

5

Métodos e Técnicas

5.1

Delineamento da Pesquisa

5.1.1

Problema

Os ambientes virtuais de aprendizagem não estão totalmente adaptados às necessidades ergonômicas dos usuários, este fato dificulta o processo de interação do aluno e impede que este aluno tenha facilidade ao aprendizado de qualidade.

5.1.2

Hipótese e Variáveis

A falta de conhecimento dos benefícios e a não aplicação dos princípios da usabilidade e do ergodesign favorecem a construção de softwares em EAD inadequados ergonomicamente, com baixa qualidade de uso e insatisfatórios para os alunos.

Variável independente: Software.

Variáveis dependentes: Usabilidade e compreensão dos elementos da interface.

Variáveis controladas: Diferentes contextos de uso e experiência dos usuários.

5.1.3

Objetivos

Identificar como a avaliação da usabilidade pode auxiliar na construção dos softwares de educação a distância em ambiente web.

Objetivos específicos:

- Contribuir para melhorar a qualidade do ensino a distância.

- Apresentar, às equipes de desenvolvimento dos softwares em EAD, a importância da avaliação da usabilidade no processo de construção do ensino em EAD.

Objetivos operacionais:

- Consultar bibliografias sobre a elaboração dos cursos à distância e verificar como funciona a avaliação da usabilidade na construção do curso em EAD em ambiente web.
- Selecionar um software em EAD para ambiente web.
- Aplicar métodos e técnicas (avaliação heurística, avaliação cooperativa e questionário) de avaliação ergonômica de usabilidade.
- Gerar recomendações de usabilidade e melhores práticas do design no desenvolvimento da interface em EAD.

5.1.4

Objeto da Pesquisa

A usabilidade do ambiente virtual de aprendizagem utilizado pelo CEAD/IFES. Este ambiente utiliza o software Moodle versão 1.9.5.

5.1.5

Sujeito da Pesquisa

Adultos com faixa etária acima de 30 anos, com conhecimento básico em internet e com interesse em realizar um curso de educação a distância.

5.2

Métodos, Técnicas e Procedimentos

A hipótese elaborada para esta pesquisa descreve que a falta de conhecimento dos benefícios da usabilidade e do ergodesign favorece a construção de softwares em EAD inadequados, com baixa qualidade (dificuldade de compreender a interface e assimilar o conteúdo) e insatisfatórios para os alunos e corpo docente.

Tomando a hipótese como base definiu-se a metodologia de investigação que será descritiva. O primeiro passo adotado foi a descrição da abordagem sistêmica do software para conhecer as características que influenciam direta ou indiretamente no funcionamento do software.

Os próximos passos adotados foram: aplicação do questionário SUS - para medir o grau de satisfação do usuário; para avaliação do design da interface selecionou-se o método da avaliação heurística e para avaliar a usabilidade do usuário com sistema definiu-se a aplicação da avaliação cooperativa.

5.2.1

Sistematização do software

De acordo com Moraes e Mont'Alvão (2003), antes de iniciar um estudo em uma interface deve-se conhecer as suas características e as características do sistema ao qual ela pertence. Esta etapa não deve ser excluída do projeto, pois qualquer modificação nesta interface pode afetar todo o seu sistema.

Para conhecer as características do software *Moodle* foram utilizados os seguintes modelos propostos por Moraes e Mont'Alvão (2003): Caracterização e Posição Serial do Sistema, Ordenação Hierárquica do Sistema, Expansão do Sistema, Fluxograma Funcional Ação-decisão e Tabela de Função Informação-Ação.

5.2.1.1

Caracterização e Posição Serial do Sistema

Moraes e Mont'Alvão (2003) afirmam que neste tópico devem estar definidas as condições e os meios para que o software *Moodle* realize corretamente as suas tarefas. (Figura 5)

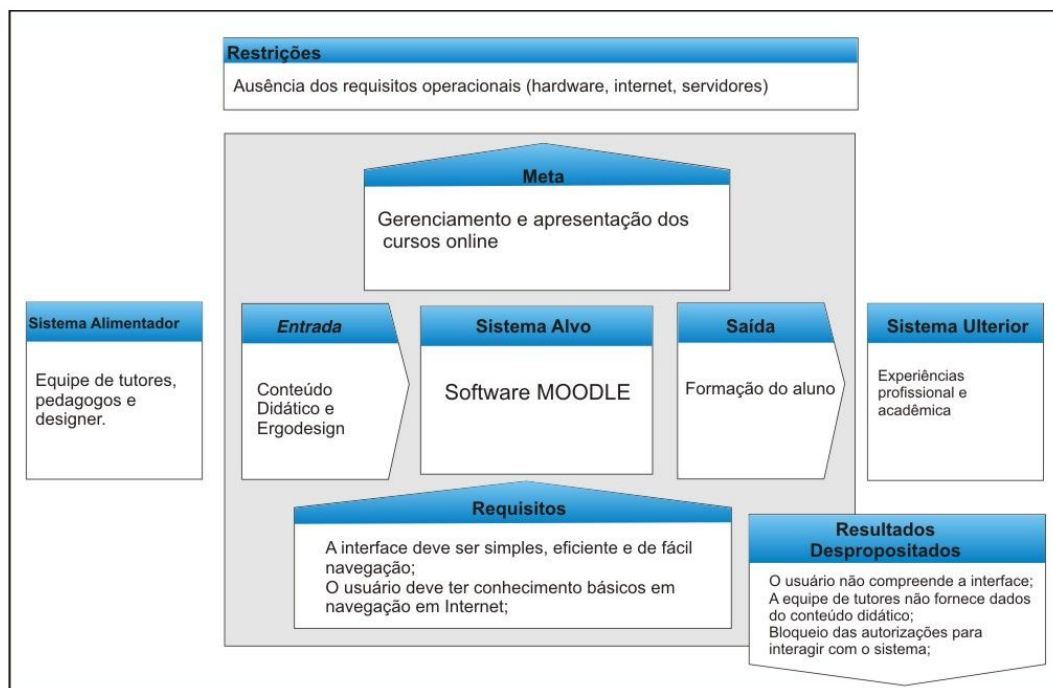


Figura 5 - Caracterização e Posição Serial do Software MOODLE

O software *MOODLE* é o sistema alvo e para que o usuário possa interagir corretamente com ele os seguintes conceitos devem ser estabelecidos:

- Requisitos: a interface deve ser simples, eficiente e com fácil navegação. O usuário deve ter conhecimentos básicos em navegação na internet.
- Meta: gerenciamento e apresentação dos cursos online;
- Entrada: conteúdo didático e ergodesign;
- Saída: formação do aluno;
- Restrições: ausência dos requisitos operacionais (hardware, internet, servidores, etc);
- Sistema Alimentador: equipe de tutores, pedagogos e designer;
- Sistema ulterior: experiência profissional e acadêmica.
- Resultados despropositados: o usuário não compreende a interface; A equipe de tutores não fornece dados do conteúdo didático; Bloqueio das autorizações para interagir com o sistema e não aproveitamento do conteúdo didático.

5.2.1.2

Ordenação Hierárquica do Sistema

O software *MOODLE* faz parte de uma hierarquia, pois foi gerado para atender uma necessidade de um sistema superior. De acordo com Moraes e Mont'Alvão (2003), entender a sua importância nesta ordem hierárquica é saber

qual é o nível de impacto que este software pode causar ao ser modificado. (Figura 6)

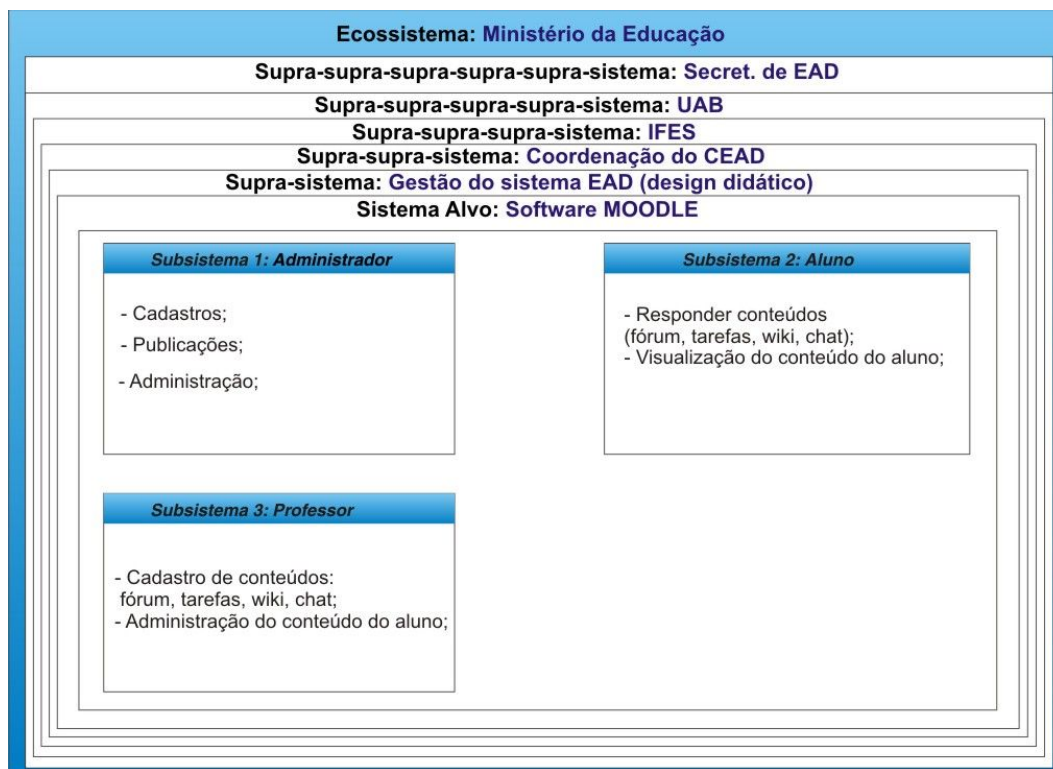


Figura 6 - Ordenação Hierárquica do Sistema

O software MOODLE, considerado o sistema alvo, é composto de três subsistemas: Administrador, Professor, Aluno. Está contido em outros níveis hierárquicos que foram definidos de acordo com as características do centro educacional onde ele está inserido:

- Supra-sistema: Gestão do sistema do EAD
- Supra-supra-sistema: Coordenação do centro de EAD
- Supra-supra-supra-sistema: Instituto Federal ES
- Supra-supra-supra-supra-sistema: Universidade Aberta do Brasil
- Supra-supra-supra-supra-supra-sistema: Secretaria de EAD
- Ecossistema: Ministério da Educação a Distância

5.2.1.3 Expansão do Sistema

O software MOODLE faz parte de um supra-sistema representado pelo Design Didático, dentro dele existem outros sistemas paralelos e seriais que influenciam no funcionamento do software. Segundo Moraes e Mont'Alvão (2003), este diagrama é um dos elementos principais para entender o funcionamento do sistema. (Figura 7.0)

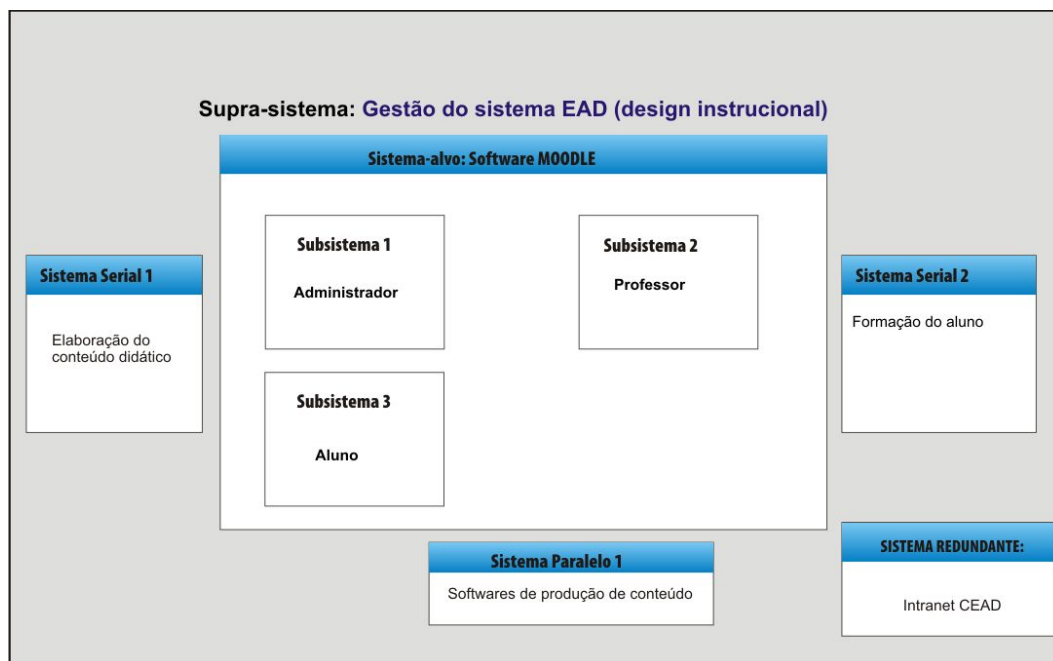


Figura 7 - Expansão do Sistema

O Software MOODLE recebe e fornece dados dos sistemas seriais:

- Sistema Serial 1: Elaboração do conteúdo didático;
- Sistemas Serial 2: Formação do aluno.

Dentro do supra-sistema existem dois sistemas paralelos que não agem diretamente no sistema-alvo, mas podem fornecer algum dado importante para o seu funcionamento:

- Sistema Paralelo 1: Softwares de produção de conteúdo: digitação de texto, planilhas, computação gráfica e edição de vídeo;
- Sistema Redundante: Intranet CEAD;

5.2.1.4 Fluxograma Funcional ação-decisão

Faria (apud Moraes e Mont'Alvão, 2003) descreve que o estudo das funções de um sistema permite verificar o seu equilíbrio e a sua eficiência. Em um sistema existem funções básicas e secundárias, fazer um estudo dessas funções é necessário para analisar as atividades que compõem cada parte do sistema. O fluxograma funcional é uma técnica de enfoque sistêmico que auxilia na compreensão das funções, operações e atividades de um sistema. (Figura 8)

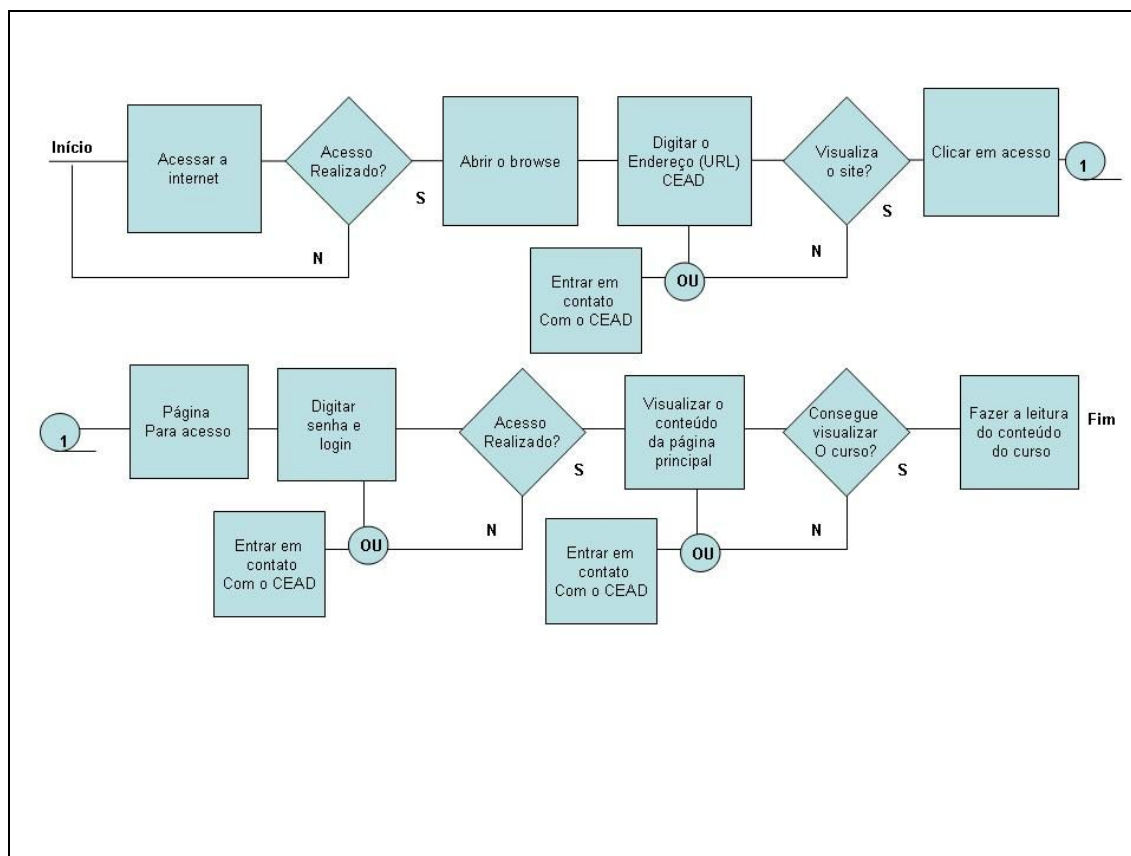


Figura 8 - Fluxograma

5.2.1.5 Tabela de função

Para o funcionamento do software MOODLE é necessário que o usuário tenha o domínio de informações específicas para visualizar o conteúdo didático.

Segundo Moraes e Mont'Alvão (2003) a criação da tabela de Função-Informação-Ação auxilia na identificação das informações necessárias para o usuário realizar as suas ações e tomar as decisões dentro do sistema. (Figura 9.0)

Função	Informação			Ação		
	Informações Requeridas	Fontes de Informação	Dificuldades	Ações	Objetos de Ações	Dificuldades
Visualizar o conteúdo didático do curso no software MOODLE	1. Saber acessar a internet	1. Cursos presenciais sobre internet e sobre o software Moodle;	1. O computador não dispõe de ferramentas para acesso a internet	1. Encontrar um computador com acesso a internet	1. Computador e dispositivos de acesso a internet	1. Acesso a internet pode estar bloqueado.
	2. Saber a URL de acesso do software	2. Ajuda online do software Moodle;	2. O campo da URL pode não estar aparente na tela do browser	2. Acessar a internet 3. Digitar o endereço do CEAD no browse	2. Browse	2. Dificuldade em localizar o acesso ao browse
	3. Localizar na interface os campos de login e senha	3 Ajuda via telefone do CEAD;	3. Não compreender as informações da tela, principalmente as palavras de origem estrangeira.	4. Digitar os dados do login e senha.	3. Software Moodle	3. As informações da interface do software podem não estar claras
	4. Saber Login e Senha		4. Esquecimento da senha e login.			
	5. Identificar na página principal do CEAD as informações do curso		5. As informações sobre o curso podem não estar claras para o usuário.	5. Fazer a leitura sobre as informações do curso	4. Software Moodle	4. As informações do conteúdo didático podem não estar claras

Figura 9 - Tabela de função

O Software *MOODLE* tem os seguintes requisitos de informação e ação para interação do usuário com a interface:

- Função: visualizar o conteúdo didático;
- Informações requeridas: saber acessar a internet, saber a URL de acesso do software, saber localizar na interface os campos de login e senha, identificar na página principal as informações do curso;
- Fontes de informação: cursos presenciais sobre internet e sobre o software *MOODLE*, ajuda online do software, ajuda via telefone do CEAD;

- Dificuldade: O computador não dispõe de ferramentas para acesso a internet, o campo de URL pode não estar aparente na tela do browser, não compreensão das informações da tela principalmente as palavras de origem inglesa, esquecimento da senha e login, e as informações sobre o curso podem não estar claras para o usuário.

- Ações: encontrar um computador com acesso a internet; acessar a internet; digitar o endereço do CEAD no browse; digitar os dados do login e senha; e fazer a leitura sobre as informações do curso;

- Objetos de ações: Computador e dispositivos de acesso a internet; Browse; Software *Moodle*;

- Dificuldades: O acesso à internet pode estar bloqueado; dificuldade em localizar o acesso ao browse; as informações da interface do software podem não estar claras; as informações do conteúdo didático podem não estar claras.

Os estudos das características do software proposto por Moraes e Mont'Alvão (2003) foram fundamentais para a etapa inicial da pesquisa, todas estas técnicas de abordagem definidas demonstraram as características essenciais para o bom funcionamento do software e ajudaram na identificação de alguns pontos na interface do sistema que podem gerar possíveis problemas de usabilidade.

5.2.2 Questionário SUS

Para avaliar a usabilidade e a satisfação da versão do software Moodle implantado pelo CEAD/IFES utilizou-se a aplicação do questionário System Usability Scale⁴⁰ (SUS) (veja anexo 1.0). Este questionário⁴¹ foi desenvolvido pela Digital Equipment CO Ltd., para avaliar a usabilidade dos sistemas e produtos desenvolvidos na empresa. É um questionário simples e de rápida aplicação que demonstra uma visão geral e subjetiva da avaliação da usabilidade de um produto e também avalia a satisfação do usuário em relação ao produto.

A aplicação desta técnica será o primeiro passo para avaliar a usabilidade do software, pois as informações coletadas nem sempre são verdadeiras.

⁴⁰ Jordan (2000, p.154) descreve que o SUS foi originalmente desenvolvido para uso no contexto dos sistemas de computador, mas que tem sido amplamente utilizado para medir a usabilidade de produtos de consumo.

⁴¹ O questionário está disponível em :

<<http://www.usabilitynet.org/trump/documents/Suschapt.doc>>. Acesso em: 25 nov. 2010

Espera-se que resultado do questionário também auxilie no direcionamento da aplicação dos outros métodos de avaliação.

O questionário SUS utiliza a escala “Likert”⁴² para medir as opiniões, atitudes e crenças. É composto de 10 questões e cada uma tem uma escala de avaliação que está entre 1 (discordo plenamente), 2 (discordo), 3(neutro), 4 (concordo) e 5(concordo plenamente).

As 10 questões avaliam os seguintes itens:

- 1ª) Frequência de uso do sistema;
- 2ª) Complexidade do sistema;
- 3ª) Facilidade de uso;
- 4ª) Assistência para usar o sistema;
- 5ª) Funções integradas do sistema;
- 6ª) Inconsistência do sistema;
- 7ª) Rápida aprendizagem;
- 8ª) Sistema é incômodo e complicado para usar;
- 9ª) Segurança e confiança para usar o sistema;
- 10ª) Aprendizagem de outras informações para usar o sistema.

Além destas questões, o questionário apresenta um campo em aberto para que o usuário faça qualquer comentário sobre o sistema.

Para calcular a pontuação do questionário, deve-se somar a contribuição de cada questão. O valor de cada contribuição muda de acordo com a característica da questão, para as questões 1,3,5,7 e 9 a pontuação na escala é de menos 1. Para as questões de número 2,4,6,8 e 10 a pontuação na escala é de menos 5. Após determinado o valor de cada questão, é necessário somar todos os valores e multiplicar por 2,5 para obter o resultado global do SUS. Este resultado global está numa escala de 0 a 100. Veja o exemplo abaixo:

⁴² Escala Likert é um tipo de escala de resposta psicométrica usada comumente em questionários, e é a escala mais usada em pesquisas de opinião. Disponível em:< http://pt.wikipedia.org/wiki/Escala_Likert>. Acesso em: fev. 2011

	Discordo plenamente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo plenamente
1. Acredito que eu usaria este site freqüentemente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Achei o site desnecessariamente complexo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>O usuário marcou:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Concordo” na primeira questão, o cálculo então será $4 - 1 = 3$ pontos. • “Discordo plenamente” na segunda questão, o cálculo será $5 - 1 = 4$ pontos <p>Deve-se somar todos os valores de cada questão e valor final deve ser multiplicado por 2,5 para obter o resultado do questionário. Este resultado está numa escala global de 0 a 100.</p>					

Tabela 8 – Exemplo do cálculo das questões do questionário SUS.

A aplicação

Foram selecionados quatro polos presenciais para a aplicação do questionário: Vila Velha, Cachoeiro de Itapemirim, São Mateus e Santa Teresa, cidades do estado do ES. A escolha destes polos foi definida pela coordenação do curso de licenciatura e foram levadas em consideração a quantidade de alunos, as características geográficas das cidades (figura10), as características físicas e administrativas de cada polo.



Figura 10 – Mapa do Espírito Santo com destaque para as cidades dos polos visitados.

O questionário foi respondido por 59 usuários, alunos do primeiro período do curso de Licenciatura em Informática e conhecedores da ferramenta há quatro meses. Dezesete usuários no polo de Vila Velha, doze usuários em Cachoeiro de Itapemirim, dezesseis usuários em São Mateus e quatorze usuários em Santa Tereza. Cada polo tem no máximo 30 alunos para este curso, a quantidade obtida de usuários na pesquisa está relacionada à disponibilidade de cada aluno em cada polo.

Pela facilidade de acesso, o polo de Vila Velha foi selecionado para a realização do pré-teste. Durante o pré-teste, o avaliador pediu aos usuários para relatar qualquer dúvida sobre as questões apresentadas. Alguns usuários não compreenderam a questão 2: “Achei o site desnecessariamente complexo”. Esta questão foi modificada para: “Achei que o sistema poderia ser menos complexo”. Os usuários não tiveram dificuldade em interpretar as outras questões e concordaram com a mudança na questão 2.

5.2.3

Avaliação Cooperativa

De acordo com Monk et al. (1993), a avaliação cooperativa é um método que identifica os pontos na interface que dificultam a interação do usuário. Nesta técnica, o usuário, junto com o avaliador, verbaliza de maneira informal os problemas encontrados na interface. Acredita-se que, no decorrer da avaliação cooperativa, o usuário possa ter capacidade de identificar problemas de design pedagógico além de identificar problemas de usabilidade.

A proposta desta técnica pode ser a utilização de um protótipo da interface definida, sem a necessidade de avaliar o sistema por completo. Não deve ser aplicada na fase inicial da construção do protótipo, pois é necessário que as tarefas do sistema estejam estruturadas. Monk et al. (1993) afirmam que o uso do protótipo facilita a observação dos usuários, possibilita ao avaliador um retorno sobre as suas ideias e permite a reformulação.

Após a construção do protótipo, é necessário identificar os usuários específicos da interface para realizar a avaliação. De acordo com Preece et al. et al. (2005) identificar um grupo de usuários não é uma tarefa simples, pois o termo “usuário” é dividido em três categorias: primário, secundário e terciário. O usuário primário utiliza o sistema com mais frequência; o secundário utiliza o sistema ocasionalmente ou por intermédio de um outro usuário; e o terciário é o usuário que foi atingido pela introdução do sistema ou teve alguma influência no

seu processo de compra. Preece et al. (2005) também afirmam que estes grupos de usuários fazem parte de um conjunto maior de indivíduos que influenciam diretamente ou indiretamente o desenvolvimento do sistema, este conjunto é denominado de “Stakeholders”. Para esta fase de recrutamento, o avaliador deve considerar algumas características para o processo de seleção: nível de experiência do usuário com o sistema e com o computador, nível de escolaridade, conhecimento do usuário sobre a tarefa realizada e como o usuário se comporta na solução de problemas.

Após a identificação do usuário, o passo seguinte é preparar as tarefas. Monk (1993) descreve que as tarefas devem estar adequadas ao objetivo da avaliação e ao perfil do usuário. Estas tarefas devem ser cumpridas em um tempo determinado e se o sistema é muito complexo, o correto é avaliar as funções principais ou partes da interface que serão utilizadas diariamente pelo usuário.

Para o processo de interação e registro, Monk et al. (1993) sugerem que:

- Antes de o usuário chegar, é necessário: fazer um teste no protótipo e certificar-se de que não há elementos que possam atrapalhar a realização da tarefa; ter uma folha com as tarefas; um meio para gravar as ações e falas do usuário; e uma lista de questões que serão aplicadas no final da sessão.
- Quando o usuário chegar, é necessário: deixar o usuário à vontade; lembrar ao usuário que é o sistema que está sendo avaliado; explicar ao usuário o processo da avaliação; e introduzir os passos da tarefa para o usuário ter uma ideia geral do que ele vai fazer;
- Durante o processo de interação: o usuário deve ter liberdade para discutir o sistema, esta discussão é conduzida de maneira informal; cada passo inesperado e comentários do usuário sobre a usabilidade devem ser anotados; o usuário deve ser encorajado a pensar em voz alta; o avaliador deve permitir que o usuário cometa erros e encontre problemas, mas não deve antecipá-los;
- Depois de finalizada a sessão, o usuário deve ter um tempo para falar do sistema. A gravação não deve ser interrompida nesta etapa, pois o usuário pode fazer algum comentário importante que não tenha sido dito durante o processo de interação.

• O ideal é preparar algumas questões que estimulem a fala do usuário, isto pode ser feito através de um questionário. Se possível, o avaliador deve marcar um encontro com os usuários envolvidos e os desenvolvedores para rever os problemas observados e gerar as soluções.

O último passo da avaliação cooperativa é fazer um resumo das suas observações. Monk et al. (1993) afirmam que o avaliador não deve transcrever toda a gravação, mas deve anotar todos os detalhes relevantes que ele não lembrou de anotar ou não observou durante a avaliação. O importante é trabalhar com o conteúdo anotado e com a memória. Neste resumo, também é importante destacar os comportamentos inesperados e os comentários subjetivos sobre a interface.

A aplicação

Baseado nos resultados do SUS decidiu-se definir um grupo de usuários desconhecedores da ferramenta para fazer a avaliação, já que o resultado do questionário comprovou que os alunos tiveram uma dificuldade inicial em aprender o ambiente, mas o grau de dificuldade diminuiu com o uso constante do mesmo.

Foi realizado um pré-teste com 5 usuários para validar as tarefas selecionadas. Estes usuários correspondiam aos mesmos requisitos dos usuários dos alunos do CEAD IFES/ES, idade, em geral, entre 30 a 35 anos e nível médio ou superior de escolaridade.

Após o pré-teste, outros onze usuários com o mesmo perfil foram selecionados para a avaliação final. Todos os usuários selecionados para o pré-teste e teste final desconheciam a plataforma Moodle.

Estes usuários (seis mulheres e cinco homens) foram divididos em dois grupos: usuários que utilizam a internet por mais de cinco anos e usuários que utilizam a internet por menos de cinco anos.

- Utilizam a internet por mais de 5 anos: 6 usuários
- Utilizam a internet por menos de 5 anos: 5 usuários;
- Já fizeram algum curso de EAD: 3 usuários, mas não utilizaram o Moodle;

Para esta avaliação, não foi utilizado um protótipo, mas o ambiente de aprendizagem que está disponível a todos os usuários do CEAD/IFES-ES. Os usuários acessaram este ambiente em um computador desktop e utilizaram o browser Internet Explorer 8.0.

Antes da avaliação, foi explanado ao usuário o objetivo da pesquisa e como funciona a avaliação. Após a explicação, o usuário recebeu uma folha com um texto de agradecimento sobre a participação e descrição dos passos das

tarefas (veja anexo 2.0). As tarefas foram definidas em comum acordo com a coordenação do CEAD/IFES, pois o objetivo era apresentar aos usuários tarefas típicas dos alunos, mas que apresentavam alguma dificuldade de compreensão para o próprio aluno.

Para o teste final, as tarefas selecionadas foram:

Tarefa 01

Acesse o sistema (login:pesquisacead)

Tarefa 02:

Selecione o curso pós-graduação – Sala da Coordenação

Tarefa 03

Selecione um tópico de discussão no item “Fórum”. Cadastre uma mensagem (tópico de discussão) “teste”. Exclua a mensagem cadastrada.

Tarefa 04

Retorne a página principal do curso e selecione outro curso: “Metodologia de aprendizagem em EAD.”

Tarefa 05:

Selecione a atividade “Wiki” e tente fazer o cadastro de um texto “teste”.

Tarefa 06:

Envie uma mensagem online para outro usuário.

Para registro dos dados, utilizou-se gravador, papel e caneta. Após a avaliação, os usuários tiveram liberdade para opinar sobre a usabilidade e interface do ambiente. Não foi possível reunir os usuários investigados para rever os problemas e gerar soluções.

Após a avaliação, alguns usuários recomendaram soluções para melhorar a usabilidade e interface do ambiente.

5.2.4

Avaliação Heurística

Segundo Santos (2000), o termo “avaliação heurística” foi introduzido por Nielsen e Rolf Molich na década de 90. Consiste em um método de inspeção de

usabilidade realizado por especialistas da área de usabilidade que utilizam um conjunto de princípios heurísticos como referência para avaliar se os elementos de uma determinada interface estão de acordo com os princípios selecionados. É um método simples, eficiente, de baixo custo e pode ser aplicado em qualquer estágio do desenvolvimento do projeto. Para aplicação deste método é necessário a seleção de 3 a 5 especialistas que devem examinar uma interface escolhida afim de procurar problemas que estão em desacordo com os princípios para um bom projeto de interface.

Segundo Preece et al. (2005), a avaliação segue os seguintes estágios:

- 1) Reunir um grupo de 3 a 5 especialistas para executar a avaliação e dizer a este grupo o que deve ser feito. Para isto, é necessário criar um roteiro que deverá ser distribuído ao grupo. As informações deste roteiro não devem ser diferenciadas para cada especialista, pois é importante que todos recebam a mesma orientação.
- 2) Os avaliadores devem avaliar a interface isoladamente, utilizando as heurísticas como guia. A interface deve ser avaliada pelo menos duas vezes. Na primeira vez, o especialista deve avaliar o fluxo da interação e o escopo do produto. Na segunda vez, o especialista deve focar elementos específicos da interface e identificar os problemas de usabilidade.

O registro dos problemas pode ser feito das seguintes maneiras:

- Registro de verbalização, uma pessoa toma nota das falas do especialista;
- Relatório estruturado, onde o especialista faz suas próprias anotações;
- Relatório segundo categorias, onde os problemas devem ser estabelecidos e apresentados aos avaliadores antes do início do trabalho de avaliação.

- 3) Sessão de resultados, onde os especialistas se reúnem para discutir os problemas encontrados e sugerir as soluções. Nielsen (apud Santos, 2000, p.74) descreve que para a avaliação dos problemas é necessário categorizá-los de acordo com três fatores: Frequência (se o problema é comum ou raro), Impacto (se o usuário consegue superar o problema

com facilidade ou dificuldade) e Persistência (se o usuário será repetidamente incomodado pelo problema).

Nielsen elaborou uma tabela (tabela 9.0) para identificar o grau de gravidade dos problemas encontrados:

Valor	Problema
0	Não é encarado necessariamente como um problema de usabilidade
1	Problema estético. Não necessita ser corrigido, a menos que haja tempo disponível.
2	Problema menor de usabilidade. Baixa prioridade para a sua correção.
3	Problema maior de usabilidade. Alta prioridade para a sua correção.
4	Catástrofe de usabilidade: deve ser corrigido imediatamente.

Tabela 9 – Grau de gravidade. Nielsen apud Santos (2000)

Nielsen (apud Santos, 2000, p.74) recomenda que esta tabela seja apresentada aos avaliadores após a descoberta dos problemas. O avaliador deve atribuir um valor para cada problema encontrado. Durante esta fase, é necessário reavaliar a interface para que os dados não fiquem baseados somente na memória.

Conjunto de princípios para avaliação heurística:

Segundo Preece et al.(2005), o conjunto de princípios heurísticos foi desenvolvido por Nielsen com base na análise de 249 problemas de usabilidade:

- 1) **Visibilidade do status do sistema:** os usuários devem ser informados a respeito do que está acontecendo.
- 2) **Compatibilidade do sistema com o mundo real:** a informação utilizada no sistema deve ser familiar ao usuário.
- 3) **Controle do usuário e liberdade:** os usuários devem ter facilidades para sair de lugares inesperados.
- 4) **Consistência e padrões:** a maneira de realizar as ações semelhantes deve ser consistente.

- 5) **Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros:** as mensagens de erros devem ser simples e o sistema deve oferecer ao usuário uma maneira de solucionar os erros.
- 6) **Prevenção de erros.**
- 7) **Reconhecer ao invés de lembrar:** o sistema deve apresentar ações e objetos sempre visíveis.
- 8) **Flexibilidade e eficiência no uso:** o sistema deve oferecer atalhos a usuários mais experientes para realizar tarefas com mais rapidez.
- 9) **Estética e design minimalista:** não utilizar informações desnecessárias e irrelevantes a realização da tarefa.
- 10) **Ajuda e documentação:** o sistema deve oferecer acesso fácil ao sistema de ajuda.

Preece et al. (2005) descrevem que estas heurísticas são gerais e que há uma necessidade de criar heurísticas mais específicas para a avaliação de um produto mais específico, estas heurísticas mais específicas são denominadas de “*guidelines*”. Os conjuntos de *guidelines* variam de acordo com o produto, por exemplo, a avaliação de um jogo online pode ter princípios diferentes da avaliação de um sistema para celular. Segundo Preece et al. (2005) os avaliadores devem desenvolver seus principais conjuntos de guidelines baseadas nas heurísticas de Nielsen, nas recomendações de design, na pesquisa de mercado e na análise de requisitos.

De acordo com Santos (2000), além de Nielsen, outros pesquisadores desenvolveram os seus próprios princípios de avaliação. Um deles é Shneiderman que descreveu as “*golden rules*”.

- 1) Esforçar-se pela consistência;
- 2) Possibilitar que usuários freqüentes utilizem atalhos;
- 3) Oferecer feedback informativo;
- 4) Projetar diálogos para permitir finalização;
- 5) Prevenir erros e prover modos simples de correção;
- 6) Permitir fácil reversão de ações;
- 7) Suportar pontos de controle interno;
- 8) Reduzir a necessidade de uso da memória;

Outros pesquisadores foram Bastien e Scapin (apud Santos, 2000, p.79) que apresentaram um conjunto de critérios ergonômicos:

- 1) Orientação

- 2) Carga de trabalho
- 3) Controle explícito
- 4) Adaptabilidade
- 5) Gerenciamento do erro
- 6) Consistência
- 7) Significados de códigos
- 8) Compatibilidade

Santos (2000) elaborou um quadro de recomendações ergonômicas que relaciona algumas *guidelines* aos princípios heurísticos. Este quadro foi baseado nos estudos dos pesquisadores Mayhew e Bastien Scapin e é uma referência para o desenvolvimento de um bom projeto de interface para sistemas web.

Desvantagens da Avaliação Heurística:

- Os especialistas identificam 75% dos problemas totais. A avaliação heurística é uma alternativa para minimizar os problemas da interface.
- Não utiliza teste com usuários reais na avaliação.
- Segundo Preece et al. (2005), já foi comprovado que às vezes os especialistas deixam passar problemas graves de usabilidade.
- Balley (apud Preece et al., 2005, p. 430) alerta que especialistas podem relatar problemas que não existem. A solução é contar com vários especialistas que dominam o assunto juntamente com testes de usuários reais.
- Confiar cegamente em uma série de *guidelines*.

A aplicação

Para facilitar a aplicação da avaliação heurística, foi desenvolvido um checklist⁴³ (veja anexo 9.3). Segundo Jordan (2000), o checklist é um meio eficaz de obter uma visão geral da resposta de uma pessoa sobre um determinado produto.

⁴³ Consiste em uma lista de verificação de propriedades (que podem ser funcional, estética e interação) para um determinado produto (JORDAN,2000, p. 149).

Este checklist é formado por 117 itens que avaliam os seguintes pontos: **Visibilidade do status do sistema; Equivalência entre o sistema e o mundo real; Controle do Usuário e Liberdade; Consistência e Padrões; Prevenção de erro; Reconhecer ao invés de lembrar; Flexibilidade e Eficiência de Uso; Estética e Design; Auxiliar os Usuários a Reconhecer, Diagnosticar e Recuperar as Ações Erradas; Ajuda e Documentação; Privacidade; Navegação, Desorientação e Sobrecarga Cognitiva.**

Estes pontos de avaliação foram definidos a partir das recomendações⁴⁴ elaboradas por Nielsen, Bastien e Scapin, Shneiderman (Santos 2000 e Preece et al. (2005), além da consulta de autores como Padovani (1998), Barnum (2002) e através da análise das ferramentas de checklists apresentados no capítulo 3 para inspeção da qualidade do software educacional.

O checklist, o roteiro, os dados de acesso e as telas do ambiente foram enviados aos especialistas através do e-mail. Esta ação permitiu aos especialistas realizar uma avaliação prévia do ambiente e após esta avaliação o pesquisador encontrou, separadamente, com cada especialista para discutir os problemas encontrados.

Um especialista (avaliador A) foi convidado para realizar o pré-teste, os comentários deste especialista ajudaram a melhorar o checklist e também gerou boas soluções para o design e usabilidade da interface. Por este fato, os dados da avaliação do pré-teste não foram desconsiderados. Outros três especialistas foram convidados a realizar a avaliação, segue abaixo o perfil de cada avaliador.

- **Perfil do Avaliador A**

Doutor em Design – PUC RIO

- **Perfil do Avaliador B**

Especialista em Ergonomia e Interação Humano Computador – PUC-RIO

- **Perfil do Avaliador C**

Mestre em Ciência da Computação – Unicamp

- **Perfil do Avaliador D**

Especialista em Ergonomia e Interação Humano Computador – PUC-RIO

O pesquisador encontrou separadamente com cada especialista, em todas as avaliações, cada ponto do checklist foi abordado junto com a visualização do ambiente virtual de aprendizagem. Os especialistas responderam o checklist e fizeram vários comentários adicionais sobre os problemas de usabilidade e design do ambiente. O tempo médio de cada avaliação foi de duas horas.

Após reunir todos os problemas levantados, o pesquisador os encaminhou para os especialistas darem nota separadamente. Não foi possível reunir todos os especialistas devido à disponibilidade de tempo e dificuldade de acesso.

⁴⁴ Preece et.al (2005) sugerem que recomendações (guidelines) sejam convertidas em perguntas para formar heurísticas para a avaliação. Preece et.al , 2005, p.437.