

Estudantes x learning objects: uma questão de usabilidade

Marcos SOUZA FILHO¹ (SENAC / ASCES)
Luciana FREIRE² (UMINHO)

Resumo:

Nos últimos anos o Ensino a distância teve um visível crescimento, tornando-se acessível aos mais diversos públicos e lugares. Esses sistemas são compostos por diversas ferramentas que proporcionam interatividade aos usuários, entre elas os learning objects. Este trabalho foi desenvolvido a partir da observação direta e análise contextual de estudantes de uma escola pública no interior de Pernambuco sobre a usabilidade de learning objects dispostos em um sistema de E-learning utilizado nas escolas públicas do estado.

Palavras-chave: Design Instrucional; Objetos de aprendizagem; Usabilidade.

Abstract:

In few years the distance learning had visibly grown, making it accessible to many kind of people and places. These systems are composed with some tools that provide interactivity to the users, one of these tools is the learning objects. This paper was developed from direct observation and contextual analysis of students from a public school from Pernambuco state about the usability of learning objects from an e-learning system used in the public schools of this state.

Palavras-chave: Instructional design; Learning objects; Usability.

Introdução

A educação a distância suportado por computador está em amplo crescimento no Brasil, o número é visivelmente alto, entre 2007 e 2008, a quantidade de alunos matriculados em cursos da modalidade EaD cresceu 571% (MEC, 2008). Segundo Rurato e Gouveia (2005), a procura pela modalidade a distância se deve pelo seu caráter maleável e personalizável, nele o estudante tem a possibilidade de organizar seu tempo e o conhecimento adquirido de acordo com suas necessidades e disponibilidade.

Essa modalidade de ensino não é nova, ela existe desde o século XIX, com apoio de livros-texto que evoluíram com a utilização os meios de comunicação (Televisão e Rádio), na década de 1960 ganharam suporte dos multimeios e a partir da década de 1980 iniciaram o uso de ferramentas informatizadas e posteriormente hipertexto (PORTUGAL, 2004 *apud* PIMENTA, 2007). É possível perceber que, de acordo com os autores supracitados, a Educação a Distância não é novidade, o que é realmente novo são as ferramentas que o apoiam e a forma que ele acontece.

Com a utilização da hipermídia a experiência da aprendizagem mediada por computador ganha característica de não-linearidade e fluidez, acrescentando informações externas e até internas de outras áreas do Ambiente virtual de aprendizagem, além de objetos de aprendizagem e possibilidade de interação entre os estudantes e os professores. Essas ferramentas de apoio à aprendizagem são desenvolvidas por uma equipe que, em sua maioria, é composta por professores, desenvolvedores e *designers* instrucionais. (FILATRO, 2008)

Design Instrucional

Embora a nomenclatura não seja tão familiar, o design instrucional já existe desde a segunda guerra mundial, quando psicólogos e educadores eram contratados

para desenvolver sistemas de treinamento capazes de “instruir” milhares de soldados em pouco tempo (FILATRO, 2008). Atualmente, o projeto instrucional é desenvolvido por uma equipe multidisciplinar composta por Pedagogos, Designers e programadores.

O design instrucional baseia-se no modelo de aprendizado eletrônico para fundamentar-se, esse modelo pode ser definido como um conjunto de práticas que variam conforme a abordagem pedagógica, as tecnologias empregadas, entre outros aspectos. Segundo Filatro (2008) esses modelos de aprendizado eletrônico, podem ser divididos, de acordo com a interação entre estudante e tecnologia, estudante e professor e estudante e estudante da seguinte forma:

- Modelo informacional: a informação está disposta para ser consultada; nela a interação entre professor, estudante e desenvolvedores, é mínima ou nula durante a fase de execução; as informações são inseridas pelos desenvolvedores.
- Modelo suplementar: fornece conteúdos como leituras, anotações e tarefas publicadas pelo professor, a experiência de aprendizagem ocorre com predominância off-line.
- Modelo Essencial: apesar de acontecer atividades fora do AVA, o aluno não consegue participar do curso sem acessar regularmente a internet, pois a maior parte do conteúdo está contida no AVA.
- Modelo Colaborativo: estudantes participam ativamente da geração de conteúdos no AVA por meio de ferramentas de colaboração e comunicação.
- Modelo imersivo: conteúdo é exclusivamente online e portátil, requer sofisticada programação e manutenção constante, tanto quanto ferramentas personalizadas e redes sociais de aprendizagem.

Modelos do Design Instrucional

A cada mudança de modelo de aprendizado e de tecnologia, é possível observar a mudança de papéis entre o estudante e o professor, de forma que ambos chegam a assumir o mesmo papel de desenvolvedor e alimentador de conteúdo do AVA. Da mesma forma que o papel do usuário muda, o Design Instrucional diferencia-se de acordo com o modelo seguido, o DI pode ser classificado, segundo Filatro (2008) como:

- Design Instrucional Fixo (fechado): Nesse modelo, o fluxo de aprendizagem é automatizado e inalterável, o usuário não tem a possibilidade de alterar o seu trajeto nem o conteúdo das lições.
- Design Instrucional aberto: Nesse modelo, o designer privilegia mais os modelos de aprendizado que os produtos. Há a possibilidade de reconfiguração após a criação do sistema.
- Design instrucional contextualizado: Utiliza-se de ferramentas características da Web 2.0. Assemelha-se ao DI, pois considera importante o feedback e a interação entre os usuários.

Learning Objects

As NTIC oferecem possibilidades inovadoras de interação de forma colaborativa, entre professor e aluno e entre os alunos, além disso, possibilitam a interatividade com diversos tipos de materiais pedagógicos. (MARTINS JUNIOR, 2006).

Entre essas possibilidades, existem os learning objects que, segundo Wiley (2000) são "qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para suportar a aprendizagem" para Filatro (2008), os LOs são "qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reusada ou referenciada durante a aprendizagem suportada por tecnologia", ela ainda afirma que eles são "pedaços de conhecimento" autocontidos e portáteis que contém metadados e hierarquização de conteúdo, além de referências aos autores e palavras-chave. (SOUZA, 2006)

Conceitos de usabilidade para sistemas interativos

De acordo com Cybis et al (2007), usabilidade é a “qualidade que caracteriza o uso dos programas e aplicações”, por outro lado ela não é uma característica que existe em todos os sistemas, algumas interfaces podem proporcionar interações satisfatórias para usuários experientes e deixar a desejar quando utilizadas por iniciantes. Ainda de acordo com os autores, a essência da usabilidade está no acordo entre a interface, o usuário, a tarefa e o ambiente.

Cybis et al (op. cit.) ainda afirmam que as questões de usabilidade estão mais ligadas à obtenção de resultados na tentativa de se alcançar os objetivos do que às questões artísticas. Por outro lado, Gonçalves (2007) afirma que quando o usuário inicia o uso do website, as suas impressões sobre a usabilidade do mesmo influenciam diretamente na percepção estética do sistema.

A análise da usabilidade de um sistema deve seguir algumas regras, para esse estudo, foram selecionados os ‘critérios ergonômicos’ propostos por Bastien e Scapin, que serão descritos a seguir.

Critérios ergonômicos da avaliação da usabilidade

Os critérios ergonômicos, propostos por Bastien e Scapin em 1993 consistem em oito critérios subdivididos em 17 subcritérios e critérios elementares com o objetivo de minimizar a ambiguidade na identificação e classificação das qualidades e problemas ergonômicos do software interativo. (CYBIS et al, 2007).

Esses critérios visam à mensuração da usabilidade dos sistemas com usuários novatos e experientes, observando de que forma o sistema se composta com os diferentes níveis de experiência de uso.

Os critérios ergonômicos analisam como o sistema se apresenta para usuários sem experiência (condução), também a disposição dos itens que podem aumentar ou diminuir a quantidade de cliques do usuário na execução das tarefas propostas por ele (carga de trabalho), ainda se esse usuário personaliza e utiliza as ferramentas do sistema com segurança e propriedade (controle explícito).

Também são analisados: a forma como o sistema se adapta aos diferentes perfis de usuários (adaptabilidade), como os erros que ocorrem durante a execução de tarefas são apresentados e ainda como são propostas formas de resolução desses (gestão de erros), se o sistema possui padrão em seus elementos visuais (homogeneidade/coerência), além disso, é analisado de o significado dos códigos está em consonância com as ações que são desempenhadas pelo elemento (significado de códigos e denominações) e se esse sistema que está sendo avaliado é executado com sucesso em diversos sistemas operacionais e plataformas (compatibilidade). (CYBIS ET AL, 2007)

Metodologia

A pesquisa de campo iniciou-se a partir da coleta de dados bibliográficos para conhecimento do estado da arte do assunto estudado. Em seguida, foram selecionadas técnicas de pesquisa que foram utilizadas para essa coleta de dados e determinação da amostra. (MARCONI & LAKATOS, 2008) Os procedimentos serão descritos detalhadamente a seguir.

Na segunda fase do estudo foi utilizada uma abordagem experimental que, com apoio do procedimento comparativo, observou a utilização do sistema pelos estudantes e professores de uma turma da 6ª série do ensino fundamental II, da Escola Estadual Dom Vital, localizada em Caruaru, Pernambuco. O estudo ocorreu durante um mês para que possam ser iniciados conteúdos e finalizados sem prejuízo para os estudantes.

Foi selecionada uma turma, em um primeiro momento as aulas ocorreram da forma tradicional e no segundo com apoio da ferramenta Educandusweb. Essa separação ocorreu para que pudesse ser observada a forma que os estudantes lidam com a utilização da tecnologia, essa avaliação aconteceu de forma direta, durante o uso.

Em seguida, os estudantes responderam a formulários sobre suas impressões de uso do sistema, problemas encontrados, sugestões e partes positivas desse uso. Partindo dessa aplicação, foram gerados relatórios que poderão servir de partido projetual para um futuro redesign dos LOs com base nas impressões dos usuários.

Observação direta dos usuários

Nesse estudo os estudantes foram observados enquanto utilizam o sistema Educandusweb em uma aula de conteúdo normal de história, do 7º ano do ensino fundamental II. Com o intuito de entender os possíveis problemas de usabilidade encontrados por eles durante o uso, foram observadas as expressões faciais, a ocorrência de erros e as possíveis reclamações dos mesmos.

Cybis et al (2007) recomendam que para o estudo de sistemas interativos sejam utilizadas técnicas de análise contextual, eles se justificam explicando que esse tipo de pesquisa pode auxiliar na busca de informações sobre o contexto de uso e sobre a forma que o sistema é utilizado, isso pode garantir que sejam observados os possíveis problemas de uso no contexto em que eles estão acontecendo.

Hanna et al (1997) sugerem que a inserção de crianças entre 11 e 14 anos nos testes de usabilidade de software pode resultar em uma melhor aplicação de observação de uso por conta da facilidade em lidar com esse público, que normalmente “pensa alto” durante o experimento, além de aceitar mais facilmente que uma pessoa não conhecida observe-os enquanto usam algo. Segundo os autores, crianças nessa idade têm um nível maior de desenvoltura no uso de

computadores, o que pode facilitar a aplicação do experimento em um número menor de sessões. (HANNA et al, 1997; FREIRE, 2005)

A partir dessa observação foi possível gerar relatórios que poderão se transformar em partido projetual para o redesign do produto por parte do designer responsável, quando necessário.

Aplicação de questionários com os participantes

Deve ser ressaltado aqui que a observação direta é passível de interpretações próprias do pesquisador, o que pode fazer necessária a execução de outras formas de pesquisa como a aplicação de questionários com os participantes.

A construção de um questionário carece de cuidados como a elaboração de questões objetivas e amigáveis centradas nos perfis de uso e devem ser direcionadas para as dúvidas da equipe do projeto. (CYBIS et al, 2007) Além disso, as questões devem ser adequadas ao público em questão, no caso, crianças entre 11 e 14 anos, com linguagem informal e popular.

Esse tipo de público sofre influências de gírias e vícios de linguagem, o que exige do pesquisador a compreensão da linguagem utilizada nas respostas ao questionário como válida, caso optem por escrever da forma que falam. (FREIRE, 2005 & HANNA et al, 1997).

Método Hanna et al de experimentos com o público infantil

Pelo grau de compreensibilidade infantil, Freire (2005) sugere que, baseado no método Hanna et al (1997), o pesquisador elabore perguntas em linguagem que seja adequada ao público que está sendo observado, isso pode reduzir os erros possíveis na aplicação da pesquisa de campo e as perguntas por conta do nível de compreensão dos usuários.

O método proposto por Hanna et al (idem) para a avaliação da usabilidade em sistemas com usuários infantis, sugere um guia de diretrizes (Apêndice 2) que deveria ser seguido sempre que fosse feito um estudo direcionado a crianças e pré-adolescentes.

Hanna et al (1997) explicam que crianças na idade de onze a catorze anos são mais simples de incluir em testes de usabilidade pois a maioria se sente confortável com computadores e adultos desconhecidos.

Como o público dessa pesquisa é de crianças de 11 a 14 anos e, como exposto acima, Hanna et al (1997) sugerem que crianças dessa faixa etária possuem compreensão de termos mais apurada, o texto não necessitou de adaptações tão profundas, apenas foi tomado o cuidado para que não se utilizasse linguagem técnica puramente.

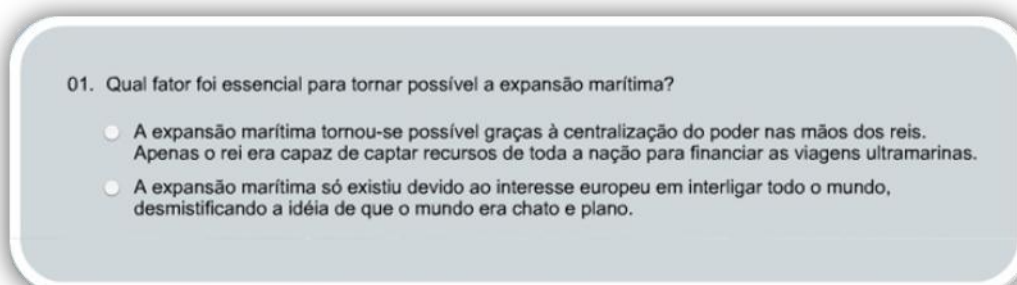
Resultados observados

Durante o experimento foram empregados os critérios ergonômicos propostos por Bastien e Scapin (1993 apud CYBIS et al, 2007), essa avaliação ocorreu com apoio da observação direta de usuários e a aplicação de questionários. A seguir, serão descritos os itens que foram observados e suas respectivas considerações sobre o experimento com o sistema Educandusweb:

Condução

No início do experimento, foi solicitado aos estudantes para iniciar a lição na seguinte sequência: Clicar no menu Conteúdos; Clicar no Submenu Aulas; Selecionar a aba Ensino Fundamental II; Clicar no ícone História; Selecionar o subitem Sétimo ano - Moderna; Clicar no link Expansão Marítima.

Figura 1: tela inicial da lição



Na execução dessa ação, os estudantes não encontraram problemas e executaram-na de forma rápida e sem erros. Houve apenas algumas ressalvas sobre os elementos pictóricos do sistema.

Logo após a animação de abertura da lição, o sistema questiona o usuário sobre o que tornou as Expansões Marítimas possíveis (fig. 1). Nessa tela, o sistema não oferece nenhuma informação sobre que ação o usuário deve tomar para responder à pergunta. Neste momento surgiram dúvidas, que foram sanadas pelo pesquisador. Em seguida, as questões da lição que foram apresentadas possuíam instruções de como proceder para respondê-las.

Carga de Trabalho

A quantidade de ícones dispostos na interface inicial do sistema é baixa, até o momento de selecionar a disciplina, as escolhas são feitas em sua maioria a partir de elementos textuais.

Figura 2: Ícones de seleção de área do conhecimento



O primeiro ícone disposto em tela é o de seleção de área do conhecimento, neste caso a ampulheta (Fig. 2). Apenas dois dos estudantes encontraram rapidamente o link solicitado, o restante explorou o índice algumas vezes para ver que abaixo dos ícones havia uma legenda com o nome da área. Quando questionados se o ícone da ampulheta significaria mesmo a área de História, a maioria respondeu que sim, mas questionou o porquê de não haver legenda mesmo antes de passar o mouse pelos ícones.

Figura 3: Ícone do Índice

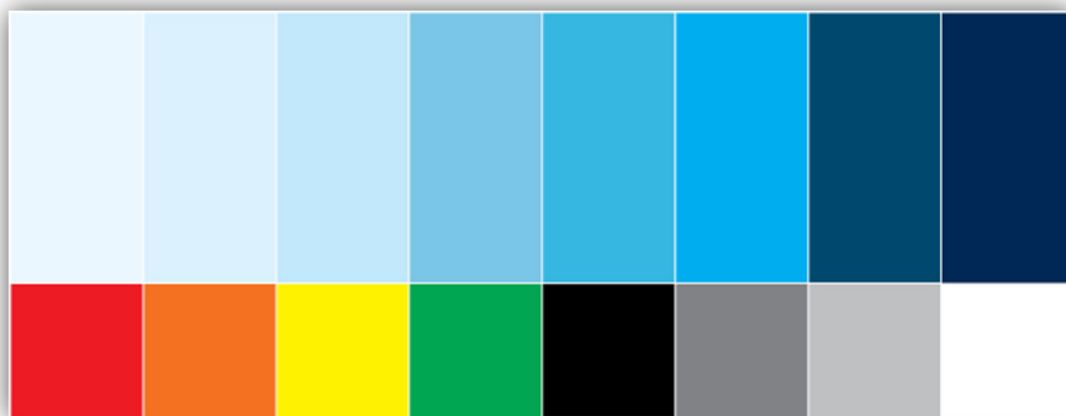


Parte dos entrevistados respondeu que teve dificuldades na execução das tarefas pela falta de objetividade dos ícones, que os deixava confusos. O botão de menu/ índice da lição (Fig. 3) é um pictograma em forma de canguru, a maioria dos estudantes apresentou dificuldade em encontrá-lo quando solicitado pela professora. Foi necessário explicar para eles como encontrar o item.

A tipografia em menus, textos, índices e destaques foi considerada “ótima” e de boa legibilidade pelos estudantes. O sistema possui tipografia sem serifa e de corpo 12, o que é recomendado para esse tipo de projeto, de acordo com o exposto por Cybis et al (2007).

As cores utilizadas na interface foram consideradas “ótimas” pela maioria dos estudantes quando questionados, em suas justificativas escreveram palavras como “chamam a atenção”, “são interessantes” e “cores bonitas”. Um deles considerou as cores cansativas, em sua justificativa, disse “muito colorido, me cansa”. Foi possível também gerar uma paleta de cores (Fig. 4) baseada nas selecionadas para o sistema.

Figura 4: Paleta de cores do sistema



Controle Explícito

Além do problema relatado do primeiro questionamento que o sistema apresenta na lição, apenas outro problema de uso foi relatado pelos estudantes: em uma questão sobre a linha cronológica das Expansões marítimas, o sistema solicita que os estudantes liguem um acontecimento a uma data, isso acontece “arrastando” o nome do acontecimento e “soltando” na data referida.

Como essa tela possui os mesmos elementos gráficos de outras telas, ficou difícil para eles entender como fazer isso, todos questionaram como seria essa ação. Após explicação do pesquisador, esse problema foi solucionado.

Adaptabilidade

O grupo tinha crianças dos 11 aos 14 anos e mesmo com essa diferença de idade, não houve disparidade no desempenho dos estudantes no uso do Educandusweb. A maioria dos estudantes era do sexo feminino, apenas três deles eram do sexo masculino, a única diferença entre eles foi à forma de perguntar sobre as coisas, as meninas pareciam mais tímidas e preferiam perguntar mais à professora.

Apenas dois deles possuem computador em casa e, do total, quatro costumam acessar a internet. É interessante observar que desses dez, oito acessam a internet

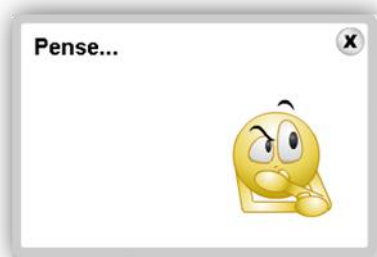
em Lan Houses e dois em casa de amigos, mesmo que com menor frequência, isso mostra que mesmo os que possuem o computador em casa, não possuem internet. Nenhum deles havia tido algum contato anterior com qualquer sistema de EAD na escola ou fora dela.

Mesmo sendo neófitos, os estudantes obtiveram desempenho de bom a ótimo durante a execução das tarefas propostas inicialmente e na realização dos exercícios propostos pelo Educandusweb.

Gestão de Erros

Durante todo o experimento, as únicas telas de erro que foram observadas dizem respeito às respostas incorretas às questões propostas durante a lição, essas apresentavam mensagens de incentivo para os alunos, por vezes pareceu que eram dúbias (Fig. 5) por conta da falta de clareza no texto exposto.

Figura 5: Mensagem de erro em questão



Quando se deparavam com esses textos, os estudantes perguntavam que ação deveriam tomar, já que esses textos não eram explicativos. Nesse momento era necessário explicar que o estudante havia selecionado a resposta incorreta para aquela pergunta.

Homogeneidade / Coerência

O sistema apresenta uma boa homogeneidade de cores e padrões tipográficos, além disso, todas as telas possuem elementos pictóricos padronizados que, segundo os estudantes, facilita o uso do sistema já que, em todas as telas, os elementos constitutivos se mantêm nas mesmas posições e conservam todas as suas características.

Significado de códigos e denominações

Ao iniciar o experimento, os estudantes não encontraram nenhum problema na execução da tarefa de iniciar a lição. Após a apresentação da animação de início da lição, o sistema oferece um questionamento, nesse momento os estudantes não souberam o que fazer sem antes serem orientados.

Durante as questões do exercício, o pesquisador sugeriu que os estudantes utilizassem o índice para voltar à lição que foi vista, assim consultariam o conteúdo em que têm dúvidas. Todos os estudantes questionaram onde encontrar o índice, já que, para eles, o ícone do canguru não significava índice, o pesquisador explicou que seria naquele ícone e todos executaram normalmente o restante do experimento.

Compatibilidade

Mesmo tendo sido feito com crianças entre 11 e 14 anos, não foi possível observar diferença de desempenho durante a observação dos usuários. Dois deles declararam, na entrevista, possuir computador em casa mesmo assim mantiveram o nível de desempenho dos que declararam não possuir o equipamento em casa, como nenhum deles havia entrado em contato com qualquer sistema de EAD, esse não seria um critério de diferenciação, ainda assim, todos executaram com sucesso o experimento.

O sistema Educandusweb também possui boa compatibilidade com os diversos sistemas operacionais, o experimento foi realizado em computadores dotados do Linux Educacional, além de dois notebook baseados em Windows Vista e Windows 7.

Os navegadores utilizados no experimento foram o Mozilla Firefox 3.0, Internet Explorer 8 e Icceweasel¹. Em nenhum deles o sistema agiu de forma inesperada, nem apresentou erros na execução do sistema.

Resultados da aplicação do questionário

O questionário foi dividido em duas partes: na primeira, os estudantes falavam sobre si e sobre o acesso às tecnologias da informação; na segunda parte, todas as perguntas eram relacionadas ao sistema Educandusweb, vale salientar que esse questionário foi aplicado após o uso do sistema pelos estudantes.

¹ O Icceweasel é uma recompilação do Mozilla Firefox, com a proposta de eliminar qualquer direito autoral sobre o navegador, foi desenvolvido pela equipe Debian Linux. (LINUX EDUCACIONAL, 2009)

Fale sobre você

Os participantes da pesquisa eram, em sua maioria do sexo feminino, dos dez que responderam ao questionário, sete eram meninas. A faixa etária deles era de 11 a 14 anos e nenhum deles trabalha.

Apenas dois dos entrevistados possuem computador em casa, mas mesmo assim, nenhum deles possui acesso à internet, para ter acesso, quatro deles declaram utilizar a internet. Oito deles informaram que utilizam computadores de Lan Houses e dois, na casa de amigos.

Quando questionados sobre o contato com sistemas de e-learning, todos deles declararam não ter contato algum com e-learning anteriormente.

Fale sobre o sistema Educandusweb

Nessa parte, os estudantes declararam que o sistema é muito fácil de ser utilizado, além de não terem enfrentado problemas para encontrar a lição solicitada, mesmo assim consideraram os ícones (3) e a navegação (4) confusos, o texto sem objetividade (1), além de três deles falarem que a tela mudava e que isso os confundia.

Todos os entrevistados consideraram a tipografia do sistema de tamanho suficiente para leitura. Sobre as cores, apenas um deles relatou que não estas não despertavam o seu interesse, o restante dos entrevistados considerou-as animadas, interessantes e chamativas. Nove dos entrevistados consideraram que as animações do sistema são ótimas e elas ajudam muito na aprendizagem, um deles considerou as animações regulares e que pouco interferem na aprendizagem, todavia todos gostariam que fossem utilizadas animações em sala de aula e acreditam que isso será um recurso cada vez mais utilizado.

Todos os estudantes consideraram que o sistema poderia auxiliar na aprendizagem, caso fossem utilizados como apoio às aulas presenciais e acham melhores de utilizar, do que os livros em papel. Eles ainda consideraram mais interessante e dinâmica a aula utilizando o sistema Educandusweb.

Na última pergunta, os estudantes tiveram a oportunidade de expor suas impressões sobre o sistema, além de fazer sugestões para melhorá-lo, um deles sugeriu que fossem melhorados os ícones da interface e o restante considerou o sistema bem desenvolvido e que não deveriam haver alterações.

Considerações Finais

Foi possível perceber que a pesquisa com esse tipo de público pode obter bons resultados, muitas vezes espontâneos dos usuários. Não houve resistência de nenhum dos estudantes quanto à observação, todos se sentiram à vontade e questionavam, sempre que necessário, ao pesquisador, ao invés de recorrer somente à professora.

A utilização do método Hanna et al (1997), adaptado por Freire (2005), para a elaboração do questionário e condução da pesquisa evitou que surgissem dúvidas sobre o significado das questões propostas, todos os estudantes compreenderam-no e responderam sem problemas.

A partir da aplicação do questionário, foi possível perceber pontos que não haviam sido avaliados na observação direta, que faziam parte das impressões dos estudantes sobre o sistema e não eram visivelmente expressados durante o uso.

Sobre os critérios ergonômicos de avaliação de usabilidade, é possível concluir que o Educandusweb, o qual passou por um redesign durante o desenvolvimento do estudo, possui usabilidade considerada de boa a ótima, necessitando apenas de algumas correções em ícones e também na disponibilização de alguns textos explicativos de procedimentos a serem tomados pelo usuário, para determinada ação. Todos os estudantes, mesmo declarando não ter tido contato anterior com qualquer tipo de sistema educacional, realizaram as tarefas solicitadas com sucesso e bom desempenho.

Referências Bibliográficas

MEC. **Educação a distância ganha força no país**. Carlos Eduardo Bielschowsk. http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=11699&catid=210&Itemid=86 Brasília: Portal do Ministério da Educação, 2008

RURATO, P.; GOUVEIA, L. B. **Uma reflexão sobre o perfil dos aprendentes adultos no Ensino a Distância (EAD)**. Porto: Universidade Fernando Pessoa. CEREM, 2005

PIMENTA, S.R. **Avaliação do design de telas dos cursos a distância do FGV Online: um estudo de caso à luz da ergonomia e da usabilidade**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Design. Pontifícia Universidade Católica. Rio de Janeiro. Defendida em Julho de 2007

CYBIS, W. A.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2007. v. 1. 344 p.

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

MARCONI, M. A. & LAKATOS, E. (2008). **Técnicas de pesquisa (7ª ed.)**. São Paulo: Ed. Atlas.

FREIRE, L. (2005) **Navegação e Design em softwares educativos: uma abordagem ergonômica**. 322 f. Dissertação (mestrado) Programa de pós-graduação em Design. Departamento dDesign. Centro de Artes e Comunicação. UFPE. Recife: O Autor

GONÇALVES, J. P. A.; COUTINHO, S. (2007) **TAE. web-u { A construção de uma técnica para avaliação estética de websites com usuários**. Recife, 2007. 150 f. Dissertação (mestrado) Programa de Pós-Graduação em Design. Departamento dDesign. Centro de Artes e Comunicação. UFPE. Recife: O autor.

MARTINS JUNIOR, S.A.R. (2006) **Integração de Objetos de aprendizagem em ambientes virtuais**. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Educação PUC-PR: Curitiba: O autor.

HANNA, L. RISDEN, K. ALEXANDER, K. (1997) **Guidelines for usability testing with children**. Disponível em <<http://www.microsoft.com/UEPostings/p9hanna.pdf>> Acesso em: 26/08/2009

ROCHA, A. C., & CAMPELLO, S. (2007). **autopoiese, construcionismo, construtivismo ou co-construcionismo**. arteduca - arte, educação e tecnologias contemporâneas (Módulo 9b), 1-19. Brasília: UnB.

WILEY, D. A. **Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: A Definition, a Metaphor, and a Taxonomy**. In: WILEY, D. A. (Ed.). The Instructional Use of Learning Objects. USA: Association for Educational Communications and Technology, 2000. Disponível em:
<<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acessado em: 5 de agosto de 2009.

SOUZA, R. R. (2006) **Algumas considerações sobre as abordagens construtivistas para a utilização de tecnologias na educação**. Liinc em Revista, v.2, n.1, março 2006, p.40-52. <<http://www.ibict.br/liinc>>

EDUCANDUS. **Produtos**. Recife: SCA Engenharia Ltda., 2008 Disponível em:
<http://www.educandus.com.br/produtos/> Acessado em: 15/08/2009

LINUX EDUCACIONAL. **Navegador Iceweasel**. Disponível em:
<<http://linuxeducacional.com/mod/wiki/view.php?id=53&page=Navegador+Iceweasel>> Acessado em: 04/10/2009

¹ **Marcos SOUZA FILHO, Pós-graduando**
Faculdade Senac / Faculdade Asces (SENAC / ASCES)
Educação / Assessoria de Comunicação
contato@marcostenorio.com

² **Luciana FREIRE, Doutoranda**
Universidade do Minho (UMINHO)
Engenharia
lucianafreire@gmail.com