

2 Ergonomia aplicada na EAD em ambiente web

A eficiência da educação a distância (EAD) depende da contribuição de diversas disciplinas. É comum encontrarmos estudos nas áreas da ciência da computação, pedagogia, psicologia, administração, design, entre outros que visam melhorar a relação do aluno e professor com a forma de aprender e ensinar diferente do ensino presencial. Neste campo de contribuição multidisciplinar também é possível encontrarmos relatos dos benefícios da ergonomia, esta é uma atividade interdisciplinar³ e, de acordo com Moraes (2000), a proposta desta ciência é compreender a relação de entendimento no processo de interação entre o ser humano e os objetos do sistema em que ele se relaciona.

A criação da tecnologia em rede⁴ World Wide Web permitiu a EAD alcançar novos espaços de interação chamados de ambientes virtuais de aprendizagem e que constituem uma “nova forma urbana”⁵ repleta de imagens e funções numéricas que propõe a comunicação ou comutação⁶ entre o homem e os sistemas educacionais. A função da ergonomia neste contexto é conhecer os usuários (aluno, professor, etc), as características dos sistemas educacionais e a relação entre os dois, para criar interfaces inteligentes que possibilitem um ensino mais eficaz, eficiente e satisfatório.

No campo da EAD, Moore (2001) destaca que a tecnologia da rede está alterando a forma de pensar no ensino a distância. Com esta tecnologia é possível criar espaços de ensino puramente eletrônicos que integrem todas as

³ Clark & Corlett (1995) apud Frisoni (2000, pg 167) afirmam que a ergonomia é uma atividade interdisciplinar baseada na engenharia, psicologia, anatomia, fisiologia e estudos organizacionais.

⁴ Trato o conceito de Rede como uma estrutura de “interconexão estável, composta de elementos de interação e cuja variabilidade obedece alguma regra de funcionamento”. MUSSO, Pierre. PARENTE, André (org.). Tramas da rede: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação. Porto Alegre: Sulina, 2004.p.17-37

⁵ A interatividade encontrada na rede permite a troca de informações de um lugar para outro, é uma comunicação que acontece independente dos espaços físicos. (CASTELLS, 1999)

⁶ COUCHOT, Edmond. A tecnologia na arte: da fotografia à realidade virtual. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2003. p.283

mídias (vídeo, som, TV, rádio, imagens e textos) e junto com a interatividade propõem novas experiências ao aluno. Este fato pode justificar o crescente interesse das instituições educacionais em aderir a EAD, pois muitos defensores desta forma de ensino acreditam que o aluno desenvolve mais habilidades ao ser estimulado a trabalhar com as ferramentas oferecidas pela web e para o professor o suporte da web o ajudará a desenvolver novas competências. Por isso, muitas instituições estão repensando o seu emprego como uma segunda opção para adquirir mais alunos. A busca por um ambiente virtual de aprendizagem eficaz, eficiente e satisfatório leva ao aumento de investimentos em pesquisas principalmente na área da ergonomia em interação humano-computador.

A preocupação deste estudo é fazer uma análise de como a ergonomia e o design podem contribuir na compreensão dos novos espaços de aprendizagem encontrados na rede e identificar soluções que possam cativar as pessoas a construir o conhecimento de forma cooperativa⁷.

Para compreender o papel da ergonomia dentro do processo de construção do sistema educacional a distância será apresentado a seguir o funcionamento deste processo, denominado de design instrucional. E para exemplificar a presença das técnicas ergonômicas na avaliação do desempenho dos sistemas elaborado para a EAD, investigaram-se alguns conceitos como ergopedagogia e usabilidade pedagógica. Estes conceitos a primeira vista causam certa estranheza, mas ao analisar os objetivos de cada um observa-se que através deles o foco em design e ergonomia está ganhando espaços de pesquisa e trazendo novos benefícios para a área educacional.

2.1 Design Instrucional e a Ergonomia

Filatro (2008) define design instrucional como um conjunto de atividades e estratégias utilizados para facilitar a aprendizagem. É um processo que pode ter diferentes versões que se modificam de acordo com as necessidades de cada instituição, mas a versão mais utilizada no cenário educacional é a ISD

⁷ O ensino cooperativo acontece quando as pessoas atuam em conjunto para gerar benefícios mútuos. CAMPOS, G. H. B. ; ROQUE, G. O.; AMARAL, S. B. Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio, 2007, p.23.

(Instructional System Design). Este processo engloba as seguintes etapas: identificar um problema de aprendizagem ou outra necessidade, projetar a solução, desenvolver a solução, implementar a solução e avaliar a solução para o problema identificado.

Campos (2007) enfatiza que o design instrucional também é conhecido como design didático, projeto ou planejamento didático. Pode ser aplicado no desenvolvimento de cursos presenciais e a distância, mas segundo Filatro (2008), o design instrucional é um processo que tem adquirido novas abordagens na educação a distância via internet, pois os recursos disponíveis possibilitam ao aluno e ao corpo docente um grande volume de informação. Para organizar esta quantidade de informação, a EAD precisa da colaboração de um trabalho multidisciplinar (Filatro, 2008). E a função do design instrucional é desenvolver estratégias que propõem o equilíbrio entre todas as disciplinas.

Campos (2007) destaca que o design instrucional está direcionado para a construção coletiva do conhecimento baseado nos princípios da aprendizagem cooperativa. Este tipo de aprendizagem consiste na integração do grupo para atingir os objetivos de ensino em ambientes de aprendizagem munidos de ferramentas que possibilitam o desenvolvimento da interação dos participantes grupo.

Segundo Filatro (2008), o design instrucional se adapta a realidades educacionais diferentes. Para cada contexto educacional, existem modelos de design instrucional específicos, são eles: design instrucional fixo, design instrucional aberto e design instrucional contextualizado. As etapas do processo de design instrucional se alteram de acordo com cada modelo definido.

Em resumo, o design instrucional fixo desenvolve e distribui um produto com conteúdo fechado que segue estritamente as etapas do planejamento. O design instrucional aberto gera um conteúdo flexível e menos rigoroso – produto da interação entre educadores, alunos, especialistas e equipe de apoio. O design instrucional contextualizado consiste em um processo adaptado de acordo com o contexto – os ambientes são personalizados para atender uma necessidade específica.

O profissional que trabalha com design instrucional é denominado de designer instrucional, este profissional deve ter conhecimento nas áreas da pedagogia, tecnologia, comunicação, administração e gestão de pessoas e de projeto. Ele tem a responsabilidade de gerenciar todas as etapas do processo do design instrucional e a sua equipe de trabalho, pois em cada etapa, o designer instrucional conta com a colaboração de profissionais de diversas áreas.

Para as etapas que envolvem desenvolvimento de ferramentas digitais e criação de projetos gráficos, o designer instrucional gerencia os profissionais com formação de design gráfico e webdesign. Para a criação do conteúdo multimídia, o designer instrucional trabalha em parceria com os professores e profissionais especialistas em conteúdos midiáticos. Para a avaliação da aprendizagem, o designer instrucional conta com a colaboração dos professores e pedagogos. O tamanho da equipe do designer instrucional se altera de acordo com as instituições de ensino e além dos profissionais citados acima, esta equipe pode ter a participação de profissionais de administração, técnicos em informática, fotógrafos, ilustradores, entre outros.

Conforme Filatro (2008), as etapas do design instrucional se resumem às fases de análise, design, desenvolvimento, implementação e avaliação.

Na fase de análise, o designer instrucional compreende o problema educacional, realiza o levantamento das necessidades educacionais, e identifica as restrições técnicas e as características dos alunos. Na fase de design, o designer instrucional planeja as estratégias e atividades de aprendizagem que tratam dos dados detectados na fase de análise, documentando a fase através de roteiros e storyboards. Na fase de desenvolvimento, o designer instrucional gerencia a produção dos recursos e materiais didáticos impressos e digitais, sendo que esta produção pode ser realizada por empresas terceirizadas ou pela equipe interna da instituição. Na fase de implementação, o aluno realiza as atividades propostas pelo design instrucional. E na fase de avaliação, o designer instrucional avalia a solução educacional adotada e os resultados de aprendizagem dos alunos. Nesta fase, o designer instrucional acompanha os seguintes processos interacionais: aluno com conteúdo, aluno com tutores e aluno com ferramentas de ensino.

Para Clark e Corlett (1995) apud Frisoni (2000), um bom projeto de design depende da intervenção da ergonomia durante a fase de processo de construção. Com base nesta citação, como a ergonomia pode auxiliar no processo do design instrucional?

A partir do estudo realizado por Frisoni (2000) sobre a metodologia ergonômica chegou-se a seguinte conclusão:

- Na fase de análise (tabela 1), o especialista em ergonomia analisa o relatório elaborado pelo designer instrucional. Este relatório contém informações essenciais para que toda a equipe possa realizar um bom projeto didático. Através deste relatório, o especialista em ergonomia tem informações sobre a caracterização dos alunos, cronograma das ações, sobre as restrições de

custos, administrativas e técnicas do projeto. Com base na análise destes dados, o ergonomista pode auxiliar o designer instrucional na escolha das ferramentas que melhor se adaptam ao perfil do aluno e do corpo docente, assim como no levantamento de requisitos precisos que beneficiem a relação entre o usuário e o sistema que será desenvolvido.

Fase de análise	Papel do ergonomista
Definição do relatório com os custos do projeto, perfis dos usuários, formulação e levantamento de problemas.	Compreender as especificações do relatório; Analisar os dados obtidos e assegurar que os princípios ergonômicos sejam priorizados na fase de desenvolvimento;

Tabela 1 - Fase de análise

- Na fase de design (tabela 2), o ergonomista orienta o designer instrucional a adotar o ambiente de aprendizagem que está de acordo com os padrões para uma boa usabilidade. Caso seja construído um ambiente de aprendizagem, a participação do ergonomista é fundamental, pois o seu conhecimento de métodos e técnicas servirá de base para elaborar a especificação da documentação para criar um ambiente de aprendizagem seguro, fácil de usar e satisfatório para os usuários. Ainda nesta fase, o ergonomista tem a capacidade de auxiliar a equipe de criação na estruturação do fluxo da informação, da navegação do sistema e na especificação do storyboard, orientando a adoção das melhores práticas de uma boa usabilidade e aplicação dos princípios para um bom design.

Fase de design	Papel do ergonomista
Especificação dos requisitos para a construção do ambiente virtual de aprendizagem. Criação de roteiros, storyboard e do fluxo da informação.	Elaborar uma abordagem do sistema homem-máquina; Avaliar os ambientes virtuais existentes e orientar o designer instrucional a adotar o ambiente que está de acordo com os requisitos especificados e com os padrões de uma boa usabilidade; Se o AVA for elaborado pela equipe, o ergonomista auxilia no levantamento de requisitos e na identificação das necessidades dos usuários; Orientar a adoção das melhores práticas de uma boa usabilidade e aplicação dos princípios para um bom design na construção do fluxo de informação e storyboard.

Tabela 2 – Fase de design

- Na fase de desenvolvimento (tabela 3), o ergonomista acompanha as aplicações das práticas para uma boa usabilidade e dos princípios para um bom design que foram desenvolvidos na fase anterior. Além do acompanhamento das aplicações, o ergonomista realiza a validação do ambiente de aprendizagem através de instrumentos de avaliação (checklist, diretrizes, escala de avaliação, questionários, software de avaliação, etc.). Este procedimento pode ser adotado durante a criação dos ambientes (avaliação formativa) ou em um ambiente já elaborado (avaliação somativa).

Fase de desenvolvimento	Papel do ergonomista
Desenvolvimento do ambiente de aprendizagem	Adotar os princípios ergonômicos baseados nas especificações da fase anterior para que o sistema tenha: - Padronização com o material didático impresso; - Facilidade de uso e aprendizado; - Recursos gráficos condizentes com a realidade do usuário; - Legibilidade e leiturabilidade na utilização de fontes; - Sistema hipertextual simplificado; Realizar testes ergonômicos para validar as recomendações aplicadas.

Tabela 3 – Fase de desenvolvimento

- Na fase de implementação (tabela 4) ocorre a publicação e execução do material que foi elaborado ou adotado na fase anterior. A responsabilidade do designer instrucional é garantir a interação dos alunos na interface que foi desenvolvida. O especialista em ergonomia pode verificar, através de testes de usabilidade, se a interface apresenta alguma barreira que possa dificultar o processo de interação do aluno com o ambiente.

Fase de implementação	Papel do ergonomista
Execução do ambiente de aprendizagem	Validar o ambiente de aprendizagem com os usuários: - Aplicação de questionários de satisfação; - Identificar problemas de uso da ferramenta com a aplicação de métodos como: análise da tarefa e testes de usabilidade; - Gerar recomendações ergonômicas para solucionar os problemas levantados; Orientar a equipe de desenvolvimento a implementar as soluções sugeridas; - Colaborar com a documentação impressa do sistema; - Auxiliar no treinamento, na operação e manutenção do sistema.

Tabela 4 – Fase de implementação

- Na fase de avaliação (tabela 5), o designer instrucional avalia se o processo de aprendizagem cumpriu os objetivos propostos. Caso seja baixo o desempenho dos alunos, o especialista em ergonomia pode sugerir a aplicação de técnicas que avaliem o grau de satisfação e dificuldades do aluno durante o processo de interação com o material que foi elaborado. Após a aplicação dessas técnicas, o especialista em ergonomia descreve ao designer instrucional as recomendações que devem ser adotadas para melhorar o processo interacional.

Fase de avaliação	Papel do ergonomista
Avaliação da aprendizagem. Os usuários desta avaliação são: aluno, educador e designer instrucional. Retornar a equipe os dados observados na avaliação; Complementar o sistema com os dados gerados na avaliação.	Revisar o sistema; Realizar pesquisas com o usuário.

Tabela 5 – Fase de avaliação

2.2 “Ergopedagogia” e “Usabilidade Pedagógica”: Novos Conceitos

Ergopedagogia e usabilidade pedagógica são conceitos com denominações diferentes, mas que têm os mesmos objetivos, aliar as práticas e recomendações ergonômicas e pedagógicas para criar um bom sistema de educação a distância.

Silva (2006) define a ergopedagogia como a união de duas disciplinas com especificidades diferentes, mas que partilham dos mesmos objetivos: melhorar a eficiência, eficácia e satisfação dos softwares educacionais para proporcionar uma melhor aprendizagem com foco em desenvolvimento de habilidades e competências do aluno.

Segundo Kukulska-Hulme e Shields (2009), o conceito da usabilidade pedagógica trata do desenvolvimento de materiais didáticos centrados no aprendiz. É composto por vários níveis de usabilidade denominados de: contexto específico, acadêmico, geral e técnico. No contexto específico, a usabilidade está relacionada às exigências de determinadas disciplinas e cursos, pois cada um tem a sua especificidade. No acadêmico, a usabilidade está relacionada às estratégias pedagógicas, como o ambiente virtual de aprendizagem se relaciona com os outros materiais do curso. No nível geral, a usabilidade reflete as preocupações da IHC (interação humano-computador) ou aspectos específicos que tratam da navegação e acessibilidade. O nível técnico ou funcional aborda algumas questões como links quebrados, tempo de download, segurança do ambiente. Estes níveis são dependentes entre si, o conteúdo pedagógico eficiente pode ser de pouca utilidade se os alunos não são capazes de localizá-lo em um ambiente virtual de aprendizagem mal projetado.

Ventromille Castro (2003) é outro autor que também aborda a usabilidade pedagógica, ele descreve que a usabilidade, em geral, destaca o usuário como elemento principal da construção de um sistema, e que este foco destaca somente “as necessidades desse usuário como determinantes nas decisões sobre o design do produto” (Ventromille-Castro, 2003, p.15). Estas decisões sobre o design do produto não são suficientes para criar um bom sistema educacional, para isto é necessário que se aborde o usuário/aluno para verificar se o sistema atinja as estratégias didáticas e metodológicas propostas por uma equipe pedagógica.

Vetromille-Castro (2003) descreve duas vertentes para avaliar a usabilidade de um produto educacional, usabilidade de design e usabilidade pedagógica. A primeira vertente avalia a qualidade tecnológica dos ambientes educacionais e a segunda vertente confirma se o sistema está adequado a alunos específicos, se os objetivos educacionais estão claros para o aluno e se atendem às necessidades educacionais do mesmo.

Com foco no usuário dos sistemas educacionais, Silva (2006) destaca que o aluno do ensino a distância possui três perfis: aprendiz, usuário e leitor. Sendo que cada perfil exige um tipo de avaliação específica. Silva (2006) questiona se todas as tecnologias educacionais presentes no EAD atual já passaram por todos estes tipos de avaliação.

A avaliação pedagógica descrita por Silva (2006) se assemelha a usabilidade pedagógica descrita por Vetromille-Castro (2003) e Agner (2009). Para avaliar o aprendiz, os autores sugerem a necessidade de fazer um julgamento sobre o valor pedagógico do sistema, analisando o conteúdo apresentado e as estratégias didáticas. Para Silva (2006), esta avaliação inclui métodos de inspeção que visam verificar a qualidade educacional do sistema, estes métodos podem ser quantitativos ou qualitativos. Tem como método mais utilizado a “observação”, pois a intenção é verificar se o aprendiz do ensino a distância tem o mesmo comportamento do aprendiz do ensino presencial. Para o planejamento e realização da avaliação pedagógica, destacam-se as seguintes questões: “quem avaliar, o que avaliar, quando avaliar, como avaliar e com que avaliar.” (Silva, 2006, p. 27)

Silva (2006) descreve que o avaliador pedagógico pode ser categorizado em especialista, comprador ou usuário e produtor. Este avaliador deve ser experiente em práticas pedagógicas e possuir o máximo de informação sobre a qualidade de sistemas educacionais. O conteúdo avaliado deve priorizar as características do ambiente tecnológico, a organização pedagógica e os dispositivos para aprendizagem. É importante nesta fase, avaliar uma situação real de uso para avaliar “a eficácia do dispositivo em nível cognitivo e da situação vivenciada.” (Silva, 2006, p. 29)

A avaliação pedagógica deve acontecer em todas as fases de desenvolvimento do software, levando em consideração os critérios ergonômicos, pedagógicos e comunicacional. É realizada com a aplicação de instrumentos de coleta de dados: testes, observações, entrevistas, questionários e etc. A definição do que será avaliado auxilia na aplicação do método de avaliação.

A avaliação na perspectiva ergonômica destaca a qualidade da interface. Silva (2006) destaca que a ergonomia de software avalia o tempo de utilidade, usabilidade e utilizabilidade dos produtos e sistemas informatizados. Avaliar a qualidade de uma interface é uma tarefa complexa, pois existem diferenças entre usuários, diferentes contextos de uso e diferentes objetivos da tarefa, além da motivação.

Silva (2006) cita Scapin para destacar três pontos que devem ser seguidos para a avaliação ergonômica: analítica, empírica e julgamento de especialistas. A analítica é realizada durante os ciclos de concepção da interface e valoriza os modelos, recomendações e critérios ergonômicos. A empírica é realizada após a construção de um protótipo, visa realizar observações ou medidas que são captadas durante a utilização de uma interface pelo usuário. O julgamento de especialistas analisa a usabilidade e utilidade de uma interface com base nos conhecimentos e na experiência acumulada do especialista.

Silva (2006) conclui que a ergonomia de IHC (Interação Humano-Computador) deve se unir à pedagogia para evolução da pesquisa em tecnologia educativa. As recomendações de ergonomia se completam com as recomendações de qualidade pedagógica. Para o aspecto ergonômico, em ambientes informatizados, o usuário precisa de um sistema fácil, rápido de aprender e satisfatório. E para o aspecto pedagógico, o usuário-aprendiz interage com um cenário e estratégias didáticas que levam a aprendizagem de conceitos, habilidades e competência.