

## **Ergonomia de software na interface de projetos educativos a aplicação de critérios de usabilidade em um ambiente virtual de aprendizagem destinado à formação de professores**

### **Software ergonomics in the interface of educational projects the application of usability criteria in a virtual learning environment for teacher training**

DOI:10.34117/bjdv7n8-068

Recebimento dos originais: 04/07/2021

Aceitação para publicação: 04/08/2021

#### **Aliuandra Barroso Cardoso Heimbecker**

Doutora em Educação

Instituição: Universidade Federal do Amazonas

Endereço: Av. Gen. Rodrigo Otávio, nº 3.000, Coroado I – Manaus, AM, Cep 69077-00

E-mail: aliuandra@ufam.edu.br

#### **Maria Ione Feitosa Dolzane**

Doutora em Educação

Instituição: Universidade Federal do Amazonas

Endereço: Av. Gen. Rodrigo Otávio, nº 3.000, Coroado I – Manaus, AM, Cep 69077-00

E-mail: ionedolzane@ufam.edu.br

#### **Rosa Mendonça de Brito**

Pós-Doutora em Filosofia da Educação

Instituição: Universidade Federal do Amazonas

Endereço: R. Salvador, 345, apartamento 1602, Adrianópolis – Manaus, AM, Cep 69057-040

E-mail: rosa.m.brito@uol.com.br

#### **Zeina Rebouças Corrêa Thomé**

Pós-Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento

Instituição: Universidade Federal do Amazonas

Endereço: Av. Gen. Rodrigo Otávio, nº 3.000, Coroado I – Manaus, AM, Cep 69077-00

E-mail: zeinathome@gmail.com

#### **RESUMO**

Ambientes Virtuais de Aprendizagem – AVA's estão no ciberespaço e são ambientes desenvolvidos para mediar práticas educativas colaborativas. Entretanto, alguns projetos de ambientes virtuais, pouco se preocupam com a qualidade no desenvolvimento e aplicação de critérios de usabilidade em suas interfaces, o que resulta na maioria das vezes, no desinteresse, dificuldade de aprendizagem e evasão dos estudantes do curso. Neste sentido, a pesquisa buscou investigar a usabilidade do AVA do curso de Pós-graduação Lato Sensu em Educação, Pobreza e Desigualdade Social, desenvolvido por uma instituição pública de ensino superior para as mediações didático-pedagógicas na formação continuada de profissionais da educação. Para tanto, realizou-se uma validação ergonômica de usabilidade pela lista de verificação de Dominique Scapin e Christian

Bastien. Os resultados mostraram que o AVA em estudo, possui qualidade na interação humano-computador, pois se caracteriza como uma interface simples, intuitiva e flexível. Essa qualidade é extremamente importante para os processos das mediações didáticas e da aprendizagem, pois sem ela, todo o processo pedagógico mediado por um recurso tecnológico virtual estaria comprometido. A existência de usabilidade na interface de um AVA reflete de maneira satisfatória nos processos de aprendizagem dos seus usuários e, por isso, faz-se necessário que esses critérios estejam presentes no desenvolvimento de projetos educativos.

**Palavras-Chave:** Ambiente Virtual de Aprendizagem, Usabilidade.

## ABSTRACT

Virtual Learning Environments - VLE's are in cyberspace and are environments developed to mediate collaborative educational practices. However, some projects of virtual environments have little concern with the quality of the development and application of usability criteria in their interfaces, which results, most of the time, in disinterest, difficulty in learning and evasion of students from the course. In this sense, the research aimed to investigate the usability of the VLE of the Lato Sensu Postgraduate Course in Education, Poverty, and Social Inequality, developed by a public institution of higher education for didactic-pedagogical mediations in the continued training of education professionals. To this end, an ergonomic validation of usability was performed using Dominique Scapin and Christian Bastien's checklist. The results showed that the VLE under study has quality in human-computer interaction, since it is characterized as a simple, intuitive and flexible interface. This quality is extremely important for the processes of didactic mediation and learning, because without it, the whole pedagogical process mediated by a virtual technological resource would be compromised. The existence of usability in the interface of a VLE reflects satisfactorily in the learning processes of its users and, therefore, it is necessary that these criteria are present in the development of educational projects.

**Keywords:** Virtual Learning Environment, Usability.

## 1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa investiga a usabilidade e as suas contribuições para a construção da aprendizagem em um ambiente virtual de Pós-graduação Lato Sensu, destinado à formação de profissionais da educação.

Ao longo dos anos, diversas Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC's proporcionaram aos cursos formativos presenciais e a distância variadas maneiras de interação e mediação, dentre essas tecnologias está o impresso, o rádio, a TV, a videoconferência, a teleconferência e, mais recentemente, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem - AVAs. Os AVAs são ambientes desenvolvidos que visam, em relação aos profissionais em processo de formação, a promoção da aprendizagem.

Entretanto, a maioria dos ambientes virtuais com propostas voltadas para a formação de profissionais da educação, pouco se preocupam com a qualidade do desenvolvimento e aplicação de critérios de usabilidade em suas interfaces, o que resulta na maioria das vezes no desinteresse, dificuldade de aprendizagem e evasão dos estudantes. A usabilidade em um ambiente virtual é a combinação de características disponibilizadas ao usuário, tais como facilidade de uso e de percepção intuitiva, rapidez no desempenho da tarefa, baixa taxa de erros de operação e satisfação do usuário. Uma vez implementada, tem importância decisiva no processo de interação e, conseqüentemente, de aprendizagem.

Na Educação mediada por tecnologias digitais, grande parte do fluxo de conhecimento passa por um Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA, onde ocorre a interação e o compartilhamento entre os atores do processo e a interatividade com o conteúdo a ser aprendido. Nele são disponibilizados os materiais didáticos digitais, os objetos de aprendizagem entre outros recursos pedagógicos como chats, wikis, blogs e fóruns de discussão.

Os ambientes virtuais de aprendizagem estão disponíveis no ciberespaço e quando são utilizados como recursos mediatizadores das práticas formativas ampliam, flexibilizam e desterritorializam os processos de aprendizagem para além do atual.

A usabilidade é o acordo entre as características da interface de um sistema e as características de seus usuários ao tentarem alcançar determinados objetivos em determinadas situações de uso. É no campo da ergonomia cognitiva que se estuda a usabilidade de *software*. A norma ISO 9241 define usabilidade como a capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em determinado contexto de operação, para a realização de tarefas de maneira eficaz, eficiente e agradável.

A presença de critérios de usabilidade no desenvolvimento de ambientes virtuais formativos é extremamente importante para a construção dos processos de aprendizagem. Quando esses critérios não são respeitados, a aprendizagem dos usuários pode ficar comprometida, pois a utilização de um *software* com uma péssima interface, gera na maioria das pessoas, palpitações, cólicas, ansiedade generalizada, comportamento compulsivo e em casos mais graves crises de pânico.

O aborrecimento e o estresse causado pela frustração de uma experiência negativa na interação humano-computador, desencadeia no usuário uma resistência ao uso do sistema e, conseqüentemente, o abandono. Devido às diversas variáveis existentes que podem afetar de forma positiva ou negativa o fluxo de conhecimento, a qualidade da

usabilidade no contexto dos cursos de formação de profissionais da educação, que utilizam Ambientes Virtuais de Aprendizagem, deve ser uma ação presente no processo de elaboração e produção destes.

A pesquisa foi realizada ao longo do ano de 2016, na Faculdade de Educação da Universidade Federal do Amazonas e buscou investigar se o sistema desenvolvido para a oferta do curso de Pós-graduação em Educação, Pobreza e Desigualdade na modalidade a distância, apresenta critérios ergonômicos de usabilidade em conformidade com a qualidade exigida para uma amigável interação humano-computador, já que esta é uma condição imprescindível para a aprendizagem em ambiente virtual.

Acredita-se que os resultados pela pesquisa são relevantes a sociedade e a toda comunidade acadêmica, por possibilitar a construção de um referencial teórico próprio de uma prática de ensino que utiliza as tecnologias de comunicação digital na formação de profissionais da educação.

## **2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1 A EDUCAÇÃO NO CIBERESPAÇO: O REAL EM POTÊNCIA NO VIRTUAL**

Em nossos dias, as Novas Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC's – tem provocado uma série de mudanças no comportamento humano. Essas mudanças também trouxeram fortes influências para o campo educacional. Um de seus efeitos é o aumento crescente da quantidade de informação disponível e acessível aos alunos e professores, permitindo que a sala de aula perca gradativamente suas fronteiras de tempo e espaço.

Esse processo de evolução e de produção do conhecimento aponta para um novo cenário Educação mediatizada por tecnologias, pois além da relação homem/máquina, surge a possibilidade de uma aprendizagem colaborativa e interativa, onde todos os agentes envolvidos se tornam responsáveis pela construção do conhecimento.

Nessa perspectiva Pierre Lévy (2010-a) afirma que a velocidade de evolução dos saberes convoca uma massa de pessoas para aprender e produzir novos conhecimentos por meio de novas ferramentas que estão presentes no ciberespaço<sup>1</sup>, possibilitando assim o aparecimento de paisagens inéditas e distintas, identidades singulares no coletivo, uma inteligência e saber coletivos.

---

<sup>1</sup> Para Lévy (2000, p.119) o ciberespaço atua como uma espécie de veículo informativo, onde cada indivíduo, durante os atos de acesso e emissão de informações, esboça incondicionalmente sua cultura, a qual, dadas as proporções, se faz presente em várias partes do globo terrestre.

Logo, os novos paradigmas epistemológicos apontam para a construção dos processos de criação em um novo espaço, onde possam acontecer as trocas, o desenvolvimento e a reconstrução de conhecimentos desterritorializados, passando da necessidade de se ter tempo, presença física e espaços rígidos para um outro espaço com potencial de liberdade de movimento para se percorrer por vários caminhos, a partir de uma concepção de não-linearidade e não-especialidade, chamado de ciberespaço.

O “ciberespaço” é um termo fortemente relacionado à informática e aos meios da rede mundial de computadores. O termo foi criado em 1984, por William Gibson:

A palavra “ciberespaço” foi inventada em 1984 por William Gibson em seu romance de ficção científica *Neuromante*. No livro, esse termo designa o universo das redes digitais, descrito como campo de batalha entre as multinacionais, palco de conflitos mundiais[...] O termo foi imediatamente retomado pelos usuários e criadores de redes digitais. Hoje existe no mundo uma profusão de correntes literárias, musicais, artísticas e talvez até políticas que se dizem parte da “cibercultura” (LÉVY, 2010-b, p. 94).

O conceito de ciberespaço é definido por Lévy como sendo “o espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores”. Para esse autor, o ciberespaço é a “terra do saber”, a “nova fronteira”, cuja exploração poderá ser, hoje, a tarefa mais importante da humanidade. O conceito de ciberespaço é mais amplo do que o de comunicação ou mídia. Ele reúne, integra e redimensiona uma infinidade de mídias e interfaces como: jornal, revista, rádio, cinema, TV, assim como uma pluralidade de interfaces que permitem comunicações síncronas e assíncronas, a exemplo dos chats, listas e fórum de discussão, blogs, dentre outros. O ciberespaço não gera uma cultura universal porque, de fato, está em toda a parte, e sim porque sua forma ou sua ideia implicam de direito o conjunto dos seres humanos. O ciberespaço está situado no virtual.

Para Lévy (2011-a, p. 16), virtual<sup>2</sup> não pode ser definido como algo falso, ilusório ou inexistente. Sua essência diz respeito a algo que existe em potência, pois o virtual é como “o complexo problemático, o nó de tendências ou de forças que acompanham uma situação, um acontecimento, um objeto ou uma entidade qualquer, e que chama um processo de resolução: a atualização” (LÉVY, 2011-b, p. 16).

---

<sup>2</sup> A ideia de virtual, desenvolvida neste trabalho, foi construída por Pierre Lévy a partir de um olhar filosófico.

As interações realizadas no virtual existem em potência no mundo real. Lévy, em sua obra “O que é o virtual?”, esclarece que o virtual não se opõe ao real, desmistificando uma falsa oposição entre o real e o virtual:

A palavra virtual vem do latim medieval *virtualis*, derivado por sua vez de *virtus*, força, potência. Na filosofia escolástica, é virtual o que existe em potência e não em ato. O virtual tende a atualizar-se, sem ter passado no entanto à concretização efetiva ou formal. A árvore está virtualmente presente na semente. Em termos rigorosamente filosóficos, o virtual não se opõe ao real mas ao atual: virtualidade e atualidade são apenas duas maneiras de ser diferentes (LÉVY, 2011-b, p.15).

Ao exemplificar a árvore presente na semente, Lévy explica que toda semente é potencialmente uma árvore, ou seja, ainda não existe em ato, mas existe em potência. Assim também o virtual faz parte do real, não se opondo a ele. Todavia, nem tudo o que é virtual necessariamente se atualizará. Ainda no exemplo da semente, caso ela seja engolida por um pássaro, jamais poderá vir a ser uma árvore.

Logo o que está no campo do virtual existe em potência no mundo real e se opõe ao que é atual, conforme explica Thomé (2001, p. 33):

[...] virtual e atual são "metades desiguais, ímpares", que coexistem em todo e qualquer objeto. Assim, todo objeto é duplo. Contudo, não há semelhança entre as duas metades. Longe de conceber o virtual como inexistente, fictício ou imaginário, Deleuze afirma que “possui uma plena realidade enquanto virtual”, não se opondo ao real, mas somente ao atual. No processo de atualização o virtual diferencia-se, podendo-se entender como sinônimos “atualizar, diferenciar, integrar, resolver”. Assim, “cada diferenciação é uma integração local, uma solução local, que se compõe com outras no conjunto da solução ou na integração global [...]. Compreende-se, então, que o virtual seria o propositor de problemas e o atual de suas soluções. Poder-se-ia afirmar que as virtualidades, como os problemas, são perfeitamente diferenciadas e determinadas; os problemas são tão reais quanto as soluções. O atual não tem nenhuma semelhança com o virtual, assim como a solução não tem nenhuma semelhança com o problema.

Conforme explica a autora, a atualização se opõe ao que é virtual porque é um processo que parte, quase sempre, de uma problematização para uma solução, já a “virtualização passa de uma solução dada a um (outro) problema” (LEVY, 2011-b, p. 18). Nessa perspectiva,

a virtualização não é uma desrealização (a transformação de um real em um conjunto de possíveis), mas uma mutação de identidade, um deslocamento do centro de gravidade ontológico do objeto considerado: em vez de se definir principalmente por sua atualidade (uma "solução"), a entidade passa a encontrar a sua consistência essencial num campo problemático. Virtualizar uma entidade qualquer consiste em descobrir uma questão geral à qual ela se relaciona, em fazer mutar a entidade em direção a essa interrogação e em

redefinir a atualidade da partida como resposta a uma questão particular (LÉVY, 2011-b, p.17-18).

De acordo com o autor, é preciso entender o que é a virtualização. Que movimento seria esse? A virtualização transforma a atualidade inicial em caso particular de uma problemática mais geral. Portanto, virtualizar processos didático-pedagógicos, consiste em problematizar, questionar e emergir em um processo contínuo de desterritorialização e criação.

Lévy (2010-b, p.49) compreende que “é virtual toda entidade desterritorializada, capaz de gerar diversas manifestações concretas em diversos momentos e locais determinados sem, contudo, estar ela mesma presa a um lugar ou tempo em particular”. Nesta perspectiva, o autor apresenta algumas características a serem consideradas para uma melhor compreensão do que é virtual:

- **A desterritorialização da informação:** o virtual existe sem estar presente e é uma fonte indefinida de atualizações. Ele está na rede e pode ser acessado de qualquer ponto de conexão ao sistema, onde, cada nó representa um sujeito conectado. O território já está estabelecido no atual, mas o virtual está desterritorializado porque ultrapassa os limites do território.

- **Tempo e espaço não são mais rígidos:** a informação pode ser acessada de qualquer lugar, a qualquer hora do dia ou da noite. A continuidade de uma ação não está diretamente relacionada a uma presença física dos sujeitos envolvidos.

- **O fomento de novas velocidades:** o tempo gasto para pesquisar um determinado tema é muito menor em relação ao tempo gasto utilizando outros meios. Os avanços e transformações nas tecnologias informáticas são extremamente acelerados, ocasionando o surgimento de novas formas de organização da sociedade.

O virtual por sua característica desterritorializante interliga em rede o mundo todo. Pessoas a todo instante podem ter acesso as informações mais recentes, pois na rede há um coletivo em agenciamento contínuo. Portanto, as informações se renovam a todo instante, permitindo que o virtual faça emergir um tempo mais veloz entre os humanos, uma mutação nos espaços-tempos.

## 2.2 UM COLETIVO PENSANTE EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

As mediações didáticas sofreram modificações significativas com o avanço das TIC's. O desenvolvimento e o uso frequente de ambientes virtuais de aprendizagem para fins educativos, propiciou uma transformação na concepção didático-metodológica de ensinar e aprender. Em ambientes virtuais a aprendizagem se constrói de forma compartilhada a partir de um coletivo pensante. Neste espaço, a figura do professor é concebida como aquele que media, ou seja, como um “mediador” da aprendizagem e um facilitador do acesso ao conhecimento com base no diálogo e na interação, conforme expressa Lévy (2010-a, p. 173):

Assim sendo, a função-mor do docente não pode mais ser uma «difusão dos conhecimentos», executada doravante com uma eficácia maior por outros meios. Sua competência deve deslocar-se para o lado do incentivo para aprender e pensar. O docente torna-se um animador da inteligência coletiva dos grupos dos quais se encarregou. Sua atividade terá como centro o acompanhamento e o gerenciamento dos aprendizados: incitação ao intercâmbio dos saberes, mediação relacional e simbólica, pilotagem personalizada dos percursos de aprendizado, etc.

Logo, a aprendizagem colaborativa em AVA aponta para um processo educativo cujo foco não está centrado no professor, mas nos próprios sujeitos da aprendizagem, que neste espaço se constituem também como um coletivo pensante, pois aprender com a mediação de um sistema virtual rico em potencialidades didáticas, implica uma prática de comunicação interativa, viva, heterogênea, na qual professores e alunos podem participar e contribuir uns com os outros. Lévy explica que,

pensar é um dever coletivo no qual misturam-se homens e coisas. Pois os artefatos têm o seu papel nos coletivos pensantes. Da caneta ao aeroporto, das ideografias à televisão, dos computadores aos complexos de equipamentos urbanos, o sistema instável e pululante das coisas participa integralmente da inteligência dos grupos (2010-a, p. 171).

O coletivo pensante é uma forma de sociedade anônima na qual cada um de seus membros possui uma história, experiências diversificadas, capacidades para aprender e compartilhar saberes. Lévy (2011-a, p. 96), na obra *Inteligência Coletiva*, escreve que o coletivo inteligente não submete e nem limita as inteligências individuais; pelo contrário exalta-as e abre-lhes novas potências. Neste sentido, a inteligência coletiva desenvolvida em ambiente virtual de aprendizagem não é a soma das inteligências individuais, mas uma forma de inteligência qualitativamente diferente gerada a partir do coletivo, que se

acrescenta a inteligência pessoal e faz florescer uma mega rede cognitiva, complexa e rica de saberes, culturas e identidades.

O conceito de inteligência coletiva em Lévy, não pretende indicar pretensões deterministas de anulação do sujeito que pensa e age. A ideia aqui concebida é a de que o sujeito tem a sua consciência individual, mas o pensamento é e pertence ao coletivo. Partindo dessa premissa Thomé (2001, p. 21-22) explica que:

A inteligência coletiva é uma inteligência totalmente distribuída, de modo que ninguém sabe tudo, mas todo mundo sabe algo; ela é valorizada de modo permanente e co-gerida em tempo real. Está relacionada ao conjunto da produção de conhecimentos humanos. Cada indivíduo, ao realizar uma ação, o faz tendo por base este conjunto. Portanto o indivíduo não é algo isolado, mas um cruzamento de múltiplos componentes relativamente autônomos e inter-relacionados. Deste modo, naquele que mobiliza ou produz conhecimentos, pensam também as comunidades que forjaram e fizeram evoluir os saberes humanos. Por isto, podemos dizer que o indivíduo é ele mesmo um coletivo, que se auto-organiza no interior da inteligência coletiva, participando simultaneamente de sua incessante produção.

De acordo com a autora, a inteligência também se torna coletiva, pois não é possível que o sujeito desenvolva suas habilidades cognitivas, emocionais e sociais se não estiver dentro de uma sociedade, de um grupo, de uma cultura com seus valores e dogmas, aprendendo, portanto, com outros atores humanos e não-humanos, se configurando como um sujeito coletivo.

### 2.3 ERGONOMIA COGNITIVA E USABILIDADE

De acordo com Amaral e Nascimento (2010), após a Segunda Guerra Mundial, a ergonomia concentrou esforços para o aperfeiçoamento de eletrodomésticos e automóveis. Porém foi somente a partir do final da década de 60 para meados dos anos 70, que a indústria de computadores incorporou, nas novas máquinas, os primeiros princípios ergonômicos que contribuíram para revolucionar um novo campo de atuação dos computadores, o computador de uso pessoal, que deixava de ser uma máquina complexa para se tornar uma máquina usual, interativa e amigável aos humanos.

Neste período, a ergonomia passou a ser consolidada como uma área de estudo interdisciplinar e começou a ser definida como “o estudo científico da relação entre o homem e seus meios, métodos e espaços de trabalho, tendo por objetivo elaborar conhecimentos que pudessem resultar numa melhor adaptação ao homem dos meios tecnológicos e dos ambientes de trabalho e de vida” (STORCHI, 2004, apud AMARAL E NASCIMENTO, 2010, p. 14).

Dentro do campo da ergonomia, surgiu um campo mais específico chamado de ergonomia cognitiva, é dentro desse campo que se estuda a **usabilidade** de *software*.

Na tentativa de aproximar ainda mais os sistemas interativos e os homens, os pesquisadores buscaram identificar os problemas relativos ao contexto de uso dos sistemas<sup>3</sup>. Com isso desenvolveram um conjunto de métodos e técnicas que ficou conhecido como a Usabilidade ou Engenharia de Usabilidade, cuja definição está especificada na ISO<sup>4</sup> 9241, como “a extensão em que um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos como efetividade, eficácia e satisfação num contexto específico de uso”.

A ergonomia cognitiva visa analisar os processos cognitivos envolvidos na interação, ela não tem por objetivo teorizar sobre a cognição humana, mas busca entendê-la dentro de um contexto específico de ação para que se possa alcançar um determinado objetivo (SARMET apud SILVA FILHO et al.2008, p. 2).

Para uma melhor compreensão, a ergonomia cognitiva trata de forma mais minuciosa dos aspectos mentais na execução das ações de trabalho de homens e mulheres. Ela não se contenta em estudar a adaptação dos objetos às características e necessidades humanas a partir de uma visão puramente física, pois entende que a execução de tarefas tem suas premissas básicas nos atos de pensamento do executor.

O processo cognitivo perceptivo do ser humano capta as mensagens do ambiente externo e as transforma em informações de natureza simbólica que são identificadas, interpretadas e armazenadas com o auxílio das memórias de curto e longo prazo. A partir desse processo, o sujeito decide como será a sua ação, por meio dos esquemas sensório-motores, sobre determinado artefato/interface.

As ciências cognitivas perpassam de forma interdisciplinar pelo campo da ergonomia. São elas que dão o suporte sobre o funcionamento do sistema cognitivo humano para que a ergonomia possa estudar e compreender melhor a interação humano-computador.

---

<sup>3</sup> Aqui o termo “sistema” é usado no sentido de programa, *software*.

<sup>4</sup> Trata das recomendações ergonômicas de cunho internacional ISO significa International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização), seu objetivo é promover o desenvolvimento de normas, testes e certificação, com o intuito de encorajar o comércio de bens e serviços. Esta organização é formada por representantes de 91 países, cada um representado por um organismo de normas, testes e certificação.

Cybis, Betiol e Faust (2010, p.16) afirmam que a usabilidade é o acordo entre interface, usuário, tarefa e ambiente, pois é ela quem caracteriza e confere a qualidade de uso dos programas e suas aplicações. Neste sentido, a usabilidade busca um acordo entre as características da interface de um sistema e as características de seus usuários ao tentarem alcançar determinados objetivos em determinadas situações de uso.

Os três termos efetividade, eficiência e satisfação que caracterizam os objetivos da usabilidade podem ser entendidos a partir da compreensão de que a “efetividade” seria a exatidão com que os usuários alcançam seus objetivos no uso de sistemas interativos; a “eficiência” está ligada aos recursos gastos na exatidão com que os usuários alcançam os seus objetivos; e a “satisfação” expressa a atitude positiva do usuário em relação ao sistema ou produto em uso.

Em 1990 os estudos acerca da usabilidade sofreram transformações profundas, ocasionadas por avanços significativos nas tecnologias de informação e comunicação, o que acarretou na expansão de pesquisas para uso e aplicação da usabilidade em projetos de rede, pois anteriormente a isso, a usabilidade estava restrita à qualidade na interface de *software* que não estivesse agregado à *web*. Logo, surgiram demandas para aplicação da usabilidade em portais corporativos e cooperativos, comércio eletrônico, bibliotecas virtuais, *internet banking*, entre outros. É a partir daí que a usabilidade passa a ser entendida como “parte da metodologia ergonômica de adequação das interfaces tecnológicas às características e capacidades humanas”, ganhando assim mais destaque o uso das interfaces gráficas.

Contudo, vale ressaltar que mesmo com os avanços na ergonomia de *softwares*, existem interfaces ruins que são resultantes de projetos mal elaborados. Essas interfaces dificultam ou mesmo impedem o uso do sistema, pois aborrecem os usuários e são motivo de frustração e perda de autoestima. Algumas pessoas se culpam e se sentem inferiorizadas por não saberem usar um programa de *software*.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi realizada no AVA do curso de Pós-Graduação em Educação, Pobreza e Desigualdade Social. Esse ambiente está hospedado na plataforma *moodle*<sup>5</sup> no laboratório de hipermídia do Centro de Formação, Desenvolvimento de Tecnologias e Prestação

---

<sup>5</sup> Acrônimo de modular object oriented dynamic learning environment, cuja tradução para o português significa ambiente modular de aprendizagem dinâmica orientada a objetos.

de Serviços para as Redes Públicas de Ensino – CEFORT, pelo *link* <http://cefort.ufam.edu.br>, e abriga os cursos a distância da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Amazonas.

A metodologia da pesquisa se constitui a partir da abordagem qualitativa. Para Bervian e Cervo (2002, p. 66, 67), a abordagem qualitativa-descritiva, se desenvolve:

[...] abordando aqueles dados e problemas que merecem ser estudados e cujo registro não consta de documentos. Os dados, por ocorrerem em seu habitat natural, precisam ser coletados e registrados ordenadamente para seu estudo propriamente dito. [...] Em síntese, a pesquisa descritiva em suas diversas formas trabalha sobre dados colhidos da própria realidade.

Entende-se, para tanto, que na pesquisa qualitativa-descritiva a fonte mais direta de dados é o ambiente natural, pois a problemática só poderá ser melhor estudada se observada no seu contexto habitual de ocorrência, como bem expressam Bogdan e Biklen (1994, p.48), ao afirmarem que “[...] o comportamento humano é significativamente influenciado pelo contexto em que ocorre, deslocando-se, sempre que possível, ao local de estudo”.

Para Menezes e Silva (2001, p.20), a pesquisa qualitativa-descritiva:

Considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais da abordagem.

A pesquisa iniciou com o levantamento bibliográfico para subsidiar a concepção teórica e metodológica deste trabalho. Em meio a tantos autores que discutem a emergência das tecnologias na humanidade, selecionou-se como principal base teórica as obras do sociólogo e filósofo Pierre Lévy, um instigante pensador sobre a questão da técnica na contemporaneidade que discute o papel das tecnologias na constituição dos grupos e da sociedade, cujo cenário atual está permeado pela grande velocidade da disseminação das informações e mutações nas formas de saber.

Por se tratar de uma pesquisa que investiga a qualidade da usabilidade para os processos de aprendizagem dos usuários que estudam com o suporte didático de um AVA, quanto aos procedimentos metodológicos, foi utilizada a **inspeção ergonômica em *check list***.

A **inspeção ergonômica** permite a avaliação da qualidade ergonômica da interface humano-computador. Para aplicação deste método, utilizou-se o **check list**, uma **lista de verificação** baseada nas análises dos oito critérios de usabilidade dos pesquisadores franceses Dominique Scapin e Christian Bastien do Instituto Nacional de Pesquisa em Automação e Informática da França. Uma lista de verificação é destinada a apoiar exercícios de inspeção da interface, de maneira a levar os seus executores a descobrirem as falhas ergonômicas em uma interface com o usuário.

Em 1993 Scapin e Bastien, desenvolveram um conjunto de oito critérios ergonômicos que se subdividem em subcritérios e critérios elementares. Esses critérios ergonômicos proporcionam o aumento da sistematização dos resultados das avaliações de usabilidade de uma dada interface, pois uma vez que vários especialistas adotam esses critérios como ferramentas de avaliação de um mesmo sistema, eles obtêm resultados mais parecidos (CYBIS, BETIOL e FAUST, 2010, p. 26).

Os critérios de usabilidade formam um *check list*<sup>6</sup>, que de acordo com Thomé *et al.* (1999), realizam uma inspeção sistemática da qualidade ergonômica na interface IHC<sup>7</sup>, possibilitando o conhecimento de modo informal das questões e recomendações ergonômicas que podem contribuir nas decisões e processos de interface com o usuário.”

## 4 RESULTADOS

### 4.1 A USABILIDADE DO AVA EDUCAÇÃO, POBREZA E DESIGUALDADE SOCIAL

Na tentativa de aproximar ainda mais os sistemas interativos e os homens, os estudiosos da área buscaram identificar os problemas relativos ao contexto de uso dos sistemas<sup>8</sup>. Com isso desenvolveram um conjunto de métodos e técnicas que ficou conhecido como a Usabilidade ou Engenharia de Usabilidade, cuja definição está especificada na ISO<sup>9</sup> 9241, como “a extensão em que um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos como efetividade, eficácia e satisfação num contexto específico de uso”.Cybis, Betiol e Faust (2010, p.16) afirmam que

<sup>6</sup> A tradução aqui é “lista de verificação”.

<sup>7</sup> Interação Humano-Computador.

<sup>8</sup> Aqui e no decorrer do texto, o termo “sistema” será usado no sentido de programa, *software*.

<sup>9</sup> Trata das recomendações ergonômicas de cunho internacional ISO significa International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização), seu objetivo é promover o desenvolvimento de normas, testes e certificação, com o intuito de encorajar o comércio de bens e serviços. Esta organização é formada por representantes de 91 países, cada um representado por um organismo de normas, testes e certificação.

a usabilidade é o acordo entre interface, usuário, tarefa e ambiente, pois é ela quem caracteriza e confere a qualidade de uso dos programas e suas aplicações. Neste sentido, a usabilidade busca um acordo entre as características da interface de um sistema e as características de seus usuários ao tentarem alcançar determinados objetivos em determinadas situações de uso.

Contudo, vale ressaltar que mesmo com os avanços na usabilidade de *softwares*, existem interfaces ruins que são resultantes de projetos mal elaborados. Essas interfaces dificultam ou mesmo impedem o uso do sistema, pois aborrecem os usuários e são motivo de frustração e perda de autoestima. Algumas pessoas se culpam e se sentem inferiorizadas por não saberem usar um programa de *software*.

Sistemas com problemas de usabilidade são extremamente prejudiciais à aprendizagem, pois geram aborrecimentos e estresse. O estresse não liberado pela dificuldade na interação com um sistema pode desenvolver em seus usuários palpitações, cólicas, ansiedade generalizada, comportamento compulsivo e crises de pânico.

Em se tratando de instituições educacionais que utilizam sistemas tecnológicos no auxílio das mediações didáticas, a utilização de um *software* com uma péssima interface poderá levar seus usuários a resultados prejudiciais quanto ao processo de aquisição dos conhecimentos. Portanto, a avaliação de usabilidade deve ser uma ação presente no contexto de instituições que utilizam sistemas interativos, pois esse procedimento permitirá a aquisição de informação sobre a situação da usabilidade de uma interface em desenvolvimento ou até mesmo já finalizada, a fim de que possam ser melhorados fatores que não estejam em conformidade.

Se a ergonomia é a qualidade da adaptação de uma interface a seu operador e à tarefa que este realiza, a usabilidade se define a partir da capacidade do *software* em permitir que o usuário alcance suas metas de interação com o sistema e, por isso, ela se caracteriza como uma interface simples, intuitiva e fácil de usar. Interfaces que apresentam essas qualidades geram em seus usuários autoconfiança e satisfação e conseqüentemente contribuem com a qualidade das mediações didáticas do professor e a aprendizagem dos alunos.

Em 1993 Scapin e Bastien, desenvolveram um conjunto de oito critérios ergonômicos que se subdividem em subcritérios e critérios elementares. A proposta visa minimizar a ambigüidade na identificação e classificação das qualidades e problemas ergonômicos de usabilidade. Esses critérios proporcionam o aumento da sistematização dos resultados das avaliações de usabilidade de uma dada interface, pois uma vez que

vários especialistas adotam esses critérios como ferramentas de avaliação de um mesmo sistema, eles obtêm resultados mais parecidos (CYBIS, BETIOL e FAUST, 2010, p. 26). O quadro abaixo exhibe os critérios principais, os subcritérios e os critérios elementares da inspeção ergonômica de usabilidade de Scapin e Bastien :

Quadro 1 - Critérios ergonômicos de usabilidade

Critérios Nível 1		Subcritérios Nível 2	Critérios Elementares Nível 3
1	Condução	Convite	
		Agrupamento e distinção entre itens	Agrupamento e distinção por localização
			Agrupamento e distinção por formato
		Legibilidade	
Feedback imediato			
2	Carga de trabalho	Brevidade	Concisão
			Ações mínimas
Densidade informacional			
3	Controle explícito	Ações explícitas	
		Controle do usuário	
4	Adaptabilidade	Flexibilidade	
		Consideração da experiência do usuário	
5	Gestão de erros	Proteção contra os erros	
		Qualidade das mensagens de erros	
		Correção dos erros	
6	Homogeneidade/consistência		
7	Significado de códigos e denominações		
8	Compatibilidade		

Fonte: Desenvolvido pelas autoras.

Os critérios de usabilidade que se acabou de mostrar formam um *check list*<sup>10</sup>, que de acordo com Thomé *et al.* (1999), tem por objetivo “realizar uma inspeção sistemática da qualidade ergonômica na interface IHC<sup>11</sup>, possibilitando o conhecimento de modo informal das questões e recomendações ergonômicas que podem contribuir nas decisões e processos de interface com o usuário.”

Baseando-se nos critérios ergonômicos de Bastien e Scapin, foi criada pela UFSC<sup>12</sup> a ferramenta chamada ErgoList, instrumento que se utilizou para a validação da qualidade ergonômica de usabilidade do sistema em estudo nesta pesquisa. Thomé *et al.* (1999) afirma que o ErgoList “constitui-se numa ferramenta de verificação de usabilidade que é o resultado de associação dos critérios principais definidos por Scapin e Bastien, desdobrados em critérios passíveis de uma aplicação prática e objetiva disponível em rede”.

<sup>10</sup> A tradução aqui é “lista de verificação”.

<sup>11</sup> Interação Humano-Computador.

<sup>12</sup> Universidade Federal de Santa Catarina.

Tendo em vista a importância da usabilidade para sistemas de gerenciamento da aprendizagem, realizou-se a avaliação ergonômica de usabilidade do AVA do curso em estudo, pelo ErgoList, módulo *check list* com 194 questões, alocadas em critérios de acordo com a classificação de Bastien e Scapin. O quadro n° 2, mostra os resultados dos dados coletados na pesquisa de inspeção ergonômica. A resposta “Conforme” se deve à porcentagem de conformidade do ambiente virtual com o critério avaliado, a resposta “Não Conforme” apresenta a porcentagem da não conformidade com o critério avaliado e “Não aplicável” quando a questão não se encaixa no contexto do ambiente avaliado.

Quadro 2 – Resultado da inspeção ergonômica de usabilidade do AVA Educação, Pobreza e Desigualdade Social em check list.

ErgoList - Check list			AVA		
Critérios	Critérios elementares	Nº de questões	Conforme	Não Conforme	Não Aplicável
Condução	Presteza/Convite	17	80 %	18%	2%
	Agrupamento por localização	11	73%	27%	0%
	Agrupamento por formato	17	76%	24%	0%
	Feedback	12	90%	10%	0%
	Legibilidade	27	85%	4%	11%
	<b>TOTAL</b>	<b>84</b>	<b>80%</b>	<b>14%</b>	<b>6%</b>
Carga de Trabalho	Concisão	14	72%	14%	14%
	Ações Mínimas	5	100%	0%	0%
	Densidade Informacional	9	89%	11%	0%
	<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>82%</b>	<b>11%</b>	<b>7%</b>
Controle Explícito	Ações Explícitas	4	100%	0%	0%
	Controle do Usuário	4	75%	25%	0%
	<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>87%</b>	<b>13%</b>	<b>0%</b>
Adaptabilidade	Flexibilidade	3	100%	0%	0%
	Experiência do Usuário	6	83%	17%	0%
	<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>89%</b>	<b>11%</b>	<b>0%</b>
Gestão de Erros	Proteção contra erros	7	100%	0%	0%
	Mensagens de erro	9	78%	22%	0%
	Correção de erros	5	80%	20%	0%
	<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>85%</b>	<b>15%</b>	<b>0%</b>
Consistência	<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>
Significados	<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>92%</b>	<b>8%</b>	<b>0%</b>
Compatibilidade	<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>80%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>
	<b>TOTAL GERAL</b>	<b>194</b>	<b>83%</b>	<b>12%</b>	<b>5%</b>

Fonte: Desenvolvido pelas autoras.

Conforme, apresentado no Quadro 2, a aplicação das 194 questões que compõe o *Check List*, mostrou que o AVA EPDS apresenta resultados em conformidade com a usabilidade em todos os oito critérios estabelecidos para a validação ergonômica de *software*. Para Cybis et al. (2010), um *software* não está em conformidade com os padrões de usabilidade sob o ponto de vista ergonômico, quando os critérios avaliados se

encontrarem abaixo de 50%, o que não é o caso do sistema avaliado. Portanto, a avaliação do AVA aponta para 83% de questões conformes, 12% de questões não conformes e 5% de questões não aplicáveis ao contexto de uso. Considera-se irrelevante o percentual de 12% de questões não conformes em vista dos resultados obtidos em conformidades.

A partir do critério **condução**, analisa-se a interface quanto ao aprendizado do sistema pelo usuário. Esse critério considera quatro dimensões principais: convite, agrupamento e distinção de itens, legibilidade e *feedback* imediato.

Com respeito a dimensão **convite**, o AVA apresentou 71% de questões em conformidade com a usabilidade. Uma interface convidativa apresenta títulos claros para as telas, janelas e caixas de diálogo; informações claras sobre o estado dos componentes do sistema; informações sobre o preenchimento de um formulário e opções de ajuda claramente indicadas.

A interface convidativa possibilita aos usuários informações que o permitam identificar o estado ou o contexto na qual ele se encontra na interação. No AVA em estudo, é possível que o usuário navegue por vários caminhos e ainda assim consiga identificar a sua localização.

A dimensão **agrupamento** é uma qualidade a serviço da intuitividade da interface e busca facilitar a interação de usuários novatos e experientes. A rápida assimilação de uma tela pelo usuário está ligada à forma como os objetos (imagens, textos, etc.) estão posicionados e são apresentados. Esta dimensão se subdivide em dois critérios elementares: **agrupamento por localização** e **agrupamento por formato**.

No AVA do curso, o **agrupamento por localização** apresentou 73% de questões conformes. Como esse agrupamento é a qualidade que caracteriza o *software* organizado espacialmente, ele permite ao usuário perceber rapidamente os agrupamentos a partir da localização das informações. Nesta perspectiva, o sistema se enquadra em conformidade com o agrupamento por localização porque apresenta grupos e opções de menus definidos logicamente; apresenta os campos de um formulário em sequência lógica; contém listas de dados; informações coesas e separa e aproxima itens e grupos nas telas de acordo com as relações lógicas estabelecidas.

O **agrupamento por formato** aponta para a organização gráfica do sistema. Permite ao usuário a rápida percepção das similaridades ou diferenças entre as informações a partir da forma gráfica de componentes da interface como tamanho, cor, estilo dos caracteres, etc. Esse subcritério, apresentou-se no sistema investigado com uma porcentagem de conformidade em 76% das questões propostas no *check list*.

O **feedback** diz respeito à qualidade da interface que recebe bem o usuário. Neste subcritério, a qualidade e a rapidez se apresentam como elementos importantes para o estabelecimento da satisfação e confiança do usuário. Aqui, o AVA apresenta conformidade em 90%. Verificou-se que o sistema relata ao usuário o recebimento de todas as entradas e indica em tempo hábil se a conclusão da operação efetuada foi realizada com sucesso ou não.

Enfim, a última dimensão do critério condução é a **legibilidade**. Ela é destinada principalmente a pessoas idosas ou com problemas de visão. Está relacionada às características que podem dificultar ou facilitar a leitura das informações textuais como brilho do caractere, contraste letra/fundo, tamanho da fonte, espaçamento entre palavras, espaçamento entre linhas, espaçamento de parágrafos, comprimento da linha, etc. Esse subcritério foi avaliado em conformidade de 85%. Aqui percebeu-se que o sistema não apresenta “tela em contraste negativo”, tela em que o texto aparece em letras claras sobre o fundo escuro. Essa é uma opção de tela específica para pessoas idosas ou com problema de baixa visão e neste caso, não se caracteriza como função importante para o público na qual o AVA é destinado.

Na **carga de trabalho**, o sistema apresenta conformidade de 82%. Ela diz respeito aos elementos que têm importante papel na redução da carga cognitiva, diminuição das ações físicas do usuário e no aumento da eficiência do diálogo. Está subdividido em duas dimensões para fins de análise: **brevidade** (uso de **ações mínimas** e **concisão**) e **densidade informacional**. Um sistema em conformidade com a “carga de trabalho” evita que o usuário faça leituras e memorizações desnecessárias, assim como deslocamentos inúteis e repetição de entradas.

Em “**ações mínimas**” uma interface rápida e ágil não solicita ao usuário dados que o sistema pode deduzir; não força o usuário a percorrer em sequência todas as páginas de um documento de modo a alcançar uma página específica; não solicita o mesmo dado ao usuário várias vezes em uma mesma sequência de interação. Nesse critério elementar, o AVA se enquadra muito bem, pois atende 100% de conformidade.

A **concisão** diz respeito a qualidade de operações sucintas pelo usuário. Como a memória de curto termo é limitada, conseqüentemente, quanto menos entradas, menor a probabilidade de cometer erros. Logo, quanto mais sucintos forem os itens, menor será o tempo de leitura. O sistema em estudo apresentou neste elemento 72% de conformidade.

A **densidade informacional** ajuda o usuário a filtrar com facilidade a informação de que necessita. Portanto, este critério contribui para que a carga de memorização do

usuário seja minimizada. A partir de um ponto de vista cognitivo e perceptivo, ele corresponde ao conjunto total de itens de informação apresentados para determinação, e não a cada elemento ou item individual. Nesse critério, o AVA alcançou conformidade de usabilidade em 89%. Percebe-se que o sistema não força os usuários a transportar mentalmente dados de uma tela a outra e principalmente não coloca os usuários diante de tarefas cognitivas complexas.

No **controle explícito**, o AVA apresenta conformidade de 87%. Este critério se aplica as tarefas longas sequenciais nas quais os processamentos sejam demorados. Neste caso, o usuário deve ter controle sobre as ações do sistema, pois se isso não ocorrer, haverá perda de tempo e perda de dados. Suas dimensões para análise são: **ações explícitas do usuário** e **controle do usuário**.

As **ações explícitas do usuário** no sistema apresentaram conformidade de 100%. Elas se caracterizam por permitir que o usuário realize somente o que ele deseja e quando ele ordena. Isso foi perceptível em todos os comandos das ações no sistema.

O **controle do usuário** se aplica ao controle que esse usuário tem de todos os comandos do sistema tipo a interrupção, o cancelamento, o reinício, a retomada ou a finalização dos tratamentos. Neste elemento, a conformidade do sistema ficou em 75%. Observou-se que é permitido ao usuário controlar todos os comandos de navegação, assim como a interrupção, a retomada ou a finalização de tratamentos demorados. Esse critério se mostra eficaz, pois o controle das interações favorece a aprendizagem.

Na **adaptabilidade** o sistema alcançou conformidade de 89%. Ela se refere ao conceito em que a interface deve propor maneiras variadas de realizar uma tarefa, permitindo também ao usuário adaptar as representações e estilos de diálogo a suas necessidades. A adaptabilidade está subdividida em dois subcritérios: **flexibilidade** e **consideração da experiência do usuário**.

A **flexibilidade** corresponde às diferentes formas colocadas aos usuários para a realização de uma mesma tarefa. O AVA do EPDS é um sistema que apresenta flexibilidade em várias situações, dentre elas pode se exemplificar o sistema de lançamento de notas pelo professor. Neste elemento, o usuário com *login* de professor, pode lançar as notas das atividades individualmente pelo menu de cada tarefa ou pode lançá-las de uma forma mais rápida pelo modo de “avaliação veloz”. Pode, ainda, por uma terceira opção pelo menu “notas”, localizado na coluna esquerda, no box administração da sala virtual, lançar de uma forma geral as notas de todas as atividades da disciplina. Na flexibilidade o AVA alcançou 100% de conformidade.

Na dimensão **experiência do usuário** o sistema possui o percentual de 83% de conformidade. Constatou-se que o AVA considera os diferentes níveis de experiência dos usuários, conforme propõe este subcritério, fornece aos especialistas atalhos que permitam acesso rápido às funções do sistema, e proporciona aos usuários, totalmente inexperientes, diálogos sob a iniciativa do computador. Como exemplo, ao mesmo tempo em que o usuário tem a possibilidade de utilizar o *mouse* para a seleção e execução de menus, oferece possibilidades de utilização do teclado.

A **Gestão de erros** se aplica a mecanismos colocados à disposição do usuário para detectar e prevenir os erros de entradas de dados ou de comandos que possam trazer consequências irreparáveis. Portanto, quanto menor forem os erros melhor será o desempenho do usuário. A conformidade do AVA EPDS na gestão de erros apresenta-se em 85%. Três dimensões são analisadas neste critério: a **proteção contra os erros**, a **qualidade das mensagens de erro** e a **correção dos erros**.

A proteção contra os erros informa ao usuário o risco de perda de dados, não oferece um comando destrutivo como opção *default*<sup>13</sup> e detecta os erros já na digitação dos dados de uma entrada individual. No sistema em estudo, essa dimensão foi encontrada em todos os comandos de dados que levavam o usuário a uma possível exclusão de arquivos e outros elementos, portanto, o AVA EPDS apresenta conformidade de 100% na proteção contra os erros.

A **correção de erros** coloca meios à disposição do usuário com o intuito de permitir que ele próprio realize a correção. Neste caso, a interface fornece funções do tipo “fazer” e “desfazer”, possibilita ao usuário refazer apenas o que errou em uma entrada e fornece ligação direta entre o relatório de erro e o local onde está sendo gerado. O AVA EPDS apresenta 80% de conformidade na correção de erros. É possível encontrar na interface essa dimensão. Após enviar mensagem ao fórum, o sistema disponibiliza ao usuário, as opções “mostrar principal, editar, excluir, responder” para que possa consertar possíveis erros cometidos.

Na **homogeneidade** os procedimentos, rótulos, comandos, etc., são mais bem reconhecidos, localizados e utilizados, quando seu formato, localização ou sintaxe são estáveis de uma tela para outra, de uma seção para outra. Nessas condições, o sistema é mais previsível e a aprendizagem mais generalizável; os erros são diminuídos. Neste critério, o sistema analisado alcançou conformidade em 100%. Percebeu-se que o AVA

---

<sup>13</sup> Uma opção que o sistema seleciona automaticamente, colocando-se no foco da ação do usuário.

EPDS possui localização similar dos títulos e das janelas; formatos de telas semelhantes; procedimentos similares de acesso às opções dos menus; apresenta na mesma posição, os convites para as entradas de dados e de comandos e os mesmos formatos dos campos de entradas de dados.

A dimensão **Compatibilidade** é eficiente quando: a) os procedimentos necessários ao cumprimento da tarefa são compatíveis com as dos usuários em termos cognitivos (percepção e memória), demográficos (idade, sexo), de competência (conhecimento e desempenho); b) os procedimentos e as tarefas são organizadas de maneira a respeitar as expectativas ou costumes do usuário; c) quando as traduções, as transposições, as interpretações ou referências a documentação são minimizadas.

Verificou-se que a compatibilidade do AVA está em conformidade de 80%, pois o sistema *moodle* é compatível com os sistemas operacionais *Windows*, *Linux*, *Apple* mais utilizados pela maioria dos usuários; suas telas são compatíveis com os documentos em papel impresso; suas denominações de comandos são compatíveis com o vocabulário do usuário; a apresentação de datas respeita o formato brasileiro e a organização das informações segue a ordem dos dados a entrar.

## 5 CONCLUSÕES

As tecnologias de informação e comunicação geram uma metamorfose nas formas de aquisição do saber. No polo informático, o saber adquire uma nova configuração, constitui-se como um dos principais agenciadores das transformações na sociedade, pois cresce e se dissemina com muita rapidez e em grandes proporções, tornando-se impossível o acesso a sua totalidade. Todavia, se articula em rede como um infinito hipertexto, que propicia a construção de uma inteligência coletiva, que vai além da soma das inteligências individuais. As novas tecnologias surgem, portanto, como agenciadoras dos processos complexos vivenciados pela humanidade atualmente.

A inspeção ergonômica em *check list* mostrou que o AVA EPDS possui qualidade na interação humano-computador, pois se caracteriza como uma interface simples, intuitiva e flexível. Essa qualidade é extremamente importante para os processos das mediações didáticas e da aprendizagem, pois sem ela, todo o processo pedagógico mediado por um recurso tecnológico virtual estaria comprometido.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, S.; NASCIMENTO, J. A. M. Avaliação de usabilidade na internet. Brasília: Thesaurus, 2010.

BRASIL. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 20 dez. 1996.

BRASIL. Portaria Ministerial nº 4.059 de 10 de dezembro de 2004. Dispõe sobre a oferta, nos cursos de graduação presencial, de até 20% da carga horária total do curso na modalidade semipresencial. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs\\_portaria4059.pdf](http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_portaria4059.pdf) > Acesso em: 27 de dezembro de 2013.

BRITO, L. C. C.; THOMÉ, Z. R. C. Universidade Federal do Amazonas. Graduação@UFAM: implantação e desenvolvimento de software e de material instrucional para suporte às ações semipresenciais de 20% da matriz curricular do curso de graduação presencial em Pedagogia na UFAM. Manaus: CEFORT, 2010. Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações. 2ª ed. São Paulo: Novatec, 2010.

HEIMBECKER, A. B. C. Mediações didáticas no polo informático. Um estudo sobre as potencialidades pedagógicas e a usabilidade do sistema virtual graduação@UFAM. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015.

LÉVY, P. As tecnologias da Inteligência - o futuro do pensamento na era da informática. 2ª edição. Rio de Janeiro, Ed. 34, 2010-a.

THOMÉ, Z. Et al. Ergonomia em software educacional: a possível integração entre usabilidade e aprendizagem. Universidade Federal de Santa Catarina, 1999. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/~ihc99/Ihc99/atasihc99/art24.pdf>> Acesso em: 20/5/2014.

THOMÉ, Z. R. C. T. O Parlamento das Técnicas e dos Homens: um estudo sobre as redefinições do trabalho numa indústria da Zona Franca de Manaus. Santa Catarina: UFSC/CTE, 2001. Tese de Doutorado, Faculdade de Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.