

A IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DA USABILIDADE EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Patrícia Takaki Neves¹; Rhayane Stéphane Silva Andrade²

Grupo: 4.5. *Aprendizagem na educação a distância: Desafios, estratégias e dificuldades*

RESUMO:

Com o crescimento do uso das tecnologias de informação e comunicação (TICs) na educação, surgiram os ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) para suportar o processo de ensino-aprendizagem a distância e/ou presencial. Em paralelo, tornou-se necessário considerar questões relacionadas à qualidade de uso desses ambientes. O objetivo deste trabalho é discutir a importância de se avaliar a usabilidade dos AVAs ao apresentar os resultados de pesquisas realizadas na área e ao avaliar a usabilidade do AVA Virtualmontes. Foi utilizado um framework metodológico de avaliação da usabilidade, adaptado para este estudo, que propõe quatro etapas: utilização do Google Analytics, emprego da matriz de web métricas, aplicação dos métodos de avaliação e proposta de reformulação do design do site. Os resultados obtidos apontaram uma considerável quantidade de problemas, que demonstram a necessidade de se aperfeiçoar os AVAs buscando garantir uma interação eficiente.

Palavras-chave: *Avaliação da usabilidade, Ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), Framework metodológico para avaliação da usabilidade.*

ABSTRACT:

IMPORTANCE OF USABILITY EVALUATION IN VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT

With the growth of the information and communication technologies (ICTs) use for education, virtual learning environments (VLEs) came up to support process of teaching-learning at distance and in classroom course. At the same time, we need a proper investigation on issues related to the quality of use of these environments. The aim of this paper is to discuss about the importance of evaluating the usability of VLEs as the results of researches in area and the evaluation on the usability of VLE Virtualmontes are shown. A methodological framework adapted to this study was used to evaluate this usability. This framework suggests four steps: the use of Google Analytics, the use of matrix of web metrics, the appliance of evaluation methods and the site re-designing suggestion. The results obtained indicate a considerable quantity of problems, that show the necessity of improving the VLEs in order to ensure an efficient interaction.

Keywords: *Evaluate to usability, Virtual Learning Environment (VLEs), Usability evaluation methodological framework.*

¹ Professora na Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) – ptakaki.uab@gmail.com

² Aluna do Curso de Sistemas de Informação da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) – rhayane90@gmail.com.br

1. Introdução

O avanço tecnológico e a popularização da Internet têm influenciado as formas de ensino e de aprendizado, trazendo benefícios e gerando novas oportunidades (PEREIRA; SCHMITT; DIAS, 2007). A presença de professores e alunos num mesmo espaço geográfico não é mais um fator fundamental, uma vez que a inserção das tecnologias de informação e comunicação (TICs) no processo de aprendizagem amplia as possibilidades de comunicação para além das salas de aula.

A cada dia surgem novas ferramentas capazes de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, oferecendo conteúdos nas mais diversas mídias, além de mecanismos variados de interação. Entre elas podemos citar os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), que são sistemas disponibilizados através da Internet que auxiliam nas atividades de ensino-aprendizagem mediadas por tecnologias da informação e comunicação (KEMCZINSKI, 2005). Esses ambientes provêm o uso de mídias, linguagens e recursos para intermediar as interações entre professores e alunos.

O principal objetivo de um AVA é facilitar o processo de aprendizagem, portanto, é preciso que na estruturação do ambiente seja considerada a usabilidade (MARTINS; MOÇO, 2010). A usabilidade está relacionada aos aspectos que garantem a facilidade e eficiência de aprendizado e de uso, além da satisfação do usuário com o sistema (PRATES; BARBOSA, 2003). Dessa forma, a usabilidade do AVA não deve atrapalhar a motivação de um aluno, pois ao utilizar um sistema agradável, ele se compromete e obtém sucesso em um curso (MARTINS; MOÇO, 2010).

A avaliação da usabilidade em AVA tem sido tema de muitas pesquisas na área de Interação Humano-Computador (IHC), porém não foi localizada nenhuma que tivesse utilizado ferramentas de *software* neste processo, apenas avaliação heurística e/ou métodos empíricos. Algumas dessas pesquisas são: avaliação da usabilidade do Moodle na UNIFAL (BITTENCOURT; BITTENCOURT; SANTOS, 2011); avaliação do Moodle utilizado no Ensino a Distância na UFSCar (ALENCAR, et. al., 2011); avaliação do Moodle do IESAM (FERREIRA; MARQUES, 2007); avaliação do Moodle e WebAula (SILVA; FREITAS, 2008); avaliação do curso de extensão on-line Teoria e Prática do *Design* Instrucional baseado no ambiente Moodle (FRANCO, 2005) e avaliação da qualidade de uso do Moodle (LISBOA, et al., 2011).

Este trabalho teve como objetivos: analisar o Virtualmontes (AVA da Unimontes baseado no Moodle) e identificar suas características e funcionalidades; adaptar o *framework* de avaliação da usabilidade de *sites* de *e-commerce* sugerido por Hansan (2009) para ser utilizado em um AVA; seguir as etapas propostas pelo *framework* adaptado para avaliar a usabilidade do ambiente virtual; identificar os problemas de usabilidade presentes no Virtualmontes; propor a reformulação do *design* do *site*, através de recomendações para cada um dos problemas de usabilidade encontrados.

No processo de avaliação da usabilidade aplicou-se o *framework* proposto por Hansan (2009) com as adaptações realizadas pelo presente trabalho. A aplicação do *framework* baseou-se na execução de seguintes etapas: Etapa 1 - Coleta de dados com a Ferramenta Google Analytics; Etapa 2 - Confecção da matriz de *Web* Métricas; Etapa 3 - Aplicação dos métodos de avaliação da usabilidade (aplicação do teste de usabilidade,

questionários e aplicação da avaliação heurística); Etapa 4 - Soluções propostas (redesign) para melhorar a usabilidade do Virtualmontes.

2. O papel dos ambientes virtuais de aprendizagem

A aprendizagem tem sido influenciada cada vez mais pelas TICs, principalmente, por essas fornecerem ferramentas capazes de ignorar barreiras geográficas e gerar novas oportunidades (MEHLECKE; TAROUÇO, 2003). Desse modo, o estudo não necessita mais ser mediado somente pelo professor presente em uma sala de aula, independentemente da posição geográfica dos alunos, é possível acessar conteúdos e materiais que motivarão o conhecimento de cada um e auxiliarão no decorrer das aulas.

O papel do professor-especialista, que detêm o saber e passa a seus alunos-expectadores a informação, precisa ser mudado, não só em ambientes presenciais, mas também em semi-presenciais e não-presenciais (SANTOS; OKADA, 2003). Com a contribuição da tecnologia nesse processo, o acesso ao conhecimento ficou muito mais rápido, e vem modificando esse paradigma, ao facilitar a interação entre aluno e professor em situações como: o compartilhamento de informações, argumentos e idéias (KEMCZINSKI, 2005).

Os ambientes virtuais de aprendizagem provêm o uso de mídias, linguagens e recursos para intermediar as interações entre professores e alunos. Um dos AVA mais utilizados atualmente no meio educacional é o Moodle - *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (FERREIRA; MARQUES, 2007). Esses sistemas oferecem, em geral, ferramentas para comunicação assíncrona (fóruns, mensagens, *e-mails*, murais, blogs, entre outros) e síncrona (*chat*); para submissão de avaliações de aprendizagem individuais ou coletivas (tarefas, lições, diários de bordo, vídeos, questionários, glossários, *wikis*, entre outros); para pesquisa de opinião (enquetes), para gestão dos participantes e da sala virtual (perfil, senhas, configurações de funções, relatórios, entre outros) dentre diversas outras funcionalidades.

A cada momento, novos AVAs são desenvolvidos e novas funcionalidades são implementadas e incorporadas aos atuais, refletindo a dinâmica complexa das diferentes metodologias que a educação tem experimentado com o advento das TICs. Para acompanhar este movimento é importante que todo o processo seja sistematicamente avaliado, atualizado e redimensionado, como parte de uma proposta de melhoria contínua.

Para facilitar a aprendizagem, é preciso que o AVA considere os aspectos de usabilidade e garanta ao usuário uma interface simples, agradável e eficiente (MARTINS; MOÇO, 2010).

3. Avaliação de usabilidade de interfaces

A usabilidade é definida pela norma NBR ISO/IEC 9126-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2003) como: “capacidade do produto de *software* de ser

compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições especificadas”.

A usabilidade pode ainda ser definida como um conjunto de aspectos que devem ser considerados nas interfaces visando facilitar: as atividades dos usuários durante a interação e a percepção dos recursos disponíveis pelos sistemas (SILVA; FREITAS, 2008). É importante, assim, avaliar a usabilidade de AVAs visando fornecer uma boa qualidade de uso e evitar problemas como: erros, insatisfação, baixa produtividade, entre outros.

Há várias maneiras de se avaliar a usabilidade de um sistema, podem-se aplicar os métodos seguindo apenas os procedimentos sugeridos pelos autores; aplicá-los em conjunto; utilizar ferramentas de *software*, ou mesmo, utilizar um *framework* para apoiar o processo. A aplicação de um *framework* metodológico, por exemplo, pode auxiliar na realização da avaliação no sentido de definir quais os passos a serem seguidos para planejar e organizar os procedimentos. Dessa forma, os métodos de avaliação podem ser selecionados para melhor atender aos objetivos da pesquisa.

Conforme o especialista em usabilidade Nielsen (1993), a usabilidade tem como finalidade desenvolver interfaces que permitam uma interação fácil, agradável, com eficácia e eficiência. A eficácia diz respeito aos usuários alcançarem seus objetivos corretamente através da interação com o sistema e a eficiência refere-se aos recursos necessários para os usuários atingirem seus objetivos (BARBOSA; SILVA, 2010). A usabilidade, de acordo com Nielsen (1993), deve possibilitar a elaboração de interfaces transparentes que não atrapalhem o processo de interação. Para ele, a usabilidade pode ser dividida em cinco critérios básicos:

- Facilidade de aprendizado – O sistema deve ser fácil de aprender, o que demanda menor esforço do usuário ao realizar uma tarefa, pois são produtos intuitivos;
- Eficiência – O sistema deve maximizar a produtividade, proporcionar a realização de uma atividade de forma rápida e eficiente;
- Memorização – Suas telas devem apresentar facilidade de memorização permitindo que usuários ocasionais consigam utilizá-lo mesmo depois de um longo intervalo de tempo;
- Erros – É preciso minimizar os erros, analisando a possibilidade de ocorrência desses visando evitá-los, além disso, devem apresentar soluções simples e rápidas mesmo para usuários iniciantes;
- Satisfação – O sistema deve oferecer uma experiência agradável aos usuários, tanto àqueles que são iniciantes quanto aos experientes.

Assim, além desses critérios, foram identificados outros objetivos a serem alcançados por produtos ou sistemas que se almeja conter uma boa usabilidade, os quais são: segurança e utilidade (PREECE; ROGERS; SHARP, 2002).

3.1 Metodologia de avaliação de usabilidade de interfaces

É importante avaliar a interface para analisar a qualidade de uso de um sistema, visando evitar problemas na interação (PRATES; BARBOSA, 2003). Segundo Conrad e Levi (2002), avaliar a usabilidade dos sistemas diz respeito ao processo que tem como intuito medir as características de interação homem-computador de um sistema, e identificar as

fraquezas para correção. Ou seja, o teste tem como finalidade identificar como se estabelece a interação entre o usuário e o sistema, de acordo com parâmetros, tais como o tempo gasto para a execução de tarefas predefinidas e a taxa de erros, para assim medir a facilidade de uso do sistema.

Há vários métodos de avaliação da usabilidade, cada um possui suas particularidades, além de vantagens e desvantagens de sua aplicação, assim eles serão determinados de acordo com os objetivos da pesquisa. Os métodos podem ser aplicados em campo ou em laboratório. Além disso, podem se basear tanto nos usuários quanto nos avaliadores. A seleção do método adequado para realizar a avaliação dependerá dos objetivos almejados e dos recursos disponíveis (LEITE, 2007). É importante, também, conhecer cada um desses métodos e suas diferenças para auxiliar na escolha do mais apropriado (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003).

A literatura revisada apresenta diferentes formas de classificação dos métodos de avaliação, nesta seção eles são divididos em inspeção da usabilidade, proposto por Nielsen e Mack (1994), e métodos empíricos, sugerido por Partes e Barbosa (2003).

A inspeção da usabilidade é definida como um conjunto de métodos que se baseiam no fato dos avaliadores inspecionarem a interface do usuário, de acordo com algum critério. Geralmente, a inspeção da usabilidade tem como objetivo encontrar problemas de usabilidade no *design*, apesar de cada um dos métodos possuírem finalidades diferentes. Para Rocha e Baranauskas (2003), os avaliadores participantes da inspeção podem ser especialistas, consultores de desenvolvimento de *software*, especialistas em um determinado padrão de interface, usuários finais, entre outros.

Há diversos tipos de métodos de inspeção da usabilidade como: avaliação heurística, percurso cognitivo, percurso pluralista, conformidade com diretrizes e padrões e inspeções de consistência, de características ou formais (PRATES; BARBOSA, 2003). O presente trabalho empregou o método de avaliação heurística para a inspeção da usabilidade.

Os métodos de avaliação empíricos envolvem a participação de usuários para o levantamento dos dados, que serão analisados pelos avaliadores, visando identificar problemas de usabilidade.

Para se utilizar o método empírico é preciso que exista uma implementação real do sistema em algum formato podendo ser: uma simulação da capacidade interativa do sistema sem nenhuma funcionalidade, um protótipo básico implementando um cenário, ou a implementação completa (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003). Os métodos empíricos podem ser realizados em campo ou em laboratório. Neste trabalho empregaram-se o teste de usabilidade e os questionários.

Baseando-se nos resultados obtidos pelas análises feitas com os três métodos de avaliação da usabilidade nos *sites* de comércio eletrônico, Hansan (2009) desenvolveu um *framework* para avaliar e identificar as áreas com problemas de usabilidade nesses *sites*.

Ele envolve, especificamente, a utilização do *software* Google Analytics como uma ferramenta de pré-avaliação antes da aplicação de testes de usuário e da avaliação heurística. O uso da matriz de *web* métricas (que visa investigar áreas navegação, arquitetura do *site*, pesquisa interna no *site*, conteúdo das páginas mais acessadas, habilidade do usuário em encontrar informação de suporte, usabilidade no processo de compra do produto, entre outros) é considerado como um grande apoio a essa avaliação

e influencia diretamente no baixo custo e no curto período de tempo. O *framework* apresenta, ainda, tipos específicos de problemas de usabilidade que podem ser identificados pelos testes de usuário e avaliação heurística, facilitando a decisão de qual o melhor método a ser empregado em certas situações.

4. Resultados da aplicação do framework adaptado para avaliação da usabilidade do Virtualmontes

O *framework* metodológico, utilizado nesta pesquisa, foi desenvolvido por Layla Hansan em sua tese de doutorado para avaliar a usabilidade de *sites* de *e-commerce* em países em desenvolvimento. Através dos resultados positivos obtidos na aplicação do *framework* em alguns *sites* apresentados em seu estudo, optou-se por adaptá-lo e utilizá-lo na avaliação da usabilidade do Virtualmontes.

Na aplicação do *framework* foram empregadas as quatro etapas sugeridas por Hansan (2009) (apresentadas na Figura 1), nas quais todas elas foram adaptadas de acordo com o objetivo da pesquisa de se avaliar um Ambiente Virtual de Aprendizagem.

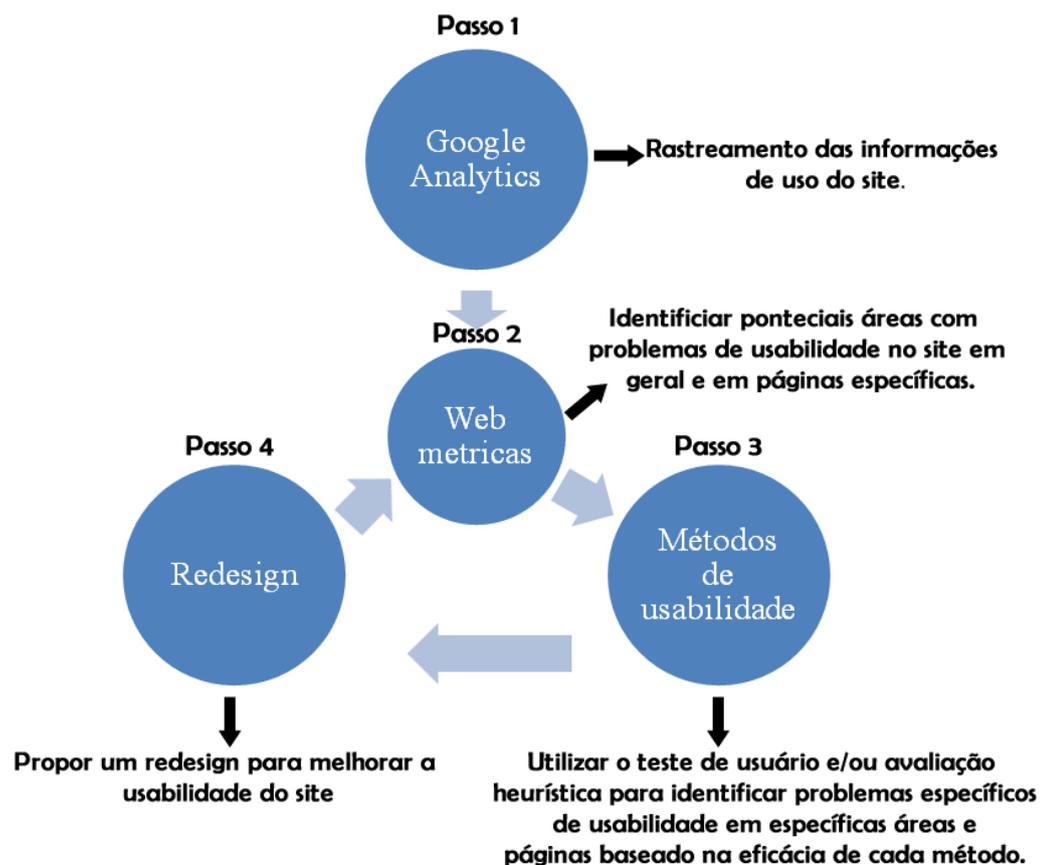


Figura 1. Um *framework* para avaliação da usabilidade em *sites* de comércio eletrônico.

Fonte: Adaptado de Hansan, 2009

4.1 Aplicação das etapas 1 e 2

Na primeira etapa foram realizadas coletas de dados através da ferramenta Google Analytics visando recolher informações importantes sobre os usuários que acessam o Virtualmontes e agrupar as métricas que seriam utilizadas na próxima etapa. A segunda etapa referiu-se a utilização de uma matriz com as *web* métricas, proposta por Hansan (2009) apresentada na Figura 2, adaptada para atender os requisitos de ambientes virtuais, para mensurar os dados coletados e identificar os possíveis problemas de usabilidade no AVA como um todo e nas páginas mais importantes. Para isso, foi desenvolvida uma tabela contendo as métricas, as equações necessárias para calculá-las, o significado e os resultados de cada uma no Google Analytics. As *web* métricas contidas na matriz foram analisadas de acordo com o conjunto sugerido pelo *framework* para apontar potenciais problemas nas seguintes áreas: navegação, pesquisa interna, arquitetura, conteúdo/*design*, além de listar características dos visitantes do *site*.

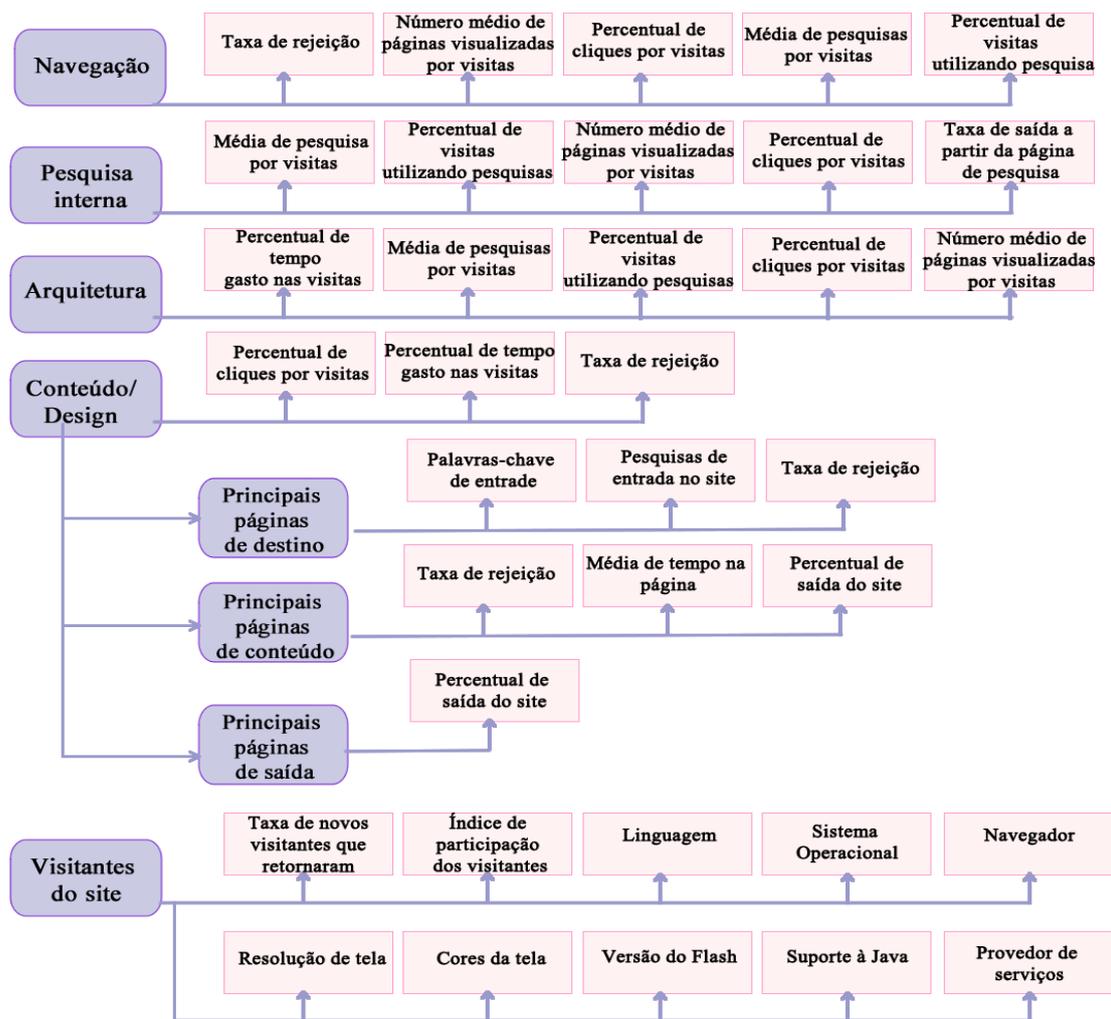


Figura 2. Matriz de *web* métricas.

Fonte: Adaptado de Hansan, 2009

A aplicação dessas etapas iniciais, ou seja, o emprego da matriz de *web* métricas juntamente com as informações levantadas pelo Google Analytics possibilitou identificar potenciais problemas em determinadas áreas do Virtualmontes. Com a utilização do Google Analytics, foi possível coletar uma grande quantidade de dados do tráfego do *site*, em que permitiu executar a etapa de utilização da matriz de *web* métricas. Através da matriz foi possível analisar se as métricas indicavam problemas potenciais em algumas áreas, nas quais são descritas a seguir.

a) Navegação

O valor da métrica “taxa de rejeição”, por ser baixo, não apontou problemas nessa área. Em relação ao número de páginas por visita, a pesquisa indicou uma boa média (17,88 páginas por visita), porém, esses valores podem indicar também, que o site é difícil para os visitantes navegarem, ou que a pesquisa interna do site é ruim (PETERSON, 2006). A partir de valores nulos das métricas: porcentagem de visitas que utilizaram a pesquisa e a média de pesquisas por visita, pode-se concluir que o site possui uma boa navegação e não é preciso utilizar a busca interna, ou que existem problemas na facilidade de utilização do sistema de pesquisa. O site apresentou um alto percentual no número médio de cliques por visita (de 3 a 17 páginas visualizadas por visita), o que permitiu considerar que o ambiente é atraente para os usuários.

b) Pesquisa interna

As métricas: “porcentagem de visitas que utilizaram a pesquisa” e “média de pesquisas por visita” apresentaram o valor zero, o que pode indicar dificuldade na realização das buscas. Entretanto, com o valor alto de número de páginas visualizadas pode-se concluir que os usuários contavam mais com a navegação do que com a pesquisa interna para acessar os conteúdos do site. Dessa forma, ao se analisar a “Taxa de saída a partir da página de pesquisa”, que também apresentou valor zero, indica que o ambiente provavelmente tem problemas de usabilidade relacionados à inexatidão dos resultados ou à eficiência do sistema de busca.

c) Arquitetura

É alto o valor de “pouco tempo gasto nas visitas” (com 33%), já que o tempo considerado nessa métrica é de 0 segundo a 3 minutos no site, o que é muito pouco para um ambiente virtual, por possui muitas funções a serem exploradas; o que pode indicar problemas na arquitetura. A análise das métricas sobre pesquisa interna (valores nulos) e a alta porcentagem do número médio de cliques por visita podem indicar que a pesquisa não foi visível ao usuário ou que houve dificuldade ao realizá-la, ou mesmo que sua utilização não é necessária. As métricas: “número médio de páginas visualizadas por visita” e “percentual de cliques por visita”, quando analisadas em conjunto, não representaram problemas de usabilidade no ambiente específico, já que apresentaram resultados satisfatórios.

d) Conteúdo

O percentual de páginas visualizadas e o alto valor no percentual da métrica “média de cliques por visitas” (de 3 a 17 páginas por visita) indicou que os usuários estão interessados no conteúdo do ambiente. Além disso, o resultado alto da métrica “pouco tempo gasto nas visitas” pode indicar problemas, já que um ambiente virtual possui muitos conteúdos e recursos e demanda-se tempo para explorá-los.

e) Conteúdo/ Design

O Virtualmontes apresentou a taxa de rejeição de apenas 9,30% no *site* em geral, o que não indicou possíveis problemas no conteúdo e *design*. Além disso, a taxa de rejeição em páginas específicas também foi baixa. As métricas relacionadas às principais páginas de destino e saída permitiram observar que a página de *login* apresentou um alto tempo gasto pelos usuários e a maior porcentagem de saída, o que pode indicar que ela é confusa ou que seu conteúdo não é interessante, ou ainda, por ela ser a página padrão de saída do *site*.

Além disso, o Google Analytics proporcionou identificar, também, as características dos visitantes reais do Virtualmontes através das métricas que indicaram o idioma, navegador, sistema operacional, resolução de tela, entre outros aspectos, mais utilizados pelos usuários. Essas características podem auxiliar os administradores do Virtualmontes a adequar a interface e as funcionalidades de acordo com os aspectos mais comuns dos usuários reais.

4.2 Aplicação da etapa 3

Na terceira etapa foram utilizados os métodos de avaliação: métodos empíricos (teste de usabilidade e questionários) e avaliação heurística para identificar áreas com problemas específicos de usabilidade, além de identificar a satisfação dos usuários quanto a utilização do Virtualmontes. Segundo Hansan (2009), estudos recomendaram o uso desses dois métodos juntos, já que apresentam melhores resultados por encontrar um grande número de problemas.

4.2.1 Aplicação dos métodos empíricos

Inicialmente, utilizou-se um quadro proposto por Hansan (2009), com algumas adaptações, para identificar quais os métodos mais eficazes para apontar problemas de usabilidade nas áreas: navegação, pesquisa interna, arquitetura, conteúdo, *design*, acessibilidade e funcionalidades que faltam. Dessa forma, aplicou-se o teste de usabilidade para comprovar os potenciais problemas de usabilidade apontados na Etapa 2.

O teste de usabilidade foi aplicado a 5 usuários (idade entre 23 e 30 anos) com conhecimento médio em ferramentas *office* e Internet, além de serem novatos no Virtualmontes. Foi criado o curso “Educação a distância - Pesquisa Rhayane” no ambiente, no qual foram definidas tarefas para os usuários interagirem com a sala virtual, além do tempo médio de realização de cada uma delas. Para isso, foram produzidos materiais para o teste: termo de consentimento; *scripts* de apresentação, descrição das tarefas; formulário de acompanhamento, entre outros. Essa interação foi gravada pelo *software* de captura de telas Snagit. Os vídeos produzidos pelo programa foram analisados e permitiram identificar problemas e dificuldades apresentadas durante o uso do sistema. Dessa forma, os problemas foram listados e classificados de acordo com a sua severidade segundo a definição de (FERREIRA; MARQUES, 2007). Essa classificação vai do grau 1 (Irrelevante - O problema não precisa ser reparado imediatamente) até o 5 (Catastrófico - Trata-se de um problema muito grave e deve ser reparado com urgência). Com a

aplicação do teste de usabilidade foi possível constatar 26 problemas de usabilidade, que são apresentados no gráfico da Figura 3 de acordo com o grau de severidade.

De uma forma geral, o gráfico permite observar que a maioria dos problemas encontrados tinha baixa ou média prioridade de serem reparados. Mesmo assim, alguns deles foram classificados como graves, em que é importante repará-los, e um como catastrófico, o qual deve ser reparado urgentemente. Alguns exemplos desses problemas são apresentados a seguir de acordo com o grau de severidade e a área com o problema identificado:

- Grau 1 (Irrelevante) - Problemas comuns do Moodle (Atraso no carregamento das páginas): No ambiente houve demora no carregamento de algumas páginas, principalmente na do vídeo e do PDF.

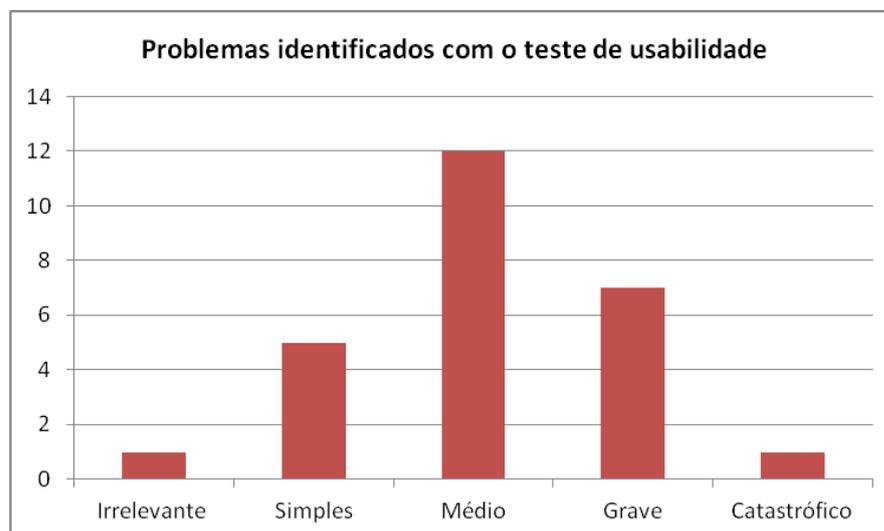


Figura 3. Problemas de usabilidade identificados com o teste de usabilidade

- Grau 2 (Simples) - Problemas no *design* (*Design* da página inapropriado): O arquivo enviado na tarefa é organizado de forma separada na tela, mas não há nenhum título acima do arquivo indicando isso, o que confundiu o usuário.
- Grau 3 (Médio) - Problemas no *design* (*Design* da página inapropriado): A disposição dos botões “Visualizar” e “Editar” na página do *wiki* foi confusa para o usuário, o que não o permitiu visualizá-los facilmente.
- Grau 4 (Grave) - Arquitetura (Estrutura ruim): Visualização ruim na página de cursos após entrar na categoria desejada, pois o usuário teve dificuldade em encontrar o curso “Educação a distância - Pesquisa Rhayane”.
- Grau 5 (Catastrófico) - Problemas comuns do Moodle (Presença de termos em inglês): No ambiente, alguns termos em inglês como o botão “Browse...” dificultou a realização de tarefas como o envio do documento com as respostas do exercício na tarefa específica.

Após o teste de usabilidade, aplicaram-se os questionários para conhecer os perfis dos usuários da pesquisa e avaliar a satisfação subjetiva desses com o Virtualmontes.

Os questionários foram aplicados aos cinco voluntários (2 mulheres com curso superior completo e 3 homens com curso superior incompleto) que eram novatos em

AVA, e tinham experiência mediana em ferramentas *office* e Internet (utilização de serviços básicos, como correio eletrônico; acesso a bases de dados *on-line*; comunicação interativa; busca de informações simples; entre outros). Os resultados obtidos através da aplicação dos questionários são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Porcentagem de resultados de satisfação obtidos – Montes Claros - 2012

Não promovem satisfação	Satisfação média	Promovem satisfação
19%	16%	64%

4.2.2 Aplicação da avaliação heurística

Ainda na Etapa 3, aplicou-se a avaliação heurística com o objetivo de verificar se as possíveis áreas e sub-áreas com problemas de usabilidade no Virtualmontes, levantadas na Etapa 2 do *framework*, que segundo a pesquisa deveriam ser verificadas com esse método, também, possuíam problemas. A avaliação heurística foi realizada no Virtualmontes por 3 avaliadores (2 professores e a autora deste artigo) que basearam-se nas dez heurísticas de Nielsen e para cada heurística violada, foi definido um grau de severidade (FERREIRA; MARQUES, 2007). Na aplicação da avaliação heurística foram encontrados 30 problemas de usabilidade, que são apresentados de acordo com o grau de severidade no gráfico da Figura 4. A avaliação heurística apontou uma quantidade de problemas um pouco maior que o teste de usabilidade. Esse método apresentou um maior número de problemas com baixa ou média prioridade de serem reparados e alguns problemas graves, porém nenhum catastrófico.

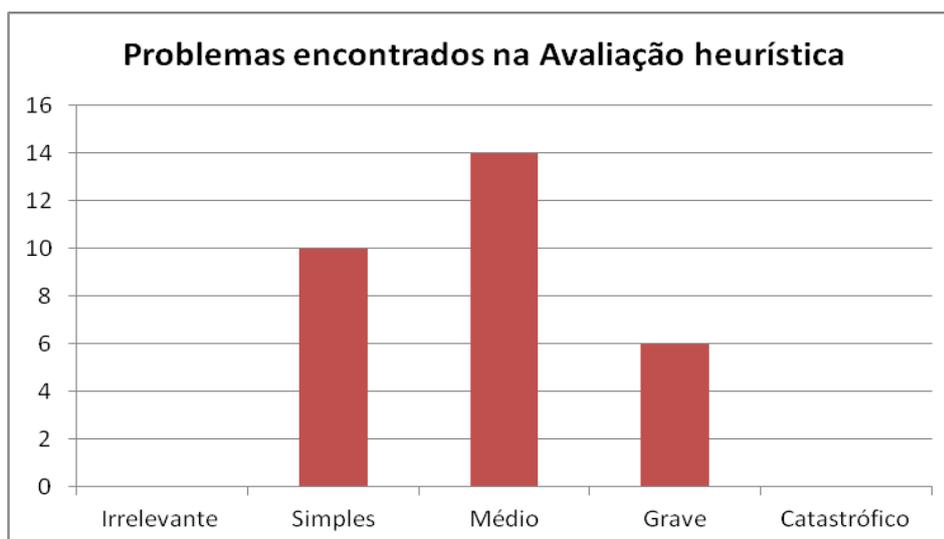


Figura 4. Problemas de usabilidade identificados com a Avaliação Heurística

Alguns exemplos desses problemas são apresentados a seguir de acordo com o grau de severidade, a área com o problema identificado e a heurística violada:

- Grau 2 (Simples) - Problemas de navegação (Suporte fraco à navegação) - Heurística violada: Visibilidade do estado do sistema: Ao navegar pelas atividades e páginas da sala virtual é preciso utilizar *links* ou o botão “Voltar” do navegador.
- Grau 3 (Médio) - Problemas na pesquisa interna (Limitadas opções) - Heurística violada: Flexibilidade e eficiência de uso: No ambiente as opções de pesquisa são poucas e não permite aos usuários uma pesquisa mais avançada, exceto na pesquisa nos fóruns.
- Grau 4 (Grave) - Problemas comuns do Moodle (Presença de termos em inglês) - Heurística violada: Correspondência entre o sistema e o mundo real: O termo em inglês do botão “Browse...” no envio da tarefa.

4.3 Aplicação da etapa 4

Na quarta etapa foram apresentadas soluções para todos os problemas encontrados na avaliação da usabilidade da Etapa 3 visando reformular o *design* do *site* e garantir uma boa qualidade de uso aos usuários do Virtualmontes.

5. Considerações finais

Diante dos resultados apresentados pode-se concluir que é muito importante avaliar a usabilidade de AVAs uma vez que a pesquisa permitiu identificar problemas no âmbito de AVAs, especificamente no Virtualmontes, baseado no sistema Moodle.

Inicialmente, com a utilização do Google Analytics juntamente com a matriz de *web* métricas, foi possível identificar potenciais problemas de usabilidade no sistema nas seguintes áreas: navegação, pesquisa interna, arquitetura, conteúdo/*design*, além de listar as características dos visitantes do *site*. Esses potenciais problemas foram, posteriormente, analisados e comprovados na etapa 3.

O teste de usabilidade aplicado nessa etapa permitiu identificar um grande número de problemas. Os 26 problemas encontrados tinham, em sua maioria, baixa ou média prioridade de serem reparados, apesar de serem encontrados, também, alguns problemas graves e catastróficos. Através desse método, foi possível identificar a eficiência do ambiente, a necessidade de se adotar mecanismos na interface que facilitem a recordação dos procedimentos para realizar as tarefas e que melhorem a navegação.

A aplicação dos questionários permitiu considerar que o ambiente Virtualmontes é relativamente fácil de aprender a utilizar. Apesar disso, as análises desses resultados e do teste de usabilidade apontaram problemas na ajuda ao usuário no ambiente. Os usuários tiveram dificuldade em encontrar informações de suporte, ou mesmo, nem as utilizaram. Ficou também evidente que os usuários apresentaram dificuldade em lidar com erros durante a interação. Além disso, foi constatada a necessidade de se revisar as mensagens de ajuda e de erro do sistema. Portanto, ainda é preciso melhorar alguns aspectos para facilitar a aprendizagem do Virtualmontes.

A avaliação heurística apontou uma quantidade de problemas um pouco maior que o teste de usabilidade, no total 30 problemas. Esse método apresentou um maior número de problemas com baixa ou média prioridade de serem reparados e alguns

problemas graves, porém nenhum catastrófico. Os problemas tratam-se, principalmente, da estrutura, organização e *design* do ambiente. Além disso, estão relacionados à falta de um recurso de ajuda e informações ao usuário e a algumas funcionalidades.

A avaliação da usabilidade do Virtualmontes demonstrou a necessidade de aperfeiçoamento principalmente nas áreas de navegação, arquitetura, conteúdo, *design*, pesquisa interna e acessibilidade do ambiente.

Devido ao grande número de problemas encontrados (56 problemas) percebe-se que o aperfeiçoamento do Virtualmontes, com a correção dos problemas encontrados, se faz necessária para potencializar o uso e auxiliar na interação entre professores e alunos. É preciso assim, buscar organizar e estruturar melhor o ambiente, de forma contínua, além de disponibilizar conteúdos de ajuda e informações para facilitar a interação e promover o aprendizado de forma agradável e efetiva.

6. Referências

ALENCAR, T. et. al.. 2011. Apontamentos Sobre a Usabilidade do Sistema Moodle Aplicado ao Ensino a Distância na Universidade Federal de São Carlos. In: Proceedings of the X Symposium on Human Factors in Computing Systems, 25-28, Porto de Galinhas, 2011. **Anais da Competição de IHC'2011**. Porto de Galinhas: Sociedade Brasileira de Computação, 2011. Disponível em: <https://docs.google.com/file/d/0B-p2TdWxL_bxZTAzNDYxOGQtNTBIOC00NzQ5LTk2N2YtODM_wYTBmZTlmYzFk/edit?pli=1#>. Acesso em: 07 abr. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 9126-1**: Engenharia de software - Qualidade de produto, 2003.

BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. D. **Interação Humano-Computador**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus - Elsevier, 2010.

BITTENCOURT, I. G. D. S.; BITTENCOURT, I. M.; SANTOS, C. N. Usabilidade e os problemas do Moodle: o caso da Educação Universitária, In: 17º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, Maceió, 2011. **Anais de Educação a Distância**. Maceió: Universidade Federal de Alagoas, 2011. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2011/cd/260.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2012.

CONRAD, M. D.; LEVI, F. G. **Usability Testing of World Wide Web Sites**, 2002. Disponível em: <http://stats.bls.gov/ore/htm_papers/st960150.htm>. Acesso em: 06 abr. 2012.

FERREIRA, A.; MARQUES W. **Análise da usabilidade no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle**. 2007. 51p. Monografia (Engenharia da Computação) - Instituto de Estudos Superiores da Amazônia, Pará, 2007. Disponível em: <<http://www3.iesampa.edu.br/ojs/index.php/computacao/article/viewFile/141/130>>. Acesso em: 06 mar. 2012

FRANCO, S. R. A. **A Usabilidade no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle: Contribuições para Qualidade em Educação On-Line**. 2005. 173p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em:

<<http://pt.scribd.com/doc/55322359/Sergio-Franco-Dissertacao-Final>>. Acesso em: 06 abr. 2012.

HANSAN, L. **Usability Evaluation Framework for E-commerce Websites in Developing Countries**. 2009. 371p. Tese (Doutorado em Filosofia) - Loughborough: Loughborough University, 2009. Disponível em: <<https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/handle/2134/5647>>. Acesso em: 12 nov. 2011

KEMCZINSKI, A. **Métodos de Avaliação para Ambientes e-learning**. 2005. 173p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: <<http://www2.joinville.udesc.br/~gpie/site/uploads/Tese-Avanilde-Kemczinski.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2012.

LEITE, K. A. A. **Avaliação de usabilidade nos sistemas computacionais dos serviços de Telemedicina do Bhtelessaúde**. 2007. 132p. Dissertação (Mestrado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

LISBOA, R. P. et al. **Uma investigação de problemas de Usabilidade, Comunicabilidade e Sociabilidade do Moodle que afetam os objetivos educativos pré-definidos para suas ferramentas colaborativas**, Fortaleza, 2011. Disponível em: <http://www.die.ufpi.br/ercemapi2011/artigos/ST1_04.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2012.

MARTINS, A.; MOÇO, A.. Educação a distância vale a pena? **Revista Nova Educação**, n. 227, 2010. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/formacao-inicial/vale-pena-entrar-nessa-educacao-distancia-diploma-prova-emprego-rotina-aluno-teleconferencia-chat-510862.shtml>>. Acesso em: 07 abr. 2012.

MEHLECKE, Q. T. C.; TAROUÇO, L. M. R. Ambientes de Suporte para Educação a Distância: a mediação para aprendizagem cooperativa. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v.1, n.1, Fevereiro 2003. Disponível em: <http://penta2.ufrgs.br/edu/ciclopalestras/artigos/querte_ambientes.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2012.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. Cambridge: Academic Press, 1993.

NIELSEN, J.; MACK, R. L. **Usability Inspection Methods**. New York: John Wiley & Sons, 1994.

PETERSON, E. T. **The Big Book of Key Performance Indicators**. [S.l.]: Celilo Group Media and CafePress, 2006.

PEREIRA, A. T. C.; SCHMITT, V.; DIAS, M. R. A. C. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. Rio de Janeiro, p. 2-22, 2007. Disponível em: <<http://www.livrariacultura.com.br/imagem/capitulo/2259532.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2012.

PRATES, R. O. ; BARBOSA, S. D. J. Avaliação de Interfaces de Usuário - Conceitos e Métodos. In: XIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2003. **Anais da Jornada de Atualização em Informática**. SBC, 2003.



PREECE, J.; . ROGERS, Y. ; SHARP, E. **Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction**. New York: John Wiley & Sons, 2002.

ROCHA, H. V. D.; BARANAUSKAS, M. C. C. **Design e Avaliação De Interfaces Humano-Computador**. Campinas: NIED, 2003.

SANTOS, E. O. D.; OKADA, A. L. P. **A Construção de Ambientes Virtuais de Aprendizagem: por Autorias Plurais e Gratuitas no Ciberespaço**, 2003. Disponível em: <<http://people.kmi.open.ac.uk/ale/papers/a06anped2003.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2012.

SILVA, R. S.; FREITAS, R. **Estudo da usabilidade nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem: Moodle e WebAula**. Faculdade Integrada do Ceará, Fortaleza, 2008. Disponível em: <<http://www.infobrasil.inf.br/userfiles/27-05-S1-2-68757-Estudo%20da%20usabilidade.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2012