

Um Protótipo Inovador para Fórum de Discussão em Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Marcelo Andrade^{1,3}; Jorge Fonseca¹; Eduardo A. Oliveira¹;
Carina Alves¹ e Mario Godoy^{1,2}

¹ Universidade Federal de Pernambuco, {mcma, jcbf, eao, cfa, mgn}@cin.ufpe.br

² Universidade Federal do Vale do São Francisco {mario.godoy@univasf.edu.br}

³ Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife {marcelo.costa@cesar.org.br}

Abstract. *The Virtual Learning Environments present several challenges on the communication among users. The occurrence of communication noise interferes the quality of information and creates uncertainties regarding the understanding of content. Besides the difficulties related to knowledge transfer, these noises can decrease motivation, impact the learning and limit the manner students express their doubts. In order to minimize these challenges, this paper presents a high fidelity prototype based on Forum User Experience (ForUX). The prototype was evaluated through a qualitative research with students of a distance learning course.*

Resumo. Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) apresentam diversos desafios relacionados à comunicação entre seus usuários. A ocorrência de ruídos na comunicação interfere na qualidade da informação e gera incertezas no entendimento do conteúdo em estudo. Além de dificultar a transmissão de conhecimento, estes ruídos podem gerar desmotivação, dificuldades de aprendizado e limitações na forma de expressar dúvidas por parte dos estudantes. Como forma de contribuir para diminuição deste problema, este artigo apresenta um protótipo operacional de alta fidelidade, baseado no modelo Fórum User eXperience (ForUX). A avaliação do protótipo foi obtida através de uma pesquisa qualitativa aplicada com estudantes de cursos à distância.

1. Introdução

Mudanças nas necessidades de negócios, com tarefas e projetos mais complexos e prazos de execução menores, vêm demandando alterações na forma de trabalho das organizações, com a substituição do esforço individual pela utilização de equipes, interagindo colaborativamente [Vieira, 2008]. Devido às exigências maiores do mercado de trabalho, cada vez mais pessoas são submetidas a treinamentos, cursos e especializações com o objetivo de agregar mais valor às empresas. Como forma de difundir mais conhecimento entre seus profissionais, as empresas contam com o apoio fomentado pela Educação a Distância (EAD), modalidade que tem como diferencial, proporcionar flexibilidade de tempo e espaço [Bispo, 2004]. No Brasil, de acordo com os últimos dados divulgados pelo Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a

Distância (ABRAEAD¹) em 2008, o Brasil teve, em 2007, mais de 2,5 milhões de alunos à distância matriculados em vários tipos de cursos.

Apesar de todo o crescimento observado e da preocupação em assegurar a qualidade dos cursos virtuais [Abraead, 2008], os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) continuam apresentando problemas significativos quanto à comunicação entre seus estudantes. A ocorrência de ruídos na comunicação interfere na qualidade da informação proposta e gera incertezas no entendimento do conteúdo em estudo. Os ruídos ocorrem quando o emissor não consegue transmitir ao destinatário o seu ato comunicativo com eficácia [Assis e Sousa, 2008].

Com o objetivo de diminuir alguns dos principais ruídos relacionados ao fórum de discussões e prover meios de comunicação de maior qualidade e precisão, este artigo apresenta os resultados do desenvolvimento do modelo de fórum proposto por Oliveira e colegas (2009). O modelo de fórum de discussão, nomeado ForUX (Fórum User eXperience), apresenta um novo conceito na forma como o conteúdo provido por professores e estudantes é coordenado e exibido. O modelo desenvolvido foi integrado ao Moodle² e validado por estudantes e tutores de cursos a distância oferecidos pela Universidade Aberta do Brasil (UAB), em parceria com a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

Este artigo foi dividido em 7 seções. Na Seção 2 apresenta-se o aprendizado colaborativo e a comunicação, seguido pela Seção 3 que apresenta o modelo do ForUX. A seção 4 demonstra o desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade. A Seção 5 apresenta a metodologia utilizada na pesquisa com usuários de AVA. A seção 6 exhibe os resultados do estudo com usuários. Finalmente, a Seção 7 conclui o trabalho apresentando sugestões de trabalhos futuros.

2. Aprendizagem Colaborativa e Comunicação

A colaboração e o aprendizado virtual colaborativo diminuem as barreiras impostas pelo espaço físico e o tempo entre seus usuários, oferecendo formas de interação, controle, coordenação, cooperação e comunicação entre as partes envolvidas que compõem o grupo [Camargo *et al.*, 2005]. O modelo de colaboração 3C, baseado no trabalho de Ellis e colegas [Ellis *et al.*, 1991], divide a colaboração em três pilares: *coordenação*, *cooperação* e *comunicação*. Tarefas e atividades geradas pelos usuários são da ordem da *coordenação*. A gestão do conhecimento se dá através da *cooperação* e, a *comunicação* envolve a interação entre os estudantes e professores. Quando pensamos em comunicação no contexto educacional, a interação contínua entre estudantes e entre estudantes-conteúdo, juntamente com a possibilidade de argumentar e compreender diferentes pontes de vista é um dos melhores cenários para uma aprendizagem mais rica e duradoura [Vassileva e Sun, 2007].

Os estudantes de AVAs se comunicam com diversos propósitos através do uso de ferramentas colaborativas virtuais síncronas ou assíncronas. As ferramentas síncronas são aquelas em que a comunicação acontece em tempo real e o emissor espera

¹ <http://www.abraead.com.br>

² <http://moodle.org/about/>

que o receptor leia a mensagem enviada instantaneamente como em uma conversa presencial. As ferramentas assíncronas são aquelas aplicadas em situações onde o emissor e o receptor da mensagem se comunicam em momentos (tempo) distintos. O receptor, na comunicação assíncrona, possui mais tempo para elaborar uma resposta mais rica em conteúdo.

Um fórum de discussão é uma ferramenta assíncrona bastante utilizada em AVAs. Em um fórum, existem várias discussões que começam, em geral, com uma pergunta de algum membro do fórum e segue com respostas ou mais perguntas de outros membros [Assis e Sousa, 2008].

No decorrer das discussões iniciadas nos fóruns, quaisquer interpretações distorcidas realizadas pelo receptor, sobre a mensagem original gerada pelo emissor, são consideradas como ruídos e podem comprometer o sucesso da comunicação entre os envolvidos. Um ruído na comunicação pode ser definido como uma ruptura ou distorção na comunicação, que gera discordância entre as intenções do emissor e o discernimento do receptor, afetando diretamente suas ações [Fuks et al., 2003].

Segundo Assis e Sousa [2008], os ruídos podem ser classificados em três tipos:

- Físico: afetam a mensagem dentro de um canal.
- Semiótico: ocorrem quando o contexto não é compartilhado pelo emissor e destinatário.
- Ideológico: produzidos quando o subcódigo do emissor não é assimilado pelo subcódigo do destinatário.

Em fóruns de discussão, os ruídos físicos são exemplificados por erros de pontuação ou gramática. Os ruídos semióticos estão relacionados à incompreensão por parte do destinatário de uma questão abordada por um emissor, ao passo que os ruídos ideológicos seriam identificados pelo desconhecimento do destinatário do tema discutido no fórum. Assim, nos fóruns de EAD a ocorrência de ruídos ideológicos seria a principal causa de falha na comunicação entre pares [Assis e Souza, 2008]. A diminuição dos ruídos nos fóruns contribui para a melhor qualidade na troca de informações e conseqüentemente para o melhor aprendizado e motivação dos estudantes.

3. ForUX: um modelo de fórum de discussão

Com o objetivo de analisar e identificar os principais ruídos em fóruns de discussão e suas causas em AVAs, o trabalho de Oliveira e colegas (2009) realizou um estudo com 60 alunos do curso de graduação à distância em Licenciatura em Computação. Os alunos possuíam pelo menos três semanas de experiência com o uso de fóruns no Moodle (o curso utiliza o AVA Moodle para as atividades acadêmicas) e no máximo dois anos de experiência.

Após a pesquisa acerca do uso de fóruns, foi desenvolvido um protótipo de baixa fidelidade em papel descrevendo uma nova abordagem para o uso de fóruns de discussão. O modelo proposto foi chamado de ForUX (Fórum User eXperience). A inovação do modelo de fórum proposto em relação aos modelos tradicionais já conhecidos envolve a organização e representação de conteúdos por meio de entidades (caixas) de navegação que transformam cada tópico ou *post* em entidades distintas. Tais

entidades possuem uma organização hierárquica permitindo que sejam relacionadas entre si, conectando discussões com objetivo de facilitar o entendimento. À medida que as entidades são selecionadas, os tópicos são refinados, atingindo um nível mais especializado em determinado assunto.

O modelo apresentado foi avaliado através de técnicas de prototipagem de baixa fidelidade [Snyder, 2003], mostrando-se de fácil adaptação por parte dos estudantes às novas funcionalidades oferecidas, apesar da quebra de paradigma proposta pelo ForUX. Tendo como base este modelo proposto, este artigo apresenta a sua integração a um ambiente real, produzindo um protótipo de alta fidelidade.

4. Protótipo de alta fidelidade do ForUX

O protótipo operacional de alta fidelidade do ForUX foi integrado ao Moodle, mesmo AVA onde Oliveira e colegas [2009] realizaram pesquisa para concepção inicial do modelo. A escolha do Moodle, permite abstrair detalhes de requisitos como controle de usuários, criação de cursos, entre outros, focando exclusivamente na implementação e integração do modelo, além de ser largamente utilizado no Brasil e no mundo.

4.1 Requisitos do Protótipo de Alta Fidelidade

O ForUX apresenta diversas soluções para minimização de diferentes ruídos. Para o desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade, um sub-conjunto dessas soluções foi definido, gerando os requisitos conforme mostrado na tabela 1.

Tabela 1 – Requisitos presentes no protótipo de alta fidelidade.

| Requisitos | Descrição | Ruídos relacionados |
|------------|--|--|
| RF01 | Tópicos organizados em caixas de navegação (entidades) | Dificuldades de navegação, Mudança de foco, Comentários com pouco valor. |
| RF02 | Associação entre entidades (pelo professor e alunos - organização em rede) | Dificuldades de navegação, Mudança de foco, Comentários com pouco valor. |
| RF03 | <i>Posts</i> organizados em caixas de navegação (entidades) | Dificuldades de navegação, Mudança de foco, Comentários com pouco valor. |
| RF04 | Esconder ou mostrar rede de associações | Dificuldades de navegação |

Estes requisitos são relativos às propostas do ForUX que menos dependem do usuário, seja ele aluno, tutor ou professor. A meta geral a ser atingida pelos requisitos é criar uma solução para os ruídos que impactam diretamente na melhoria da navegabilidade do AVA. Outros ruídos provenientes do contexto mental de quem está usando o sistema não estão incluídos neste protótipo, cujo desenvolvimento se destaca pela nova organização e apresentação do conteúdo dos tópicos em discussão.

4.2 Desenvolvimento do Protótipo de Alta Fidelidade

Para o desenvolvimento do protótipo foram usadas as linguagens de programação/marcação PHP, HTML e JavaScript. Estas linguagens foram utilizadas para manter consistência com as linguagens já utilizadas e suportadas pelo Moodle. O modelo foi hospedado em um servidor Apache e foi necessário o uso do banco de dados MySQL para a persistência dos dados do fórum.

A arquitetura do Moodle possibilita sua expansão através de um desenvolvimento modular, associando assim novas funcionalidades. O protótipo desenvolvido também adota essa característica, permitindo constante evolução.

Grande parte das funcionalidades do ForUX foram desenvolvidas em código JavaScript, que é independente de AVA (por ser interpretado na parte cliente). As estruturas alteradas na camada PHP e, que não estão relacionadas com o JavaScript, compõem a parte do protótipo dependente de plataforma que deve ser alterada caso deseje-se mudar de AVA (código servidor). Com isso, o desenvolvimento foi dividido em duas fases principais: gerenciamento de relacionamento e visualização das entidades.

Gerenciamento de Relacionamento

Nesta fase o requisito RF02 foi implementado possibilitando relacionar novos tópicos com outros já existentes, através da opção “Discussão Original” apresentada na Figura 1. O tópico escolhido pela opção será o pai da hierárquica de tópicos.

The image shows a web form titled "Novo tópico de discussão". It contains several input fields and dropdown menus. The "Assunto*" field is filled with "Trabalhar com videos no moodle". The "Mensagem*" field contains a large block of HTML code. Below the message field, there are several dropdown menus: "Formato" is set to "Formato HTML", "Discussão original" is set to "Fórum", "Assinatura" is set to "Ferramentas Moodle", and "Anexo" is set to "Fórum". A dropdown menu for "Discussão original" is open, showing a list of options including "Fórum" and "Mensagens".

Figura 1 – Tela de criação de uma nova discussão.

O Moodle já oferece a possibilidade de interromper uma discussão criando automaticamente uma nova discussão a partir de um *post* (divisão de um tópico de fórum em *N* outros tópicos – utilizado para evitar assuntos distintos dentro de uma mesma hierarquia). Esta operação foi adaptada para inserir automaticamente um relacionamento entre a nova discussão e a discussão interrompida.

Visualização da rede de entidades

Uma vez que o relacionamento foi implementado, a apresentação e organização de discussões conforme requisitos RF01, RF03 e RF04 foram desenvolvidas. A Figura 2

mostra a nova tela de tópicos do Moodle (RF01) seguindo o proposto pelo ForUX, onde as discussões são representadas por entidades clicáveis e arrastáveis que interligadas exibem um relacionamento. As entidades ainda mostram informações como data de criação, os primeiros 300 caracteres do primeiro *post* e a quantidade de comentários (*posts* de uma discussão).

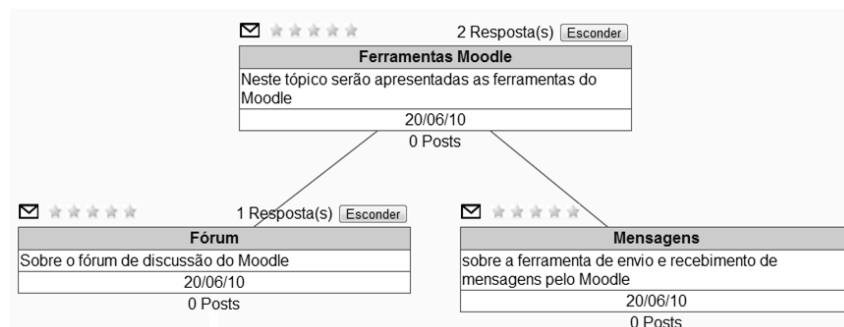


Figura 2 – Tela de visualização das discussões.

A figura 3 ilustra a implementação dos requisitos RF03 e RF04, com os *posts* organizados como entidades onde são disponibilizados controles de visualização – botão “explorar” ou “esconder”. Esses botões quando pressionados alteram a apresentação dos relacionamentos de uma determinada discussão. Um efeito similar ao pressionamento dos botões ocorre quando o usuário clica no título de uma determinada discussão, porém alcançando todos os *posts* que a compõem, mostrando ou escondendo perguntas e respostas conectadas através de seus relacionamentos. Assim como nos tópicos, apenas os 300 caracteres de conteúdo são exibidos, com um *link* que se clicado permite a visualização total do conteúdo.

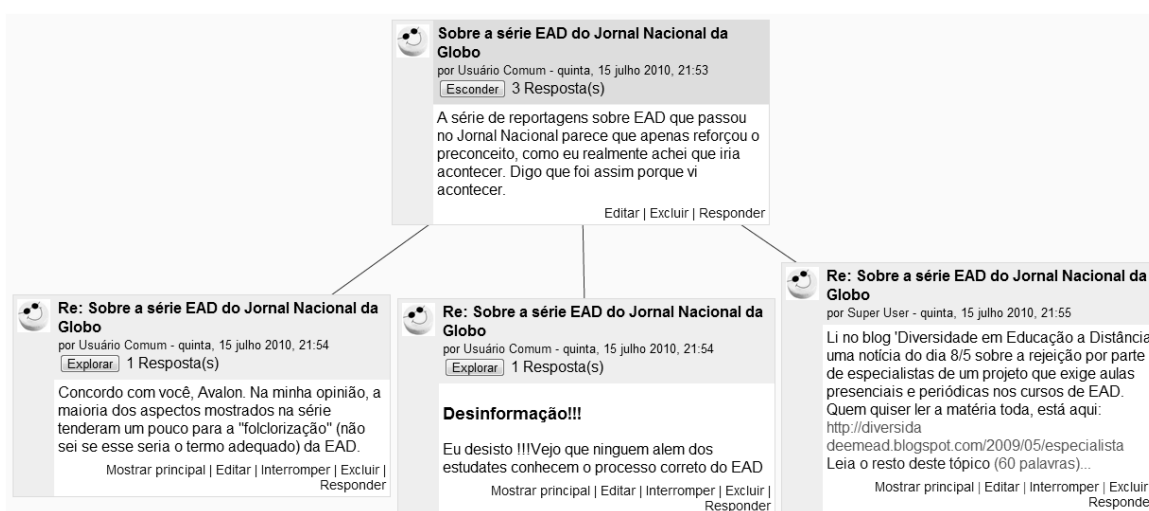


Figura 3 – Tela de visualização dos *posts*.

A fim de evitar sobreposição de *posts* ou tópicos na visualização, foi desenvolvido um algoritmo de posicionamento de entidades que permite uma apresentação dinâmica do sistema e que pode variar dependendo da quantidade de discussões ou *post* existentes, assim como o tamanho da tela. Este suporte dinâmico,

juntamente com a compatibilidade dos navegadores Internet Explorer e Google Chrome identificada durante a fase de testes, permitiu uma validação mais simples e natural com os usuários finais do AVA. O navegador Mozilla Firefox não apresentou resultado esperado por necessitar de particularidades no código JavaScript não implementados nesta versão do protótipo.

O projeto e a implementação do protótipo de alta fidelidade ForUX, encontra-se sob os termos da mesma licença do AVA Moodle – GNU *General Public License*, Licença Pública Geral, ou simplesmente GNU GPL – a qual consiste em um software livre com código fonte aberto, disponível em: <http://code.google.com/p/forux/>, o que viabiliza o aprimoramento contínuo de através da implementação de trabalhos futuros por toda a comunidade de desenvolvedores.

5. Metodologia de Pesquisa

Com o objetivo de avaliar a adequação das funcionalidades do ForUX, foi realizada uma pesquisa qualitativa com estudantes do Moodle. Participaram da pesquisa 11 alunos e 2 tutores (6 homens e 7 mulheres) de diferentes cursos de nível superior. Todos os cursos utilizam o Moodle como AVA. A idade dos participantes variou de 18 a 44 anos e o tempo de experiência dos estudantes com o ambiente Moodle variou de 3 meses a 3 anos.

O recrutamento de participantes foi realizado no pólo da Universidade Aberta do Brasil (UAB) em Ipojuca – Pernambuco, no dia 3 de Julho de 2010. O entrevistador apresentou o projeto aos participantes e explicou brevemente as etapas necessárias para utilizar as funcionalidades do ForUX. A pesquisa foi realizada através da aplicação das seguintes etapas na ordem a seguir:

- Questionário sobre o modelo tradicional de fórum.
- Uso do protótipo usando a técnica de análise da tarefa.
- Questionário sobre o protótipo ForUX.
- Entrevistas semi-estruturadas.

Inicialmente, durante um encontro presencial, foi aplicado um questionário com quatro perguntas objetivas. As respostas para cada pergunta eram compostas por uma escala de 1 a 5: Muito complicado, Complicado, Regular, Simples e Muito simples. As perguntas tinham como objetivo identificar o grau de dificuldade em manusear o fórum tradicional oferecido pelo Moodle. Logo em seguida, foi solicitado aos alunos que utilizassem as funcionalidades do protótipo ForUX a fim de desenvolver atividades pré-definidas visando garantir que fossem utilizadas as funcionalidades implementadas, como procurar tópicos ou *posts*, adicionar um *post* a uma discussão e criar um novo tópico. Este processo de utilização e coleta de resultados contempla algumas características da avaliação Heurística de usabilidade em software [Nielsen, 1994], com objetivo de validar a visibilidade e a compatibilidade entre o sistema e o mundo real, bem como sua eficiência.

Após a condução da técnica de análise da tarefa, foi aplicado um segundo questionário com as mesmas perguntas do primeiro. O objetivo deste segundo foi avaliar o grau de dificuldade no manuseio o do protótipo e comparar o seu resultado com o primeiro questionário. A fim de refinar as informações coletadas através do

questionário, foram realizadas oito entrevistas individuais, e uma entrevista de grupo, composta por 5 alunos, visando obter opiniões imparciais a respeito das novas funcionalidades implementadas no protótipo. A análise conjunta dessas opiniões possibilitou alcançar resultados relevantes detalhados na seção a seguir.

6. Resultados obtidos

A partir dos dados coletados, os resultados dos questionários foram categorizados e comparados a fim de verificar a diferença de dificuldade de manuseio entre os modelos de fórum tradicional e o modelo provido pelo ForUX.

Calculando a média dos resultados, o questionário referente ao protótipo apresentou pesos maiores do que o questionário referente ao modelo tradicional em geral. O resultado mais expressivo foi referente à pergunta número 2 – “Qual é o grau de dificuldade em diferenciar tópicos de seu interesse e tópicos que não são de seu interesse?” – no qual a média para o primeiro questionário foi de 2,69 enquanto que para o segundo foi 4,38, o que equivale a um aumento de 63% aproximadamente. A Figura 6 abaixo nos mostra o comparativo consolidado entre as respostas referentes a cada um dos fóruns avaliados.

Após a análise dos dados foi possível perceber que o modelo proposto traz vantagens quanto à visualização de tópicos no Moodle. A visualização e organização por “entidades móveis”, além de ser mais interativa e menos expositiva, traz benefícios no manuseio do fórum, pois diminui a quantidade de *posts* ou tópicos que precisam ser lidos para encontrar o que de fato lhe interessam. Como desvantagem, os estudantes afirmaram que o maior problema seria o tempo de adaptação com o novo fórum e que a visualização poderia ser prejudicada quando uma discussão ou rede de tópicos se tornasse extensa. Muitos participantes deram sugestões de melhorias que foram agrupadas em possíveis trabalhos futuros como, por exemplo, agrupar ou esconder tópicos e *posts* já lidos.

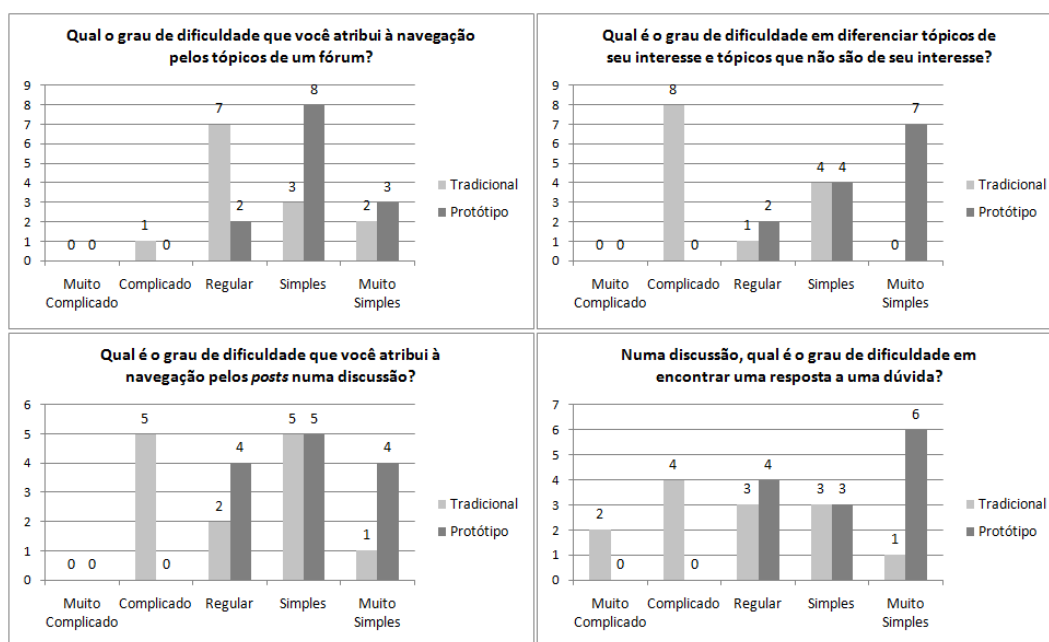


Figura 6 – Comparativo referente às perguntas do Questionário

7. Conclusão

O presente trabalho desenvolveu um protótipo de alta fidelidade para fórum de discussão em AVA. O modelo proposto é denominado ForUX, cujo protótipo inicial com baixo nível de fidelidade foi desenvolvido e publicado em 2009. Este artigo é uma evolução da pesquisa realizada anteriormente envolvendo a concepção de alto nível do modelo ForUX.

O protótipo de alta fidelidade foi integrado com o AVA Moodle. Um dos objetivos deste protótipo envolve a implementação e validação de algumas das funcionalidades propostas pelo modelo de fórum que minimizassem ruídos de comunicação presentes em fóruns de discussão como “comentários com pouco valor”, “mudança de foco do tópico em questão” e “dificuldades de navegação”.

O protótipo ForUX permite uma visualização mais efetiva do fórum de discussões. A visualização em forma de grafo permite detectar mais facilmente tópicos com densa discussão e colaboração – aqueles que possuem mais ligações - bem como tópicos menos comentados. Estes normalmente são tópicos “folha”, os mais distantes do núcleo do grafo, com nenhuma ou poucas contribuições. Cada conteúdo criado pode ser relacionado a outro, ou seja, ligado visualmente com outras entidades (tópicos ou *posts*). Estes recursos fomentam fortes indícios que permitem auxiliar professores e tutores virtuais no gerenciamento e manutenção do debate nos fóruns de discussão, possibilitando detectar tópicos de interesse dos alunos, como também, tópicos de pouco interesse que devem ser estimulados.

Por fim, foi realizada uma pesquisa qualitativa com estudantes e tutores de EAD a fim de coletar opiniões e dados para avaliar a utilidade do protótipo de alta fidelidade ForUX. Os resultados identificados através da pesquisa foram positivos e incentivadores. De acordo com os resultados da pesquisa, foi observado que a forma de visualização do fórum de discussão proposta pelo protótipo pode diminuir ruídos na comunicação dos estudantes do Moodle. No entanto, pretendemos realizar estudos mais detalhados com estudantes de diferentes níveis e experiências no uso de AVAs para validar as reais contribuições do protótipo.

O código fonte do protótipo ForUX é aberto, e encontra-se disponível para outros desenvolvedores contribuírem com novas implementações. Várias melhorias foram catalogadas a partir do estudo com usuários e deverão ser desenvolvidas em breve. Como trabalho futuro, planeja-se a integração do protótipo ao AVA Amadeus e análise do modelo em plataformas móveis.

Referências

- ABRAEAD - Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância <http://www.abraead.com.br>. Acesso: 23/02/2010.
- Allan, I. E., Seaman, J. Learning on Demand: Online Education in the United States. Babson Research Group and Sloan Consortium. 2009. <http://www.sloan-c.org/publications/survey/pdf/learningondemand.pdf> Acesso: 03/06/2010.

- Assis, A. G., Sousa, H. D. Chat versus blog versus forum. Blog dos voluntários do Texto Livre. 2008. Disponível em: <http://otextolivre.wordpress.com/2008/04/11/chat-versus-blog-versus-forum/>
Acesso: 24/02/10.
- Camargo, Á. A. B. De., Khouri, L. H. El e Giarola, P. C. (2005) O Uso de Sistemas Colaborativos na Gestão de Projetos: Fatores Relevantes para o Sucesso. Trabalho de Conclusão de Curso. Fundação Instituto de Administração - FIA.
- De Almeida, O. C. de S. Evasão em Cursos a Distância: validação de instrumento, fatores influenciadores e cronologia da desistência. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. 2007.
- Dillenbourg P. What do you mean by collaborative learning?. In P. Dillenbourg (Ed) Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches. (pp.1-19). Oxford: Elsevier. 1999.
- Ellis, C.A., Gibbs, S.J. and Rein, G.L. (1991) "Groupware - Some Issues and Experiences", Communications of the ACM, January 1991, Vol. 34, pp.38-58.
- Fuks, H.; Raposo, A. B.; Gerosa, M. A. "Do Modelo de Colaboração 3C à Engenharia de Groupware", Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web – Webmidia 2003, Trilha especial de Trabalho Cooperativo Assistido por Computador, 03 a 06 de Novembro de 2003, Salvador-BA. 2003.
- INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira <http://www.inep.gov.br/superior/censosuperior/sinopse/default.asp>. Acesso: 03/06/2010.
- Martins, G. P. de C. Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação: Mudanças e Inovações no Ensino Superior. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília. 2009.
- Medeiros, C. H., Gomes, M. L. M. Educação e Ciberespaço, 2008, Usina de Letras.
- MOODLE - Arquitetura do sistema Moodle <http://docs.moodle.org/pt/Arquitetura:Moodle>. Acesso: 06/07/2010
- Nielsen, J. "Enhancing the explanatory power of usability heuristics", proc. ACM CHI'94 Conf. (Boston, MA, April 24-28), 152-158, 1994.
- Oliveira, E. A., Azevedo, A., Fonseca, J., Godoy, M., Alves, C., Gomes, A. S. ForUX: um modelo de fórum de discussão para representações fidedignas de idéias. XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Brasil. 2009.
- Snyder, C. Paper Prototyping: The Fast and Easy Way to Design and Refine User Interfaces, Morgan Kaufmann, 2003.
- Tuparova, D., Tuparov, G. Didactical Issues of E-learning- Problems and Future Trends. International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech'. 2005.
- Vassileva J. & Sun L. (2007) Using Community Visualization to Stimulate Participation in Online Communities. e-Service Journal, 6 (1), 3-40.