

Avaliação de Interfaces: Aplicação de método de comunicabilidade no ambiente amadeus

Jakeline Soares
de Lima

Universidade de
Pernambuco –
Campus Garanhuns

Rua Cap. Pedro
Rodrigues, 105 – São
José, Garanhuns/PE

+55 87 37618210

jakelline29@gmail.com

Josefa Marciele
Ferreira do

Nascimento

Universidade de
Pernambuco –
Campus Garanhuns

Rua Cap. Pedro
Rodrigues, 105 – São
José, Garanhuns/PE

+55 87 37618210

marciele.upe@gmail.com

Ariane Nunes
Rodrigues

Universidade de
Pernambuco –
Campus Garanhuns

Rua Cap. Pedro
Rodrigues, 105 – São
José, Garanhuns/PE

+55 87 37618210

ariane.rodrigues@upe.com

Victor Afonso dos
Santos

Universidade de
Pernambuco –
Campus Garanhuns

Rua Cap. Pedro
Rodrigues, 105 – São
José, Garanhuns/PE

+55 87 37618210

victor.santosf92@gmail.com

ABSTRACT

As systems to support learning meet a diversity of users, communicability is a quality essential use to ensure educational objectives that underlie its use. In this article we present the rating of LSM Amadeus system from the perspective of professors, from the use of Semiotics Inspection Method (SIM) and the Communicability Evaluation Method (MAC).

RESUMO

Como os sistemas de apoio a aprendizagem atendem a uma diversidade de usuários, comunicabilidade é uma qualidade de uso essencial para garantir os objetivos educacionais que fundamentam o seu uso. Neste artigo apresentamos a avaliação do sistema LSM Amadeus a partir da visão de professores universitários, diante da utilização do Método de Inspeção Semiótica (MIS) e Método de Avaliação de Comunicabilidade (MAC).

Categorias

H.5.2 [User Interfaces]: Evaluation/methodology; Theory and methods

Termos Gerais

Human Factors, Verification, Experimentation, Measurement.

Palavras Chave

Avaliação de Interface. Comunicabilidade. Amadeus.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

Conference '10, Month 1–2, 2010, City, State, Country.

Copyright 2010 ACM 1-58113-000-0/00/0010 ...\$15.00.

1. INTRODUÇÃO

Diante da crescente demanda por tecnologia, a internet e as ferramentas das Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC's tem sido ponto-chaves na transformação do ensino e aprendizagem [5].

A presença das TIC's nos processos educacionais é cada vez mais notória, especialmente no Primeiro Mundo, seja na condição de veículos principais ou de recursos complementares, bem como na perspectiva de [10] como meio e mensagem.

Os ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) são bons exemplos de ferramentas de apoio ao ensino. Estes ambientes oferecem suporte às atividades de ensino, integrando recursos fornecidos de tecnologia de informação e comunicação, através de diversas mídias e ferramentas para comunicação e interação como chat ou bate-papo, fórum de discussão, *hyperlinks*, wikis, entre outros [4].

Segundo Valentine e Soares [13], um AVA é um espaço social, constituído de interações cognitivo-sociais sobre, ou em torno de, um objeto de conhecimento, na qual as pessoas interagem mediadas pela linguagem da hipermídia visando o processo de ensino-aprendizagem.

Sabe-se que, embora as tecnologias possam favorecer a prática docente, alguns desafios podem ser impostos pela sua utilização. Estes desafios envolvem principalmente a resistência à novas práticas de ensino, o que ocasiona acomodação, além da falta de motivação diante tais recursos e problemas associados a própria interface dos ambientes.

Como ambientes de apoio ao ensino que, atendem a diversos tipos de usuários, com graus de experiências diferenciadas, defende-se que a qualidade de comunicabilidade entre sistema e usuário é essencial para garantir uma boa interação de forma que os objetivos educacionais que fundamentam seu uso sejam alcançados.

De acordo com Mozzaquatro e Medina [10] as interfaces destes ambientes devem ser amigáveis e intuitivas, principalmente para diminuir o processo exaustivo da busca de acesso a informação pelo usuário.

A qualidade de interação em interfaces é um dos principais pontos estudados pela área de Interação Humano Computador (IHC). O conceito de comunicabilidade, que impacta diretamente na qualidade de interação, possui destaque nas bases teóricas que fundamentam a área da Engenharia Semiótica. Como área que fornece teorias à IHC, a Engenharia Semiótica permite entender os fenômenos envolvidos no design, uso e avaliação de um sistema interativo [9].

O fator comunicabilidade quando associado à interfaces de sistemas interativos permite que seu uso seja produtivo e eficiente. Como elemento essencial ao processo de interação, a interface permite que os usuários consigam atingir seus objetivos por meio de ações realizadas sobre ela e suas interpretações sobre as respostas reveladas pela interface [2].

É por meio da interface que as mensagens dos designers são transmitidas para o usuário. Este processo, conhecido por metamensagem, comunica ao usuário como ele deve utilizar o sistema, o porque (de que forma) e com que efeitos.

Ao considerar este contexto, o presente artigo tem como objetivo apresentar a aplicação de métodos como o Método de Inspeção Semiótica (MIS) e o Método de Avaliação de Comunicabilidade (MAC) no LMS Amadeus. Este último método permite identificar problemas de ruptura na comunicação que podem ser enfrentados pelos usuários durante a interação com o ambiente.

Apesar de distintos, os critérios de qualidade de uso destes métodos, estão interligados e se influenciam. Enquanto o MIS inspeciona a interface e avalia a qualidade da emissão mensagem de metacomunicação enviada pelo designer ao usuário [3], o MAC avalia a qualidade da recepção dessa metacomunicação pelo usuário. Além dos resultados da avaliação, propostas de soluções são sugeridas ao Amadeus e apresentadas conforme os problemas identificados neste processo.

Esse artigo encontra-se organizado por 4 seções. A Seção 2 apresenta o sistema tema desta avaliação. A Seção 3 descreve a metodologia utilizada na avaliação, enfatizando a coleta e análise dos dados. A Seção 4 aborda os resultados da avaliação, e por fim as considerações finais na Seção 5.

2. LSM AMADEUS

O sistema Amadeus é um Projeto concebido pelo Grupo de Pesquisa CCTE1 do Centro de Informática da UFPE. Classificado como uma plataforma de segunda geração, este sistema é distribuído sob uma licença de software livre, permitindo assim que possa ser livremente compartilhado, estudado, copiado, executado e evoluído [6].

Seu conceito estende-se ao de um Sistema de Gestão do Aprendizado (Learning Management System – LMS) pela incorporação de novos estilos de interação [9] do usuário com o sistema, com o conteúdo e entre os demais usuários [9]. O LMS Amadeus, cujo termo significa Agentes Micromundos e Análise do Desenvolvimento do Uso de Instrumentos, trata-se de uma aplicação orientada à integração com diversas mídias, tais como: jogos e simulações multi-usuário que agregam recursos da realidade virtual; vídeos; conteúdo textual; áudio e imagens [7].

Caracteriza-se por um ambiente de ensino colaborativo, onde os professores e alunos podem interagir com o ambiente e entre si, sendo capaz de perceber as ações e atividades dos participantes. Os professores podem inferir sobre o aprendizado de seus alunos, disseminando informação através do ambiente e, posteriormente avaliá-los, inclusive de forma qualitativa, observando sua capacidade de iniciativa, interação com os demais alunos, exploração de temas extraclasse, colaboração com o grupo e demais aspectos não tratados em provas e atividades tradicionais [9].

O ambiente permite a realização de diversos procedimentos de avaliação, orientados por uma perceptiva construtivista. Os processos de avaliação são diagnósticos realizados continuamente e voltados à promoção da aprendizagem individual e do grupo [1].

Atualmente o LMS Amadeus, desde março de 2009, passou a integrar o PSPB2 – Portal do Software Público Brasileiro. A comunidade do Projeto Amadeus no PSPB conta com mais de 5000 membros e com colaborações internacionais de países como: Irlanda, Chile, Alemanha e França. [6].

3. METODOLOGIA

De acordo com Barbosa e Silva [2], os métodos de avaliação em IHC possuem cinco atividades básicas, conforme apresenta a figura 1. Neste sentido, o método de avaliação de comunicabilidade aplicado no Amadeus considerou tais atividades. As próximas seções, descrevem com maiores detalhes, as tarefas associadas a cada atividade.

Atividade	Tarefas
Preparação	- inspecionar os signos estáticos, dinâmicos e metalinguísticos; - definir tarefas para os participantes executarem; - definir o perfil dos participantes e recrutá-los; - executar um teste-piloto.
Coleta de dados	- observar e registrar sessões de uso em laboratório; - gravar o vídeo da interação de cada participante.
Interpretação	- etiquetar cada vídeo de interação individualmente.
Consolidação dos resultados	- interpretar as etiquetagens de todos os vídeos de interação; - elaborar perfil semiótico.
Relato dos resultados	- relatar a avaliação da comunicabilidade da solução de IHC, sob o ponto de vista do receptor da metamensagem.

Figura 1. Etapas do método de Avaliação de Comunicabilidade

Para um melhor desempenho dos usuários com o ambiente, faz-se necessário observar até que ponto encontra-se a facilidade de uso e a capacidade de compreensão, diante da interação. Desta forma, avaliou-se as principais dificuldades encontradas durante o processo de interação dos usuários ao utilizar o Amadeus, visando o melhor uso desta plataforma, futuramente.

Para evitar problemas no decorrer das avaliações, algumas questões foram analisadas principalmente quanto a escolha dos usuários e conhecimentos dos métodos adquiridos pelos avaliadores. Quanto a escolha dos usuários para realização da avaliação, considerou-se que os mesmos não deveria possuir nenhuma familiaridade com o ambiente de aprendizagem Amadeus.

Em relação aos conhecimentos, os pesquisadores que também assumiram o papel de avaliadores, estudaram as técnicas do método de avaliação de comunicabilidade tornando-os aptos para o processo de condução das avaliações, bem como alguns conteúdos bibliográficos referentes ao ambiente Amadeus objeto

de estudo, sendo assim possível conduzir as avaliações com maior precisão.

Diante disto, como usuário, contou-se com a participação de três professores curso de Licenciatura em Computação da Universidade de Pernambuco do Campus Garanhuns/PE. Como em sua maioria os docentes da área tecnologia são homens, os participantes desta avaliação são do gênero masculino, com idade entre 24 à 40 anos. Tais usuários, experientes com o uso de computador e internet para fins pedagógicos, mas sem qualquer conhecimento sobre o sistema escolhido.

3.1. Preparação

Segundo Barbosa e Silva [2], a atividade de preparação é fundamental ao processo de condução da avaliação. Nesta, deve-se realizar uma breve inspeção dos signos estáticos, dinâmicos e metalinguísticos.

Esta inspeção orienta a definição do cenário de tarefas que serão executados pelos participantes, definidos e recrutados também nesta etapa. O ambiente de avaliação deve ser preparado inicialmente, configurando e testando o software de gravação com o intuito de evitar possíveis falhas durante a aplicação do teste.

3.2. Aplicação MIS

O método de inspeção é aplicado inicialmente, pois não envolve a participação de usuários potenciais do sistema. Esta inspeção foi realizada por dois avaliadores com conhecimentos dos métodos em questão.

Com o objetivo de identificar possíveis rupturas de comunicação que poderia dificultar a utilização do sistema, a inspeção verificou a interface do Amadeus e diferentes tipos de signos classificados como estáticos, dinâmicos e metalinguísticos, foram identificados.

A aplicação deste método possibilitou avaliar a qualidade da emissão da metacomunicação codificada na interface do Amadeus. Tal tarefa permitiu aos avaliadores conhecer o contexto pelo qual o ambiente é utilizado pelos seus usuários. Esta tarefa foi determinante aos próximos passos da avaliação, sobretudo quanto a definição de um cenário com tarefas que devem ser realizadas pelos usuários docentes, durante a aplicação do método MAC.

Esta avaliação se deu a partir das seguintes funcionalidades do sistema: criação de curso no ambiente, criação e edição de módulos, o uso de fórum (criar tópico, comentar mensagem), a inserção de arquivos e links.

Logo após, produziu-se três questionários para fundamentar a avaliação do sistema em questão, definidos a seguir como pré-teste cujo objetivo consiste em definir o perfil do usuário; teste composto por um conjunto de atividades para que os participantes possam interagir como sistema e pós-teste cujo objetivo consiste em analisar o aprendizado e interação do usuário com o ambiente.

3.3. Aplicação MAC

Este método envolve a observação de usuários durante a interação com o sistema. Para não haver falhas na captura dos dados, além da utilização de câmera digital, utilizou-se também o CamStudio, software que captura as ações dos usuários durante a realização de qualquer atividade no computador.

Após definição dos cenários e testes, realizou-se uma pré-entrevista, para garantir um perfil homogêneo. Para tal, optou-se por professores universitários que não tivessem contato com o ambiente Amadeus. Neste caso, foram selecionados professores que não conheciam ou não tinham experiência com o sistema.

Como teste, elaborou-se um cenário de contexto e uma tarefa com cinco passos que visavam a criação de curso, criação de módulo, inserção de arquivos/*links* e busca no Amadeus. No decorrer da realização dos testes, o usuário foi orientado que para atingir um resultado satisfatório, este deveria necessariamente seguir a ordem passos propostos no teste.

Diante disto, o cenário encontra-se descrito como: “Você é um (a) professor (a) e deseja ofertar um curso online, onde possa disponibilizar materiais de apoio e usar meios para interação com seus alunos, tudo de forma online pelo ambiente Amadeus”. A tarefa proposta consistia na realização dos seguintes passos (1) Criar um curso; (2) criar um módulo; (3) inserir conteúdo; (4) criar fórum e; (5) pesquisar cursos no Amadeus.

Para aplicação deste, participaram cinco avaliadores. Dois dos avaliadores, filmaram a interação do participante com o ambiente, no intuito de capturar expressões faciais, o restante responsabilizou-se por observar e registrar manualmente possíveis dificuldades enfrentadas pelo usuário.

3.4. Coleta dos Dados

Nesta etapa, duas subtarefas são consideradas como observar e registrar sessões de uso em laboratório e gravar o vídeo da interação. Ao considerar a observação, os avaliadores devem observar as experiências vivenciadas pelo usuário durante a interação com o sistema, registrando de forma escrita, possíveis acontecimentos que possam ser relevantes para a interpretação de dados. E gravação de vídeo da interação, com o auxílio de software de captura de tela, gravou-se a interação, de forma a armazenar as ações executadas pelo usuário na interface do sistema.

A aplicação dos testes realizou-se no laboratório de informática da UPE – Campus Garanhuns, com duração média de 25 minutos para cada usuário.

Esta fase do MAC contemplou diferentes passos como entrevistas pré e pós-teste, execução com anotações e gravação da tarefa realizada pelo participante. A cada teste realizado, o usuário tinha ciência de que deveria seguir a ordem passos propostos.

Durante a execução das tarefas propostas, as três interações foram filmadas com a ajuda do software de captura de tela, além das filmagens das expressões faciais para futuras interpretações.

Vale ressaltar que as informações referentes as questões éticas foram repassadas aos participantes, principalmente quanto ao fato de que quem estava sendo avaliado era o sistema e não o participante, e que apenas os resultados dos testes seriam revelados para fins de pesquisas acadêmicas, com o propósito de confirmação dos mesmos.

3.5. Interpretação

A partir desta etapa, inicia-se a fase de análise dos dados coletados. A etiquetagem, como tarefa principal desta etapa, examina as quebras de comunicação identificadas nos vídeos, estes foram analisados individualmente. As etiquetas, também chamadas de expressões de comunicabilidade são utilizadas para

representar as reações ou comportamentos dos usuários durante a interação com o sistema. Desta forma, os vídeos foram analisados e etiquetados de acordo com as rupturas de comunicação identificadas, ou seja, os momentos onde o usuário mostrou não entender a metacomunicação do designer. Vale salientar de que

das 13 etiquetas existentes [2] no método utilizado neste trabalho, utilizou-se apenas 3 para categorizar as rupturas identificadas. Durante a análise individual de cada vídeo, identificou-se rupturas de comunicação semelhantes no passo 3. Diante disto o resultado da etiquetagem pode ser visto na tabela 1.

Tabela 1. Etiquetagem

Expressões	Ação do Usuário - Tarefa: passo 3 - Inserir conteúdo
Cadê?	Navega pela interface, procurando botões ou elementos para inserir arquivos.
E agora?	Clica em vários elementos da interface de forma aleatória para tentar obter alguma dica para formular o próximo passo a ser executado.
Onde estou?	Tenta acionar botões que estão desabilitados momentaneamente.

Dentre os passos a serem seguidos, o passo 3 apresentou-se como o mais dificultoso na visão dos três participantes.

3.6. Consolidação

Nesta etapa, realizou-se a interpretação do significado do conjunto de todas as etiquetas identificadas nos vídeos. Levou-se em consideração seguintes fatores como a frequência e contexto em que ocorre cada etiqueta, sequência e nível de problema relacionado ao objetivo do usuário. Em seguida, o perfil semiótico

é elaborado através da reconstrução da metamensagem enviada pelo designer de acordo como esta foi recebida pelo usuário.

A interpretação no presente artigo, considerou-se a ordem de execução das tarefas e o perfil de participante. Diante disto, a interpretação por usuários consolidou-se para uma interpretação final das etiquetas, assim as rupturas de comunicação por tarefa foram identificadas, analisadas e categorizadas como falha de comunicação temporária. O resultado desta interpretação pode ser observado na tabela 2.

Tabela 2. Classificação das falhas de comunicação usuário-sistema representadas pelas etiquetas

Falha de comunicação temporária: efeito parcial do processo de interpretação (semiose) e de comunicação (interação) do usuário é inconsistente com sua intenção de comunicação.		
Aspecto semiótico	Característica específica	Etiqueta
O usuário interrompe temporariamente sua semiose.	Por que não encontra uma expressão (signo) apropriada para sua intenção de comunicação.	Cadê?
	Por que não consegue formular sua próxima intenção de comunicação.	E agora?
O usuário percebe que seu ato comunicativo não foi bem-sucedido.	Por que percebeu que havia algo errado no contexto, não obtendo o resultado esperado depois de conversar com o sistema.	Onde estou?

Seguiu-se para a etapa final que consistiu na elaboração do perfil semiótico. A elaboração do perfil, baseou-se no template definido por [2] onde “este é o meu entendimento, como designer, de quem você, usuário, é, do que aprendi que você quer ou precisa fazer, de que maneiras prefere fazer, e por quê. Este, portanto, é o sistema que projetei para você, e esta é a forma como você pode ou deve utilizá-lo para alcançar uma gama de objetivos que se encaixem nesta visão”. Essa paráfrase permitiu definir perguntas que guiaram a reconstrução da metamensagem para o Amadeus:

“Caros docentes e discentes, com experiência no uso de computador e internet, que utilizam o Amadeus como um ambiente de apoio, a fim de disponibilizar ferramentas e estruturas voltadas ao processo de ensino aprendizagem. Eu imagino que você é um docente que deseja criar cursos, onde possa disponibilizar arquivos e materiais, além propor atividades online para que o aluno tenha acesso a partir de qualquer computador e em qualquer lugar [...] Para isso, eu criei o sistema Amadeus, de fácil utilização, com interface objetiva de forma que você percorra está, sem grandes problemas, e que favoreça o processo de ensino aprendizagem. O sistema deve ser utilizado de forma que o usuário possa através de ferramentas disponíveis no ambiente virtual, fornece recursos para outros usuários, bem como, o usuário poderá usufruir desses recursos disponíveis por usuários com outro nível de acesso. Com template simples, quase sem a utilização de ícones, mais focada no conteúdo do que no próprio designer, de forma que você usuário, entenda a lógica do sistema e o utilize com facilidade”.

4. RELATO DOS RESULTADOS

As rupturas encontradas foram reunidas e analisadas com o intuito de identificar falhas de comunicação usuário-sistema. A seguir apresentamos os problemas identificados, para cada ruptura encontrada, descreveu-se o problema, a parte da interface onde foi localizado, o método pelo qual foi identificado e a propostas de solução.

Problema Encontrado: Tarefa - Passo 1: Criar curso

Local na interface: Tela principal do ambiente

Descrição/Justificativa: Na tela principal do ambiente (Figura 2), ruptura encontrada através do MAC. Professores inexperientes poderiam apresentar problemas durante a criação de curso no sistema, pois quase não são utilizados ícones.



Figura 2. Tela inicial do Amadeus

Assim, ao utilizar o sistema, o professor 2 teve dificuldade em compreender como criar um curso no ambiente por não encontrar com facilidade o botão referente a criação de curso.

Como proposta para solução, definiu-se a utilização de signos para melhorar a percepção do usuário, pois a utilização de ícones possibilita aos usuários descobrir de forma rápida seu significado.

Problemas Encontrados: Tarefa – Passo 3: Inserir conteúdo

Local na interface: Tela principal Curso / Módulo

Descrição/Justificativa: Na tela principal do curso, através do MIS, encontramos potenciais rupturas comprovadas pelo MAC. Professores inexperientes poderiam ter dificuldades para compreender como adicionar materiais e atividades dentro do módulo, pois quase não são utilizados signos que auxiliam na percepção da função da ferramenta a ser utilizada. O problema citado pode ser visto na Figura 2.

Desta forma, como apresenta a figura 3, ao usar o sistema, os três professores apresentaram dificuldades em compreender como inserir um material no módulo criado, pois ao salvar as alterações na descrição no módulo, os botões correspondentes as funções; “inserir atividades” e “materiais” são desativados momentaneamente.

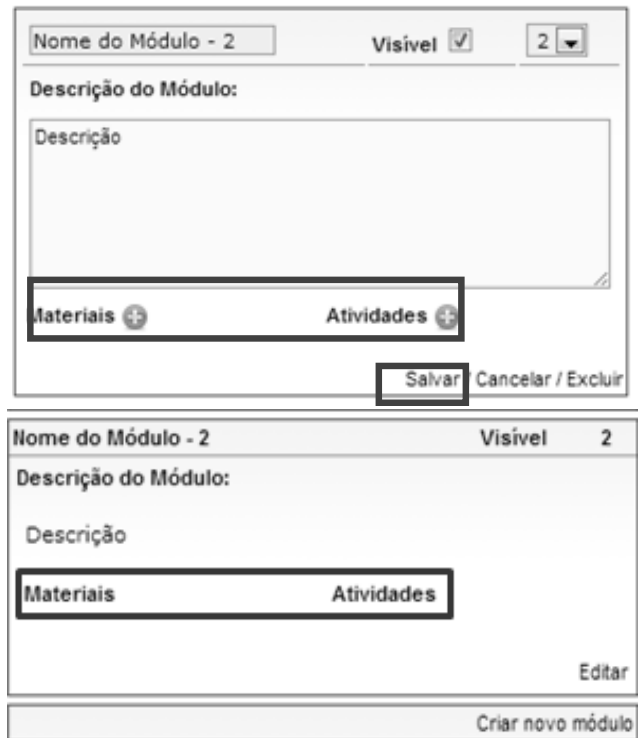


Figura 3. Problema encontrado ao adicionar recursos no sistema

Como proposta de solução, os botões Atividades e Materiais ficaram ativos durante toda a interação com o ambiente, desta forma usuário estaria livre para utilizá-los sem a necessidade de ativar a edição de todo o módulo. Esta proposta pode ser vista na Figura 4.

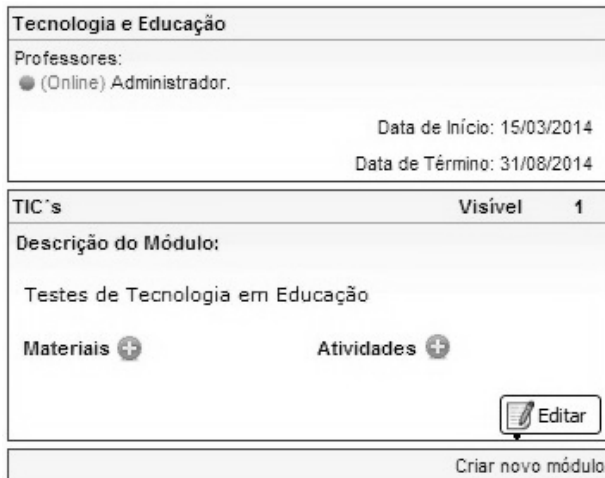


Figura 4. Protótipo de Tela

Diante desta análise, percebe-se que os participantes não apresentaram grandes dificuldades durante a utilização do Amadeus.

5. CONSIDERAÇÕES

Diante da análise do pós-teste, conclui-se que tanto a experiência vivenciada, como a aparência do ambiente Amadeus pela visão dos participantes é considerada satisfatória. Em relação a interação, algumas dificuldades foram relatadas sobretudo quanto aos: menus não intuitivos e localização de alguns ícones.

Contudo, ao levar em consideração o perfil dos participantes sendo professores universitários de computação cujas experiências no uso da internet e computador são essenciais no dia a dia e diante da interpretação e criação do perfil semiótico, conclui-se que a metacomunicação é transmitida de forma satisfatória para tais usuários. O usuário consegue percorrer a interface normalmente, usufruindo das ferramentas disponíveis sem grandes problemas.

No contexto da análise da semiótica, conclui-se que a utilização de poucos signos, pode trazer problemas para interação de um usuário inexperiente com a utilização das tecnologias, como internet, ambientes virtuais, etc. Como trabalhos futuros espera-se reavaliar o sistema Amadeus após melhorias realizadas, abrangendo também como público alvo professores de áreas não tecnológicas.

6. REFERÊNCIAS

[1] Aguiar, S. F., Grossi, M. G. R. Modelos e experiências de ambientes de aprendizagem virtual. Disponível em <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2010/Artigos/GT2/MODELOS_E_EXPERIENCIAS.pdf>. Acesso em 23 de Julho de 2014.

[2] Barbosa, J. D. S.; Silva, B. S. (2010). *Interação Humano-Computador*. Elsevier, Rio de Janeiro.

[3] Boscaroli, C. et al. (2011). Moodle em Foco: Relato de uma Experiência de Avaliação de Usabilidade e Comunicabilidade do Ambiente. In: II ENINED - Encontro Nacional de Informática e Educação.

[4] Capelão, L. et al. Avaliação de comunicabilidade do Moodle para usuários surdos e ouvintes. Disponível em: http://pensi.dcc.ufmg.br/wp-content/uploads/Avaliacao_Comunicabilidade_Moodle_Surdos_Ouvintes.pdf. Acesso 03 de julho 2014.

[5] Correia, R. L.; Santos, J. G (2013). A importância da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) na Educação a Distância do Ensino Superior (IES). Revista Aprendizagem em EAD - Volume 2 - Taguatinga - DF.

[6] Filho, M. J. I. et al (2011). Percepção social em EAD: Identificando necessidades para o LMS Amadeus. Revista Brasileira de Informática na Educação, Volume 19, Número 3, 2011

[7] Gomes, A. S. et al. (2007). Sistema de gestão do aprendizado de segunda geração. Anais do V Congresso Internacional de Tecnologia na Educação, Recife, 2007.

[8] GOMES, S. A. et al. Amadeus: novo modelo de sistema de gestão de aprendizagem. Disponível em http://www.abed.org.br/revistacientifica/Revista_PDF_Doc/2009/AMADEUS_NOVO_MODELO_DE_SISTEMA_DE_GESTAO_DE_APRENDIZAGEMMrbaad2009.pdf>. Acesso em 07 de Julho de 2014

[9] Lobato, L. L. et al. AMADeUs-MM: Rede educacional com integração de serviços multimídia. Disponível em <http://www.cin.ufpe.br/~ccte/publicacoes/Artigo_Amadeus_MM_ICSI.pdf>. Acesso em 01 de Agosto de 2014.

[10] MOZZAQUATRO, P. M.; MEDINA, R. D.(2008). Avaliação do ambiente virtual de aprendizagem Moodle sob diferentes visões: aspectos a considerar. In: Novas Tecnologias na Educação, v. 6, n. 2, dez.

[11] Prates, R. O.; Barbosa, S. D. J. (2007). Introdução á teoria e a prática da interação-humano computador fundamentada na engenharia semiótica. Janeiro 2007. In: T. Kowaltowski e K. Breitman (orgs.) Jornadas de Atualização em Informática.

[12] Quartiero, M. E. As tecnologias da informação e comunicação e a educação. Revista Brasileira de Informática na Educação, Nº 4, 1999.

[13] VALENTINI, Carla Beatriz, SOARES, Eliana Maria Sacramento (orgs.). Aprendizagem em Ambientes Virtuais: compartilhando idéias e construindo cenários. Caxias do Sul: EDUCS, 2005.