

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Ana Bruna de Queiroz Pereira

INSPEÇÃO DE USABILIDADE EM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

Fortaleza – CE

23 de março de 2017

Ana Bruna de Queiroz Pereira

INSPEÇÃO DE USABILIDADE EM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação.

Linha de Pesquisa: Computação Aplicada

Orientador: Prof^ª. Dr. Cassandra Ribeiro Joye

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PRPI)

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC)

Fortaleza – CE

23 de março de 2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI
Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- P436i Pereira, Ana Bruna de Queiroz.
 Inspeção de usabilidade em ambiente virtual de aprendizagem / Ana Bruna de Queiroz Pereira. -
 2017.
 106 f.
- Dissertação (Mestrado Profissional) Instituto Federal do Ceará, Mestrado em Ciência da
 Computação, Campus Fortaleza, 2017.
 Orientação: Prof. Dr. Cassandra Ribeiro Joye.
1. Ambiente Virtual de Aprendizagem. 2. Usabilidade. I. Título.

CDD 004

ANA BRUNA DE QUEIROZ PEREIRA

Inspeção de usabilidade em ambiente virtual de aprendizagem

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-graduação em Ciência da Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, área de concentração Ciência da Computação.

Aprovada em 23 / 03 / 2017.



*Este trabalho é dedicado às crianças adultas que,
quando pequenas, sonharam em se tornar cientistas.*

Agradecimentos

À Deus, pela força em todos os momentos.

Aos meus pais, Maria de Fátima Queiroz e José Pereira dos Santos que me cercaram de cuidados e oportunidades para estudar e crescer.

Ao meu noivo, Rogério Paulo, por sua paciência em dispor de momentos preciosos, por me sustentar nos tempos mais difíceis e estar sempre ao meu lado.

À Orientadora Prof^a Dr. Cassandra Ribeiro Joye por suas preciosas orientações, sempre com palavras de incentivo e muita paciência, sem as quais eu não teria conseguido chegar.

Aos professores participantes da banca examinadora Prof. Dr. Antônio Carlos da Silva Barros, Prof. Dr. Corneli Gomes Furtado Júnior, Prof. Dr. Pedro Pedrosa Rebouças Filho pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos professores e ao coordenador Wendell Rodrigues e Pedro Pedrosa do programa e, em especial à Cristiane Borges e Eudes Moreira que trouxeram novas visões de sala de aula em nossos momentos de reflexão nas disciplinas e palestras do programa.

A todos meus amigos que sempre me ajudaram e torceram por mim durante essa caminhada.

Aos professores da banca, que fizeram a gentileza de aceitar o convite, e pelas considerações as quais certamente colaboraram para melhoria deste trabalho.

A todas as pessoas que passaram em minha vida e me transmitiram algum conhecimento, deixando sabedoria para meu crescimento pessoal e profissional.

Resumo

A usabilidade é a facilidade de uso de um produto informatizado. Quanto mais fácil de usar, maior a satisfação e a produtividade do usuário. No caso de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para Educação a Distância, deve-se garantir a interação entre docentes e discentes fisicamente dispersos. Daí verificar quão há de usabilidade e quanto tais ambientes favorecem efetivamente à Educação a Distância. O foco desta pesquisa é a verificar os problemas de usabilidade de um software específico, no caso o CANVAS, daí estabelecer o que avaliar, a importância de avaliar e quando avaliar, tarefas essenciais no planejamento de uma inspeção de usabilidade. Buscou-se como objetivo elaborar diretrizes para inspeção de usabilidade em AVA, tendo como base metodológica os princípios e heurísticas da usabilidade já sedimentada por Nielsen para avaliações de sistemas web comerciais, separando aquelas que atendem à especificidade de ambientes virtuais de aprendizagem. As diretrizes sistematizadas podem ser utilizadas como ponto de partida para o projeto de uso de AVA institucional para cursos a Distância. Conclui-se que, ainda com diretrizes de avaliação de usabilidade estabelecidas, é necessária a aplicação de testes de usabilidade com usuários reais, inclusive para validar a aplicação dessas diretrizes e ampliá-las.

Palavras-chave: Usabilidade. Heurísticas. Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Abstract

Usability is the ease of use of a computerized product. The easier it is to use, the greater the satisfaction and productivity of the user. In the case of Virtual Learning Environment (AVA) for Distance Education, it is necessary to guarantee interaction between physically dispersed teachers and students. Hence, to verify how there are usability and how much these environments effectively favor Distance Education. The focus of this research is to identify the usability problems of a specific software, in this case CANVAS, to establish what to evaluate, the importance of evaluating and when evaluating are essential tasks in the planning of a usability inspection. The goal was to develop guidelines for usability inspection in AVA, based on the principles and heuristics of the usability already established by Nielsen for evaluations of commercial web systems, separating those that meet the specificity of virtual learning environments. The systematized guidelines can be used as a starting point for the project to use institutional AVA for distance learning courses. It is concluded that, even with established usability evaluation guidelines, it is necessary to apply usability tests with real users, including to validate the application of these guidelines and to extend them.

Keywords: Usability. Heuristics. Virtual learning environment.

Lista de ilustrações

Figura 1 - Gerações da Educação a Distância	25
Figura 2 - As normas e a usabilidade.....	40
Figura 3 - Estrutura de usabilidade.....	41
Figura 4 - Modelo de medida da usabilidade.....	42
Figura 5 - Tela inicial do CANVAS	61

Lista de tabelas

Tabela 1 – Principais tarefas identificadas em um ambiente virtual de aprendizagem	59
Tabela 2 – Perfil dos avaliadores.....	62
Tabela 3 – Aspectos qualificados do CANVAS	69
Tabela 4 – Aspectos desqualificados do CANVAS.....	69
Tabela 5 - Contexto e navegação	74
Tabela 6 - Carga de informação	76
Tabela 7 - Autonomia	77
Tabela 8 - Erros	78
Tabela 9 - Desenho	79
Tabela 10 - Redação	80
Tabela 11 - Consistência e Familiaridade	81

Lista de gráficos

Gráfico 1 – Visibilidade do status no CANVAS.....	66
Gráfico 2 – Controle e liberdade do usuário do CANVAS.....	66
Gráfico 3 – Reconhecimento em vez de lembrança do CANVAS	67
Gráfico 4 – Flexibilidade no uso do CANVAS.....	68
Gráfico 5 – Suporte ao usuário do CANVAS	68

Lista de abreviaturas e siglas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem

AVEA - Ambiente Virtual de Ensino Aprendizagem

EAD - Educação a distância

FAQ - Frequently Asked Questions

IES - Instituição de Ensino Superior

ISO - International Organization for Standardization

LMS - Learning management system

Sumário

1. INTRODUÇÃO	23
1.1. O objeto de pesquisa.....	24
1.2. Objetivos geral e específicos	26
1.3. Produção científica	27
1.4. Estrutura da dissertação	28
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	29
2.1. A Educação a Distância	29
2.1.1. Abordagens Educacionais na EAD de 3ª geração	30
2.2. Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).....	31
2.2.1. Análise contextual para escolha de um AVA.....	33
2.2.1.1. Ferramentas Pedagógicas / andragógicas.....	34
2.2.1.2. Ferramentas Comunicacionais	34
3. USABILIDADE	37
3.1. O Conceito de usabilidade segundo a Norma ISO 9241-11	40
3.2. Estrutura da Usabilidade	40
3.3. Diretrizes de Usabilidade em interfaces para Websites	42
3.4. Navegação em interfaces para web.....	44
3.5. Arquitetura da informação em interfaces para Web	45
4. AVALIAÇÕES DE USABILIDADE	47
4.1. O que avaliar?	48
4.2. Porque avaliar?	48
4.3. Quando avaliar	49
4.4. Tipos de avaliação de usabilidade	49
4.5. Técnicas da Avaliação de Usabilidade.....	50
4.6. As Heurísticas de Usabilidade de Nielsen e Cláudia Dias	50
4.6.1. Análise heurística de Nielsen	53
5. METODOLOGIA DE INSPEÇÃO DA USABILIDADE DO AVA CANVAS	57
5.1. Determinação das metas de inspeção	58
5.2. Exploração das questões específicas de usabilidade	58
5.3. Seleção do paradigma de avaliação e as técnicas	59
5.3.1. Identificação de questões de ordem prática	59

5.3.1.1. Universo da pesquisa	60
5.3.1.2. Número de Participantes	60
5.3.1.3. Decisão de como lidar com questões éticas	60
5.4. Etapas de avaliação	60
5.5. CANVAS – Ambiente Virtual de Aprendizagem	60
5.5.1. Características do Sistema.....	62
5.6. Perfil dos avaliadores	60
6. AVALIAÇÃO DO AVA DA IES SEGUNDO AS HEURÍSTICAS	65
6.1. Análise e discussão dos resultados	65
6.1.1. Visibilidade do status	66
6.1.2. Controle e liberdade do usuário	66
6.1.3. Reconhecimento em vez de lembrança	67
6.1.4. Flexibilidade no uso	68
6.1.5. Suporte ao usuário.....	67
6.2. Diretrizes de usabilidade para AVA	70
6.2.1. Usabilidade e Acessibilidade.....	72
6.2.2. As Diretrizes da usabilidade de AVA	73
6.2.2.1. Diretriz 1 – Contexto e navegação.....	74
6.2.2.2. Diretriz 2 – Carga de informação	75
6.2.2.3. Diretriz 3 – Autonomia	76
6.2.2.4. Diretriz 4 – Erros	77
6.2.2.5. Diretriz 5 – Desenho	78
6.2.2.6. Diretriz 6 – Redação	80
6.2.2.7. Diretriz 7 – Consistência e Familiaridade	80
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
REFERÊNCIAS	87
APÊNDICES.....	89
APÊNDICE A – GLOSSÁRIO	91
ANEXOS	93
ANEXO A – QUESTIONÁRIO IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DOS USUÁRIOS	95
ANEXO B – HEURÍSTICA DE USABILIDADE PARA INSPEÇÃO DO AVA.....	97
ANEXO C – CHECKLIST DA INSPEÇÃO DE USABILIDADE BASEADA NA HEURÍSTICA PARA AVA	99

1 Introdução

A educação a distância (EAD) é uma modalidade de ensino na qual os processos de ensino e aprendizagem ocorrem em tempos e locais diferenciados, sendo mediados por tecnologias, notadamente digital. A *interface* da sala de aula não é física, mas virtual e ocorre via plataformas *web* comumente denominadas Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

O AVA, com suas funcionalidades e recursos de LMS (*Learning Management Systems*), é considerada uma ferramenta de gestão do processo de ensino e aprendizagem, ou Sistema de Gestão da Aprendizagem (SGA), ancorados nas opções disponíveis na internet. O AVA é considerado uma “sala de aula virtual”, na qual se disponibiliza tudo que é necessário para ocorrer o processo de ensino e aprendizagem. Desde os materiais didáticos, complementando com os fóruns e *chats*, tarefas e outros, até um ambiente de discussão do conteúdo como ocorre em uma sala de aula física, seguindo com informações como as notas, cronogramas e outros recursos de gestão do ensino. Os envolvidos no processo interagem com a interface e as funcionalidades do AVA.

Com o avanço da *internet* e o surgimento do AVA, o ensino a distância vem aumentando em escala, devido à criação de ambientes que facilitam a transmissão de conhecimentos e conteúdos, colaborando no aprendizado de forma interativa e facilitando a comunicação do aluno com o professor, aluno com aluno como também a interação do aluno com o sistema. É importante ressaltar que os ambientes virtuais devem dispor de uma interface que permita uma fácil utilização intuitiva, principalmente com o usuário mais inexperiente.

Um desafio para o ensino online é manter a atenção do aluno, pois, ele está acostumado com *sites web* comerciais interativos e dinâmicos. Quando um *site* não desperta o interesse do usuário, este simplesmente desiste de acessá-lo. Entretanto, com os ambientes virtuais é diferente, ao se deparar com uma *interface* mal projetada, ele não pode desistir com facilidade, pois está ali para atingir um objetivo, que é completar o curso no qual se inscreveu. É por isso que esses ambientes também devem ter cuidado na construção dos seus projetos de *interface*, para evitar que o usuário não se desestimele ao estudar, ou completar o curso a que se propôs.

Nesse sentido, a usabilidade ajuda a descobrir os problemas existentes em um sistema, facilitando a interação do usuário com o computador. É por essa razão que os ambientes projetados para ensino a distância devem passar por avaliações de usabilidade e satisfação do usuário, a fim de se poder melhorar as *interfaces* do sistema satisfazendo o usuário no alcance de seus objetivos com eficácia e eficiência.

A hipótese abordada na investigação do ambiente virtual refere-se à usabilidade de um ambiente virtual de aprendizagem que permite aos usuários realizarem as tarefas que pretendidas de forma agradável, rápida e eficaz, sem sentirem-se confusos, pois a aprendizagem da lógica da *interface* das ferramentas e os aspectos de usabilidade nem sempre são considerados nas plataformas de educação a distância ocasionando insatisfação e dificuldade de navegação.

Interação Pessoa-Sistema com boa usabilidade é fundamental para o grupo de usuário docentes-estudantes, tanto de âmbito geral, na de interação com *interface*, como específico, no alcance do ensino de ensino e aprendizagem característico de sistemas como AVAS, pois busca-se, como afirma a *International Organization for Standardization* (ISO-1993), a usabilidade, está definida como a “capacidade de um produto ser usado por usuário específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso.”

Além disso, conforme Pimenta e Winckler (2002), se o objetivo principal de uma interface *Web* for o ensino a distância, problema investigado nesta pesquisa, parte-se da hipótese, como ocorre com qualquer usuário de *interfaces*, que os discentes podem se sentir desmotivados, frustrados e até apresentar baixo desempenho em decorrência de problemas de usabilidade com o AVA em uso.

Os efeitos gerados por problemas de usabilidade, de acordo com Cybis, Betiol e Faust (2007), são notados diretamente sobre os usuários e indiretamente sobre sua tarefa e desempenho. A coleta de dados sobre os problemas identificados no processo de interação dos usuários com um sistema visa, de acordo com Rosa e Moraes (2010), verificar alterações que aprimorem o produto.

Para perceber os problemas de usabilidade de um sistema ou *software* é essencial avaliá-lo. O objetivo principal dessa avaliação é justamente qualificar o uso em conformidade com princípios de qualidade de *software* já validados por especialistas. No caso desta dissertação, procurou-se sistematizar as diretrizes para avaliação da usabilidade de um AVA a partir das heurísticas de Nielsen (2000).

1.1 O objeto de pesquisa

A Educação a Distância (EAD) evoluiu ao longo de cinco gerações, como se observa nas tecnologias de comunicação empregadas, conforme a Figura 1, evolução do ensino por correspondência, a transmissão por rádio e televisão, as universidades abertas, as teleconferências por rádio, vídeo e computador e recentemente, e as classes virtuais online com base na internet, que dispõe de métodos construtivistas de aprendizado em uma única plataforma de comunicação (Moore e Kearley (2008)). O AVA, objeto deste estudo, situa-se na 5a. Geração pelas características descritas para esses dispositivos.

Figura 1 – Gerações da Educação a Distância

Fonte: MOORE, 2008

Segundo o estudo da Ribeiro et al.(2014), em 2014, 64,6% das instituições indicaram que houve um aumento em média de 35% dos investimentos no setor. Além disso, de acordo com os dados do Censo de Educação Superior, dos 6,7 milhões de universitários brasileiros, 14,7% constam matriculados em cursos a distância. O professor Frederic Litto, presidente da Associação Brasileira de Educação a Distância, diz que a oferta de cursos aumentou devido à aceitação dessa modalidade de ensino pela população, como também pela melhor consolidação de políticas e atos regulatórios.

É observável e mensurável que as soluções de ferramentas para cursos *online* sejam visualmente atrativas, interativas e intuitivas, pois em caso contrário os usuários podem se deparar com muita dificuldade de utilização e pouca satisfação com o uso, o que implica em desmotivação e favorece a evasão do curso.

Afim de evitar esse caráter negativo, é necessário que o sistema tenha sido desenvolvido com base nos aspectos que regem a ergonomia de interface e usabilidade. Isso, o papel da avaliação de usabilidade é analisar e sugerir melhores formas de interação usuário-computador com o fim de que o sistema atinja os objetivos para os quais fora projetado, auxiliando assim os usuários na utilização e compreensão dos recursos disponíveis pelos sistemas.

Há na literatura científica e técnica diversas formas de avaliar interfaces de sistemas. A ênfase nesta pesquisa é sobre a avaliação heurística, um método de avaliação de *interfaces* baseado em princípios de usabilidade. Os princípios são chamados de heurísticas, pois, são desenvolvidos a partir de uma série de experiências

prévias,

sintetizando pontos recorrentes de determinada *interface*.

Essencialmente a avaliação heurística é um método tradicional, conforme Winckler e Pimenta (2002), e analítico, segundo Prates e Barbosa (2003), em que avaliadores examinam aspectos de uma *interface* visando, para Mack e Nielsen (1994), identificar problemas de usabilidade por meio de um conjunto de heurísticas. De acordo com Mack e Nielsen (1994), tais heurísticas foram fundamentadas a partir da experiência adquirida pelos profissionais de Interação humano-computador- IHC. Essas heurísticas apresentam um método de inspeção sequenciada de sistemas interativos, cujo objetivo é detectar falhas de usabilidade, conforme Dias (2007).

As heurísticas utilizadas são escolhidas a partir de estudos consolidados de usabilidade, os quais foram desenvolvidos para sistemas *web* comerciais. É sobre o processo de inspeção de usabilidade que esta dissertação foca sua abordagem. O processo necessita ser planejado, conforme afirmam Preece, Rogers e Sharp (2005), a partir de um *checklist*.

Para Rocha e Baranauskas (2003), a inspeção de usabilidade destaca-se entre os métodos de análise, pois:

- É um método de análise centrado nos usuários;
- Em uma análise de usabilidade o ideal é envolver usuários reais do sistema;
- Testes de usabilidade são mais eficazes em detectar erros.

Esta pesquisa tem seu objeto na averiguação de uma plataforma de EAD de determinada instituição de ensino afim de observar se ela propicia a facilidade de manuseio e interação entre alunos e professores, chegando à atividade fim com rapidez e objetividade.

1.2 Objetivos Geral e Específicos

Esta pesquisa visa sistematizar diretrizes de inspeção de usabilidade para ambientes virtuais de aprendizagem utilizando como base as heurísticas da usabilidade de Nielsen (2000), já sedimentadas para avaliações de sistemas *web* comerciais.

Os objetivos específicos decorrentes são:

- a) Identificar as principais características do AVA;
- b) Identificar e analisar as principais heurísticas e métodos de avaliação para obtenção de uma boa usabilidade em sistemas;
- c) Avaliar e identificar problemas de usabilidade em AVA específico de uma instituição superior de ensino;

d) Definir diretrizes de usabilidade para a *interface* de um Ambiente Virtual de Aprendizagem.

1.3 Produção científica

Durante a pesquisa, os seguintes artigos científicos foram aceitos:

Queiroz-Pereira, A. Bruna. **Usabilidade dos Ambientes virtuais de aprendizagem utilizados na EAD das IES**. 22º Congresso Internacional de educação a distância - ABED 2016 (Águas de Lindoia - São Paulo).

<http://www.abed.org.br/congresso2016/trabalhos/244.pdf>.

Queiroz-Pereira, A. Bruna. **Ambientes acessíveis sob a perspectiva de usuários com limitação visual**. 22º Congresso Internacional de educação a distância - ABED 2016 (Águas de Lindoia - São Paulo).

<http://www.abed.org.br/congresso2016/trabalhos/266.pdf>.

Queiroz-Pereira, A. Bruna. **Inclusão de pessoas com limitação visual no ensino superior por meio da EAD - RELATO DE EXPERIÊNCIA**. MUNDO UNIFOR - XVI Encontro De Pós-Graduação e Pesquisa (Fortaleza – Ceará).

http://www.unifor.br/images/pdfs/encontros2016_pos_ciencias_exatas_tecnologicas.pdf.

Queiroz-Pereira, A. Bruna. **Inspeção sobre usabilidade de ambientes virtuais de aprendizagem (MOODLE E WEBAULA)**. MUNDO UNIFOR - XVI Encontro De Pós-Graduação e Pesquisa (Fortaleza – Ceará).

http://www.unifor.br/images/pdfs/encontros2016_pos_ciencias_exatas_tecnologicas.pdf.

Queiroz-Pereira, A. Bruna. **Estudo Sobre a Usabilidade de Ambientes virtuais de aprendizagem (Moodle e Webaula)**. XIII Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância e II Congresso Internacional de Educação Superior à Distância - ESUD 2016 (São João del-Rei -MG).

<https://esud2016.ufsj.edu.br/evento/programacao/apresentacaodetrabalhos>.

Queiroz-Pereira, A. Bruna. **Usability of virtual learning environments in used in ead IES**. International Journal on E-Learning and Education (IJEE) - 2016. <http://www.ijnngt.org>.

Queiroz-Pereira, A. Bruna. **Relato de experiência: Inclusão de pessoas com limitação visual no ensino superior por meio da EAD**. VI Encontro de Inclusão Social e Acessibilidade (EISA) – 2016 (Fortaleza – Ceará).

Queiroz-Pereira, A. Bruna. **STUDY ON THE USABILITY ENVIRONMENTS VIRTUAL LEARNING (Moodle and Webaula)**. The 2nd International Conference on Frontiers of Educational Technologies - ICFET 2016. Paper ID: ET102 Paper.

1.4 Estrutura da Dissertação

Esta Dissertação está organizada pela introdução, capítulo II com a fundamentação teórica dos temas relevantes visando os objetivos da dissertação, tais como: os conceitos de Educação a distância, Ambiente Virtual de Aprendizagem e Usabilidade.

O capítulo III aborda as avaliações de usabilidade com foco nas técnicas de avaliação de usabilidade e as heurísticas de usabilidade de Nielsen e Cláudia Dias.

O capítulo IV descreve as contribuições com o desenvolvimento deste trabalho, as diretrizes de Usabilidade com a Proposta de diretrizes para Inspeção de usabilidade no qual contribui para aferição da qualidade dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

O Capítulo V descreve as conclusões obtidas sobre as diretrizes para a inspeção de usabilidade e a importância da metodologia aplicada na pesquisa de usabilidade do AVA.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Educação a Distância

Com o advento das novas tecnologias de comunicação e informação massificadas, com destaque para a internet, e a crescente demanda por educação na sociedade globalizada, a EAD está deixando de ser vista como uma alternativa emergencial para ser incorporada como uma solução educacional de amplo alcance. A educação a distância traz novas possibilidades para milhões de estudantes terem a oportunidade de acesso à educação em todos os níveis de ensino. Grande parte deles são motivados pela necessidade de prosseguir seus estudos ou aperfeiçoarem-se profissionalmente, mas com a falta de condições de tempo e distância para subordinar-se a cursos com horários e locais fixos das instituições presenciais, não conseguiam dar continuidade a essas necessidades educacionais.

Dentre suas principais características, pode-se destacar algumas vantagens inegáveis da EAD segundo Perez e Prieto (1994):

- Massividade espacial;
- Menor custo por estudante;
- Diversificação da população escolar;
- Individualização da aprendizagem.

As características descritas acima demonstram a capacidade da EAD em superar muitos fatores da exclusão educacional. Na superação de limitações de ordem geográfica e de recursos físicos disponíveis, a partir do momento em que não se faz necessário construir prédios para que os novos alunos tenham acesso ao conhecimento de qualquer ponto do país, a EAD surge como uma solução para a democratização do ensino. Pessoas que estariam, a princípio, impedidas de serem inseridas na educação devido a problemas de ordem física, geográfica, social e econômica podem ser incluídas no processo de aprendizagem.

Com os avanços da era da informação, notadamente por meio da *internet* e das transmissões realizadas via satélite, a EAD dá um grande impulso como modalidade de ensino mais abrangente. Essa nova era ficou popularmente conhecida como a terceira geração e tornou viável uma comunicação que pode ser armazenada e acessada em tempos diferentes pelos participantes, sem perda de interatividade. Por meio da transmissão via satélite e de recursos disponíveis na *internet*, a comunicação ocorre de modo síncrona entre os usuários, independentemente de onde eles estejam, *webaulas* e *teleaulas* são desse modelo de EAD. O desenvolvimento atual da tecnologia favorece a criação e o enriquecimento das propostas na educação a distância a partir do momento em que

possível gerar novas formas de aproximação entre os docentes e alunos e dos alunos entre si.

2.1.1 Abordagens educacionais na EAD de 3ª geração

Os AVAs utilizados em EAD atualmente congregam ferramentas de 5ª Geração de EAD, baseadas na *web* e *internet*. Entretanto um modelo a parte é o de 3ª geração ainda muito utilizado sobretudo em educação corporativa. A educação a distância abrange uma variedade de abordagens educacionais. Para Freire e Prado (1999), elas classificam-se basicamente em *broadcast*, a *virtualização* da escola tradicional e as que promovem a construção do conhecimento. As tecnologias de comunicação que configuram a terceira geração da EAD têm enorme destaque no processo educacional nas três abordagens.

O *broadcast*, os meios tecnológicos, os computadores, rádio ou televisão são usados para propagar a informação aos discentes, não pressupondo tipo algum de interação do aluno com esses meios.

Na *virtualização* da instituição de ensino, a sala de aula convencional e aquela reproduzida de modo telemática são modalidades viáveis porque, baseadas na difusão de informação por meios tecnológicos, viabilizam a entrega da informação ao discente com mais eficácia do que o professor. Para Freire e Prado (1999), essas modalidades de EAD têm sido disponibilizadas como alternativas para a falta de condições educacionais atuais.

O computador, por outro lado, também é considerado um importante aliado no processo de construção do saber, não sendo somente um mero meio de transmissão de informações. Com esse formato de aplicação utiliza-se o construcionismo contextualizado, chamado na educação a distância, segundo Freire e Prado (1999), de “estar junto” virtual.

Para o “estar junto virtual”, o discente utiliza as ferramentas do computador de modo efetivo para elaborar algo de seu interesse, com o qual ele se encontra estimulado, ajudando para que o processo de aprendizagem seja mais significativo. Intercedendo esse processo de interação discente-computador, surge a figura de um profissional que possua um conhecimento do significado do processo de aprender por intermédio da construção do conhecimento. Em modo geral, esse papel é desenvolvido pelo docente, que exercerá a função de tutor, orientando o discente na busca e elaboração do conhecimento. Essa interação discente-docente só é viável a partir do momento que eles estão *online*, mostrando a fundamental importância da *internet* na educação a distância.

A modalidade de elaboração de conhecimento por meio da abordagem do “estar junto” virtual é uma opção que busca o aprendizado não somente via transmissão, memorização e reprodução de informações, mas também através do processamento dessas informações, mediante a orientação e assessoramento do tutor, propondo desafios e

auxiliando na busca de significados para as atividades realizadas pelo discente. A aprendizagem acontece de maneira colaborativa por meio das novas tecnologias e mídias na educação, valorizando as ferramentas disponíveis e também a possibilidade de o aprendiz ter uma participação mais efetiva no seu processo de aprendizagem.

2.2 Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)

Os AVAs, também chamados AVEA's, são definidos como qualquer sistema que dá suporte à aprendizagem na *web*.

“Um AVA é um sistema na Web com necessidades especiais de desenvolvimento: design instrucional, design de interface, planejamento da navegação, desenho do layout e estruturação Braga et al.(2007).”

Atualmente, os AVAs estão sendo cada vez mais utilizados no âmbito acadêmico e corporativo como uma opção tecnológica para atender a demanda educacional. Diante disso, destaca-se a importância que sejam respeitados os critérios de usabilidade e acessibilidade no que orienta o desenvolvimento ou o uso desses ambientes, assim oferecendo suporte ao processo ensino-aprendizagem às pessoas, independentemente das capacidades físicas, sensoriais e cognitivas. Portanto, é possível, por exemplo, ressaltar que os AVAs para os idosos devem possuir facilidade na navegação e na localização das informações, diminuindo a carga cognitiva e a navegabilidade.

A importância dos AVAs atualmente é significativa, pois, segundo Kirschner e Paas (2001), existem grandes vantagens em utilizá-los, como:

- **Custos menores:** A disseminação de informações por meios tecnológicos pode gerar tempo reduzido, economizando cerca de 20% a 50% em relação ao ensino presencial;
- **Aprendizado controlado:** As tecnologias proporcionam um ambiente com maior autoridade individual do que nos ambientes tradicionais de aprendizagem.

A aprendizagem mediada por AVAs hoje contribui para uma difusão do conhecimento mais aprazível ao grupo de pessoas portadoras de necessidades especiais, apesar das possíveis barreiras de acessibilidade e usabilidade (Macedo (2008)). Os problemas mais comuns encontradas nos AVAs são de *design* de páginas *web*, visto que os alunos têm que assimilar primeiramente o projeto visual e navegacional do *site* antes mesmo de atingir o conteúdo. Os obstáculos que impedem o usuário de realizar suas tarefas vão desde problemas de visualização até dificuldades de acesso a determinados

conteúdos. Pode-se citar ainda como um problema de usabilidade a deficiência na navegação: os usuários têm dificuldade para encontrar a informação desejada ou não sabem como retornar a uma página anteriormente visitada (Pimenta e Winckler (2002)).

O importante papel da tecnologia nesse contexto fica claro, visto que todo o processo de ensino aprendizagem ocorre por meio AVAs. Portanto, a tecnologia utilizada deve ter características que favoreçam a aprendizagem significativa do aluno (Almeida (2003)) promovendo a eficiência da aprendizagem nessa modalidade que tem uma proposta de ensino tão diferenciada e inovadora. Portanto, o AVA têm sido usado como solução para minimizar o problema relacionado à distância física entre alunos/alunos, alunos /professores/conteúdos. Os AVAs visam a proposta educacional de ambiente de estudo semelhante a uma sala de aula, na qual exista interação e convivência entre os usuários (Almeida (2003)).

É importante esclarecer que apesar do enfoque dado ao uso dos ambientes virtuais de aprendizagem no ensino à distância, estes não são exclusivos dessa modalidade de ensino. Eles também são utilizados no ensino presencial como apoio ao processo de ensino aprendizagem. Para Moraes et al. (2000), “Em qualquer situação de aprendizagem, a interação entre os participantes é de extrema importância. É por meio das interações que se torna possível a troca de experiências, o estabelecimento de parcerias e a cooperação”. Assim, os AVAs tornam possíveis essas interações e, uma vez que no ensino presencial essa interação é possível pela presença física dos alunos no mesmo espaço e tempo, no ensino a distância é necessário apenas que o aluno tenha um dispositivo conectado à *internet* para ter acesso às ferramentas de interação.

Isso mostra que com o emprego dos AVAs em quaisquer das modalidades de ensino, mas principalmente em EAD, o papel do professor e aluno se modificam, pois estão inseridos nesse novo contexto. O aluno se torna responsável por sua aprendizagem, tem autonomia, controla seu ritmo de aprendizagem, planeja seus horários de estudo, tomando as iniciativas no que diz respeito ao seu tempo de estudar. O professor passa a ser um orientador, acompanha o processo de aprendizagem, tira as dúvidas do aluno e o motiva ao cumprimento de suas tarefas, conforme Souza e Ribeiro (2015). Essa modificação de relações é necessária, visto as exigências da sociedade na qual se vive, e uma vez que a sociedade muda, o sistema de ensino também deve se adequar a essas mudanças, propondo métodos adequados para disseminar o conhecimento.

Nesse sentido, a usabilidade ajuda a descobrir os problemas existentes em um sistema, facilitando a interação do usuário com o computador como na interação com o mundo real, concreto, só que virtualizado e via interface de sistema. E é por esta razão que os ambientes projetados para ensino a distância devem passar por avaliações de usabilidade

e satisfação do usuário, a fim de que se possa ter melhorias nas interfaces do sistema e
o

usuário consiga atingir seus objetivos com eficácia e eficiência.

Atualmente existem disponíveis vários ambientes virtuais de aprendizagem desenvolvidos tanto por instituições de ensino como por empresas públicas e privadas, cada um com suas características particulares, cabendo a cada instituição realizar uma análise contextual para identificar as variáveis mais importantes que possam restringir ou favorecer determinado processo de aprendizagem.

Segundo Scaico et al. (2012), dentre os principais ambientes hoje disponibilizados, destacam-se o *MOODLE* (*software* aberto) e o *Blackboard* (*software* proprietário) entre tantos outros, no caso destes e outros *LMS's*, apresentando um conjunto de ferramentas necessárias para o desenvolvimento dos processos educativos tanto para gestão do ensino quanto da aprendizagem. Avaliá-los para verificar se atendem os objetivos contextuais ao qual serão utilizados torna-se prioritário.

2.2.1 Análise contextual para escolha de um AVA

Conforme Filatro (2008), a análise contextual consiste em analisar a dinamicidade entre diversos níveis contextuais de uso do AVA a fim de dimensionar as necessidades ou problemas de aprendizagem, caracterizar o público-alvo e levantar as restrições técnicas, administrativas e culturais.

Deve-se levar em consideração na escolha do AVA, mesmo que cada um apresente características diferenciadas, o atendimento desse ambiente às necessidades vinculadas a contextos da instituição.

Ao analisar o contexto em termos de nível de abrangência, chega-se a três categorias, segundo Filatro (2008):

- **Contexto institucional:** o AVA deve integrar-se a demais sistemas institucionais como, por exemplo, o sistema de gestão acadêmica, o sistema de bibliotecas, o sistema de gerenciamento dos conteúdos, entre outros, além de características distintas para administradores e técnicos, como robustez e facilidade de manutenção;

- **Contexto imediato:** o AVA precisa ser fácil e simples de usar e deve ser adequado à ampla faixa de domínios de conhecimento e abordagens pedagógicas/andragógicas, visando atender aos objetivos de aprendizagem diferenciados;

- **Contexto individual:** o AVA deve ter uma interface navegacional fácil e agradável, bem como *feedback* e *layout* consistentes. Deve também disponibilizar materiais complementares, padrões de estudo mais flexíveis, suporte instrucional estendido e participação em comunidades de aprendizagem, agregando valor à experiência de aprendizagem. Observa-se que em todos os contextos de envolvimento busca-se diferentes objetivos de uso, a elaboração de uma interface fácil de ser utilizada e

boa navegabilidade, qualidades que são obtidas concretamente por meio de
diretrizes de

usabilidade comuns a todos contextos.

As carências institucionais, imediatas e individuais são atendidas através das ferramentas pedagógicas/andragógicas, administrativas e comunicacionais, citadas a seguir. Vale ressaltar que, do ponto de vista da construção do AVA, visando o aluno, as ferramentas administrativas não serão relevantes, pois o aluno não é usuário dessas interfaces.

2.2.1.1 Ferramentas pedagógicas/andragógicas

As ferramentas pedagógicas/andragógicas são agregadas por aquelas que de algum modo irão ordenar e subsidiar a dinâmica do curso. Essas ferramentas viabilizam conteúdos, orientações às atividades de aprendizagem e materiais de apoio. Possuem como funções possibilitar o acompanhamento de atividades realizadas, com publicação de notas e *feedbacks* dos docentes. Os calendário e agendas, formulários para elaboração questionários e avaliações, FAQs, entre demais funcionalidades, constituem essas ferramentas.

2.2.1.2 Ferramentas comunicacionais

A interação entre os usuários envolvidos no processo de ensino e aprendizagem realizado no EaD é de essencial importância. Essa interação entre discentes e docentes, que busca dar maior visibilidade aos trabalhos desenvolvidos de maneira individual ou coletiva, é realizada, segundo Carlini e Tarcia (2010), pelas ferramentas comunicacionais. Existem dois grupos dessas ferramentas:

- **Ferramentas síncronas:** são as que permitem a comunicação entre os envolvidos em tempo real, tendo uma “semelhança com as aulas presenciais, pois constituem uma situação mais espontânea, que nos leva a usar uma linguagem mais descontraída e mais próxima do aluno” conforme Carlini e Tarcia (2010). São exemplos as salas de bate-papo, as teleconferências, os mensageiros instantâneos. As ferramentas síncronas apresentam um caráter mais imediatista, levando os envolvidos a participações menos refletidas ou superficiais;

- **Ferramentas assíncronas:** neste grupo, a mensagem emitida por um participante é recebida e respondida mais tarde pelos outros, ou seja, os envolvidos não precisam estar conectados no mesmo espaço de tempo para que haja a interação. São exemplos o mural de avisos, os fóruns de discussão, o correio eletrônico. As ferramentas assíncronas favorecem uma participação mais crítica e reflexiva dos participantes, visto que há “mais tempo” para se pensar no que será colocado a cada participação. Uma das finalidades dessas ferramentas é a socialização, afirmam Carlini e Tarcia (2010).

Em geral, o que designa a opção a ser selecionada entre essas ferramentas será essencialmente o grau de profundidade exigido pelo tema a ser abordado. As

ferramentas

assíncronas são oportunas para aqueles tópicos que requerem tempo real e diferenciado nas participações, pois a remodelação de ideias acontece em um tempo maior, propiciando participações fundamentadas em estudos, pesquisas e reflexões. Seus objetivos, de acordo com Carlini e Tarcia (2010), são a troca de experiências, saberes e perspectivas. Já para questões mais pontuais ou práticas, as ferramentas síncronas são mais indicadas.

Qualquer que seja o AVA ou as ferramentas integradas, é necessário que suas interfaces possuam boa usabilidade transmutada em facilidade de uso, eficiência e intuitividade na navegação do ambiente.

3 USABILIDADE

O conceito de usabilidade é oriundo da área de estudo da Interação Humano-Computador (IHC), cujo objetivo é analisar e sugerir melhores formas de interação usuário-computador, de modo que o sistema atenda aos objetivos para os quais fora planejado e desenvolvido.

O termo usabilidade é definido pela norma *International Organization for Standardization* – ISO (1998):

“como a capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em determinado contexto de operação, para a realização de tarefas de maneira eficaz, eficiente e agradável” (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007, p.14).

Conforme Nielsen e Loranger (2007), usabilidade é o termo técnico que referencia a qualidade de uso de uma interface. Quanto maior a facilidade de aprender e memorizar, maior a rapidez de realização de tarefas, menor a taxa de erros e maior a satisfação do usuário, mais usabilidade tem a interface.

Para a percepção do usuário de uma boa usabilidade, três aspectos são fundamentais na *interface*: ser de fácil aprendizagem, permitir utilização eficiente e apresentar poucos erros. É válido salientar que, do ponto de vista da usabilidade, os fatores humanos e ergonômicos são mais amplos do que somente a interação do homem e o computador, pois elementos como faixa etária, nível de conhecimento do usuário, tipo de aplicação e entre outros, podem intervir na qualidade da interface.

A primeira norma de usabilidade que surgiu foi a ISO/IEC 9126 (1991) sobre qualidade de *software*. Com abordagem direcionada ao produto e ao usuário, analisava a usabilidade como: conjunto de atributos que evidenciam o esforço necessário para se poder utilizar o *software*, bem como o julgamento individual desse uso, por um conjunto explícito ou implícito de usuários.

Foi a partir dessa norma que o termo usabilidade deixou de abranger somente o ambiente acadêmico das áreas da Psicologia e Ergonomia para se diversificar no vocabulário utilizado por demais áreas de conhecimento, tais como: a Ciência da Informação, Tecnologia da Informação e a IHC. Foi a partir de 1991 que a *Usability Professionals Association* se constituiu como uma associação importante de profissionais, pesquisadores e empresas, ativos em estudos, pesquisas e testes no campo da Usabilidade.

A Norma ISO 9241-11 (ABNT, 2002, p.3) definiram a usabilidade como:

“Medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”. Já segundo a norma ISO/IEC 9126-1 (ABNT e SBM (2003)), por usabilidade entende-se como: “Capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições especificadas”.

Ressalta-se que a partir da norma ISO/IEC FCD 9126-1 (ABNT e SBM (2003)), consta uma evolução do conceito de usabilidade, pois passa-se a demonstrar também as necessidades do usuário. Por essa norma começou a se definir as características a respeito da qualidade de *software*, como: funcionalidade, confiabilidade, eficiência, possibilidade de manutenção e portabilidade. Características de qualidade de software da ISO/IEC FDC 9126-1 (ABNT,1998):

- **Funcionalidade:** capacidade de o *software* prover funções que atendam necessidades expressas e implícitas, quando usado nas condições especificadas;
- **Confiabilidade:** capacidade de o *software* manter seu nível de desempenho quando usado nas condições especificadas;
- **Usabilidade:** capacidade de o *software* ser compreendido, aprendido, usado e apreciado pelo usuário, quando usado nas condições especificadas;
- **Eficiência:** capacidade de o *software* operar no nível de desempenho requerido em relação à quantidade de recursos empregados, quando usado nas condições especificadas;
- **Possibilidade de manutenção:** capacidade de o *software* ser modificado;
- **Portabilidade:** capacidade de o *software* ser transferido de um ambiente a outro.

A qualidade que caracteriza o uso das aplicações e programas é a usabilidade. É uma

qualidade de sistema, que depende de um acordo entre as características da interface e as características dos usuários ao buscarem determinados objetivos em determinadas situações de uso. Ou seja, o acordo entre *interface*, usuário, tarefa e ambiente é a essência da usabilidade.

Em artigo da revista Webdesigner Romano (2008) diz que:

“...usabilidade significa concentrar esforços para a facilidade do uso; é a tarefa de alcançar uma meta simples, direta e a mais objetiva possível, criando um sistema transparente que seja fácil de entender. Usabilidade é pensar no usuário no início, no fim e sempre.”

Dias (2001) assegura que a usabilidade também pode ser definida como uma medida da qualidade da experiência do usuário ao interagir com alguma coisa – seja um aplicativo de *software* tradicional, um site na *Internet*, ou outro dispositivo que o usuário possa operar de alguma forma. Ou seja, a usabilidade “é a facilidade de

USO

de um produto, proporcionando satisfação ao usuário na consecução de seus objetivos e produtividade à equipe de desenvolvimento.”

No ponto de vista de Nielsen (2000), a definição mais usada para a usabilidade é a de que os sistemas devem ser de fácil aprendizagem, permitindo a utilização eficiente e apresentando poucos erros. Porém, Nielsen também a descreve com cinco atributos:

1. Intuitividade: O sistema deve apresentar facilidade de uso, permitindo a um usuário sem experiência ser capaz de produzir algum trabalho satisfatoriamente. Para que ocorra uma interação mínima, a *interface* deve apresentar características que facilitem sua utilização e possibilitem aos usuários básicos ou avançados aprender seus recursos de IHC (Interação Humano-Computador) de forma clara e objetiva. A aprendizagem de um sistema é um processo contínuo, cuja performance melhora a cada nova interação, não pode ser considerado como uma distinção entre “aprendido”/ “não aprendido” (Nielsen (2000));

2. Eficiência: O sistema deve ser eficiente em seu desempenho, apresentando um alto nível de produtividade. A eficiência é verificada pela medição do tempo gasto na utilização do *software* por usuários experientes;

3. Memorização: As telas (*interface*) do sistema apresentam facilidade de memorização permitindo que usuários consigam utilizá-lo mesmo depois de um longo intervalo de tempo. A memorização pode ser medida através do registro do tempo decorrido desde a última interação e do tempo gasto para executar uma tarefa específica. Outra forma de medi-la é verificar se, após um determinado tempo de interação, o usuário é capaz de reconhecer comandos e ações específicas por meio de questionário;

4. Erros: A quantidade de erros apresentados pelo sistema deve ser o mais reduzido possível, e deve-se apresentar soluções simples e rápidas mesmo para usuários iniciantes. Sua medição não é baseada no tempo, mas na quantidade de suas ocorrências durante a execução de uma tarefa específica;

5. Satisfação: O sistema deve permitir uma interação agradável ao usuário, seja ele iniciante ou avançado. A satisfação representa a medida de interação que se deve ter do usuário com o sistema, sendo avaliada por da aplicação de questionários individuais, considerando-se a média das respostas obtidas de um determinado grupo de usuários. Essa característica deve ter uma importância maior quando se trata de aplicativos: educacionais, jogos, interação, aplicações domésticas, pois eles necessitam de *interfaces* mais atrativas e/ou divertidas;

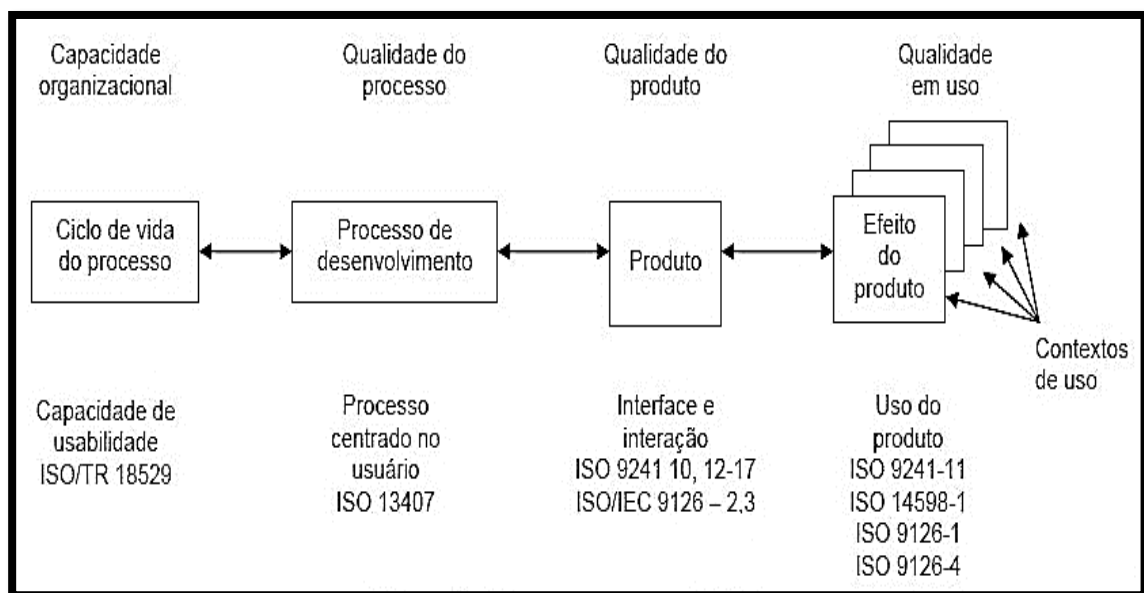
A usabilidade é considerada entre os vários aspectos como influenciadora na aceitação e fidelização pelo usuário de um produto. Ou melhor, ela faz parte de um conceito mais amplo, o qual envolve aspectos como custo, confiabilidade e até mesmo aceitabilidade, conforme a Figura 2, no próximo item (3.1). Para o autor, a aceitabilidade de um sistema

se refere à capacidade do sistema de satisfazer todas as necessidades e exigências dos usuários.

3.1 O Conceito de usabilidade segundo a Norma ISSO 9241-11

Em 1998, a norma ISO 9241-11 redefiniu o conceito de usabilidade, passando a considerar que o objetivo de avaliar e projetar computadores e sistemas buscando a usabilidade é procurar que usuários consigam seus objetivos e satisfaçam suas necessidades em um contexto particular de uso, tanto para produtos de uso geral quanto para produtos adquiridos ou sendo desenvolvidos dentro de uma organização específica. A Figura 2 mostra as normas que se preocuparam com qualidade de uso.

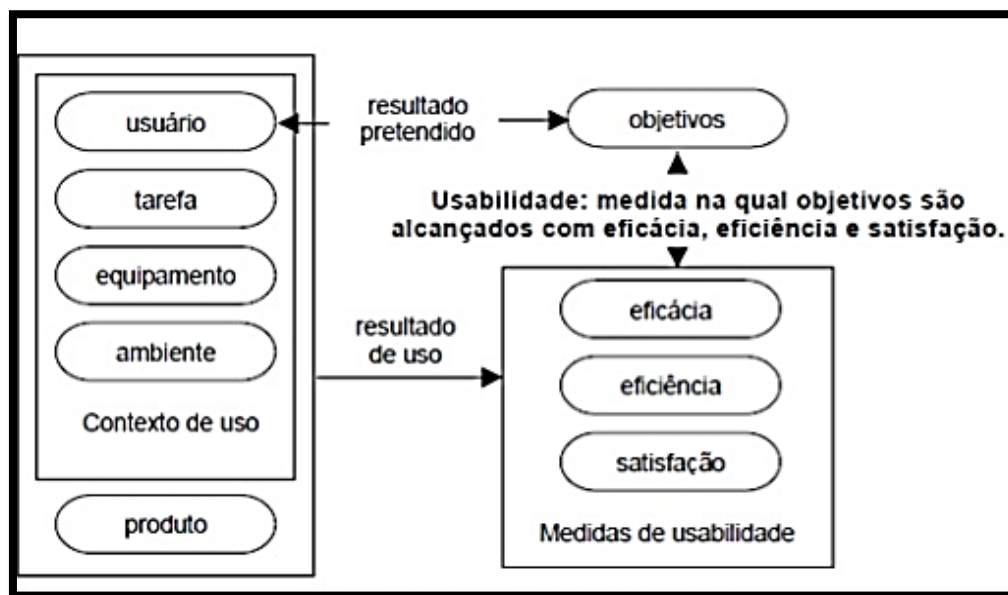
Figura 2 – As normas e a usabilidade



Fonte: ABNT 2016

3.2 Estrutura da Usabilidade

A estrutura da usabilidade descreve os componentes de usabilidade e os relacionamentos entre elas, especificando e medindo a usabilidade, mostrando o quanto é necessário identificar os objetivos em termos de desempenho e satisfação do usuário, analisando a eficácia, eficiência, satisfação e os componentes do contexto de uso para atingir metas em ambientes específicos. Os componentes e o relacionamento entre eles estão definidos abaixo e podem ser ilustrados na Figura 3 (ISO 9241-11, 1998):

Figura 3 – Estrutura de usabilidade

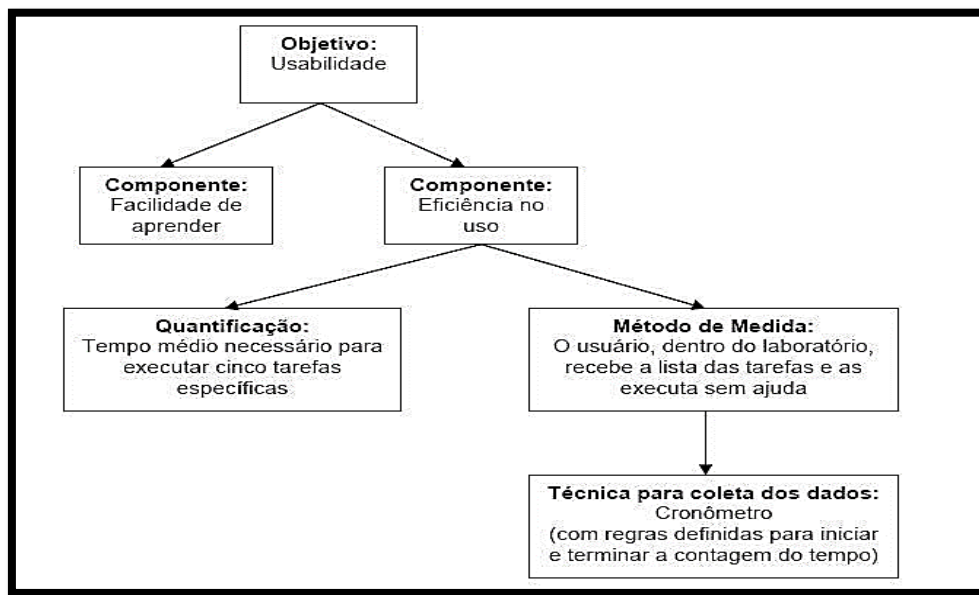
Fonte: ISO 9241-11, 1998

Para especificar ou medir a usabilidade do sistema, são necessárias as seguintes informações (ISO 9241-11, 1998):

- Uma descrição dos objetivos pretendidos;
- Uma descrição dos componentes do contexto de uso, incluindo usuários, tarefas, equipamento e ambientes. Pode ser uma descrição de um contexto existente ou uma especificação dos contextos pretendidos. A descrição do contexto precisa ser suficientemente detalhada de modo que os aspectos que detêm ter uma influência significativa sobre a usabilidade possam ser reproduzidos;
- Valores reais ou desejados de eficácia, eficiência e satisfação para os contextos pretendidos. (ISO /1993).

Segundo Mack e Nielsen (1994), medir a usabilidade é uma parte muito importante no ciclo da Engenharia de Usabilidade para verificar se os objetivos de usabilidade desejados foram efetivamente atingidos e também para comparar a usabilidade entre produtos concorrentes. Nielsen define um modelo de medida da usabilidade ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Modelo de medida da usabilidade



Fonte: NIELSEN, 1993

3.3 Diretrizes de Usabilidade em interfaces para Websites

Os AVAs são sistemas computacionais disponibilizados na *internet* e, portanto, dispõem de várias características arquiteturais das páginas de sites disponíveis na *web*. Clicar em *links* para navegar na *interface*, rolar as páginas procurando informações e realizar buscas no sistema, e são algumas das tarefas realizadas pelos usuários de um AVA que são usualmente realizadas nos *sites* que esses mesmos usuários visitam.

De acordo com Nielsen, algumas diretrizes podem alavancar o grau de usabilidade de uma interface de *web*. Dentre as várias diretrizes obtidas através de pesquisas conduzidas desde 1994, ainda válidas, oito delas se mostram tão importantes hoje quanto eram quando identificadas pela primeira vez:

- **Links que não mudam de cor quando visitados:** na *web*, o *link* é fator de importância no processo de navegação. E a diretriz mais antiga de usabilidade a ser aplicada em qualquer tipo de design navegacional é ajudar os usuários a saberem onde eles estão, onde eles estavam e aonde eles podem ir. Esses conhecimentos tornam mais fácil a decisão do usuário para onde ir em seguida. Páginas que não alteram as cores dos links após acionados possibilitam uma confusão navegacional, pois não há a percepção clara de onde eles já estiveram. Esse problema mostra-se ainda mais grave para aqueles usuários com baixa memória de curto prazo, os quais costumam ter dificuldade para lembrar o que já clicaram sem um auxílio de representação visual.

- **Quebrando o botão voltar:** explorar um *site* com a certeza de poder solucionar qualquer problema encontrado é um dos princípios mais fundamentais da Interação Humano-

Computador. Nos *softwares* tradicionais, o comando Desfazer atende a esse propósito. Na *web*, o Voltar faz esse papel. Por estar sempre disponível, na mesma posição e com o mesmo funcionamento, ele apresenta forte consistência da *interface*, de forma que os usuários não precisam procurar um *link* na página. Infelizmente, alguns *sites*, por meio de codificações, desativam o botão voltar, deixando os usuários não experientes presos e abandonados na página atual em que se encontram, caso não saibam usar outros recursos ou atalhos para essa funcionalidade;

- **Abrindo novas janelas de navegador:** os usuários da *web*, em geral, ao clicarem em um *link* esperam que a nova página do *site* apareça no lugar da última. Nessa situação, caso queiram desfazer essa ação, utilizam-se do botão Voltar. A violação dessa expectativa interfere na experiência e navegação livre desses usuários. A maioria dos usuários tem dificuldades em manipular várias janelas, e tendem a se concentrar na janela que está mais à frente. As exceções, no que diz respeito a novas janelas são os documentos PDF e semelhantes. Esses formatos têm seus próprios aplicativos, os quais oferecem ao usuário um conjunto de comandos e opções diferentes daqueles utilizados para navegar nos *websites*;

- **Janelas *pop-up*:** são um dos maiores causadores de irritação aos usuários, pois frequentemente aparecem como uma surpresa, distorcendo o que os usuários esperam da *web*. Elas trazem uma carga cognitiva adicional para o usuário ao fazer com que ele precise lidar com mais janelas. Isto ocorre demasiado com a publicidade. Desativar *pop up* é necessário e está no controle do usuário essa funcionalidade;

- **Elementos de *design* que parecem anúncios:** orientados por objetivos, os usuários da *web* procuram informações importantes para eles, ignorando qualquer outra informação indesejada. Os usuários foram condicionados a supor que tudo o que é útil em um *website* aparece como texto simples. Incluir elementos parecidos com publicidade é, com certeza, uma forma de infligir danos à usabilidade em um *website*;

- **Violando convenções da *Web*:** se os usuários estão acostumados a padrões e convenções de *design* predominantes, eles vão esperar encontrá-los em outros *sites*. Logo, deve-se eliminar elementos de design confusos e utilizar o máximo possível as convenções de *design*, estabelecendo padrões para cada tarefa importante no *website*. Os padrões são uma forma de assegurar que os usuários saibam quais recursos esperar; reconheçam a aparência desses recursos na *interface*; saibam onde encontrar esses recursos; saibam como operar cada recurso para seus objetivos; não precise adivinhar o significado de elementos de design desconhecidos; não deixem que recursos importantes passem despercebidos porque eles não prestaram atenção a um elemento de *design* que não é padrão; não obtenham surpresas desagradáveis quando algo não funciona como o esperado;

- **Conteúdo vago e modismo vazio:** é essencial dizer de forma rápida o que é oferecido e o que os usuários irão encontrar no *website*. Quanto mais rebuscadas as descrições, mais os usuários as descartam;

- **Conteúdo denso e texto não-escaneável:** os usuários da *web* tendem a pensar que pesquisar um texto denso levará mais tempo do que isso valerá a pena. O texto deve ser breve, *escaneável* e acessível, utilizando em média a metade das palavras que se utilizaria em mídias impressas. Além disso, na redação para a *web*, é melhor iniciar o texto com a conclusão. Assim, as pessoas que lêem somente à primeira ou segunda linha em uma página obterão o conteúdo principal;

Afora essas oito diretrizes listadas, alguns aspectos são determinantes para a obtenção de uma boa navegabilidade pelas páginas de um *website*.

3.4 Navegação em interfaces para *web*

Um *software* bem estruturado fornece aos usuários o que querem no momento certo. Alguns *sites* dificultam o *design*, colocando obstáculos entre os usuários e seus objetivos, o que pode levá-los a desistir de navegar pelo *site*. Mas não são apenas os problemas de *design* que funcionam como obstáculos para que o usuário encontre o que busca. Questões relacionadas à navegação e *menus*, nomes das categorias, *links* e a arquitetura da informação também determinam a facilidade com que o usuário consegue encontrar o que busca no site clicando nos seus *links*.

Conforme Nielsen (2005), os usuários são opostos à ideia de ter que percorrer diversos *links* ambíguos para conseguir o conteúdo desejado. Eles desejam localizar as informações disponibilizadas numa maneira que faça sentido para eles. Logo, deve-se projetar de forma que o resultado final faça sentido para o público-alvo. O modo de navegação deve ser consistente e coerente, minimizando as suposições e ajuda aos usuários a identificarem a sua localização e opções atuais disponíveis. Uma eventual alteração na navegação irá deixar os usuários desorientados, fazendo com que necessitem desviar a atenção de uso da interface para procurarem o que de fato buscavam.

Uma navegação coesa e lógica traz conforto aos usuários enquanto navegam na interface, evitando que ela necessite ser analisada e memorizada. Com sentido, ordem e pouca ou nenhuma ambiguidade sobre onde os itens se localizam, os usuários se movam conseguem se mover em qualquer direção do site, explorem e sintam-se confiantes para navegar sem se perder pelo caminho.

A quantidade de elementos disponível na interface também faz diferença para uma boa navegação. Links com nomes semelhantes geram esforço para que os usuários descubram as diferenças. Quanto menos elementos, maior a probabilidade deles serem percebidos. Muitos elementos acabam gerando uma rivalização entre si, causando a perda de importância de todos eles. Os *links* necessitam de atenção especial, devem ter o nome

reduzindo, maximizando a varredura visual, segundo Dias (2001). O nome também precisa ser o mais informativo possível, orientando os usuários especificamente sobre o que eles obterão com cada *link*. Tão importante quanto o nome, é mostrar que os elementos em questão são *links*. Caso os usuários não percebam o que é *clicável* em uma *interface*, eles terão que se esforçar mais e fazer suposições. Poderão até mesmo desistir ao não perceberem o que estão procurando.

Na *web*, para identificar links existe um padrão, que é o sublinhado e a cor azul. Logo, não se necessita aplicar o azul para textos. Elementos que parecem salientes ou de outro modo destacados na interface também remetem a ideia de *link*.

Os menus utilizam o recurso de modo cascata, tornando-se uma ferramenta navegacional bastante utilizada. O *menu* em cascata otimiza o espaço em interfaces com uma área útil reduzida, podendo ser problemáticos quando possuem links muito longos. Quanto maior for a necessidade de o usuário percorrer a lista, maior a probabilidade dele ficar desorientado.

A utilização de mais de dois níveis normalmente tende a encobrir a página e tem uma utilização dificultada. Um grande número de níveis normalmente causa um problema de navegação que é encontrar a opção desejada diante de *submenus*, os quais se expandem e ocultam constantemente.

Por fim, uma estratégia de *design* que facilita a boa navegação em um *site* é o posicionamento de links diretos para um pequeno número de tarefas de alta prioridade na *home page*. Links diretos facilitam e encurtam a navegação.

3.5 Arquitetura da informação em interfaces para Web

Arquiteto e designer gráfico, Richard Saul Wurman criou o termo arquiteto da informação em 1976, a partir de sua reação a uma sociedade que desenvolve diariamente uma grande quantidade de informações sem o devido cuidado e ordem. Seu objetivo era tornar a informação compreensível. Segundo Nielsen e Loranger (2006), a arquitetura da informação surge como uma metadisciplina focada na implementação e manutenção de espaços informacionais digitais para o acesso humano, navegação e uso.

O autor ainda informa que o objetivo da arquitetura da informação está na estrutura do *website*. Com isso, foca-se na construção de *websites* com navegação fácil, que preencham necessidades e objetivos dos usuários. Para se obter uma boa usabilidade na *web* é importante clareza e objetividade na arquitetura da informação, obtida através de um bom arranjo dessa informação, fornecimento de ajuda aos usuários em relação ao que eles procuram e diferenciação entre o que é prioritário e secundário no site.

Conforme Agner e Moraes (2009), quatro sistemas interdependentes formam a

arquitetura da informação, cada um com regras próprias, sendo eles:

O sistema de organização determina como é apresentada a organização e a categorização do conteúdo. A partir de informações organizadas, os usuários conseguem obter suas respostas.

O sistema de rotulação define a terminologia e os signos visuais para cada elemento informativo e de suporte à navegação do usuário. Deve-se considerar o espaço disponível e a compreensão do usuário, entre outros fatores na criação da rotulação de um *website*. Sinônimos, homônimos e diferenças de contexto afetam a compreensão.

O sistema de navegação especifica formas de se mover através do espaço informacional. Ele divide-se em sistema de navegação embutida e sistema de navegação suplementar que, por sua vez, é dividido em básico e avançado. O sistema de navegação embutida é formado pelos *links* para áreas-chave do site, acesso a subseções do *site* e as referências cruzadas que fazem a ligação às páginas de outras seções com temas relacionados.

O sistema de navegação suplementar é formado pelos itens básicos, guias, índices, mapa do *site* e busca. O sistema avançado, por sua vez, é formado pelas opções que permitem a utilização dos mecanismos de busca de forma personalizada.

Ao se considerar a interface do *website* como um meio para a transmissão da informação, com uma arquitetura da informação bem planejada e aplicada, consegue-se uma compreensão mais rápida da informação por parte dos usuários, obtendo-se, assim, uma melhor usabilidade da ferramenta.

No próximo capítulo discute-se sobre como é avaliado as interfaces na perspectiva de verificar sua usabilidade.

4 AVALIAÇÕES DE USABILIDADE

A qualidade da interface de um sistema é verificada por meio da avaliação de usabilidade. Essa avaliação se baseia na utilização de métodos, técnicas e ferramentas para verificar a conformidade de um produto de software conforme os critérios de usabilidade, com o intuito de encontrar problemas de interação e corrigi-los.

Conforme Cybis, Betiol e Faust (2007), as avaliações de usabilidade permitem obter alguns resultados, como:

- a) Constatar, observar e registrar problemas efetivos de usabilidade durante a interação;
- b) Calcular métricas objetivas para eficácia, eficiência e produtividade do usuário na interação com o sistema;
- c) Diagnosticar as características do projeto que provavelmente atrapalhem a interação por estarem em desconformidade com padrões implícitos e explícitos de usabilidade;
- d) Na operação do sistema prever dificuldades de aprendizado;
- e) Nas tarefas informatizadas prever os tempos de execução;
- f) Conhecer a opinião do usuário em relação ao sistema;
- g) Sugerir as ações de re-projeto mais evidentes diante dos problemas de interação efetivos ou diagnosticados.

É importante que a avaliação seja pautada na opinião dos usuários reais, pois o eles conhecem os problemas do produto, uma vez que o utilizam com frequência, ou seja, o usuário final. O projetista não deve presumir que os usuários são como ele próprio, e, portanto, bastaria sua avaliação individual para atestar a qualidade de uso. As avaliações podem ser aplicadas ao AVA inteiro, em apenas algumas seções, em uma funcionalidade, ou um serviço. Podem ser realizadas em qualquer momento do desenvolvimento do AVA, mesmo antes até da sua codificação.

A avaliação de usabilidade de um sistema interativo tem a finalidade de validar ainda a eficácia da interação humano-computador em face de efetiva realização das tarefas por parte dos usuários, verificar a eficiência desta interação, os recursos empregados (tempo, quantidade de incidentes, passos desnecessários, busca de ajuda, etc.) e obter indícios da satisfação ou insatisfação (efeito subjetivo) que ela possa trazer ao usuário.

Avaliar a usabilidade significa avaliar a aceitabilidade do design junto ao usuário do sistema, pois, as ideias dos projetistas nem sempre representam o que os usuários finais realmente querem.

Quando, durante a interação com o software, o usuário encontra dificuldade de realizar uma tarefa, ele mesmo pode se frustrar e rejeitar o *software*, recorrendo a outro que apresente as mesmas funcionalidades, mas seja fácil de usar. Portanto, avaliar a usabilidade a fim de detectar esses problemas de usabilidade é uma importante estratégia competitiva.

Apesar de não ter nem um método de avaliação que não produza certo grau de incerteza, não avaliar é uma atitude irresponsável, pois, apesar da perfeição não ser algo possível, a avaliação é um procedimento que deve ocorrer durante todo o ciclo de vida de um *software* (Rocha, Baranauskas, 2003). A seguir discute-se o que, por que e quando avaliar a usabilidade de sistemas e sua pertinência para a qualidade do software.

4.1 O que avaliar

Os artefatos interativos possuem em geral uma vasta lista de características que necessitam ser avaliadas. Algumas em laboratório, permitindo aos avaliadores controlarem melhor aquilo que focam investigar; outras em ambientes naturais, permitindo a observação da interação natural dos usuários com os artefatos. Atualmente, segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), há uma tendência crescente em se observar como as pessoas interagem com o sistema em seu trabalho, lar e outros ambientes. Essa ótica se mostra bastante pertinente na busca de um melhor entendimento de como o artefato é utilizado no ambiente pretendido, tendo em vista que o homem moderno dificilmente realiza uma tarefa do início ao fim sem interrupções. E em laboratório dificilmente o usuário se comporta da exata maneira que se portaria no “mundo real.”

4.2 Por que avaliar?

Certificar-se de que os usuários poderão utilizar o produto e apreciá-lo é uma tarefa mais que necessária para obter um resultado eficaz e eficiente: é indispensável. Várias são as razões para tornar essa tarefa tão importante, como: eventuais problemas são corrigidos antes do lançamento do artefato, não depois; permite focar a equipe em problemas reais, não imaginários; reduz o tempo de entrada do artefato no mercado; obter um *design* sólido, sem se preocupar com a necessidade de rápido

desenvolvimento de futuras versões para oferecer recursos que realmente funcionem a contento.

4.3 Quando avaliar

Um artefato em desenvolvimento pode constituir em uma atualização / *redesign* de algo já disponível no mercado ou algo totalmente novo. No caso de novos artefatos, busca-se avaliar a necessidade do mercado, entendendo-se assim as necessidades dos usuários e seus requisitos e se eles apreciam o artefato.

Por outro lado, quando o artefato em questão se enquadra no caso de uma atualização, mudanças são mais limitadas e a atenção maior se volta para a melhoria do produto como um todo. Nesse caso, as avaliações tendem a ter como objetivo comparar o desempenho e as atitudes dos usuários com versões anteriores.

4.4 Tipos de avaliação de usabilidade

Segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), a avaliação de um artefato ajuda a garantir que ele irá satisfazer às necessidades do usuário. As técnicas de avaliação de ergonomia são diagnósticas e se baseiam em verificações e inspeções das *interfaces*, identificando problemas de interação entre o usuário e o sistema. Relaciona-se quatro modelos que podem ser empregados em avaliações de interfaces: avaliações “rápidas e sujas”, testes de usabilidade, estudos de campo e avaliação preditiva.

- **Avaliação “rápida e suja”:** avaliação realizada de modo informal com os usuários ou consultores, em qualquer etapa do projeto. Por meio de *feedback* obtido mediante solicitação por parte dos designers, são confirmadas se as ideias aplicadas estão de acordo com as necessidades dos usuários. Os dados obtidos nessa técnica são em geral descritivos e informais. A vantagem dessa técnica é obter dados em curto espaço de tempo;

- **Testes de usabilidade:** essa técnica busca avaliar o desempenho dos usuários típicos da interface na realização das tarefas. Foi a abordagem dominante nos anos 80. O número de erros e o tempo para completar a tarefa são as questões geralmente avaliadas durante a realização das tarefas, a partir de observações e filmagens. Praticamente todas as atividades desenvolvidas são registradas. Os testes são realizados de forma extremamente controlada em laboratório. O avaliador possui grande responsabilidade nos testes, pois tem o controle de variáveis como o local, o módulo do sistema a ser avaliado, se há ou não contato do usuário com outras pessoas. Essas características, entretanto, trazem uma desvantagem a técnica: a dificuldade em realizá-la, visto que há uma dependência de

participantes e um grande número de dados a serem analisados;

- **Estudos de campo:** avaliação realizada em ambiente real, tendo como objetivo aumentar o entendimento do que fazem naturalmente e de como a tecnologia causa impacto nessas atividades. Geralmente esse tipo de avaliação é aplicado quando se deseja determinar requisitos de design. Técnicas qualitativas como entrevistas, observações e questionários - são utilizadas para se obter dados. Nessa técnica, o avaliador pode ser um participante ou uma pessoa imersa no ambiente;

- **Avaliação preditiva:** guiado por heurísticas testadas e experimentadas, avaliadores experientes aplicam seus conhecimentos a respeito de usuários típicos, propondo-se prever problemas de usabilidade. A avaliação preditiva também pode ser realizada com outra abordagem, envolvendo modelos de base teórica. A principal característica desse modelo é que os usuários não precisam estar presentes. Essa característica torna o processo mais rápido e relativamente barato. A avaliação heurística tornou-se popular nos últimos anos. As diretrizes de usabilidade foram projetadas tendo como principal objetivo a avaliação de artefatos baseados em telas. Logo, algumas delas ainda são aplicáveis. Outras, porém, não são apropriadas. Novos conjuntos de heurísticas se são necessários para avaliar classes diferentes de artefatos interativos. Essas heurísticas devem se basear em uma combinação de objetivos de usabilidade e do usuário. Essa técnica gera listas dos problemas identificados, geralmente com diretrizes de soluções.

4.5 Técnicas da Avaliação de Usabilidade

Para Rocha e Baranauskas (2003), é importante conhecer cada método de avaliação de usabilidade para escolher o mais apropriado. Na escolha de uma técnica de avaliação é importante examinar as suas qualidades no confronto com os recursos disponíveis e as expectativas de resultados da avaliação de usabilidade. Existem diferentes abordagens quanto aos métodos e técnicas de avaliação de usabilidade.

As técnicas de avaliação da usabilidade são utilizadas para identificar problemas de usabilidade durante a realização de tarefas específicas em seu contexto de uso. A avaliação deve verificar o desempenho (eficácia e eficiência) da interação homem-computador e obter indícios do nível de satisfação do usuário. As técnicas de avaliação da usabilidade ajudam a identificar quais os problemas relacionados à interface podem retardar, prejudicar ou inviabilizar a realização de uma determinada tarefa.

Para Cybis, Betiol e Fausto (2007), existem três tipos de técnicas de avaliação de usabilidade:

- **As Técnicas Prospectivas:** buscam a opinião do usuário sobre a interação com o sistema e isso ocorre através de questionários e entrevistas, com o objetivo de

colher

as opiniões dos usuários e avaliar sua satisfação em relação ao sistema;

- **As Técnicas Preditivas ou diagnósticas:** buscam prever os erros de projeto de interfaces sem a participação direta de usuários. Essa técnica se baseia na opinião dos próprios avaliadores, que são especialistas da área e emitem seus julgamentos sobre o sistema. Um exemplo dessa técnica é a avaliação heurística, a qual será tratada mais adiante;

- **As Técnicas Objetivas ou Empíricas:** buscam constatar os problemas a partir da observação do usuário interagindo com o sistema. Simula-se o uso do *software*, e durante a interação os usuários são monitorados.

Por outro lado, na abordagem de avaliação de interfaces proposta por Rocha e Baranauskas (2003), os métodos de usabilidade podem ser classificados, dividindo-os em duas categorias, as quais levam em consideração os seguintes aspectos: se os usuários estão ou não envolvidos, e se a interface está ou não implementada. As autoras dão ênfase a dois grupos de métodos:

- **Inspecção de usabilidade:** caracteriza por não envolver os usuários e por poder ser utilizado o sistema estando implementado ou não;

- **Testes de usabilidade:** os usuários participam da avaliação. Além disso, para utilizar esse método é necessário que o sistema esteja implementado;

Segundo Modesto e Ferreira (2011), as técnicas existentes para avaliar a usabilidade de um portal são classificadas em três grupos:

- **Métodos Empíricos** - são realizados com a presença de usuários. Essa categoria engloba os testes de usabilidade;

- **Métodos Analíticos** - os avaliadores inspecionam a interface. Como exemplo de métodos analíticos pode-se citar a Avaliação Heurística;

- **Métodos Prospectivos** – São caracterizados pela participação dos usuários na avaliação com sua experiência, suas opiniões e preferências. Baseiam-se nas aplicações de questionários de satisfação ou insatisfação do usuário em relação à interação com a interface.

Algumas dessas técnicas dispensam a participação de usuários, o que pode ser considerado algo vantajoso, pois os métodos que envolvem a participação direta de usuários são mais caros e demorados. Avaliar a usabilidade de uma interface na Web pode ser possível por meio de uma variedade de métodos. Entretanto, método nenhum é mais eficaz que outro. A excelência de uma avaliação está em mesclar corretamente os diversos métodos provindos dos três grupos de técnicas descritas acima. A avaliação não está limitada apenas a um único método, pois considera-se que a conjunção das potencialidades de vários métodos pode gerar resultados mais confiáveis.

4.6 As Heurísticas de Usabilidade de Nielsen e Cláudia Dias

A avaliação heurística é um método tradicional e analítico, por meio do qual avaliadores examinam aspectos de uma interface visando, identificar problemas de usabilidade através de um conjunto de heurísticas. Tais heurísticas foram fundamentadas em cima da experiência adquirida em anos pelos profissionais de IHC. De acordo com Santa Rosa (2008), apenas um avaliador pode realizar uma avaliação heurística, mas, como ele mesmo pode não encontrar problemas de usabilidade existentes na interface, é importante empregar mais de um avaliador. Sugere-se três a cinco avaliadores. De acordo com Nielsen (2005), a partir de certo número de avaliadores, os erros encontrados passam a ser os mesmos, sendo desnecessário considerar muitos avaliadores.

A avaliação heurística encontra muitos problemas de usabilidade que não são encontrados nos testes realizados pelos usuários. Segundo Prates e Barbosa (2006), esse método deve ser realizado por avaliadores especialistas, em que se recomenda um grupo de 3 a 5 destes. De acordo com Winckler e Pimenta (2002), o que conta mesmo é a capacidade dos avaliadores de reconhecer os problemas, pois o método é simples. Prates e Barbosa (2006) mostram que o método conta com uma fase de preparação composta por uma etapa obrigatória, que é a proposta de design (papel ou protótipo), e outras duas opcionais, que são hipóteses sobre usuários e cenário de tarefas. A aplicação do método deve seguir um determinado procedimento, como mostram os autores citados:

I. A primeira avaliação deve ser individual para que um avaliador não possa influenciar o outro em sua decisão, e este avaliador deve: analisar a interface por meio das heurísticas; fazer anotações dos problemas encontrados; atribuir uma gravidade a esses problemas e cada especialista deve gerar um relatório com os resultados;

II. Os especialistas se reúnem para realizar uma nova análise sobre os problemas encontrados e geram um relatório destinado apenas a todos os especialistas, contendo os problemas que persistiram;

III. Os problemas que serão corrigidos são selecionados juntamente com o cliente, analisando o custo, benefício e a prioridade;

A avaliação heurística pode ser realizada por pessoas com pouca ou nenhuma experiência em usabilidade, mais é preferível usar especialistas em usabilidade como avaliadores para obter um melhor desempenho. Se esses avaliadores, além de serem especialistas em usabilidade, também tiverem conhecimento na área em que o sistema atua, a avaliação será mais eficiente. (Dias 2003).

Essa avaliação da usabilidade foi desenvolvida explicitamente como um método de engenharia de usabilidade menos custoso, ou seja, mais rápido e menos caro que os tradicionais

testes com usuários, e sem pretensão de prover resultados perfeitos ou identificar todo e qualquer problema de usabilidade de uma interface (Nielsen, 1993). É justamente por ser fácil, rápido e pouco oneroso, que esse método é considerado adequado para a avaliação de portais web (Dias, 2003).

4.6.1. Análise heurística de Nielsen

A análise heurística de Nielsen é uma técnica de avaliação de usabilidade baseada em um conjunto de princípios utilizados para se reputar os elementos de uma interface com o usuário. Nielsen (1994) sugere dez aspectos característicos de um site de boa usabilidade, que denomina “Dez Heurísticas da Usabilidade”. Segundo o autor, a avaliação heurística é o:

“...mais popular dos métodos de inspeção da usabilidade” e tem como objetivo “encontrar problemas de usabilidade no desenho” dos sites da internet. Podendo entender “heurística” como um “método para resolver problemas avaliando a informação e movendo-se por ensaio e erro para a solução”.

De acordo com o atendimento dessas heurísticas, pode-se afirmar que a interface analisada apresenta uma boa usabilidade. Em caso contrário, a interface apresentará problemas. Essas heurísticas resistem ao tempo porque dependem do comportamento humano, que pouco muda, e essas mudanças ocorrem de maneira lenta. Nielsen e Loranger (2007) recomendam dez princípios fundamentais que devem ser atendidos por uma interface:

- **Visibilidade do estado do sistema:** manter sempre os usuários informados sobre o que está acontecendo na sua interação. A interface deve sempre manter o usuário informado sobre onde ele está, de onde ele vem e para onde ele vai durante a navegação pelas telas do sistema. É importante também o *feedback* positivo e parcial de acordo com a disponibilidade da informação;
- **Compatibilidade entre o sistema e o mundo real:** utilizar a linguagem do usuário em vez de termos orientados ao sistema. Instruções devem ser disponibilizadas de forma lógica e natural, que façam sentido ao usuário;
- **Liberdade e controle ao usuário:** fornecer “saídas de emergência” claramente identificadas para que o usuário saia facilmente de lugares inesperados em que se encontra e disponibilizar comandos para desfazer e cancelar operações;
- **Consistência e padrões:** evitar palavras, ações ou situações diferentes que tenham o mesmo significado. O sistema deve ser previsível, por meio da utilização de padrões para terminologias, cores, posicionamento e outros atributos, estabelecendo uma coerência em todas as telas da *interface*;

- **Suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros:** utilizar linguagem simples para descrever a natureza dos problemas ocorridos, sugerindo uma maneira de resolvê-lo;

- **Prevenção de erros:** quando for possível, impedir a ocorrência de erros;

- **Reconhecer em vez de relembrar:** tornar objetos, ações e opções visíveis. As instruções para o uso do sistema devem ser encontradas facilmente visíveis e recuperáveis, quando forem necessárias;

- **Flexibilidade e eficiência de uso:** oferecer atalhos que permitam aos mais experientes realizar tarefas com mais rapidez. Teclas de atalho aumentam a velocidade da interação dos usuários experientes com o sistema;

- **Design estético e minimalista** evitar o uso de informações raramente necessárias ou irrelevantes, disponibilizá-las em uma ordem natural e agrupá-las quando houver relação, obtendo-se uma melhor visibilidade relativa;

- **Ajuda e documentação:** fornecer informações que possam ser facilmente encontradas e ajuda com passos que possam ser facilmente seguidos. Mesmo que para a maioria dos usuários essas informações não precisem ser consultadas, é preciso que elas estejam disponíveis.

As heurísticas de Nielsen são bastante utilizadas em pesquisas relacionadas ao processo de interação homem-máquina. Segundo Penha e Campos (2010), em artigo referente ao mapeamento da pesquisa sobre design de interação na educação a distância no cenário internacional, foi constatado que Nielsen é a referência mais utilizada nas pesquisas, fazendo parte de 60% dos casos. Dias (2007) define as heurísticas de usabilidade em apenas 7 heurísticas, construídas com base na experiência prática de vários pesquisadores em testes com usuários, como se observa a seguir:

- **Visibilidade e reconhecimento do estado ou contexto atual, e condução do usuário:** O portal deve sempre manter o usuário informado quanto à página em que ele se encontra, como chegou até essa página e quais são suas opções de saída, isto é, onde ele se encontra numa sequência de interações ou na execução de uma tarefa;

- **Projeto estético e minimalista:** refere-se às características que podem dificultar ou facilitar a leitura e a compreensão do conteúdo disponível no portal. Dentre essas características, destacam-se a legibilidade, a estética e a densidade informacional. Quanto menos o usuário for distraído por informação desnecessária, maior a probabilidade desse usuário desempenhar suas tarefas de forma eficiente, e menor a probabilidade de erros;

- **Controle do usuário:** relaciona-se ao controle que o usuário sempre deve ter sobre o processamento de suas ações pelo portal. Os usuários de qualquer sistema interativo esperam deter controle sobre o sistema, fazendo com que este responda a suas solicitações

e expectativas. Ações inesperadas do sistema, ou dificuldade em obter a informação necessária e incapacidade em produzir os resultados desejados contribuem para o aumento da ansiedade e da insatisfação do usuário. As ações do portal devem ser reversíveis, isto é, o usuário deve ser capaz de desfazer pelo menos a última ação realizada. Essa capacidade diminui a ansiedade, pois o usuário sabe, de antemão, que os erros cometidos podem ser corrigidos, encorajando-o a explorar opções desconhecidas do portal;

- **Flexibilidade e eficiência de uso:** diz respeito à capacidade do portal em se adaptar ao contexto e às necessidades e preferências do usuário, tornando seu uso mais eficiente. Deve-se fornecer ao usuário procedimentos e opções diferentes para atingir o mesmo objetivo, da forma que mais lhe convier;

- **Prevenção de erros:** relaciona-se a todos os mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros, assim como corrigir os erros que porventura ocorram. Quanto menor a probabilidade de erros, menos interrupções ocorrem e melhor o desempenho do usuário. Para possibilitar a correção de erros, o importante é que as mensagens de erro sejam pertinentes, legíveis, redigidas em linguagem natural (sem códigos), e sugiram possíveis ações para sua correção. Dessa forma, as mensagens de erro favorecem o aprendizado do sistema, ao indicar ao usuário a razão do erro e suas possíveis correções. Entretanto, melhor do que boas mensagens de erro é, em primeiro lugar, prevenir a sua ocorrência;

- **Consistência:** refere-se à homogeneidade e coerência na escolha de opções durante o projeto da interface do portal (denominação, localização, formato, cor, linguagem). Um projeto consistente facilita o reconhecimento, o aprendizado, a localização e, por fim, a utilização de um portal por seus usuários;

- **Compatibilidade com o contexto:** O desempenho dos usuários de qualquer sistema interativo melhora quando os procedimentos necessários ao cumprimento da tarefa são compatíveis com as características psicológicas, culturais e técnicas dos usuários.

Por final, de acordo com Prates e Barbosa (2006), os especialistas redigem um relatório consolidado, contendo: os problemas esperados e seus possíveis consertos, o apoio que o sistema dá às tarefas do usuário, os caminhos de interação primários, os caminhos de interação alternativos, a consistência, os elementos de estilo e as recomendações de projeto.

No próximo capítulo, reflete-se sobre como se dá a inserção de usabilidade no contexto de avaliação de usabilidade. Na sequência, apresenta-se veremos um caso prático de aplicação em um AVA institucional de ensino superior.

5 METODOLOGIA DE INSPEÇÃO DA USABILIDADE DO AVA CANVAS

Com a finalidade de desenvolver um estudo e aplicação de análise da usabilidade de um AVA real, no caso o CANVAS, utilizado em uma instituição de ensino superior privada, Faculdade Ari de Sá, aplicou-se como técnica de inspeção o checklist sistematizado para tal propósito de pesquisa. Métodos analíticos de avaliação foram sistematizados para que avaliadores inspecionassem a interface do sistema por meio da avaliação heurística.

As heurísticas utilizadas foram selecionadas considerando os contextos de uso conforme descrito no item 4.6 o qual explicita a Análise contextual para escolha de um AVA, segundo Filatro, a partir de estudos consolidados de usabilidade descritos nos capítulos 3 e 4, os quais foram desenvolvidos para sistemas web comerciais e aplicáveis a AVAS. Assim, esta pesquisa converge para a avaliação das heurísticas que se adaptam a sistemas *web* de ensino a distância. Além disso, pretende-se limitar o escopo da pesquisa para que não se torne tão ampla e dificulte a precisão dos resultados.

A elaboração do checklist para avaliar o ambiente virtual de aprendizagem CANVAS ocorreu com base nas recomendações que Dias (2007) sugere em seu livro, sobre como fazer uma avaliação heurística em um *site web*. Após a análise das heurísticas de dois autores, Nielsen e Dias, foram sistematizados alguns critérios de usabilidade que se adaptavam ao contexto e tipo de sistema contidos em um AVA. Dentre eles constavam os aspectos visuais, recursos do sistema, controle do usuário e suporte.

A Aplicação do *checklist* ocorreu no período de 06 a 08 de fevereiro, com três profissionais formados em diversas áreas e que são administradores do AVA na instituição de ensino superior. Estes avaliadores foram selecionados por já serem usuários especialistas e terem experiência com ambientes virtuais e mais de três anos de utilização da internet, ocupando em média mais de nove horas de acesso semanal. Os avaliadores aplicaram o *checklist* de forma escalar, marcando apenas uma opção, entre uma escala Likert, atribuindo: concordo fortemente, concordo, indeciso, discordo e discordo fortemente.

É válido ressaltar que o ambiente avaliado é de uma instituição de ensino superior privada, Faculdade Ari de Sá, a qual possui uma equipe de formador de conteúdo, um administrador do AVA que as vezes atua como designer gráfico. Logo, que não houve avaliação envolvendo a parte de conteúdo, especificando somente questões sobre facilidades e funcionalidades dos sistemas.

Os resultados são apresentados mediante uma análise de cada critério avaliado, considerando o grau de aceitação de cada item, ressaltando quais aspectos foram apontados

como problemas na avaliação. Para categorizá-los foram consideradas três classificações:

- a) Aprovados (Concorda fortemente e Concorda);
- b) Não opinaram (Indecisos) e,
- c) Reprovados (Discorda e Discorda fortemente).

5.1 Determinação das metas de inspeção

Para executar uma melhor avaliação de um artefato, é necessário definir metas, as quais devem guiar a avaliação. Dessa maneira, as metas de avaliação determinadas para esta pesquisa foram:

- Selecionar um ambiente virtual de Educação a Distância, no caso o AVA - CANVAS;
- Estabelecer critérios de avaliação de usabilidade da interface do ambiente selecionado, baseados nas heurísticas de Nielsen e Dias e elaborado um *cheklist* a partir das heurísticas (item 4.2);
- Avaliar a interface do ambiente selecionado de acordo com os critérios estabelecidos.

5.2 Exploração das questões específicas de usabilidade

Por meio de estudo da literatura sobre usabilidade, esta pesquisa buscou selecionar informações apropriadas para a composição de um conjunto de requisitos sólidos, garantindo a adequação da inspeção. As questões elaboradas no *cheklist* são relacionadas à qualidade de interação da interface e efetuadas conforme critérios de Nielsen e Loranger (2007).

O propósito da coleta de dados é juntar informações suficientes, relevantes e apropriadas, com o objetivo de produzir um conjunto de requisitos estável para avaliar AVAs. As questões específicas foram ordenadas considerando-se as tarefas que os usuários de um ambiente virtual de aprendizagem realizam, seus objetivos e o contexto em que elas mesmas são realizadas. A tabela 1 lista as principais tarefas identificadas em um AVA, por meio do uso da técnica de coleta de dados de observação natural.

Tabela 1 – Principais tarefas identificadas em um ambiente virtual de aprendizagem

Tarefa	Tipo	Descrição
Login	Assíncrona	Realização de acesso ao sistema
Configurar perfil	Assíncrona	Gerenciar a conta do usuário.
Acesso à disciplina	Assíncrona	Realização de acesso à disciplina a ser cursada durante o acesso ao sistema.
Acesso a material	Assíncrona	Download de arquivos (aulas, atividades)
Agenda / Calendário	Assíncrona	Gerenciamento de compromissos
Acessar atividade	Assíncrona	Atividades postadas pelos professores
Enviar trabalhos	Assíncrona	Realização de upload das tarefas solicitadas.
Mensagens	Assíncrona	Gerenciar as mensagens recebidas e enviadas para outros participantes do curso.
Fórum	Assíncrona	Comunicação entre os participantes a partir de interesses coletivos.
Chat	Síncrona	Troca de mensagens em tempo real.
Acessar notas	Assíncrona	Acesso às notas disponibilizadas pelos professores.
Ajuda / Fale conosco	Assíncrona	Acesso ao suporte do sistema / curso

Devido às suas particularidades, a avaliação de um AVA, a partir das heurísticas de Nielsen, deve ser executada mediante ajustes que se adaptem às situações vivenciadas por seus usuários, e às suas funcionalidades próprias. Há uma forte necessidade de se moldar heurísticas conforme com produtos específicos a serem analisados.

5.3 Seleção do paradigma de avaliação e as técnicas

A escolha das técnicas utilizadas no processo de avaliação deve considerar questões como viabilidade de material, equipe técnica e limitação de tempo. Ao mesmo tempo, afirmam que diferentes técnicas podem ser utilizadas em busca de perspectivas e pontos de vista diferentes. As diversas técnicas devem ser utilizadas de forma complementar, agregando, assim, os benefícios provenientes de cada uma delas. A presente pesquisa utilizou as técnicas de Avaliação Heurística e Avaliação cooperativa.

O método de avaliação heurística por proporcionar uma satisfatória abrangência dos problemas de usabilidade de uma *interface*, traz uma boa relação custo-benefício. Nessa técnica de avaliação, há somente avaliadores que são, Dias (2007), especialistas em usabilidade ou projetistas e desenvolvedores de sistemas, excluindo a participação de usuários.

5.3.1. Identificação de questões de ordem prática

À priori, segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), é necessário analisar algumas questões práticas, como o ambiente onde a pesquisa irá ocorrer, o número de usuários, cronograma. Diante dessas questões, foi definido para pesquisa:

5.3.1.1. Universo da pesquisa

O estudo de caso utilizou o ambiente virtual de aprendizagem CANVAS, o qual é utilizado por uma Instituição de ensino Superior (IES) em Fortaleza. A IES oferece cursos na modalidade presencial, mas utiliza o AVA como ferramenta de apoio em todos os cursos presenciais.

5.3.1.2. Número de participantes

Segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), a avaliação heurística é uma técnica de avaliação que retorna dados qualitativos. Logo, não é necessário um grande número de especialistas em usabilidade para a realização das avaliações. Além do pesquisador, a avaliação realizada nesta pesquisa contou com três avaliadores.

5.3.1.3. Decisão de como lidar com questões éticas

Questões como a natureza da pesquisa, o que será pesquisado e como as informações obtidas serão utilizadas foram previamente combinadas entre o pesquisador / orientador e o responsável pelo AVA oferecidos pela IES. Essas informações serão mantidas em sigilo, passando pelo crivo prévio da IES para fins de publicação. Da mesma forma, todos os avaliadores e usuários participantes da pesquisa foram previamente avisados sobre o sigilo das informações prestadas por cada um nos questionários respondidos e nas avaliações realizadas.

5.4 Etapas de Avaliação

A última fase consistiu na realização das avaliações heurísticas do ambiente virtual, realizadas respectivamente com especialistas e usuários, tratamento dos dados colhidos, consolidação dos resultados obtidos e apresentação deles. Primeiro são apresentados os dados obtidos através de avaliações heurísticas. Na sequência, os dados obtidos via avaliações cooperativas. A avaliação foi norteadada pelas 10 heurísticas de Nielsen e realizada por três avaliadores que utilizaram o AVA da IES, a partir de um formulário de orientações para avaliação fornecido pelo pesquisador, constante no Anexo II.

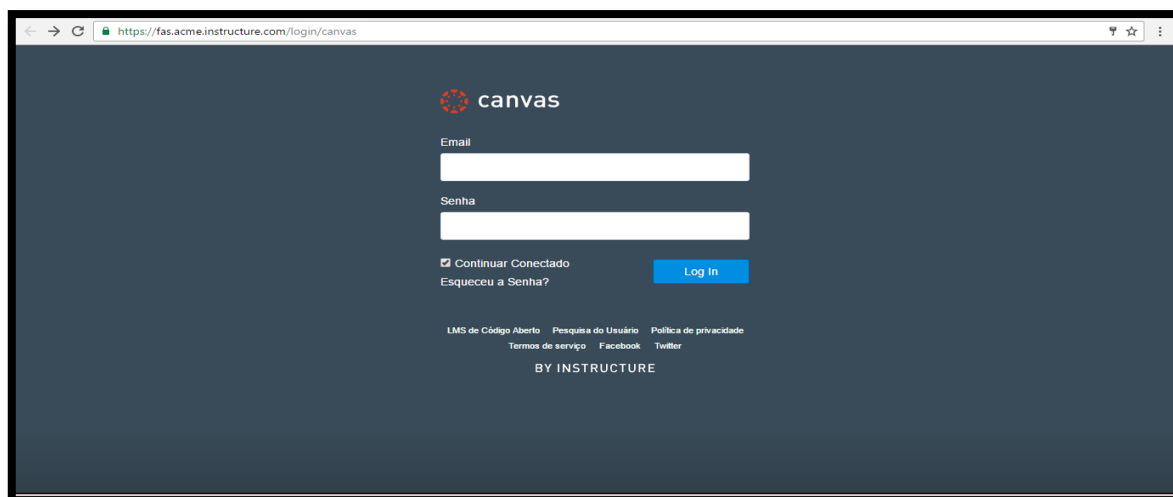
A execução das tarefas e a avaliação da interface devem ser feitas de maneira isolada por cada avaliador. Essa forma de trabalho evita que as descobertas de um avaliador interfiram no julgamento e descobertas de outros avaliadores. Cada avaliador inicialmente navegou pelo ambiente virtual até estar familiarizado com a interface. Em seguida, uma

nova navegação foi realizada com o intuito de inspecionar cada elemento a fim de comparar os resultados com a lista de heurísticas de usabilidade.

Os resultados das avaliações foram descritos pelos avaliadores em forma de relatório e posteriormente consolidados pelo pesquisador, excluindo resultados repetidos por mais de um avaliador.

5.5 CANVAS – Ambiente Virtual de Aprendizagem

Figura 5 –Tela inicial do CANVAS



CANVAS é um *LMS* que conecta todas as ferramentas digitais e recursos que os docentes e alunos utilizam em cursos a distância e semipresenciais na IES, objeto desta análise. Ele se integra com vários aplicativos. É ainda uma plataforma adaptável, customizável e móvel. Foi construído sobre uma API (*Application Programming Interface*) aberta permitindo integrar ferramentas personalizadas, extrair os dados de uso e outras funcionalidades, além de estar integrado com Sistemas de Informação do estudante - SISS institucional. Este pacote de *software* é para a produção de cursos em internet, oferecido de forma gratuita como software Open Source (sob a *GNU Public License*). A instalação pode ser feita em qualquer computador que execute PHP e comporte a base de dados SQL. Ele pode ser executado em sistemas operacionais Windows, MAC e muitas distribuições do *linux* (por exemplo *RedHat / Debian GNU*).

É uma solução tecnológica de apoio ao processo de ensino-aprendizagem, resultado de *joint venture* entre duas empresas. O grupo detém uma solução integrada ao padrão *SCORM* (Modelo de Referência a Objetos Compartilháveis de Conteúdo), linguagem de programação indicada no mundo inteiro para ser utilizada como padrão em todos os produtos *e-learning*.

5.5.1. Características do Sistema

O módulo chamado sala de aula, ambiente de aprendizagem, possui as seguintes características:

- a) Fórum:** local disponível para iniciar discussões sobre determinados assuntos relacionados ao curso;
- b) Marcador:** o usuário tem a opção de marcar algo que julgou importante;
- c) Chat Individual ou em Grupo:** permite uma interação online entre tutor e aluno, de forma individual ou em grupo;
- d) Tutor Eletrônico:** mostra um pequeno relatório do aluno em relação ao curso;
- e) Anotações:** permite que o aluno faça anotações sobre as aulas disponíveis para depois imprimi-las;
- f) Biblioteca Virtual:** disponibiliza todo material utilizado para os alunos fazerem *download*;
- g) Mensagens:** possibilita os usuários enviarem mensagens para os colegas da turma e/ou para o tutor;
- h) Colegas on-line:** mostra os colegas da turma, independentemente se estão *online* ou não;
- i) Mapa do Curso:** mostra os tópicos do curso.

5.6 Perfil dos avaliadores

Segundo Andrade (2007), o bom desempenho de uma avaliação heurística tem relação direta com a experiência dos avaliadores, como também o domínio por parte deles do contexto de uso. Segundo Cybis, Betol e Faust (2007), especialistas tanto em usabilidade como no domínio do sistema são os que apresentam melhores resultados quanto ao número de problemas identificados. Selecionaram-se três avaliadores experientes no uso do sistema. Na tabela 2 são descritos os perfis dos avaliadores, levantados a partir da realização de um questionário apresentado no Anexo I.

Tabela 2 – Perfil dos avaliadores

Avaliador	Sexo	Idade	Graduação	<i>User Expertise</i>	
				<i>Usabilidade</i>	<i>EAD</i>
1	M	30	Analista de Sistemas	Sim	Sim
2	F	31	Pedagogia	Sim	Sim
3	F	37	Sistemas de Informação	Sim	Sim

A seleção dessas pessoas ocorreu porque se considera experientes em usabilidade os avaliadores que já tiveram algum tipo de contato com os princípios de usabilidade utilizados na avaliação e já realizaram avaliação heurística de outras *interfaces*. São considerados experientes em EAD aqueles avaliadores com experiência em EAD e utilização do ambiente virtual CANVAS, seja o ambiente da própria IES ou de outras instituições.

O próximo capítulo apresenta as heurísticas de avaliação sistematizadas para o objeto desta dissertação.

6 AVALIAÇÃO DO AVA DA IES SEGUNDO AS HEURÍSTICAS

Para direcionar a inspeção dos avaliadores, foi apresentada uma lista de tarefas a serem executadas, fundamentada na lista das principais tarefas identificadas em um AVA. As tarefas indicadas foram:

- 1 – Acessar o ambiente virtual da IES: <http://xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx>
- 2 – Efetuar o login no ambiente a partir do usuário indicado;
- 3 – Editar o Perfil do usuário (alterar imagem, inserir descrição, alterar senha);
- 4 – Acessar o Curso “Sistemas de Informações Geográficas”;
- 5 – Acessar o Calendário do curso e localizar os compromissos do mês de fevereiro;
- 6 – Acessar o Material Aulas 1 e 2;
- 7 – Realizar o envio da Tarefa Envio de arquivo 6;
- 8 – Inserir uma mensagem no Fórum da semana 6, no tópico Aula presencial;
- 9 – Inserir uma mensagem no Chat Tutoria *online*, da semana 1;
- 10 – Enviar uma Mensagem para o Tutor;
- 11 – Acessar a página de Notas;
- 12 – Efetuar o logoff.

6.1 Análise e discussão dos resultados

Segue abaixo a análise do ambiente CANVAS, avaliado de acordo com os aspectos propostos no *checklist* para análise, cuja estrutura foi criada com base nas heurísticas da usabilidade, conforme descritas a seguir:

6.1.1. Visibilidade do status

A heurística, que aborda a visibilidade do status, diz respeito ao sistema sempre manter o usuário informado quanto à navegação, em qual local está atualmente, como chegou até essa página e quais são suas opções de saída. Ou seja, onde ele se encontra numa sequência de interações ou na execução de uma tarefa. Também foi avaliada neste tópico a satisfação do usuário com o aspecto visual.

Gráfico 1 – Visibilidade do status no CANVAS

O gráfico 1, sobre a visibilidade de status do CANVAS, mostra as avaliações aprovadas em 87% das questões, considerando os pontos de apresentação gráfica agradável e legível, e a localização do usuário no ambiente. Infere-se esse resultado deve ao fato de existir na parte superior do sistema, a indicação do caminho que o usuário percorreu para chegar onde está. Cabe destacar também que os padrões de cores para links são seguidos e não há existência de muitos conteúdos gráficos que comprometam o tempo de download.

É válido ressaltar que não houve a reprovação de nenhum item relacionado à visibilidade do CANVAS, pois outros 13% estão relacionados aos itens indecisos, ou seja, que não souberam opinar em relação à clareza de navegação dos recursos disponíveis no ambiente virtual (*menus*, ícones, etc).

6.1.2. Controle e liberdade do usuário

A heurística de controle e liberdade do usuário relaciona-se com o controle que o usuário deve ter sobre suas interações no sistema de ensino a distância. Os alunos esperam que o sistema atenda suas expectativas quanto ao domínio que ele possui do ambiente. E esperam ser capazes de desfazer pelo menos a última ação realizada. Com isso o medo diminui, pois o usuário sabe que os erros cometidos poderão ser corrigidos, especialmente usuários com menos experiência na interação com a plataforma.

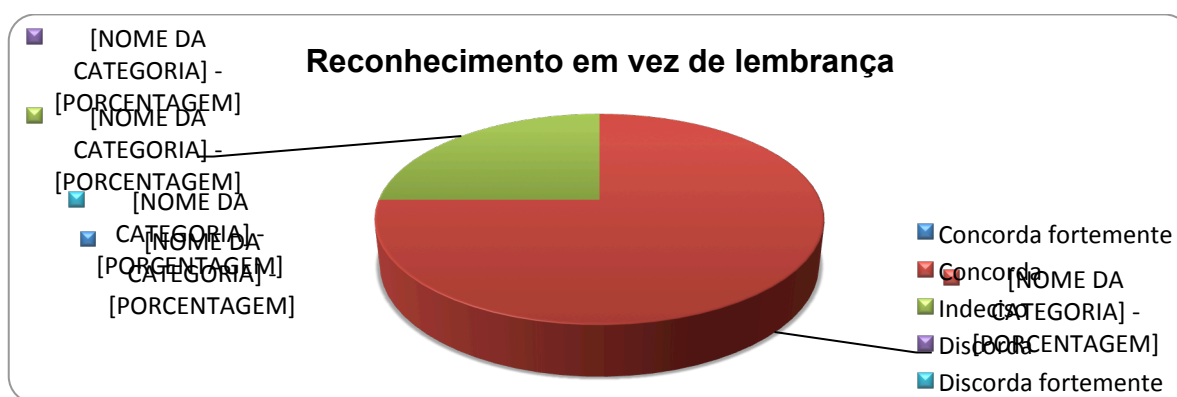
Gráfico 2 – Controle e liberdade do usuário do CANVAS

O gráfico 2 apresenta, a avaliação dos itens destinados ao controle e liberdade do usuário no CANVAS os quais foram qualificados positivamente em 75%. Entre eles estão a forma como são inseridas as mensagens no fórum e o controle que o usuário possui em cancelar ou voltar alguma ação. Desqualificado devido à falta de recursos de busca que facilite e agilize a ação do usuário para encontrar algo no ambiente.

6.1.3. Reconhecimento em vez de lembrança

A heurística de reconhecimento em vez de lembrança diz respeito aos objetos, ações e opções serem sempre visíveis. O aluno não tem obrigação de lembrar-se de informações ao passar de um lugar a outro. Nesta avaliação, esta heurística foi direcionada especificamente a postagens de mensagens nos fóruns por ser um recurso muito utilizado em um curso online.

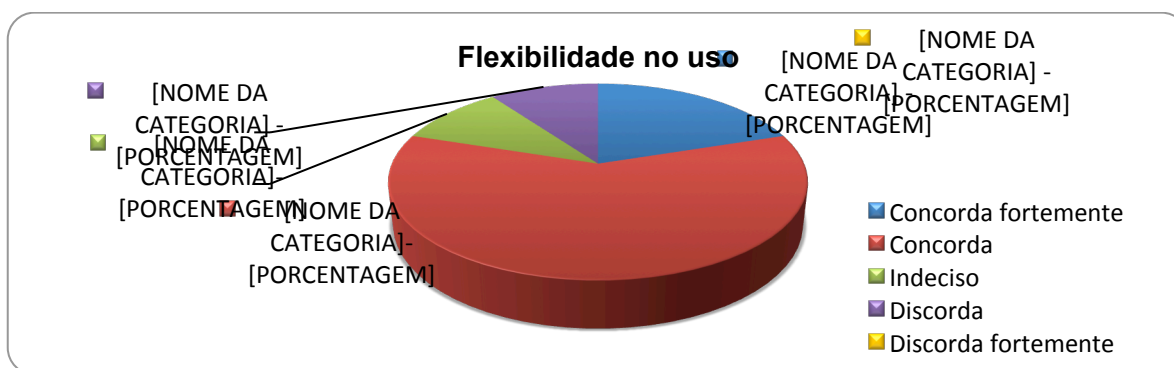
Gráfico 3 – Reconhecimento em vez de lembrança do CANVAS



Os 75% qualificados presentes no gráfico 3 correspondem principalmente ao aspecto relacionado à respostas das mensagens, pois o aluno possui todas as informações do conteúdo das mensagens sem precisar memorizar ou voltar à página caso não lembre a pergunta, como também são colocadas todas as datas nas mensagens postadas. Os 25% fazem parte das indecisões, ou seja, o item não foi avaliado.

6.1.4. Flexibilidade no uso

Essa heurística avalia a capacidade do AVA em se adaptar ao contexto e às necessidades e preferências do usuário, tornando seu uso mais eficiente. Deve-se fornecer ao usuário opções distintas para atingir o mesmo objetivo, da forma que mais lhe convier.

Gráfico 4 – Flexibilidade no uso do CANVAS

A flexibilidade de uso do CANVAS, qualificada em 80%, relaciona-se principalmente ao envio e recebimento das mensagens pelo próprio sistema, ao fato de que a inscrição no *fórum* poder ser automática, e também por existir saída de dados pela impressora. Outro aspecto importante é a possibilidade de receber as mensagens postadas dos alunos por e-mail, agilizando o processo de feedback e acompanhamento do tutor nas respostas as dúvidas dos discentes.

Dentre os 20% desqualificados estão os aspectos que os avaliadores ficaram indecisos quanto à verificabilidade dos itens.

6.1.5. Suporte ao usuário

A heurística sugere que o sistema tenha documentação disponível ao usuário para auxiliá-lo, em caso de dúvida, no uso. Espera-se que caso haja alguma dúvida sobre a interação com o sistema o usuário resolva-a mesma como auxílio do manual (por exemplo). Também deve existir a possibilidade de ajuda por meio de contato com os administradores do sistema, seja por mensagens ou por telefone, para suporte ao ambiente.

Gráfico 5 – Suporte ao usuário do CANVAS.

Os aspectos avaliados do CANVAS em relação ao suporte de usuário mostram que as questões relacionadas à localização dos contatos para suporte, onde mostra os números de telefone e e-mail, foram qualificadas, existindo facilidade em encontrá-las. Entretanto, não há um manual de ajuda de acesso ou de perguntas mais frequentes, acarretando em uma desqualificação de 50% das respostas, com 17% de aspectos que não souberam avaliar.

Por fim, ao avaliar todos os tópicos dos ambientes virtuais de aprendizagem, CANVAS, chegou-se à conclusão de que algumas heurísticas são respeitadas nesse ambiente, conforme se observa. Na tabela 3 as porcentagens dos itens qualificados da avaliação do ambiente e na tabela 4 os itens que possuem mais problemas.

Tabela 3 - Aspectos qualificados do CANVAS

Qualificados	
Tópicos Avaliados	CANVAS (%)
a) visibilidade do status	87
b) controle e liberdade do usuário	75
c) reconhecimento em vez de lembrança	75
d) flexibilidade no uso	80
e) suporte ao usuário	33

Tabela 4- Aspectos desqualificados do CANVAS

Desqualificados	
Tópicos Avaliados	CANVAS (%)
a) visibilidade do status	0
b) controle e liberdade do usuário	19
c) reconhecimento em vez de lembrança	0
d) flexibilidade no uso	10
e) suporte ao usuário	50

Salienta-se que, nesta pesquisa, houve impossibilidade de validar a hipótese referente ao grafismo do ambiente virtual de aprendizagem, o qual permite aos usuários fazerem aquilo que pretendem de forma agradável, rápida e eficaz, sem se perderem na utilização das ferramentas. Todavia, apesar do grafismo ser visualmente agradável e atraente, faz com que o acesso se torne um pouco mais lento. Assim, recomenda-se melhorar o grafismo para tornar mais rápido o acesso às funcionalidades do sistema.

Com base nas avaliações e conclusões deste trabalho, pode-se dizer que o CANVAS é um ambiente virtual com boa usabilidade onde o ponto de maior qualificação foi a questão de flexibilidade de uso, pois permite que usuários cheguem a objetivos por caminhos diferentes. Porém, existem alguns pontos a serem melhorados conforme se verifica nos itens desqualificados.

Foram identificados também alguns problemas de usabilidade da interface, cujo maior deles refere-se à ausência de material para dúvidas de interação com o ambiente e o “suporte ao usuário” referindo-se aos contatos de suporte ao ambiente.

É possível utilizar esses problemas para refinar os sistemas, aumentar o seu nível de usabilidade e, conseqüentemente, melhorar o seu propósito educativo. Em relação ao grau de aceitação os recursos do CANVAS, em sua totalidade, foi bem aceito. Após a aplicação do *checklist*, os avaliadores sugeriram melhorias do próprio instrumento com relação à quantidade de questões. No entanto, essa sugestão deve ser muito bem avaliada, de modo que o *checklist* permita aferir corretamente os critérios de usabilidade técnica e pedagógica, independente da sua extensividade.

Cabe enfatizar que esta pesquisa não teve como propósito avaliar e analisar todos os pontos de usabilidade existentes para uma avaliação heurística em um sistema, mas buscou focar apenas os pontos que mais se adaptavam a pesquisa, fazendo uso de heurísticas já criadas para ambientes *web* comerciais, pois não foi encontrado heurísticas que se aplicassem apenas a ambientes virtuais de aprendizagem. A contribuição desta pesquisa é justamente favorecer a elaboração das diretrizes de usabilidade para AVA.

6.2 Diretrizes de usabilidade para AVA

As diretrizes de usabilidade para um ambiente virtual de aprendizagem sistematizadas nesta pesquisa e listadas a seguir foram fundamentadas na análise dos dados resultantes da aplicação das técnicas de avaliação heurística, bem como na fundamentação teórica. As diretrizes estão classificadas de acordo com as heurísticas.

Sistematizar diretrizes para inspeção de usabilidade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem de forma clara e descomplicada, assim como orientações sobre como realizar testes de usabilidade é a contribuição deste trabalho. É importante lembrar que, apesar de serem recomendações voltadas ao desenvolvimento de AVA, elas servem perfeitamente ao desenvolvimento de qualquer aplicativo desenvolvido para *Web*. A usabilidade, a facilidade de uso, deve ser observada em todas as interfaces de *software*.

A usabilidade pode ser definida como o estudo ou a aplicação de técnicas que proporcionem a facilidade de uso de um *software*. A usabilidade busca assegurar que qualquer usuário consiga usar o AVA e que este funcione da forma esperada pelo usuário.

Em resumo, usabilidade tem como objetivos a:

- Facilidade de uso;
- Facilidade de aprendizado;

- Facilidade de memorização de tarefas;
- Produtividade na execução de tarefas;
- Prevenção, visando a redução de erros;
- Satisfação do indivíduo.

Para a usabilidade, o ponto de partida do desenvolvimento é o usuário. Usuário é o termo técnico utilizado em usabilidade para referir-se a cada indivíduo que utiliza o objeto em questão por meio de uma interface. No caso, há o discente e docente como usuários e o objeto são as páginas, informações e serviços disponibilizados eletronicamente na Instituição de ensino.

A interface é o meio pelo qual o usuário intervém, dialoga, modifica o objeto da interação (no caso, um AVA). Se a interface é fácil de aprender, simples, direta e amigável, o usuário estará inclinado a fazer uso dela. Desenvolver *softwares* com usabilidade é pensar do ponto de vista do usuário.

A Interação Humano-Computador (HCI ou IHC) remete à clareza e facilidade de uso de interfaces eletrônicas, incluindo um programa de computador ou AVA. A disciplina de IHC visa construir o conhecimento teórico necessário para embasar o desenho de interfaces que garantam uma boa usabilidade.

A usabilidade é um processo colaborativo, interdisciplinar, assim é importante que todo membro da equipe envolvida com o AVA possua, pelo menos, a consciência da necessidade da usabilidade e conheça os princípios básicos da sua aplicação. A necessidade da figura de um especialista, ou da contratação de uma empresa ou um consultor, pode existir, mas não devem caber apenas a eles o comprometimento com a usabilidade. A preocupação com a facilidade de utilizar o AVA deve estar presente (entre outras situações):

- Na concepção do AVA e de seus serviços;
- Na programação da aplicação;
- Na criação de funções;
- No desenho das páginas;
- Na estruturação das informações (arquitetura de informação);
- Na redação das informações.

Problemas de usabilidade ocorrem quando usuários encontram dificuldades para realizar alguma tarefa no sistema que precisam fazer ou querem fazer com uma interface. Tais dificuldades podem ter origens variadas e ocasionar perda de dados, diminuição da produtividade, frustração, a não exploração de seções ou serviços, podendo chegar ao abandono do *software*.

O desenvolvimento de AVA, primando pela usabilidade, tem como consequência comum uma redução nos custos e, posteriormente, uma diminuição no número de correções nas funcionalidades do *software*.

6.2.1. Usabilidade e Acessibilidade

Tanto a acessibilidade quanto a usabilidade têm como foco de atenção o usuário e, muitas vezes sobrepõem-se como áreas de saber.

No entanto são áreas distintas. Acessibilidade trata do acesso a locais, produtos, serviços ou informações efetivamente disponíveis ao maior número e variedade possível de usuários, independente de suas capacidades físico-motoras e perceptivas, culturais e sociais; já a usabilidade trata da facilidade de uso. Um website pode ser acessível, mas difícil de ser utilizado ou ser fácil de ser utilizado, mas inacessível a parte do usuário, conforme Dias (2003). No entanto, a acessibilidade e usabilidade são disciplinas complementares, e é provável que um *software* com boa acessibilidade terá uma boa usabilidade, assim como um AVA com boa usabilidade será mais acessível.

Os usuários de AVAS possuem múltiplos perfis e níveis de experiência com sistemas eletrônicos e interfaces informatizadas. Não há um usuário com vivência igual a outra. Em resumo, lida-se com pessoas com níveis diferentes de conhecimento e familiaridade com computadores e internet, níveis diferentes de interesses nos serviços e informações, com diferentes cargas de conhecimento e educação, com idades diversas em momentos diversos da vida e características demográficas diversas. Cada experiência com o uso de interfaces é única, por isso deve-se primar pela usabilidade dos sistemas em geral e em particular, dos AVAS, porque além do estudante e professor interagirem com um sistema têm tarefas de aprender e de ensinar via interface de sistemas.

A forma que os usuários navegam é, quase sempre, bem diferente do que se planejou na modelagem do sistema. Apenas uma minoria dos usuários entrará no *website* de modo planejado; apenas uma parcela passará pela página inicial antes de ir para onde deseja segundo Dias (2003). Muitos chegarão ao serviço desejado através de motores de busca por páginas intermediárias. Em resumo os usuários:

- **Exploram páginas:** os usuários não leem atentamente e sequencialmente uma página antes de passar a outra. A visualização da página é feita aos saltos, de forma aleatória, encontrando algo semelhante ao que buscam, clicam e seguem adiante. É também importante lembrar que, quando os usuários acessam um software de educação, eles estão com pressa e um objetivo definido. Não estão no AVA por diversão, mas com uma meta cumprir;

- **Não buscam a melhor alternativa:** os usuários buscam um objetivo, independente do caminho. Quando o usuário aprende um caminho que o leve a seu objetivo,

vai repeti-lo várias vezes, mesmo não sendo o caminho mais adequado. Aprender o caminho correto é mais trabalhoso (e menos divertido) que adivinhar um caminho qualquer;

- **Não buscam saber como as coisas funcionam:** são raros os usuários que leem o manual de algum equipamento eletrônico. Não importa saber como as coisas funcionam desde que elas possam ser utilizadas. Os usuários preferem supor como funciona o AVA, um serviço, com base em seu conhecimento anterior;

- **Querem qualidade e credibilidade:** a qualidade e credibilidade do conteúdo é o mais importante para o usuário. Se o conteúdo está defasado, os conteúdos são antigos e não há um canal de contato ativo com os responsáveis; consequentemente a tendência é o abandono do AVA;

- **Seguem a intuição:** a informação é lida de forma fragmentada e até onde o indivíduo entende que “já sabe” como o AVA funciona. Os usuários gostam de “seguir sua intuição”;

- **Querem ter o controle:** estar no controle do que ocorre no AVA é importante para o usuário. Situações nas quais ele não tem o controle ou o retorno adequado das suas ações são extremamente desagradáveis.

Por fim, é importante lembrar que o controle do sistema deve estar no usuário e não o contrário; logo quanto menos ações, campos a serem preenchidos, menos erros ele poderá cometer, menos tempo ele levará para concluir o estudo.

6.2.2. As Diretrizes da usabilidade de AVA

Diretrizes são orientações para o desenvolvimento do software tendo como foco o discente. Dependendo do autor, as diretrizes podem receber outros nomes, como: heurísticas, critérios, diretrizes, etc. Existem diversas listas de diretrizes desenvolvidas por especialistas. Uma das mais famosas é a lista de Heurísticas de Jacob Nielsen (2000), podendo citar também os Critérios Ergonômicos de Bastien e Scapin (Bastien; Scapin e Leulier (1996)). No Brasil há as heurísticas desenvolvidas por Claudia Dias (2003).

Diretrizes devem ser tomadas como ponto de partida no desenvolvimento e teste de software, nunca como uma receita ou lista de itens a serem seguidos. Com texto e bom-senso são fundamentais no desenvolvimento de AVAs. As diretrizes propostas baseiam-se na observação concreta de problemas comuns nos AVAs de instituições de ensino no Brasil. São elas:

- **Diretriz 1** - Contexto e navegação;

- **Diretriz 2** - Carga de informação;

- **Diretriz 3** – Autonomia;
- **Diretriz 4** – Erros;
- **Diretriz 5** – Desenho;
- **Diretriz 6** – Redação;
- **Diretriz 7** - Consistência e familiaridade.

Para facilitar sua aplicação, cada diretriz é dividida em vários tópicos.

6.2.2.1 Diretriz 1 - Contexto e navegação

A *web* é um ambiente não-linear, ou seja, ela não possui um fluxo único. Cada página possui diversas entradas e saídas e o resultado disso é, por muitas vezes, a desorientação de quem usa o AVA. Por isso é importante que o AVA informe ao usuário em que contexto ele se encontra, o que a página faz e demarque claramente a navegação.

Não apenas a página inicial, mas todas as páginas devem ter claras a navegação e identidade do AVA. Muitas vezes o usuário chega a uma página interna do AVA por meio de uma busca. Ele deve saber de pronto a que AVA aquela página pertence e quais as opções disponíveis. Em resumo, o usuário deve conseguir:

- Rapidamente compreender o que é e como funciona o AVA;
- Facilmente localizar o que busca;
- Realizar os passos do serviço sem dificuldade.

Tabela 5 – Contexto e navegação

Subdiretrizes - Contexto e navegação		
1.1	Página inicial clara	Deve deixar claro o que é o AVA, seu objetivo e as informações e serviços nele disponíveis.
1.2	Estrutura do AVA lógica e fácil	Não é necessário que existam <i>links</i> para todo o conteúdo na página inicial, mas todo conteúdo deve ser facilmente acessado através da estrutura.
1.3	Estruturar a informação de forma lógica e intuitiva	Estabelecer rótulos, terminologias, hierarquia e menus de forma lógica e intuitiva para o usuário, respeitando o seu modelo mental. Tanto a navegação global, quanto as navegações locais, devem estar localizadas no mesmo lugar, de modo padronizado, em todas as páginas. Não organizar o AVA espelhando a estrutura departamental do seu órgão ou instituição. Evitar empregar termos relacionados à informática ou o jargão interno e siglas da sua instituição.
1.4	Elementos da identidade visual	Localizados sempre no mesmo lugar, elementos comuns a todas as páginas, como logotipos, atalhos e caixas de busca, devem estar

		sempre no mesmo lugar.
1.5	Não use páginas de transição	Não usar páginas sem conteúdo útil, de transição, de abertura (<i>splash-pages</i>) ou “em construção”, que apenas oneram a navegação. Apenas o que já está pronto deve ser visível e passível de ser acessado.
1.6	Documentação, tutorial e ajuda	O AVA deve fazer uso de tutoriais e auxílios à navegação, como um mapa do AVA ou índice de palavras de A a Z. Os conceitos e termos utilizados devem estar bem explicados.
1.7	Formatos especiais de arquivo e <i>download</i>	Deve ser limitado ao mínimo. No caso de baixa de arquivos, os links devem ser acompanhados de descrições claras e precisas sobre o seu conteúdo, tamanho e formato.
1.8	Não usar janelas <i>pop-up</i> ou abrir <i>links</i> em nova janela	São intrusivas e quebram o controle da página. O mesmo ocorre com links que abrem em nova janela. A decisão deve ser do usuário. Janelas <i>pop-up</i> e links que abrem nova janela também são inacessíveis aos deficientes visuais.
1.9	Busca simples e depois avançada	A pesquisa simples deve ser disponibilizada em todas as páginas (a exceção das páginas de transações) e ser geral – correndo todos os campos e seções. A busca avançada pode ser oferecida como um <i>link</i> e/ou nos resultados da busca simples. Resultados da caixa de busca devem sempre apresentar resultados para as palavras-chave mais frequente, colocadas pelos usuários, mesmo que estas palavras não pertençam à terminologia oficial da instituição. Os seus resultados devem ser independentes do uso de letras maiúsculas, minúsculas, acentos, plural, etc.
1.10	Formulários devem ser escritos de forma amigável ao usuário	Posicionam-se adequadamente as etiquetas de formulários de modo que o preenchimento dos campos seja feito em tempo e com a leitura adequada para o contexto de sua utilização. Os campos obrigatórios ou opcionais num formulário, sempre que estes não forem unanimidade. Se possuir mais campos obrigatórios, os opcionais devem ser indicados e vice-versa. Os rótulos com os campos no formulário. Utilizando o atributo “for” é possível selecionar o rótulo ao campo dos formulários, o que dá uma área maior para seleção, especialmente em listas de opção (radio <i>buttons</i>) e conjunto de escolhas (<i>checkboxes</i>), além de facilitar a navegação por teclado. Tome cuidado ao aproximar botões de ação em formulários. Ações primárias e secundárias devem ser separadas para prevenir erros. Ações como Salvar, Continuar e Enviar são consideradas primárias. Ações como Limpar, Cancelar, Voltar são consideradas secundárias. Dê o retorno no preenchimento de formulários através de validação online, indicação para resolução de erros, progresso de preenchimento de formulários longos e término. Comunicam-se erros de formulário no topo, com contraste visual, indicando também ações para correção do erro e associando corretamente o campo responsável com o erro principal.

6.2.2.2. Diretriz 2 - Carga de informação

A Carga de informação é a soma de todos os elementos da interface: textos, *links*, ícones, funcionalidades, cores, fundos, *menus*. Até o menor elemento decorativo adiciona carga de informação.

O ser humano é capaz de absorver um determinado número de informações, a

chamada memória de curto termo, pois o cérebro não processa algumas informações. A escolha dessas informações dá-se de forma não-consciente, dependendo das experiências de cada usuário e dos pesos dados a cada elemento da interface, segundo Dias (2007). Uma carga de informação alta, diversa, confunde o usuário. Nesses casos, é mais provável a ocorrência de erros. Conforme Dias (2007), em caso de serviços, quanto mais

numerosas e complexas forem as ações necessárias para se concluir o serviço, maior a carga informacional e a probabilidade de ocorrência de erros. Em resumo, deve-se reduzir a carga de informação e focar a atenção do usuário ao objetivo (tarefa) da página ou serviço.

Tabela 6 – Carga de informação

Subdiretrizes - Carga de informação		
1.11	Não abarrotar a página inicial com excesso de informações	A página inicial é considerada a porta de entrada. Não se deve lotar essa porta com anúncios, banners, notícias. Deve-se dar a devida importância a cada elemento esteja na página. Muitas entradas resultam em dois problemas: excesso de opções e rolagens verticais. • Notícias devem existir apenas se relevantes e atualizadas; • Banners devem ser apenas os de conteúdo atual e em pequeno número; • Áreas sem conteúdo (ex: eventos) devem ser desativadas quando estiverem vazias; • A página inicial não deve exibir nenhum conteúdo antigo ou desatualizado.
1.12	Eliminar elementos desnecessários das páginas	Existe a tentação de tornar a página inicial “mais atraente” ao usuário, incluindo nela todos os atalhos de seções, diversos filtros, notícias com fotos, animações, marcadores, ícones, linhas, frisos, etc. O que acaba, por fim, a abarrotar a página com excesso de informações e muito pouco atraente para ser explorada. Uma página bem diagramada, com espaços para “respiro” (branco) e hierarquia clara é uma página mais atraente, a ser navegada e explorada. Elementos desnecessários devem ser eliminados das páginas, entre eles: animações e fundos.
1.13	Eliminar passos desnecessários em serviços e preenchimento de formulários	Cada ação que o usuário necessite realizar no AVA é um erro que pode ser cometido.
1.14	Em textos extensos, oferecer a opção de baixar (<i>download</i>) o documento	Como leis, decretos, deve-se fornecer uma opção para baixar e imprimir desse documento, sempre junto a um trecho descritivo ou texto integral em <i>HTML</i>.
1.15	Apenas pedir os dados necessários	O usuário não deve precisar registrar-se para ter acesso ao conteúdo que, por outros meios, ele teria livre acesso. Quando necessário o registro, os dados solicitados devem ser apenas aqueles necessários para a realização da tarefa. Não obrigue o usuário a fornecer dados apenas para fins de estatística.

1.16	A rolagem vertical ou horizontal de tela	Quando uma página possui rolagem, parte da informação não é vista. Isso pode comprometer o andamento da tarefa para o usuário, que precisa ver e se lembrar dessa porção, informação não-visível. Deve-se dar especial atenção quando abordar tabelas e formulários.
------	--	--

6.2.2.3. Diretriz 3 - Autonomia

Na internet, qualquer tipo de controle (não esperado) vindo por parte do AVA é indesejado. Controlar o tamanho das janelas, utilizar soluções proprietárias, desabilitar funcionalidades presentes em navegadores são práticas que intervêm no controle do usuário.

O comportamento e as funcionalidades do navegador não devem ser alterados para satisfazer necessidades das páginas, e o usuário deve ter autonomia na utilização do AVA.

Tabela 7 – Autonomia

Subdiretrizes - Autonomia		
1.17	Manter a função do botão de retrocesso (<i>back</i> /voltar) do navegador	É o segundo recurso da rede mais utilizado na web (o primeiro são os <i>links</i>), e escondê-lo ou desabilitá-lo é um grave erro. O usuário deve poder voltar ao ponto anterior da forma que lhe for mais conveniente.
1.18	Evitar páginas que abram e funcionem em tela cheia	O uso de tela cheia (<i>fullscreen</i>), como um expediente para maior controle do desenho, tira do usuário o seu poder sobre as ações do navegador. Caso o usuário prefira, ele pode optar por trabalhar em tela cheia ou em qualquer outro formato, desde que do seu interesse e comodidade.
1.19	1.6. Evitar expressões como “compatível com” “melhor visto na resolução...”	Páginas do AVA devem funcionar independentemente de plataformas ou programas.
1.20	É do usuário o controle sobre a navegação	O comportamento da navegação e dos <i>links</i> . Abrir novas janelas ou abas torna a navegação inacessível, desfigura o histórico e interfere nas opções de retrocesso. Quando possível, oferecer a personalização da página. O usuário deve poder escolher as informações e serviços de seu maior interesse e personalizar páginas.
1.21	Evitar <i>plugins</i> autoinstaláveis	É escolha do usuário optar pela instalação de <i>plugins</i> . Usar <i>plugins</i> autoinstaláveis é uma violação ao direito de escolha.
1.22	Permitir a cópia de trechos de documentos	Toda informação, como documentos, legislação, etc, deve ser passível de cópia. Documentos pdf e de natureza semelhante devem permitir a cópia de trechos.

6.2.2.4. Diretriz 4 – Erros

Errar faz parte do ser humano. O usuário pode não entender como proceder em determinado passo do serviço, cometer erros. Em qualquer caso, além da correção do erro, é importante dar o retorno devido ao usuário, tanto aos erros cometidos por ele, quanto aos problemas momentâneos do AVA. Em resumo toda a falha ou indisponibilidade prevista

no AVA deve ser divulgada e esclarecida ao usuário e todo erro cometido pelo usuário deve ser passível de ser corrigido.

Tabela 8 – Erros

Subdiretrizes – Erros		
1.22	As ações do portal devem ser reversíveis	Erros cometidos devem ser passíveis de correção. O usuário deve ser capaz de desfazer pelo menos a última ação realizada. Saber que pode corrigir possíveis erros encoraja a pessoa a explorar opções desconhecidas do portal.
1.23	Avisar toda indisponibilidade (ex: troca de servidores)	Todo evento que interrompa o andamento normal do AVA deve ser avisado, em espaço privilegiado na primeira página do AVA. Esse mesmo aviso deve ser divulgado por outros meios, como a lista de distribuição (<i>newsletter</i>). O aviso não deve ser dado em janelas pop-ups, ou aberto em nova instância (janela). No caso de indisponibilidade imprevista em partes do AVA, deve ser avisada na página inicial e na página do serviço, ou na página de erro, de forma objetiva, clara e, quando possível, dando a previsão de retorno. No caso de queda total do AVA, uma página estática deve ser disponibilizada, pedindo desculpas pelo transtorno e, quando possível, dando a previsão de retorno.
1.24	Em formulários, mostrar o formato desejado, exemplifique o formato desejado	Ex: campo CPF (digite apenas os números), deixando no campo o número de caracteres desejado.
1.25	As mensagens de erro devem ser sucintas e explicativas	Devem apontar o erro cometido ou a informação que falta de forma clara. Utilizar mensagens de erro sucintas, precisas, com termos específicos e vocabulário neutro, não repreensivo.
1.21	Evitar limpar o conteúdo do formulário inteiro por causa de um erro.	Páginas de conteúdo não encontrado (erro 404) devem ser claras. As páginas de erro do AVA devem possuir links para a página inicial, de “Fale conosco” (para relato da página não encontrada) e contar com um campo busca. Os links de contato não devem remeter a um endereço eletrônico (<i>e-mail</i>) e sim ao um formulário para contato. Colocar um endereço eletrônico como link incorre na abertura de um programa, o que pode demorar – e induzir a pessoa a erro. Além disso, é importante lembrar que nem sempre os usuários definiram o seu servidor de correio eletrônico na máquina que estão usando.

6.2.2.5. Diretriz 5 – Desenho

Um bom desenho (*design*, programação visual) tem um impacto significativo na credibilidade e usabilidade do AVA. O desenho deve, sobretudo, respeitar o usuário.

Um AVA legível e esteticamente agradável hierarquiza e facilita a decodificação

das informações apresentadas, influenciando seu nível de satisfação durante a interação com o portal. Assim, resumo o desenho deve trabalhar em favor do usuário, seguir a função do AVA, auxiliar a compreensão do seu conteúdo, manter a clareza, simplicidade e legibilidade da informação, contribuir para a “encontrabilidade” dos itens de informação do AVA, garantir a facilidade de navegação.

Tabela 09 – Desenho

Subdiretrizes – Desenho		
1.22	Utilizar um projeto padrão de páginas	Identidade visual do AVA e a padronização das páginas devem levar em conta a função que cada página desempenha. Observar a padronização de ícones, posicionamento dos elementos na tela, cores, logotipo e elementos comuns; o projeto tipográfico consistente que garanta a legibilidade; o contraste entre informação e fundo; o esquema de cores condizente com o objetivo do portal.
1.23	Agrupar e hierarquizar	De forma clara, as áreas de informação. Agrupar os diferentes tipos de informações, apresentando as mais importantes em primeiro lugar. Deve-se priorizar os serviços relevantes ao usuário.
1.24	Usar espaço em branco para separar conteúdo ou assuntos diferentes	O espaço em branco é a área livre deixada entre os elementos e grupos de elementos. Ele proporciona um “respiro” na navegação, mostra a relação entre elementos e cria hierarquias. O uso correto do espaço em branco entre parágrafos melhora a compreensão do texto em cerca de 20%.
1.25	Evitar o uso de caixa com opções	<i>Scrol</i> ou de menus de cortina (<i>pull-down</i>) na navegação principal e persistente, são formatos onde a informação, os nomes das seções, só aparecem se o usuário clicar no campo e rolar verticalmente para baixo o menu, para ver todas as opções disponíveis. Outra ressalva é que alguns dos menus de cortina não são acessíveis ou são dependentes de navegador, scripts para funcionar. Os usos de caixas com opções devem ter seu uso restrito a formulários.
1.26	Conteúdo agradável de ser lido	Manter um ritmo de texto claro. Observar se o espaço entrelinhas está muito apertado ou muito aberto; e a mudança de parágrafo é clara; se as linhas de texto estão longas demais ou curtas demais; se o tamanho de letra está adequado.
1.27	Texto alinhado à esquerda é mais fácil de ser lido que o bloco (justificado) ou centralizado	A leitura do texto é ritmada por sacadelas visuais, o espaço branco irregular criado no texto bloco (justificado) altera o ritmo, aumenta o tempo de leitura e cria um ruído narrativo na informação, diminuindo o entendimento.
1.28	Esquema consistente de cores e fontes	Cabeçalhos e conteúdo devem ter uma harmonia consistente de cores e tipos de fonte em todas as páginas do AVA.

1.29	Respeitar a velocidade de conexão do público-alvo	Observar que grande parte dos usuários ainda tem conexão discada à Internet ou problemas de velocidade na conexão. Mesmo a banda larga pode se tornar lenta, como é comum em conexões sem fio ou em instituições educacionais (devido a compartilhamento, servidores e filtros). Otimize o tamanho das ilustrações, fotos, animações e vídeos para diminuir o tempo de carregamento. Quando necessário, coloque um indicador da progressão do carregamento para reduzir a impaciência do usuário.
1.30	Utilizar de forma consciente plug-ins e multimídia	Grande parte dos usuários não sabe, ou não faz, a atualização de <i>plug-ins</i> . Muitas empresas e instituições de ensino bloqueiam a instalação de <i>plug-ins</i> como o flash. Evite o uso de <i>plug-ins</i> e, quando existentes, ofereça sempre uma alternativa de conteúdo não-multimídia.

6.2.2.6. Diretriz 6 – Redação

A comunicação em AVA é, sobretudo utilitária, objetivando prestar serviços e informações aos usuários. A redação deve levar em conta a audiência, o conhecimento dos usuários que acessam o AVA. O texto precisa ser diagramado para facilitar o entendimento da informação. Em resumo, o AVA deve "falar" a língua das pessoas, com palavras, frases e conceitos familiares e o texto deve ser objetivo.

Tabela 10 – Redação

Subdiretrizes – Redação		
1.31	Utilizar uma linguagem clara	: É familiar na divulgação das informações e orientações para realização de serviços deve ser clara e objetiva. Apenas utilizar linguagem técnica e/ou corporativa quando estas forem familiares ao usuário do AVA.
1.32	O texto objetivo	Começar sempre pelo mais importante, expondo uma ideia por parágrafo. O texto deve ser direto e simples; palavras desnecessárias devem ser omitidas. As informações mais importantes devem estar nos dois primeiros parágrafos.
1.33	Dividir o texto em tópicos	Em pequenas unidades, pequenos parágrafos, subtítulos e listas para facilitar a exploração da página e o entendimento do conteúdo da informação.
1.34	Títulos informativos e com destaque visual	O título é o principal marco visual e o ponto de entrada do olhar, onde a pessoa identifica o conteúdo da página. Portanto, o cabeçalho – ou seja, o título da informação, notícia ou serviço - deve ser facilmente identificado e o seu conteúdo deve ser descritivo. O título da página, elemento "title", que aparece na barra do menu, é o que os serviços de busca e as pessoas veem primeiro. O título deve ser explanatório e de acordo com o conteúdo da página, guardando sempre relação entre o título das páginas e o título da janela do navegador.
1.35	Utilizar termos simples e claros como rótulos de menu	Devem ser facilmente compreendidos pelo usuário, não devem ser utilizados siglas, abreviações ou termos técnicos. Devem manter consistência textual com os títulos das páginas a que eles referem. Os rótulos de itens de menus em todo o AVA devem ser consistentes quanto ao estilo gramatical e à terminologia.
1.36	Gramática correta	O texto deve passar por uma leitura e correção antes de ser publicado. Erros de ortografia diminuem a credibilidade do texto. Use ênfase e negrito para ressaltar partes importantes no texto; use os elementos HTML de ênfase "em" negrito "strong", que atraem a atenção do leitor.
1.37	Evitar o uso de caixa alta	Texto em caixa alta demoram mais para serem lidas.

6.2.2.7. Diretriz 7 – Consistência e Familiaridade

O usuário deve sentir-se bem-vindo ao entrar em um AVA. O desempenho dos usuários de qualquer sistema interativo melhora quando os procedimentos necessários ao cumprimento da tarefa são compatíveis com as suas características psicológicas, culturais

e técnicas e quando os procedimentos e as tarefas são organizados de acordo com as expectativas e costumes dos usuários. Portanto, o usuário deve sentir-se bem-vindo no AVA.

Tabela 11 – Consistência e Familiaridade

SubDiretrizes - Consistência e Familiaridade		
1.38	Usar convenções	São elementos ou comportamentos comuns, que se repetem em várias páginas web, assim o usuário não precisa reaprender o uso de cada AVA. É recomendável seguir as convenções, pois quando um usuário acessa um AVA, ele primeiro procura por elementos e arranjos existentes em outros AVAs. Algumas convenções: <i>Links</i> azuis; <i>Links</i> sublinhados; Botões desenhados como botões (elementos clicáveis); Caixa de busca no canto superior direito; O nome (ou logotipo) do AVA no canto superior esquerdo. Logotipo do AVA funcionar como <i>link</i> de volta a página inicial.
1.39	Usar formato de data e unidades de medida de acordo com o padrão	Normalmente utilizado na instituição ou país. Muitas vezes o sistema de gestão do AVA gera datas com padrões adotados em outros países. Isso pode causar desconforto e induzir ao erro.
1.40	Planejar a estrutura do AVA de acordo com o contexto das tarefas realizadas pelos usuários	A estrutura organizacional da IES ou as soluções tecnológicas não devem definir o desenho e a estrutura do AVA, que deve estar baseada nas tarefas que os usuários irão realizar, nas necessidades deles e nos tipos de público: as informações e serviços do AVA devem estar organizadas segundo os eventos da vida ou interesses do usuário; as opções de menu devem ser agrupadas e ordenadas de maneira lógica para o usuário. Os rótulos de menus e opções devem refletir a terminologia familiar ao usuário. Muitas vezes a empresa que desenvolve o AVA utiliza padrões de usabilidade. É importante conhecer esses padrões e a metodologia aplicada e, se possível, realizar alguns testes independentes.

Ao seguir essas diretrizes, as possibilidades de um AVA com boa usabilidade será consequentemente melhor utilizado e seus objetivos atendidos, fidelizando o usuário, tornando sua vida no AVA produtiva e uma experiência agradável.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A primeira motivação para tratar o tema da usabilidade em AVAS surgiu pela experiência de usuário desses ambientes como docente. A segunda motivação foi poder colaborar, a partir desta pesquisa, com a área de EAD e a computação aplicada. Por isso focou-se no estudo na sistematização de diretrizes para inspeção de usabilidade em ambientes virtuais de aprendizagem utilizando como base as heurísticas da usabilidade de Nielsen (2000), já sedimentada para avaliações de sistemas *web* comerciais.

Como decorrentes desse objetivo, buscou-se identificar as principais características de um AVA, identificar e analisar as principais heurísticas e métodos de avaliação para obtenção de uma boa usabilidade em sistemas; avaliar e identificar problemas de usabilidade em AVA específico de uma instituição superior de ensino, no caso o CANVAS; e como produto da dissertação definiu-se diretrizes de usabilidade para a interface de um Ambiente Virtual de Aprendizagem. As diretrizes e subdiretrizes construídas permitem a verificação da usabilidade de um sistema tanto no projeto quanto em fase e para melhorias da interface, sobretudo em AVAs de *interface customizável*.

Considera-se que um AVA tanto quanto outros tipos de sistemas devem oferecer uma interação eficaz, eficiente e satisfatória, requisitos que determinam a boa usabilidade de uma interface.

Para avaliar a usabilidade de uma interface, procedeu-se estudo exploratório sobre o tema e o objeto da pesquisa, culminando no referencial teórico, na avaliação do CANVAS via checklist aplicado a usuários experimentados no uso da plataforma e na elaboração das diretrizes de usabilidade com base nas heurísticas que pudessem ser consideradas no desenvolvimento e melhoria desse ambiente de aprendizagem.

O estudo de caso foi totalmente baseado e estruturado pelos critérios ergonômicos de Nielsen e foram utilizadas duas técnicas de avaliação: a avaliação heurística, realizada por especialistas; e a avaliação cooperativa, realizada com usuários. Os dados obtidos no estudo de caso mostraram que a utilização de mais de uma técnica de avaliação colabora na obtenção de resultados mais amplos e diversificados.

Como resultado, as técnicas selecionadas e utilizadas mostraram-se eficientes ao apontar diversos problemas de usabilidade, alguns comuns às técnicas de avaliação, outros identificados particularmente por elas.

Os resultados obtidos a partir dos estudos das técnicas de análise de inspeção de usabilidade mostram que o ambiente virtual normalmente apresenta deficiências de usabilidade, gerando uma interação de baixa qualidade e, em alguns momentos, de difícil interação para os alunos.

De forma geral, as diretrizes de usabilidades apontaram para a necessidade de melhorias no CANVAS em princípios básicos de design e usabilidade, padrão no layout, mensagens em linguagem inadequada, posicionamento consistente de alguns recursos. Por fim, espera-se que as diretrizes de usabilidade sistematizadas nesta dissertação contribuam para o aperfeiçoamento do ambiente virtual de qualquer instituição, seja para o ensino e aprendizagem presencial, híbrido ou totalmente online.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a construção de um ambiente protótipo norteado pelas diretrizes sugeridas a realização de testes para verificação da melhora de usabilidade e a realização de estudos de caso a partir da utilização de outras técnicas de avaliação de usabilidade de interfaces para verificação da possibilidade de serem geradas outras diretrizes nas versões evolutivas dos AVAs.

Referências

- ABNT, I.; SBM, P. R.-M. *Guia para a expressão da incerteza de medição*. 3ª Edição brasileira, Rio de Janeiro, 2003. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 40.
- AGNER, L.; MORAES, A. *Arquitetura de Informação e Governo Eletrônico: Diálogo cidadãos-Estado na World Wide Web—estudo de caso e avaliação ergonômica de usabilidade de interfaces humano-computador*. Tese (Doutorado) — Tese de Doutorado em Design pelo Programa de Pós-graduação em Artes de Design da PUC-Rio Disponível em: <http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0410920_07_pretextual.pdf>. Acesso em 16/06, 2009. Citado na página 47.
- ALMEIDA, P. N. d. *Atividade lúdica: técnicas e jogos pedagógicos*. São Paulo, SP: Loyola, 2003. Citado 2 vezes nas páginas 35 e 36.
- ANDRADE, A. *Usabilidade de interfaces web: avaliação heurística no jornalismo on-line*. [S.l.]: Editora E-papers, 2007. Citado na página 64.
- BRAGA, M. C. G. et al. *Estratégia on-line para capacitação de professores em aprendizagem por meio das hqs: Abordagem centrada na educação através do design (idade)*. Florianópolis, SC, 2007. Citado na página 34.
- BRASIL, L. *Lei de diretrizes e bases da educação lei 9.394/96*. Apresentação de Esther Grossi.-Rio de Janeiro: DP&A, 1999. Citado na página 31.
- CARLINI, A. L.; TARCIA, R. M. L. *20% a distância: e agora?: orientações práticas para o uso de tecnologia de educação a distância no ensino presencial*. [S.l.]: São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 38.
- CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. *Ergonomia e usabilidade*. São Paulo: Novatec, 2007. Citado 5 vezes nas páginas 23, 39, 49, 52 e 64.
- DIAS, C. *Usabilidade na web. Criando portais mais acessíveis*. Rio de Janeiro: Ed. Alta Books, 2007. Citado 4 vezes nas páginas 26, 56, 59 e 61.
- DIAS, C. A. *Portal corporativo: conceitos e características*. Ciência da Informação, SciELO Brasil, v. 30, n. 1, p. 50–60, 2001. Citado na página 40.
- FILATRO, A. *Design instrucional na prática*. [S.l.]: Pearson Education do Brasil São Paulo, 2008. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 37.
- FREIRE, F. M. P.; PRADO, M. *Projeto pedagógico: Pano de fundo para escolha de um software educacional. O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas, SP: UNICAMP-NIED, p. 111–129, 1999. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 33.
- HARASIM, L. et al. *Redes de aprendizagem: um guia para ensino e aprendizagem on-line*. São Paulo: Senac, 2005. Citado na página 26.

- ISO, I. 9241-11. *Guidelines for specifying and measuring usability*, 1993. Citado 2 vezes nas páginas23e43.
- ISO, W. 9241-11. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (vdts). *The international organization for standardization*, v. 45, 1998. Citado na página 39.
- KIRSCHNER, P. A.; PAAS, F. Web-enhanced higher education: a tower of babel. *Computers in Human Behavior*, Elsevier, v. 17, n. 4, p. 347–353, 2001. Citado na página 34.
- LITWIN, E. Introdução. *Educação a distância: temas para o debate de uma nova agenda educativa*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001. Citado na página31.
- MACEDO, C. M. S. de. *Considerações de acessibilidade em educação a distância*. Congresso Nacional de Hipermídia para Aprendizagem - 3º CONAHPA, 2008, São Paulo: Anhembi Morumbi, 2008. Citado na página31.
- MACK, R. L.; NIELSEN, J. *Usability inspection methods*. [S.l.]: Wiley & Sons New York, NY, 1994. Citado 2 vezes nas páginas26e43.
- MAIA, C. Mattar, João. *ABC da EaD. A Educação a Distância Hoje*. São Paulo: Pearson, 2007. Citado na página23.
- MODESTO, D. M.; FERREIRA, S. B. L. 0005/2011-Aplicação dos métodos de inspeção e ensaio de interação em um tema para front-end Joomla. *RelaTe-DIA*, v. 5, n. 1, 2011. Citado na página53.
- MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. *Educação a distância: uma visão integrada*. trad. Roberto Galman. São Paulo: Cengage Learning, 2008. Citado na página24.
- MORAES, A. d. et al. Usabilidade de interfaces: Ergonomização do diálogo pesquisador-computador. In: *Anais P&D Design*. [S.l.: s.n.], 2000. Citado na página36.
- MORAN, J. M. *O que é educação a distância*. São Paulo, 2002. Acesso em 08 ago 2016. Citado na página23.
- NIELSEN, J. *Projetando websites*. [S.l.]: Gulf Professional Publishing, 2000. Citado 3 vezes nas páginas27,40e41.
- NIELSEN, J.; LORANGER, H. *Usabilidade na web*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2007. Citado 3 vezes nas páginas39,55e60.
- PENHA, M.; CAMPOS, F. Correia, Walter Franklin Marques. *Mapeamento da pesquisa sobre design de interação na educação a distância no cenário internacional*. *Revista Científica Tecnologus*, v. 5, p. 1–24, 2010. Citado na página56.
- PEREZ, F. G.; PRIETO, D. *A mediação pedagógica: educação a distância alternativa*. [S.l.]: Papirus, 1994. Citado na página32.
- PIMENTA, M. S.; WINCKLER, M. *Avaliação de usabilidade de sites web*. Porto Alegre: UFRGS, 2002. Citado 2 vezes nas páginas23e35.

PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J. *Avaliação de interfaces de usuário—conceitos e métodos*. In: *Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Capítulo*. [S.l.: s.n.], 2003. v. 6. Citado 2 vezes nas páginas24e26.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. *Design de interação*. [S.l.]: bookman, 2005. Citado 6 vezes nas páginas23,26,27,50,51e61.

RIBEIRO, E. N.; MENDONÇA, G. d. A.; MENDONÇA, A. F. *A importância dos ambientes virtuais de aprendizagem na busca de novos domínios da ead*. In: *Anais do 13^o Congresso Internacional de Educação a Distância*. Curitiba, Brasil. [S.l.: s.n.], 2007. Citado na página35.

RIBEIRO, G. O. et al. *Perspectivas para a redução da evasão em ead a partir da avaliação da qualidade do ensino online*. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. [S.l.: s.n.], 2014. v. 20, n. 1, p. 428. Citado na página24.

ROCHA, H. V. D.; BARANAUSKAS, M. C. C. *Design e avaliação de interfaces humano-computador*. [S.l.]: Unicamp, 2003. Citado 3 vezes nas páginas26,52e53.

ROSA, J. G. S.; MORAES, A. de. *Avaliação e projeto no design de interfaces*. [S.l.]: 2AB, 2010. Citado na página23.

SCAICO, P. D. et al. *Programação no ensino médio: uma abordagem de ensino orientado ao design com scratch*. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. [S.l.: s.n.], 2012. v. 1, n. 1. Citado na página37.

SHULMAN, L. *Disciplines of inquiry in education: An overview*. Educational researcher, Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 10, n. 6, p. 5–23, 1981. Citado na página34.

SOUZA, M. C. de; RIBEIRO, E. C. da S. *Educação à distância: uma nova perspectiva na formação do docente no ensino superior*. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, v. 15, n. 3, 2015. Citado na página36.WERNECK, H. *Como vencer na vida sendo professor: depende de você*. [S.l.]: Vozes, 2003. Citado na página25.

WINCKLER, M.; PIMENTA, M. S. *Avaliação de usabilidade de sites web*. *Escola de Informática da SBC SUL (ERI 2002)* ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), v. 1, p. 85–137, 2002. Citado na página26.

Apêndices

APÊNDICE A – Glossário

Arquitetura de informação (AI): prática profissional que combina a aplicação de esquemas de navegação, de organização, de rotulagem e de busca com o objetivo de facilitar as tarefas do usuário e o acesso intuitivo aos conteúdos. Relaciona-se à usabilidade e à interação humano-computador. Para um aprofundamento, leia o capítulo 3 da tese de doutorado de Luiz Agner, com download disponibilizado na Internet.

Card Sorting: técnica de pesquisa que visa a agrupar por semelhança itens de informação e criar sua hierarquia. É utilizada para descobrir o modelo mental dos usuários quanto à organização das informações em um sistema ou AVA.

Encontrabilidade: do inglês *findability*, refere-se a capacidade de dada informação ser encontrada pelo usuário.

Estudo etnográfico: técnica de pesquisa qualitativa proveniente da Antropologia. Um pesquisador se insere num grupo para observar e descrever o que as pessoas fazem, como se comportam e como interagem umas com as outras.

Caminho do escaneamento (*eye tracking*): é um método que utiliza ferramentas que permitem seguir o trajeto do olhar do usuário, mostrando os pontos onde ele mantém maior ou menor atenção. O movimento ocular é tipicamente dividido entre fixações e movimentações. A maior parte das informações do olhar são obtidas durante as fixações, que duram, em média, 200 milissegundos durante a leitura de um texto e 350 milissegundos durante a visualização de uma imagem.

Facilidade de uso: termo que pode ser utilizado como sinônimo a usabilidade.

Fpattern: mancha de leitura de sites descoberta durante um estudo da UseIt de Jakob Nielsen. Para mais informações leia http://www.useit.com/alertbox/reading_pattern.html

Memória de curto termo: a memória rápida ou de curto termo é aquela que recebe as informações de entrada do sistema cognitivo, armazenando as informações por um período de tempo muito pequeno, da ordem de 10 segundos. Outra característica é sua baixa capacidade de armazenamento, cerca de 5 a 9 itens de informação.

Navegação global: termo utilizado na arquitetura de informação. Representa o conjunto de links para as áreas-chave do AVA e normalmente está localizada no cabeçalho ou no rodapé da tela. Auxilia os usuários a perceber onde estão e como se direcionar dentro de um site.

Navegação contextual: termo utilizado na arquitetura de informação. É a coleção de referências cruzadas que ligam as páginas a temas relacionados em outras seções.

Navegação local: termo utilizado na arquitetura de informação. É um conjunto de links que dá acesso às subseções do site.

Navegação suplementar: termo utilizado na arquitetura de informação. É exemplificada por guias, índices, mapas do site e a busca.

Sistema de busca: componente da arquitetura de informação de um AVA que define as perguntas que os usuários podem fazer e o conjunto de respostas que irão obter do banco de dados.

Sistema de organização: componente da arquitetura de informação de um AVA que determina como são apresentadas a organização e a categorização dos itens de conteúdo de um AVA. Trabalha com as formas de classificar os itens de informação, conhecidas como taxonomias.

Sistema de navegação: componente da arquitetura de informação de um AVA que especifica formas de o usuário se mover através do espaço informacional. Subdivide-se em: navegação global, local, contextual e suplementar.

Sistema de rotulação: componente da arquitetura de informação de um AVA que define a terminologia e os ícones para cada elemento informativo e para cada elemento de navegação.

Usuário: termo técnico utilizado em usabilidade para referir-se a cada pessoa que utiliza o objeto em questão por meio de uma *interface*.

Anexos

ANEXO A – Questionário Identificação do Perfil dos Usuários

Prezado usuário, o propósito desta pesquisa é avaliar a usabilidade do ambiente virtual segundo as heurísticas de Nielsen sob a perspectiva dos alunos que utilizam esse ambiente de ensino a distância. A pesquisa faz parte de uma dissertação de mestrado na área de Ciências da Computação do IFCE. Todas as informações coletadas neste estudo são confidenciais e o seu nome não será identificado em momento algum. Desde já agradeço a sua participação e valiosa contribuição com a minha pesquisa. Atenciosamente, Bruna Queiroz IDENTIFICAÇÃO:

DADOS DO AVALIADOR

Nome (opcional)

Idade

Sexo

Curso

Semestre

Turno

Por favor, responda as questões abaixo:

1. Nível de satisfação observado ao utilizar o AVA:

☐ Muito satisfeito ☐ Satisfeito ☐ Indiferente ☐ Pouco satisfeito ☐ Insatisfeito

2. Nível de dificuldade encontrado ao utilizar o AVA:

☐ Muito fácil ☐ Fácil ☐ Indiferente ☐ Pouco difícil ☐ Difícil

3. Grau de Formação acadêmica:

4. Há quanto tempo utiliza o AVA:

☐ Menos de um ano ☐ Entre um e três anos ☐ Mais de três anos

5. Conhece outros ambientes virtuais de aprendizagem?

☐ SIM ☐ Não

6. Já realizou outra avaliação de usabilidade?

☐ SIM ☐ Não

ANEXO B – Heurística de Usabilidade para Inspeção do AVA

Instruções para realização da avaliação:

A – Em um primeiro momento, navegue pelo ambiente

(<https://xxxxxxxxx.com.br>), explorando as funções disponíveis para uma familiarização com o sistema.

B – Depois de realizada a familiarização das funcionalidades do ambiente, navegue novamente pelo ambiente e execute as tarefas indicadas no tópico “Tarefas a serem realizadas”, verificando suas diversas funcionalidades e, com base nas regras heurísticas apresentadas, realize a avaliação do ambiente.

Heurística - Descrição

H1 Visibilidade do estado do sistema

H2 Compatibilidade entre o sistema e o mundo real

H3 Liberdade e controle ao usuário

H4 Consistência e padrões

H5 Suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros

H6 Prevenção de erros

H7 Reconhecer em vez de relembrar

H8 Flexibilidade e eficiência de uso

H9 Design estético e minimalista

H10 Ajuda e documentação

C - Responda ao questionário de acordo com os problemas encontrados, descrevendo a falha e o local em que foi encontrado, preferencialmente insira imagens da interface com o problema observado na heurística correspondente:

Tipo - Descrição

Discordo fortemente Problema de usabilidade, necessária correção urgente.

Discordo Grande problema de usabilidade deve ser corrigido

Indeciso Pequeno problema de usabilidade pode ser corrigido.

Concordo Usabilidade aceita.

Concordo fortemente Usabilidade perfeita.

D – Identifique a heurística violada em cada problema encontrado, utilizando o questionário a seguir.

ANEXO C – Checklist da Inspeção de Usabilidade baseada na heurística para AVA

Tarefas a serem realizadas:

- 1 – Acesse o ambiente virtual da Instituição: <https://xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.com.br>
- 2 – Efetue o *login* no ambiente a partir do usuário indicado;
- 3 – Edite o seu Perfil (alterar imagem, inserir descrição, alterar senha);
- 4 – Acesse o curso ou disciplina no qual está matriculado;
- 5 – Acesse o Calendário do curso ou disciplina e localize os compromissos do mês de dezembro;
- 6 – Acesse o Material Aulas 1 e 2;
- 7 – Realize o envio da Tarefa, envio de arquivo 6;
- 8 – Insira uma mensagem no Fórum tira dúvidas;
- 9 – Insira uma mensagem no Chat Tutoria *online* da semana 1;
- 10 – Envie uma Mensagem para o Tutor;
- 11 – Acesse a página de Notas;
- 12 – Efetue o *logoff*.

QUESTIONÁRIO:

1. DIÁLOGO SIMPLES E NATURAL – O sistema exibe o necessário para o usuário? Há informação em excesso apresentada? Grau atribuído:

() Discordo fortemente () Discordo () Indeciso () Concordo () Concordo fortemente

2. FALAR A LINGUAGEM DO USUÁRIO – O sistema utiliza uma linguagem familiar ao usuário? Grau atribuído:

() Discordo fortemente () Discordo () Indeciso () Concordo () Concordo fortemente

3. MINIMIZAR A CARGA DE MEMÓRIA DO USUÁRIO – O usuário precisa lembrar-se de informações entre as funcionalidades do sistema? Grau atribuído:

() Discordo fortemente () Discordo () Indeciso () Concordo () Concordo fortemente

4. CONSISTÊNCIA – As ações têm os mesmos resultados em diferentes situações?

Grau atribuído:

() Discordo fortemente () Discordo () Indeciso () Concordo () Concordo fortemente

5. FEEDBACK - Os usuários são informados sobre o status das solicitações em tempo hábil? Grau atribuído:

() Discordo fortemente () Discordo () Indeciso () Concordo () Concordo fortemente

6. SAÍDAS EVIDENTES – O sistema permite aos usuários meios para cancelar ações que não são mais desejadas? Grau atribuído:

() Discordo fortemente () Discordo () Indeciso () Concordo () Concordo fortemente

7. ATALHOS – O sistema oferece meios para executar ações de forma otimizada? Grau atribuído:

() Discordo fortemente () Discordo () Indeciso () Concordo () Concordo fortemente

8. MENSAGENS DE ERRO – O sistema oferece mensagens de erro claras e de fácil compreensão? Grau atribuído:

() Discordo fortemente () Discordo () Indeciso () Concordo () Concordo fortemente

9. PREVENÇÃO DE ERROS – O sistema possui falhas de projeto, erros que poderiam ser facilmente evitados? Grau atribuído:

() Discordo fortemente () Discordo () Indeciso () Concordo () Concordo fortemente

10. DOCUMENTAÇÃO E AJUDA – O sistema oferece informações para ajuda claras, precisas e de fácil localização? Grau atribuído:

() Discordo fortemente () Discordo () Indeciso () Concordo () Concordo fortemente