado aos sistemas digitais voltados para a educação propicia o desenvolvimento de tecnologia e materiais instrucionais digitais que, de fato, sejam capazes de potencializar o processo educacional e que não funcionem como um substituto pobre do ensino presencial. Se, como Ruokamo e Tella (2005), distinguem-se no processo educacional ensino, estudo e aprendizagem, é interessante observar processos relativos a essas três dimensões da educação quando mediada pelo uso da tecnologia, discutindo as possibilidades oferecidas para práticas e modelos pedagógicos.

Justifica-se, assim, a proposição de Primo (2003), de que a orientação pedagógica é a base da construção lógica que vai definir necessidades e prioridades para os sistemas educacionais. Se o ensino é proposto como mais do que



transmissão da informação, implica, então, em um trabalho de construção de estratégias pedagógicas que buscam levar o aluno a trabalhar de forma autônoma e cooperativa. O uso da tecnologia pode participar desse esforço, buscando não apenas as questões técnicas, mas, conforme Nokelainen (2006), observando aspectos relativos à utilidade da tecnologia.

Notas

¹ O princípio de Pareto estabelece que um pequeno número de causas pode ser responsável por um grande número de problemas.

² Segundo a Great Schools Partnership (2014), o termo *stakeholder*, na Educação, refere-se tipicamente àqueles que investem no bem-estar e sucesso de uma escola e seus alunos, incluindo administradores, professores, funcionários, familiares de alunos e membros da comunidade.

³ Os métodos iterativos são baseados em ciclos repetitivos de testes e revisões de decisões de projeto.

⁴ A ISO 9241-11 especifica, como critérios de qualidade de uso de um sistema, efetividade e eficiência na realização da tarefa pretendida pelo usuário e satisfação do usuário com a experiência de uso.

Referências

ANDERSON, T. Modes of interaction in distance education: recent developments and research questions. In: MOORE, M. G.; ANDERSON, W. G. (Org.). **Handbook of distance education**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2003. p. 129-144.

COCKTON, G. Usability evaluation. In: SOEGAARD, M.; DAM, R. F. (Org.). **The encyclopedia of human-computer interaction**. 2. ed. Aarhus: Interaction Design Foundation, 2014. Disponível em: <https://www.interaction-design.org/encyclopedia/usability_evaluation.html>. Acesso em: 7 jan. 2015.

DANAQ, G. G. The SMU eLearning System: a students usability assessment. **SCSIT-RJ, Journal of Computing Science & Information Technology**, p. 63-70, jul. 2010.

FILATRO, A. **Design instrucional contextualizado: educação e tecnologia**. 2. ed. São Paulo: Ed. Senac São Paulo, 2007.

FILATRO, A. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

GREAT SCHOOLS PARTNERSHIP. Stakeholder. In: GREAT SCHOOLS PARTNERSHIP.

Glossary of education reform. [S.l.], 2014. Disponível em: <<http://edglossary.org/stakeholder/>>. Acesso em: 4 abr. 2016.

KUKULSKA-HULME, A.; SHIELD, L. The keys to usability in e-learning websites. In: NETWORKED LEARNING CONFERENCE, 2004, Lancaster. **Anais...** Lancaster: University of Sheffield Scholl of Education, 2004. Disponível em: <http://www.networkedlearningconference.org.uk/past/nlc2004/proceedings/individual_papers/kukulska_shield.htm>. Acesso em: 27 de fev. 2013.

LEMONS, A. L. M. **Anjos interativos e retribalização do mundo:** sobre interatividade e interfaces digitais. Salvador: UFBA, 2004. Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/lemos/interativo.pdf>>. Acesso em: 9 jan. 2015.

MEHLENBACHER, B. Assessing the usability of on-line instructional materials. **New Directions for Teaching and Learning**, n. 91, p. 91-98, Fall 2002. Disponível em: <https://www.academia.edu/174026/Assessing_the_usability_of_online_instructional_materials>. Acesso em: 9 jan. 2015.

MUIR, A.; SHIELD, L.; KUKULSKA-HULME, A. The pyramid of usability: a framework for quality course websites. In: EDEN ANNUAL CONFERENCE, 2003, Rhodes. **Anais...** Rhodes: European Distance Education Network, 2003. p. 188–194. Disponível em: <<http://www.eden-online.org/node/463>>. Acesso em: 9 jan. 2015.

NIELSEN, J. Evaluating hypertext usability. In: JONASSEN, D. H.; MANDL, H. (Org.). **Designing hypermedia for learning.** Berlin: Springer-Verlag, 1990. p.147-168.

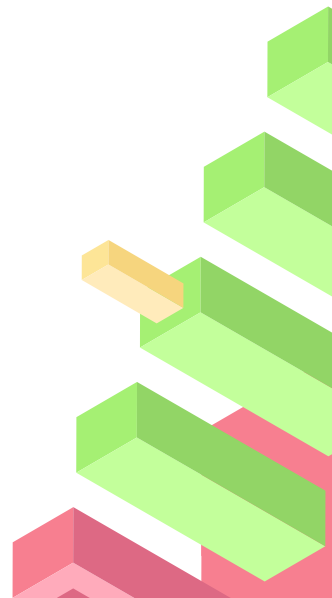
NOKELAINEN, P. An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students. **Educational Technology & Society**, v. 9, n. 2, p. 178-197, 2006. Disponível em: <http://ifets.info/journals/9_2/15.pdf>. Acesso em: 9 jan. 2015.

PIMENTA, S. R. **Avaliação do design de telas dos cursos a distância do FGV Online:** um estudo de caso à luz da ergonomia e da usabilidade. 2007. Tese (Doutorado em Design) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/Busca_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=10303@1>. Acesso em: 9 jan. 2015.

PREECE, J. J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de interação:** além da interação homem-computador. Porto Alegre: Bookman, 2005.

PRIMO, Alex Fernando Teixeira. **Interação mediada por computador:** a comunicação e a educação a distância segundo uma perspectiva sistêmico-relacional. 2003. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2003. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream_id/7759/000449573.pdf>. Acesso em: 9 jan. 2015.

ROSSON, M. B.; CARROLL, J. M. **Usability engineering:** scenario-based development of human-computer interaction. São Francisco: Morgan Kaufmann, 2002.



RUBIN, J.; CHISNELL, D. **Handbook of usability testing**: how to plan, design and conduct effective tests. 2. ed. Indianapolis: Wiley Publ., 2008.

RUOKAMO, H; TELLA, S. An M+I+T++ research approach to Network-Based Mobile Education (NBME) and teaching-studying-learning processes: towards a global metamodel. In: **The IPSI BgD Transactions on Advanced Research**: multi-, inter-, and transdisciplinary issues in computer science and engineering. Nova York, v. 1, n. 2, p. 3-12, 2005.

SHIELD, L.; KUKULSKA-HULME, A. Are language learning websites special? Towards a research agenda for discipline-specific usability. **Journal of Educational Multimedia and Hypermedia**, v. 15, n. 3, p. 349-369, 2006.

SILVA, C. R. O. **MAEP**: um método ergopedagógico interativo de avaliação para produtos educacionais informatizados. 2002. 224 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/84254/182757.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28 jan. 2015.

TESSMER, M.; RICHEY, R. C. The role of context in learning and instructional design. **Educational Technology Research and Development**, v. 45, n. 2, p. 85-115, 1997. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/30221388>>. Acesso em: 6 fev. 2013.

