

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN GRÁFICO

Mary Vonni Meurer de Lima

A CONTRIBUIÇÃO DO DESIGN GRÁFICO NA
CONCEPÇÃO DE INTERFACES GRÁFICAS PARA
AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM
Estudo de caso do ambiente AVA-AD

Dissertação de Mestrado

Florianópolis, 2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN GRÁFICO

A CONTRIBUIÇÃO DO DESIGN GRÁFICO NA
CONCEPÇÃO DE INTERFACES GRÁFICAS PARA
AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM
Estudo de caso do ambiente AVA-AD

*Dissertação apresentada pela aluna
Mary Vonni Meurer de Lima
para obtenção do grau de mestre no
programa de Pós-Graduação em Design
Gráfico com ênfase em Hiperídia sob
orientação do Prof. Dr. Ricardo Triska.*

Florianópolis, 2008

FICHA CATALOGRÁFICA

L628c Lima, Mary Vonni Meürer de, 1977-
A contribuição do design gráfico na concepção de interfaces gráficas para ambientes virtuais de aprendizagem: estudo de caso do ambiente AVA-AD [manuscrito] / Mary Vonni Meürer de Lima. – 2008.
165 f. ; 22 cm

Cópia de computador (Printout(s)).
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, 2008.
“Orientador: Prof. Dr. Ricardo Triska”.
Bibliografia: f. 142-145.

1. Ambientes virtuais de aprendizagem. 2. Interface gráfica. 3. Ambiente Web. 4. Design Gráfico. 5. Usabilidade.
I.Universidade Federal de Santa Catarina. II. Título.

CDU: 004.5:741

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN GRÁFICO

A CONTRIBUIÇÃO DO DESIGN GRÁFICO NA
CONCEPÇÃO DE INTERFACES GRÁFICAS PARA
AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM
Estudo de caso do ambiente AVA-AD

MARY VONNI MEÛRER DE LIMA

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de mestre em Design Gráfico, aprovada em sua forma final pelo programa de pós-graduação em Design Gráfico da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 06 de outubro de 2008.

Prof. Ricardo Triska, Dr. _____
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Design Gráfico

Banca examinadora:

Prof. Ricardo Triska, Dr. _____
Orientador (UFSC)

Prof^a. Rita Maria de Souza Couto, Dr^a. _____
Examinadora externa (PUCRIO)

Prof^a. Lisandra de Andrade Dias, Dr^a. _____
Examinadora externa (Univali/UDESC)

Prof^a. Berenice Golçalvez, Dr^a. _____
Examinadora (UFSC)

AGRADECIMENTOS

Ao professor Ricardo Triska pela orientação e incentivo, as professoras Lisandra de Andrade Dias e Rita Couto pela atenção e ajuda no desenvolvimento deste projeto e a Cristina Portugal pela disponibilidade em compartilhar os resultados de sua pesquisa.

A todos os professores deste programa de mestrado, em particular as professoras Berenice Gonçalves, Marília Matos Gonçalves e Alice Cybis Pereira, sempre dispostas a ajudar.

Aos colegas de mestrado, principalmente a Juliana Shiraiwa por sua amizade e companheirismo.

A família e aos amigos que sempre estiveram presentes com seu incentivo e carinho. Em especial agradeço a minha mãe Ivone Meürer pelo modelo de força e persistência, meu marido Danilo Pavoski por toda paciência e apoio, meu tio José Luiz Meürer pelo exemplo, minha cunhada Harumi Sakamoto pelos e-mails incentivadores e principalmente ao meu filho Murilo, que embora ainda não tenha nascido já desempenha um papel fundamental nesta conquista.

RESUMO

Este estudo tem como objetivo principal verificar como a interface gráfica pode facilitar a interação do professor com um sistema virtual de aprendizagem em ambiente web. Para fazer essa verificação buscou-se referências nas áreas de ensino-aprendizagem em meio digital, do design gráfico e da usabilidade, além de um levantamento histórico e questões culturais sobre a relação homem-computador. Como objeto de análise foi escolhido o Ambiente Virtual de Aprendizagem em Arquitetura e Design (AVA-AD) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), considerando como usuários principais os professores do programa de pós-graduação em Design Gráfico do Departamento de Expressão Gráfica desta universidade.

Palavras-chave: design gráfico, interface gráfica, usabilidade, ambientes virtuais de aprendizagem, interface homem-computador, ambiente web

ABSTRACT

The most important objective of this study is to verify how graphic interface may facilitate the teacher's interaction with a learning virtual system in web environment. To make this verification references were searched in the areas of teach-learning in digital environment, graphic design and usability, beyond a historical survey and cultural questions on the relation man-computer. As analysis object was chosen the Learning Virtual Environment in Architecture and Design (AVA-AD) of the Federal University of Santa Catarina (UFSC), considering as main users the professors of the graduate school program in Graphic Design of the Graphic Expression Department of this university.

Keywords: *graphic design, graphic interface, usability, learning virtual environments, man-computer interface, web environment*

SUMÁRIO

Lista de Figuras	xii
Lista de Tabelas.....	xiii
Lista de Siglas.....	xiv
1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Apresentação do Tema	15
1.2 Objetivos e Justificativa.....	18
1.2.1 Objetivo Geral	18
1.2.2 Objetivos Específicos.....	18
1.3 Justificativa	18
1.4 Delimitações do trabalho.....	19
1.5 Relevância e contribuições do trabalho	20
1.6 Organização do trabalho	21
2 INTERFACES GRÁFICAS	23
2.1 Características da interface gráfica em ambiente web.....	25
3.1.1 Conceito de manipulação direta.....	26
2.1.2 Metáforas de Interface	28
2.1.3 Agentes Digitais	30
2.1.4 Hipertexto	33
2.1.5 Código HTML	36
2.1.6 Folhas de Estilo	38
2.2 Elementos principais do design da interface gráfica	39
2.2.1 Janela	40
2.2.2 Páginas e Quadros (<i>Frames</i>)	42
2.2.3 Menus e navegação	44
2.2.4 Links.....	46
2.2.5 Imagens.....	48
2.2.6 Ícones.....	48
2.2.7 Animações	50
2.3 Design da tela.....	51
2.3.1 Página Inicial (<i>Homepage</i>).....	51
2.3.2 Dimensões da página.....	52
2.4 Considerações sobre o capítulo.....	53

3 FUNDAMENTOS E ELEMENTOS DO DESIGN GRÁFICO	55
3.1 Percepção Visual	56
3.1.1 Princípios da Percepção Visual	59
3.1.2 Gestalt.....	63
3.2 Cor	65
3.2.1 Características físicas e fisiológicas da cor	66
3.2.2 Qualidades individuais.....	68
3.2.3 Características psicológicas	69
3.2.4 Uso da cor no design gráfico.....	72
3.3 Tipografia	75
3.3.1 Anatomia da fonte e terminologias relacionadas	76
3.3.2 Recomendações para uso da tipografia na tela	79
3.4 Semiótica.....	85
3.5 Considerações sobre o capítulo.....	89
4 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM	91
4.1 Sobre o AVA-AD.....	94
4.1.1 Princípios Pedagógicos do AVA-AD	100
4.1.2 O professor e o ambiente virtual de aprendizagem.....	101
4.2 Considerações sobre o capítulo.....	102
5 Avaliação de Interface Gráfica	104
5.1 Usuário.....	104
5.1.1 Cognição.....	106
5.2 Usabilidade.....	110
5.3 Técnicas de avaliação	115
5.4 Seleção de técnicas de avaliação	120
5.5 Considerações sobre o capítulo.....	121
6 METODOLOGIA	122
6.1 Definição do estudo de caso.....	122
6.2 Avaliação da interface gráfica.....	122
6.3 Entrevistas	125
6.4 Considerações sobre o capítulo.....	126
7 RESULTADOS E ANÁLISE	128

7.1 Resultados da avaliação de interface	128
7.2 Resultado das entrevistas	136
7.3 Considerações sobre o capítulo	138
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	139
8.1 Sugestões para trabalhos futuros.....	141
REFERÊNCIAS.....	142
Apêndice 1- Aplicação do GADI.....	146
Apêndice 2 - Questionário	165

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação da Interface Homem-Computador.	17
Figura 2: Assistente do Office	22
Figura 3: Visualização para leitura na tela de um artigo	26
Figura 4: Versão para impressão de um artigo	26
Figura 5: Folhas de estilo desabilitadas.	28
Figura 6: Janela do <i>browser</i> sobreposta a janela de um outro <i>software</i>	29
Figura 7: Detalhe do Mozilla Firefox apresentando diversas abas.....	30
Figura 8: Detalhe de site que utiliza frames.....	31
Figura 9: Site IBM - detalhe do menu suspenso (<i>drop-down</i>).....	33
Figura 10: Site Brasil Escola - detalhe dos <i>breadcrumbs</i>	34
Figura 11: Site Brasil Escola - recorte e escala da figura 10.....	36
Figura 12: Estrutura de página sugerida por Jeffrey Veen.	38
Figura 13: Proporção Áurea.....	43
Figura 14: Página inicial do Portal do Professor	46
Figura 15: Página inicial do site CNPq.....	48
Figura 16: Espectro da cor	49
Figura 17: Cores primárias e secundárias do padrão RGB.....	51
Figura 18: Paleta de cores com código hexadecimal	51
Figura 19: Página inicial do site HSBC.....	54
Figura 19: Página inicial do Portal Globo.Com.....	57
Figura 20: Anatomia da Fonte.....	58
Figura 21: Linhas da Fonte	59
Figura 22: Fontes diferentes mas com o mesmo corpo	59
Figura 23: Tipos de EntrelinhaFonte: a autora	60
Figura 24: Fonte com e sem suavização	61
Figura 25: Comparação de fontes.....	62
Figura 26: Recomendações sobre os tamanhos de texto	62
Figura 27: Relação triádica do signo.....	67
Figura 28: Ícones da área de trabalho	68
Figura 29: Eixos que organizam as ferramentas do AVA-AD	73
Figura 30: Tema <i>Ability to Learn</i>	75
Figura 31: Tema <i>Annular</i>	75
Figura 32: Tema <i>OrangeChoc</i>	76

Figura 33: Interface do AVA-AD	76
Figura 34: Mapa conceitual do AVA-AD e suas características.....	77
Figura 35: Representação gráfica do conceito de usabilidade	85
Figura 36: Guia para a análise do design de interface (GADI)	93
Figura 37: Exemplo de aplicação do GADI na avaliação do AVA-AD	96
Figura 38: Tela de entrada do núcleo de estudos em Tipografia	97
Figura 39: Gráfico sobre a avaliação da categoria Interface Gráfica.....	100
Figura 40: Gráfico sobre a avaliação da categoria Layout da Tela.....	101
Figura 41: Gráfico sobre a avaliação da categoria Estilo de Interação	102
Figura 42: Menu principal expandido em quatro níveis.	102
Figura 43: Alguns ícones presentes na interface gráfica do AVA-AD.....	102
Figura 44: Gráfico sobre a avaliação da categoria Ícones.....	103
Figura 45: Gráfico sobre a avaliação da categoria Tipografia	103
Figura 46: Gráfico sobre a avaliação da categoria Layout de Tabelas	104
Figura 47: Gráfico sobre a avaliação da categoria Cores.....	104
Figura 48: Gráfico sobre a categoria Recursos Multimídia	105
Figura 49: Gráfico geral sobre a avaliação da interface do AVA-AD.....	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação entre níveis de contraste	64
Tabela 2: Recomendações para o comprimento de linha	65
Tabela 3: Resumo do EAD no Brasil.....	71
Tabela 4: Comparação entre Princípios de Ergonomia e Usabilidade	88

LISTA DE SIGLAS

ALT	– <i>Alternate Text</i> (texto alternado)
AVA	– Ambiente Virtual de Aprendizagem
AVA-AD	– Ambiente Virtual de Aprendizagem em Arquitetura e Design
AVEA	– Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem
CERN	– Centro Europeu de Pesquisa Nuclear
CMYK	– <i>Cyan, Magenta, Yellow and Black</i>
CPL	– Caracteres por linha
CSS	– <i>Cascading Style Sheets</i> (Folhas de Estilo em Cascata)
CUI	– <i>Command User Interface</i> (interface por linha de comando com o usuário)
EAD	– Ensino a Distância
GADI	– Guia para a Análise do Design de Interface
GIF	– <i>Graphic Interchange Format</i>
GUI	– <i>Graphical User Interface</i> (Interface Gráfica com o Usuário)
HREF	– <i>Hypertext Reference</i> (referência de hipertexto)
HTML	– <i>Hypertext Markup Language</i> (linguagem de marcação de hipertexto)
IHC	– Interface Humano-Computador
ISO	– <i>International Organization for Standardization</i>
LMS	– <i>Learning Management System</i>
MEMEX	– <i>Memory Extender</i>
Moodle	– <i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i>
NUVEC	– Núcleo Virtual de Estudo Colaborativo
PDF	– <i>Portable Document Format</i>
PICTIVE	– <i>Plastic Interface for Collaborative Technology Initiatives Through Video Exploration</i>
RGB	– <i>Red, Green and Blue</i>
RIA	– <i>Rich Internet Applications</i>
SGA	– Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem
SWF	– <i>Shockwave Flash File</i>
USB	– <i>Universal Serial Bus</i>
W3C	– <i>World Wide Web Consortium</i>
WWW	– <i>World Wide Web</i>
WYSIWYG	– <i>What You See is What You Get</i> (o que você vê é o que você tem)

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do Tema

Com o passar dos anos os computadores e a internet tem se tornado cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, facilitando a comunicação, as atividades profissionais, o entretenimento e o ensino. Entre os diversos fatores que contribuíram para essa aproximação identifica-se a evolução da interface como item fundamental no processo.

Inicialmente computadores eram máquinas de grandes proporções que realizavam operações matemáticas tendo como base um código binômio composto de zeros e uns. A lógica permanece basicamente a mesma, mas a forma de interação e as tarefas realizadas pela máquina evoluíram muito nas últimas décadas.

Nesse processo evolutivo destaca-se a contribuição de Douglas Engelbart, que em 1968 surpreendeu a todos que estavam no San Francisco Civic Auditorium ao apresentar o conceito de “espaço-informação” e o *mouse*, um novo dispositivo de apontamento que permitia ao homem interagir com o computador de forma mais intuitiva e simples.

O sistema apresentado por Engelbart trazia também o conceito inovador das “janelas”, que possibilitavam uma visão diferenciada da informação, na forma de paisagem e colocavam a máquina não como uma extensão do corpo humano, mas como um ambiente novo a ser explorado.

Segundo Johnson (2001) o interesse de Engelbart foi despertado pelo artigo sobre o MEMEX - Memory Extender escrito em 1945 por Vannevar Bush, renomado matemático e físico. Um sistema capaz de expandir a memória humana, armazenando diversas informações através de microfilmagem e possibilitando a consulta posterior de forma não linear.

Outra influência na pesquisa de Engelbart foi o Sketchpad, console apresentado por Ivan Sutherland em 1963, que possibilitava o desenho na tela e de onde derivaram os *softwares* de computação gráfica usados atualmente. (JOHNSON, 2001 p. 16)

No início dos anos 1970 vários cientistas do Stanford Research

Institute (SRI) foram para o sofisticado laboratório de ciência da computação da Xerox em Palo Alto, também conhecido como Xerox Parc. Levando consigo as experiências de Engelbart eles tinham a missão de dar continuidade ao projeto apresentado em 1968.

Alan Kay, um dos membros da equipe, propôs a sobreposição de janelas como se fossem pilhas de papel sobre uma mesa de trabalho (*desktop*), dando mais profundidade aos projetos de Engelbart e Sutherland. Aos poucos a proposta foi aperfeiçoada, aproximando-se mais da “realidade” através do uso de metáforas, conceito que será abordado no capítulo 2.

A partir destes experimentos foi criado o Smalltalk, um sistema operacional que fazia parte do caro sistema computacional Xerox Star, um fracasso em vendas no início dos anos 1980. No entanto o sistema chamou a atenção de Steven Jobs, um dos fundadores da Apple, que aplicou o conceito de interface *desktop* para a máquina Lisa. Porém a conquista do mercado por essa nova proposta veio em 1984 com o lançamento do Apple Macintosh – *The computer for the rest of us* (O computador para o resto de nós).

Além do aperfeiçoamento da interface outro grande avanço para a popularização do computador foi o advento da internet, a rede mundial de computadores que permitiu a troca de informação através de vários protocolos IP (*internet protocol*).

Dentre os recursos oferecidos pela internet destaca-se a *World Wide Web*¹ criada por Tim Berners-Lee, no Centro Europeu de Pesquisa Nuclear (CERN) por volta de 1990, com a proposta de compartilhar informações através de hipertexto.

Não há como precisar exatamente a data, mas nos últimos anos a *web* vem sofrendo mudanças gradativas no sentido de democratizar ainda mais o seu conteúdo. Em 2004, com o acontecimento da Web 2.0, conferência internacional sobre negócios e tecnologia realizada em San Francisco - EUA, a *web* passa a ser considerada uma plataforma, ou seja, um

¹ Segundo definição de Leão (2001, p. 21) a web (rede) “baseia-se numa interface gráfica e permite o acesso a dados diversos (textos, músicas, animações, etc.) através de um simples clicar no mouse”.

ambiente que oferece recursos para diversas ferramentas como editores de texto, compartilhamento de imagens e vídeos, diários online, criação de comunidades, entre outras. Passa a fazer parte dessa nova etapa o conceito da colaboração e os usuários têm a oportunidade de agir como geradores de conteúdo, utilizando essas ferramentas.

Com essa nova possibilidade a internet se estabelece como um sistema que permite a comunicação classificada por Johnson (2001, p. 81) como *Many-to-Many*: comunicação de muitos para muitos, onde todos podem ser emissores e receptores e há muitas mensagens heterogêneas. Antes do surgimento da internet só eram possíveis a comunicação ponto a ponto (*One-to-One*), típica de cartas, telégrafo e telefone, ou a comunicação de um para muitos (*One-to-Many*), onde uma fonte emite uma mesma mensagem para vários receptores, por exemplo jornal, cinema, rádio e TV.

Para que os recursos oferecidos pela internet sejam explorados corretamente e sua utilização seja eficaz, ou seja, “o usuário atinja seus objetivos específicos com precisão e completeza, acessando a informação correta ou gerando os resultados esperados” (ISO 9241-11, 1998 apud DIAS, 2007), é necessário que alguns fatores sejam observados, como a arquitetura da informação² e a interface. A importância destes fatores se confirma ao longo da história da

computação e da internet, pois analisando alguns fatos percebe-se que a interação do homem com o computador só evoluiu à medida que sistemas e periféricos foram criados e aperfeiçoados.

A eficácia destes sistemas tem sido estudada por pesquisadores como Mandel (1997), Shneiderman (1998), Lévy (1999), Nielsen (2000 e 2007), Preece, Rogers e Sharp (2005) e Cybis, Betiol e Faust (2007), entre outros. São estudos que se complementam e abrangem tanto a interface de *softwares* e outros sistemas computacionais quanto a *web*.

² Segundo Meürer (2008) existe controvérsia sobre o ano, 1960 ou 1975, porém diversos autores são unânimes ao atribuir o termo “arquitetura de informação” ao arquiteto de edifícios Richard Saul Wurman. Segundo Wurman, a tarefa de organizar e apresentar as informações assemelha-se a arquitetura devido à função comum de satisfazer as necessidades do indivíduo. Para Rosenfeld e Morville (2002) a Arquitetura da Informação divide-se em quatro categorias que englobam seus principais componentes. São elas: sistemas de organização: relacionados com a classificação da informação; sistemas de labelling: tratam da representação das informações; sistemas de navegação: guiam o usuário pela estrutura e sistemas de busca: facilitam o acesso às informações.

Tendo como base esses estudos desenvolveu-se esta pesquisa focada na interface gráfica de ambientes virtuais de aprendizagem com o intuito de contribuir diretamente para o processo de ensino-aprendizagem. Considerando ainda a importância da definição do público alvo para direcionar melhor a pesquisa optou-se por estudar os professores como usuários do ambiente.

1.2 Objetivos e Justificativa

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar a interface gráfica de um ambiente virtual de aprendizagem seguindo os fundamentos do design gráfico.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar interface gráfica e seus elementos compositivos para ambiente *web*;
- Identificar os fundamentos do design gráfico e recomendações de usabilidade associados ao projeto de interfaces gráficas.
- Caracterizar o conceito de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) a ser aplicado neste trabalho.
- Propor recomendações para a interface gráfica do Ambiente Virtual de Aprendizagem em Arquitetura e Design (AVA-AD) tendo por referência o resultado da avaliação realizada.

1.3 Justificativa

A análise da interface gráfica de um AVA segundo fundamentos do design e recomendações de usabilidade, caracteriza a proposta de projeto em função dos registros identificados em vários estudos na área apontarem a interface como item fundamental para uma utilização eficaz e eficiente dos sistemas. Testes realizados com usuários evidenciam que uma interface mal projetada pode inclusive impedir a realização de uma tarefa, causando frustração e desinteresse.

O que motiva este estudo é o “espaço” potencial, na área do design, para mais pesquisas e publicações direcionadas para a interface gráfica especificamente e que caracterizem a contribuição do design gráfico nesse processo. Não há intenção de questionar a importância da contribuição da arquitetura da informação, ergonomia, usabilidade e outras áreas relacionadas nem tão pouco restringir o conceito de interface a seu aspecto gráfico, pois a relevância desse conjunto já foi comprovada em muitos estudos. No entanto percebeu-se a necessidade de destacar o design gráfico e a interface gráfica para aprofundar o estudo das relações destas unidades.

O pesquisador Jakob Nielsen em seu livro *Projetando Websites* (2000), afirma que o sucesso dos sites - o que aqui será considerado para aplicativos *web* de forma geral – depende de 4 fatores:

- Conteúdo de alta qualidade
- Atualizações constantes
- Tempo de *download* mínimo
- Facilidade de uso

A interface gráfica pode contribuir enormemente para a facilidade de uso e de certa forma relaciona-se também com o tempo de *download*, já que pode racionalizar o uso de imagens e outros arquivos “pesados”. Pode agregar ainda credibilidade ao conteúdo e facilitar a sua atualização. Ou seja, é fundamental para o sucesso de qualquer site ou ferramenta disponível em ambiente *web*.

Dentre todas as possibilidades de utilização dos recursos disponíveis em plataforma *web*, como comunidades virtuais, comércio eletrônico, sites corporativos, entre outros, este estudo volta sua atenção especificamente para a interface gráfica dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Considerando que os AVAs são ferramentas de apoio ao ensino, integrando professores e alunos, percebe-se a importância de garantir uma usabilidade satisfatória para que a ferramenta seja efetivamente uma facilitadora no processo de ensino-aprendizagem.

1.4 Delimitações do trabalho

A delimitação do ambiente e do público é necessária para que seja possível a experimentação dos conceitos estudados.

Para este estudo foi selecionado o Ambiente Virtual de Aprendizagem em Arquitetura e Design (AVA-AD) da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, desenvolvido pela equipe do Hiperlab, Laboratório de Hiperídia da universidade. O ambiente é composto por cinco eixos (coordenação, documentação, comunicação, produção e informação) e cada um oferece diversas funcionalidades, como será visto no capítulo 4.

Essas funcionalidades são apresentadas ao usuário de acordo com o seu perfil, que pode ser de aluno, professor, tutor ou administrador. Este estudo terá como foco apenas o perfil do professor, não desconsiderando é claro a importância dos demais, mas com o intuito de observar com mais atenção as necessidades deste usuário.

Como já mencionado na justificativa, a pesquisa é direcionada para as questões que envolvem a interface gráfica, os fundamentos do design gráfico e a usabilidade especificamente, mas aspectos gerais da interface e arquitetura da informação também serão abordados para complementar o estudo. No capítulo seguinte a relação entre interface e interface gráfica será melhor detalhada e no último capítulo considerações sobre a arquitetura da informação serão apresentadas.

1.5 Relevância e contribuições do trabalho

A relevância deste trabalho está na necessidade constante de pesquisas que possam contribuir com a melhoria da utilização de ambientes virtuais de aprendizagem no meio acadêmico. Destaca-se também a ênfase nos fundamentos do design gráfico aplicados a interface gráfica e o foco nas necessidades do professor como usuário destes ambientes.

Mesmo delimitando o estudo a um ambiente e um usuário específico, as conclusões retiradas da análise poderão servir como referência não só para melhorias no AVA-AD, mas também para outros ambientes virtuais de aprendizagem.

1.6 Organização do trabalho

O primeiro capítulo apresenta o trabalho, seus objetivos, justificativa e delimitações.

No segundo capítulo são abordados os conceitos de interface humano-computador (IHC) e interface gráfica com o usuário (GUI do inglês *Graphical User Interface*), explicando a relação entre ambas. O capítulo apresenta também as características e elementos que compõe uma interface gráfica voltada para o ambiente web, trazendo os conceitos de hipertexto, metáfora, design da tela, entre outros.

Com o objetivo de oferecer embasamento teórico para interferências visuais o terceiro capítulo apresenta os fundamentos e elementos do design gráfico, trazendo conceitos da percepção visual, cor, tipografia e semiótica, observando como estes podem ser aplicados em projetos gráficos, com ênfase no meio digital.

O quarto capítulo apresenta as características de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) abordando brevemente questões tecnológicas e a importância do professor no processo. Trás ainda informações sobre o Ambiente Virtual de Aprendizagem em Arquitetura e Design (AVA-AD) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), caracterizando o estudo de caso.

O quinto capítulo trata da avaliação de interface gráfica apresentando conceitos, princípios, recomendações de usabilidade e técnicas de avaliação, destacando a importância do usuário no processo. Descreve-se também um guia de análise do design de interface como alternativa para a inspeção de ambientes de aprendizagem mediados pela internet.

No sexto capítulo são apresentadas as questões referentes a metodologia de pesquisa adotada, detalhando o processo de avaliação da interface e as entrevistas realizadas.

O sétimo capítulo traz a análise das informações e os resultados obtidos após a aplicação dos métodos.

As recomendações para a interface gráfica do AVA-AD a partir dos resultados obtidos durante a análise da interface e as entrevistas são apresentados no último capítulo, assim como as sugestões para trabalhos futuros.

2 INTERFACES GRÁFICAS

Conforme foi definido, na justificativa e nos objetivos, a avaliação do AVA-AD será restrita a interface gráfica do ambiente. Mas antes de concentrar o estudo nesta área é preciso conceituar a interface de uma forma mais abrangente, para melhor compreender suas características gerais. Segundo Pierre Lévy (1993, p. 181)

[...] a interface é uma superfície de contato, de tradução, de articulação entre dois espaços, duas espécies, duas ordens de realidades diferentes: de um código para outro, do analógico para o digital, do mecânico para o humano [...] Tudo aquilo que é tradução, transformação, passagem é da ordem da interface.

A definição apresentada no livro *Do Material ao Digital* de Gui Bonsiepe (1997) reforça a abrangência do conceito ao afirmar que a interface deve ser considerada não como um objeto, uma coisa, mas como um espaço onde ocorre a interação¹ entre duas partes com um objetivo de ação.

Embora o tema tenha sido mais discutido após o advento da computação é importante observar que o termo interface abrange muito mais que a interação Homem-Computador. Os antigos telefones analógicos, por exemplo, já apresentavam uma interface que possibilitava a discagem. Assim como o cabo de tesoura serve de interface para que o homem possa realizar a ação de cortar usando tal ferramenta. (BONSIEPE, 1997)

Ao invés de confinar a noção de interface ao domínio da informática, podemos fazê-la trabalhar na análise de todas as tecnologias intelectuais. O livro, por exemplo, é uma rede de interfaces. Há, em primeiro lugar, o próprio princípio da escrita, que é a interface visual da língua e do pensamento. (LÉVY, 1993, p. 179)

¹ De acordo com o dicionário Houaiss interação é a influência mútua de órgãos ou organismos inter-relacionados [...] comunicação entre pessoas que convivem [...] intervenção e controle, feitos pelo usuário, do curso, das atividades. Já a interatividade se apresenta como capacidade de um sistema de comunicação ou equipamento de possibilitar a interação. A interatividade pode ser considerada como uma possibilidade de interação e não o ato em si.

Segundo Straubhaar e La Rose (apud Santaella 2004, p.154) “o termo se torna significativo quando é aplicado a sistemas nos quais o feedback do receptor é utilizado pela fonte – seja ela humana ou computacional – para modificar continuamente a mensagem no ato de ser transmitida ao receptor”.

Além do conceito de interface não se restringir à relação do homem com o computador, pode-se considerar que em alguns casos não há sequer a necessidade de interação humana. Um exemplo seria uma entrada do tipo USB (*Universal Serial Bus*) que serve como interface entre um periférico como a impressora e um computador.

Este estudo porém será focado na interface homem-computador (IHC) propriamente a fim de aprofundar-se no conceito de interface gráfica com o usuário. Segundo a equipe da empresa IBM (1987 apud Bonsiepe, 1997) a IHC seria “um meio através do qual as pessoas e o computador se comunicam”. Similarmente para a empresa Apple (1987 apud Bonsiepe, 1997) “[...] IHC é o conjunto de toda comunicação entre o computador e o usuário”.

Para Lévy “uma interface homem-computador [IHC] designa o conjunto de programas e aparelhos materiais que permitem a comunicação entre um sistema informativo e seus usuários humanos”. Observando-se a figura 1 é possível identificar os principais elementos que compõe esse conjunto, tendo em destaque as informações apresentadas ao usuário na tela (*display*) ou seja a **interface gráfica com usuário (GUI)**.

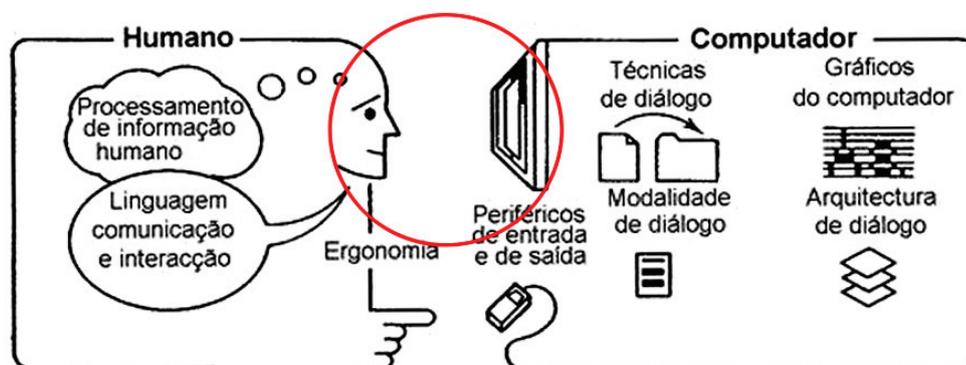


Figura 1: Representação da Interface Homem-Computador.
Fonte: Adaptado de Preece, Rogers e Sharp (2005)

As interfaces gráficas, ou interfaces de manipulação direta, são representações metafóricas que possibilitam ao usuário interagir com o sistema computacional. Elementos gráficos que representam janelas, lixeiras, blocos de notas e cursores, possibilitam ao usuário a execução de tarefas que antes exigiriam a digitação de complicadas linhas de comando.

Em seu livro *Elements of user interface design*, Theo Mandel (1997 p. 123) apresenta o resultado de uma pesquisa realizada por Temple, Barker

e Sloane em 1990, comparando a interface por linha de comando com o usuário (CUI - *Command User Interface*) e a interface gráfica com o usuário (GUI - *Graphical User Interface*). Segundo a pesquisa os usuários da GUI:

- Trabalharam mais rápido;
- Trabalharam melhor – completaram mais tarefas;
- Obtiveram alta produtividade;
- Expressaram baixa frustração;
- Demonstraram baixa fadiga;
- Demonstraram melhor capacidade para o auto-aprendizado e exploração dos aplicativos;
- Demonstraram mais capacidade para aprender mais recursos dos aplicativos.

Essa constatação reforça a importância da interface gráfica em um sistema de interação entre o homem e o computador, uma vez que ela pode facilitar o processo de aprendizagem do sistema, reduzindo consideravelmente os esforços cognitivos.

Como já foi definido na justificativa este estudo abordará com ênfase a interface gráfica (GUI) em ambiente *web*, mas sem ignorar que esta pertence ao grupo maior da IHC que por sua vez está incluído no conceito geral de interface.

2.1 Características da interface gráfica em ambiente web

A interface gráfica com o usuário está presente em vários sistemas digitais – entenda-se aqui não só o computador, mas também aparelhos celulares, TV digital, *palms*, entre outros – apresentando características gerais mas também específicas, de acordo com o sistema e ambiente no qual se encontra.

Alguns pesquisadores dedicam-se a estudar a interface de forma geral, como Preece, Rogers e Sharp (2005) no livro *Design de Interação*: além da interação homem-computador, outros apresentam estudos mais direcionados ao ambiente *web*, como Nielsen (2000). Ambas as áreas foram pesquisadas, tanto a geral quanto a específica, mas sempre mantendo o foco no tema: interface gráfica na *web*, por se tratar do ambiente usado pelos AVAs.

Entre as características gerais de uma interface gráfica pode-se destacar a manipulação direta, as metáforas e os agentes. Relacionados ao ambiente *web* especificamente estão o hipertexto, o uso de código HTML (*Hypertext Markup Language*) e as folhas de estilo em cascata (CSS - *Cascading Style Sheets*). Estas características serão apresentadas de forma detalhada nos itens seguintes, assim como os elementos que compõe uma interface gráfica em ambiente *web*.

3.1.1 Conceito de manipulação direta

A manipulação direta é conceituada por Preece, Rogers e Sharp (2005) como a ação de manipular objetos no espaço virtual através de experiências do usuário no mundo real. Esta manipulação é viabilizada pelos dispositivos de apontamento, como o *mouse* criado por Engelbart, e pelas metáforas.

Segundo Shneiderman (1988 p. 205) as 3 propriedades fundamentais da manipulação direta são:

- Representação contínua de objetos e ações de interesse;
- Comandos por meio de ações físicas e pressão de botões em vez de comandos com sintaxe complexa;
- Ações incrementais rapidamente reversíveis, como feedback imediato por parte do objeto de interesse.

Ainda segundo Shneiderman (1988 p. 205) os benefícios proporcionados pela manipulação direta são:

- Auxiliam iniciantes no aprendizado rápido de funcionalidades básicas;
- Os usuários experientes podem rapidamente trabalhar com ampla variedade de tarefas;
- Os usuários não muito freqüentes podem lembrar como realizar operações mesmo após algum tempo de afastamento;
- Não há necessidade de mensagens de erro, exceto muito raramente;
- Os usuários podem verificar imediatamente se suas ações estão auxiliando a atingir os objetivos propostos

- e – caso não estejam - a fazer outra coisa;
- Os usuários ficam menos ansiosos porque o sistema é mais compreensível e as ações podem ser facilmente revertidas;
- Os usuários ganham autoconfiança, habilidade, se sentem no comando das ações e podem prever as respostas do sistema.

Como muitas regras de usabilidade sugerem – o que será visto no capítulo 5 – é fundamental deixar o usuário no controle e a manipulação direta tem essa função. Mas é preciso muito cuidado ao projetar uma interface de manipulação direta, ou interface gráfica, pois os recursos usados podem não ser tão intuitivos quanto parecem. Conforme observa Santaella (2004 p. 110) “o manejo da barra de rolagem, por exemplo, a possibilidade de abrir várias janelas de *browser*, ou a diferença entre os dois botões do *mouse*, o da esquerda e o da direita, nada disso é intuitivo”.

No caso da rolagem, a dificuldade de leitura das páginas pode ser atribuída tanto a questão motora, pois usuários iniciantes costumam ter dificuldade para manipular o *mouse*, quanto à questão cultural. É preciso lembrar que o sistema de leitura por rolagem não era usado com frequência pela humanidade desde a invenção do sistema Códex (ou códice), quando os rolos de papiro foram substituídos pelos livros de pergaminho nos primeiros anos da era cristã.

Portanto, a rolagem não é um recurso intuitivo para muitos usuários, principalmente o significado da barra de rolagem propriamente e sua indicação de continuidade da página. De acordo com Nielsen (2000), as páginas de navegação com rolagem são ruins para os usuários pois impedem que sejam vistas todas as opções disponíveis ao mesmo tempo.

Porém na prática é muito difícil não usar barras de rolagem uma vez que o volume de conteúdo é grande, muitas pessoas ainda usam telas com resolução pequena (800x600 pixels) e o próprio Nielsen recomenda que a divisão de um conteúdo em várias páginas seja feita com critério, para que o texto não fique muito fracionado.

Uma recomendação de Memória (2005 p. 76) simples de ser seguida e eficiente é dar uma dica para o usuário de que existe mais con-

teúdo para baixo, após o primeiro *scroll*. Ou seja, evitar longos espaços vazios que possam dar a sensação de que o conteúdo acabou quando ainda há muito mais para visualizar com a rolagem.

2.1.2 Metáforas de Interface

O uso de metáforas tem sido cada vez mais constante na construção das interfaces gráficas, sendo visto por muitos designers como uma forma de facilitar a comunicação.

De acordo com Preece, Rogers e Sharp (2005) “[metáfora é] um modelo conceitual desenvolvido para ser semelhante, de alguma forma, a aspectos de uma entidade física (ou entidades) mas que também tem seu próprio comportamento e suas propriedades.” Para Nielsen (2000 p. 180)

[...] a metáfora pode ser útil por duas razões. Em primeiro lugar, a metáfora pode oferecer uma estrutura unificadora ao design que o fará parecer mais do que uma coleção de itens isolados. Em segundo lugar, a metáfora pode facilitar o aprendizado ao permitir que usuários usem o conhecimento que já têm acerca do sistema de referência.

Usar a semelhança do objeto virtual com seu correspondente objeto físico, a princípio pode parecer a solução para ter um bom *affordance*², mas nem sempre é o mais recomendável. Em todos os casos é preciso ter critério ao incorporá-las a interface para evitar que criem conflitos e dificultem o processo de interação. Preece, Rogers e Sharp (2005) apresentam algumas oposições ao uso de metáforas:

- Quebram as regras;
- São muito restritas;
- Conflitam com os princípios do design;
- Os usuários não entendem a funcionalidade do sistema para além da metáfora;
- São traduções demasiadamente literais de designs ruins já existentes;
- Limitam a imaginação do designer na hora de evocar novos paradigmas e modelos.

² Affordance é um termo utilizado para se referir ao atributo de um objeto que permite as pessoas saber como utilizá-lo [...] Simplificando, *affordance* significa “dar uma pista”. (Norman 1988 apud Preece, Rogers e Sharp, 2005)

Johnson (2001 p. 47) também aborda o uso de metáforas citando como exemplo a idéia de “janela” em sistemas operacionais. Segundo ele a semelhança com uma janela do mundo real é superficial, uma vez que não é possível sobrepor janelas nem “rolar” a paisagem observada através delas, como ocorre no computador. No entanto, é esta distância entre as duas idéias de janela que garante a utilidade da metáfora no meio digital.

A mesma necessidade de distância entre o real e o virtual foi observada por Alan Kay, segundo Johnson (2001, p. 46), ao questionar se “deveríamos transferir a metáfora do papel tão perfeitamente a ponto de tornar tão difícil apagar e mudar a tela quanto no papel? Obviamente não” é o que ele afirma.

Compreende-se então que as restrições materiais não devem acompanhar a metáfora no meio digital, uma vez que o objetivo é tornar a realização de tarefas mais fácil. O importante é que o usuário reconheça o elemento representado o suficiente para sentir-se seguro e motivado a iniciar a interação.

Outras questões importantes, em relação as metáforas, dizem respeito ao aspecto gráfico propriamente. Preece, Rogers e Sharp (2005) alertam sobre o perigo da representação gráfica muito detalhada – que faça uso de efeitos 3D como sombras, texturas, perspectivas – e acabe poluindo a interface. Como será visto no capítulo sobre fundamentos do design, existem técnicas e recursos que podem ser aplicados para tornar a representação de formas e objetos simples, funcional e agradável.

Ainda em relação à metáfora, Johnson (2001, p. 165) afirma que

É uma regra básica de todo design de interface que a previsibilidade [consistência] importa tanto quanto a clareza. Pode-se ter a metáfora visual mais poderosa do mundo, mas se ela não parecer a mesma de uma aplicação para outra, se o usuário tiver que reaprender a linguagem da interface a cada novo projeto, o poder dessa metáfora original estará gravemente comprometido.

Um bom exemplo da importância da previsibilidade – que é um atributo da consistência conforme será visto no capítulo 5 – para a compreensão de metáforas é a experiência relatada por Nielsen (2000) sobre o carrinho de compras de um sistema de comércio eletrônico (*e-commerce*).

Nielsen (2000) cita um site de comércio eletrônico que tentou substituir o carrinho por um trenó de compras, já que comercializava produtos para esportes de inverno. Através de uma pesquisa o arquiteto da informação Eric Davis detectou que 50% das pessoas não entenderam o conceito do trenó e a outra metade só entendeu porque relacionou com o carrinho de compras devido a localização na página.

Neste exemplo fica claro que a metáfora foi reforçada pela consistência. Uma vez que o carrinho de compras foi padronizado na maioria dos sites de comércio eletrônico o usuário não precisa mais aprender a usá-lo, desde que sua terminologia e características sejam mantidas.

2.1.3 Agentes Digitais

A relação entre o homem e a máquina faz parte não só de pesquisas científicas, mas também da literatura e do imaginário popular, desde a revolução industrial que teve início no século XVIII. De acordo com Johnson (2001, p. 128)

O homem de areia [escrito pelo alemão E.T.A. Hoffman em 1816], é a primeira grande expressão literária de um tema que atravessa a narrativa do século XX: o perigo – e a sedução – de confundir máquinas com seres humanos.

As pessoas comumente expressam simpatia, amizade, amor e até mesmo ódio por seus carros, aparelhos celulares e computadores, entre outras máquinas que fazem parte do cotidiano.

No universo da IHC esta relação é explorada pelas empresas de computação através dos agentes digitais, que são a representação da máquina como ser humano. Indivíduos com personalidade, aparência física e capacidade para aprender e desempenhar tarefas.

Um exemplo é o assistente do *Office* lançado em 1997 pela Microsoft e descontinuado em 2007. O agente que tinha a forma de um clipe de papel, mas dotado de olhar expressivo que lhe conferia um aspecto humano, interagiu através de caixas de diálogo com o usuário, prestando auxílio e muitas vezes se antecipando as dúvidas, como mostra a figura 2.

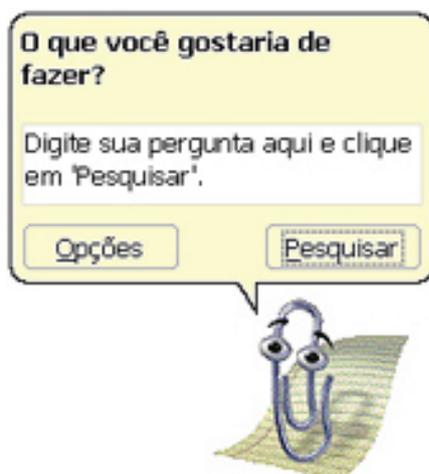


Figura 2: Assistente do Office
Fonte: adaptado do Microsoft Word

Johnson (2001, p. 130) classifica os agentes de acordo com as tarefas que são capazes de realizar e a forma como aprendem e trocam informações. Segundo ele os agentes podem ser:

- **Pessoais:** Atuam no computador do usuário, fazendo *backups*, organizando pastas, avisando sobre compromissos.
- **Viajantes:** Buscam mais informações na rede, fazendo pesquisas sobre assuntos de interesse do usuário, por exemplo.
- **Sociais:** trocam informações com outros agentes da rede.

Preece, Rogers e Sharp (2005 p. 177) apresentam uma categorização de agentes de acordo com o grau em que são antropomorfizados e as qualidades humanas ou animais que simulam. De acordo com as pesquisadoras os agentes podem ser:

- **Personagens sintéticos** (*synthetic characters*): mais usados em *videogames* ou outros sistemas de entretenimento, eles são projetados em 3D e apresentam-se tanto em primeira quanto em terceira pessoa.
- **Agentes animados** (*animated agents*): são semelhantes aos personagens sintéticos mais desempenham um

papel colaborativo na interface, agindo como tutores e auxiliares. Quanto a forma, geralmente parecem personagens de desenho animado e não seres humanos propriamente.

- **Agentes emocionais** (*emotional agents*): possuem uma personalidade predefinida e suas emoções podem ser alteradas pelo usuário, provocando assim mudanças de comportamento nos agentes.
- **Agentes de interface conversacional personificados** (*embodied conversational interface agents*): Procuram imitar a conversação humana reconhecendo entradas e gerando saídas verbais e não verbais.

As opiniões sobre os agentes digitais se dividem tanto entre os usuários quanto entre os pesquisadores. Para alguns eles são elementos facilitadores da interação, pois realizam tarefas para o homem. Para outros é justamente o poder de realizar tarefas – e conseqüentemente tomar decisões – que poderiam ser feitas pelo usuário que desfavorece os agentes. Segundo Johnson (2001, p. 132)

O sentido da revolução da interface gráfica original era dotar o usuário de poder, tornando-nos – o resto de nós – mais hábeis e não nossas máquinas. Os agentes contrariam essa tendência ao dar ao CPU [*Central Processing Unit* em inglês, ou Unidade Central de Processamento] mais autoridade para tomar decisões por nós.

No caso de usuários mais experientes, Preece, Rogers e Sharp (2005) observam que os agentes podem ser percebidos como intrusos, que ao invés de ajudar, atrapalham o desempenho pois distraem o usuário de sua tarefa.

É questionável também até que ponto o uso de agentes não é um apoio para interfaces mal elaboradas. Ou seja, eles executam as tarefas que o usuário não consegue realizar sozinho justamente porque a interface não oferece condições favoráveis para tal.

2.1.4 Hipertexto

Utilizando o microfilme e a fita magnética Vannevar Bush propunha em 1945 a miniaturização de um grande volume de documentos que poderiam ser armazenados em um dispositivo e consultados posteriormente através de uma TV acoplada. O grande diferencial deste dispositivo, o MEMEX - Memory Extender, estava na forma de organização do material, não apenas por indexação, mas por associações estabelecidas pelo usuário.

Na proposta do MEMEX estava o precursor do que viria a ser um dos principais fundamentos da *web*, o *hipertexto*, termo criado por Theodore Nelson, entre as décadas de 1960 e 1970. Foi Nelson também o criador do Xanadu, uma grande rede acessível em tempo real, repleta de conteúdo científico e literário, uma biblioteca colaborativa. Segundo Nelson (1992 apud Leão 1999 p. 21):

As idéias não precisam ser separadas nunca mais [...] Assim, eu defino o termo hipertexto simplesmente como escritas associadas não seqüenciais, conexões possíveis de se seguir, oportunidades de leitura em diferentes direções.

O hipertexto consiste na escrita não-linear de um sistema de informática, mas é importante lembrar que a não-linearidade precede a era da informática, uma vez que o próprio raciocínio humano acontece de forma não-linear.

Para compreender melhor o que é um hipertexto serão considerados os 6 princípios definidos por Lévy (1993, p. 25).

- **Princípio de Metamorfose:** a rede hipertextual sofre constantes intervenções, é construída e renegociada permanentemente.
- **Princípio da Heterogeneidade:** a rede envolve diversos nós e conexões, pessoas, grupos, imagem, som, texto, máquinas, entre outras variações.
- **Princípio da Multiplicidade e de Encaixe das Escalas:** Cada nó pode ser tomado como núcleo da rede, pois na verdade não há um ponto central.

- **Princípio da Exterioridade:** A rede hipertextual não possui um “motor interno”. Sua expansão depende de fatores externos, como a adição de novos nós ou a conexão com outras redes, por exemplo.
- **Princípio de Topologia:** O deslocamento ocorre por proximidade, de um ponto a outro. A “rede” não está no espaço, ela é o espaço.
- **Princípio da Mobilidade:** a rede hipertextual é acentrica, ou por outro ponto de vista, possui diversos centros móveis.

Lévy (1993 p. 33) observa ainda que “navegar em um hipertexto significa portanto desenhar um percurso em uma rede que pode ser tão complicada quanto possível. Porque cada nó pode por sua vez conter uma rede inteira” .

A liberdade para definir seu próprio trajeto em um universo de infinitas possibilidades pode ser ao mesmo tempo atraente e assustadora, tanto para o usuário quanto para os profissionais responsáveis pelo desenvolvimento de interfaces gráficas para ambiente *web*. Diante de tantas opções, como escolher a mais interessante ou como fazer com que o usuário considere interessante o conteúdo que será apresentado.

Mesmo com sistemas de busca e menus que facilitem a navegação, ainda resta o grande desafio da leitura na tela e segundo Nielsen (2000 p. 106) 79% dos usuários não lêem completamente os textos na *web*, apenas “passam os olhos” rapidamente.

a) Leitura na tela

Nielsen (2000) sugere quatro razões que comprometem a leitura na tela em um ambiente *web*.

- A leitura na tela é cansativa e 25% mais lenta do que no papel. As gerações mais jovens, mais habituadas ao meio digital, não costumam apresentar tanta dificuldade, mas seriam necessários mais estudos para comprovar se isso se deve a questões culturais ou realmente acuidade visual.

- Por ser um meio orientado ao usuário a *web* incentiva a uma atividade constante. As pessoas querem usufruir tudo que é oferecido e sentem a necessidade de “movimentar-se” o tempo todo, de navegar entre os hipertextos sem prender-se a apenas um.
- Como existem muitas opções de conteúdo, muitas páginas sobre a mesma informação, as pessoas tem receio de dedicar muito tempo à leitura de um único texto enquanto poderiam visualizar tantos outros.
- A falta de tempo é uma síndrome dos novos tempos. As pessoas acabam por envolver-se com diversas tarefas e não podem despender muito tempo para a leitura. Ou a informação desejada é localizada rapidamente em um documento ou parte-se para outra referência.

Apresentar a informação de forma resumida e bastante destacada parece ser uma opção para atrair a atenção do usuário e facilitar a sua leitura. Porém essa estratégia poderia desapontar os interessados em conteúdos mais completos e aprofundados. Por isso muitos sites usam o recurso do “saiba mais”, mostrando ao usuário que há mais informação disponível sobre o assunto.

Havendo a certeza que a distribuição do conteúdo está correta a etapa seguinte é oferecer condições para que o usuário leia todo o material disponível da maneira que lhe convier.

b) Impressão do conteúdo

Em um primeiro momento a *web* parecia ser uma alternativa aos arquivos impressos, uma vez que várias fontes de informação estariam à disposição do usuário em tempo integral e organizadas na forma de hipertexto. No entanto, quer por questões culturais – muitas pessoas não estão habituadas a ler textos muito longos na tela – ou por questões de disponibilidade, já que não há nenhuma garantia de que as páginas estarão realmente acessíveis e inalteradas quando forem solicitadas novamente, muitas pessoas preferem imprimí-las.

Páginas configuradas para tela freqüentemente apresentam resultados insatisfatórios ao serem impressas. Por outro lado, uma página planejada apenas para a impressão deixa de explorar os recursos oferecidos pela hipermídia.

Recomenda-se então fazer duas versões para os documentos longos, uma de visualização na tela (figura 3) e outra otimizada para impressão (figura 4), para a qual muitas vezes o formato mais indicado é o PDF (*Portable Document Format*, criado pela *Adobe Systems*) por ser bastante difundido e preservar o conteúdo de possíveis alterações.



Figura 3: Visualização para leitura na tela de um artigo disponível no site Webinsider
Fonte: adaptado de www.webinsider.com.br

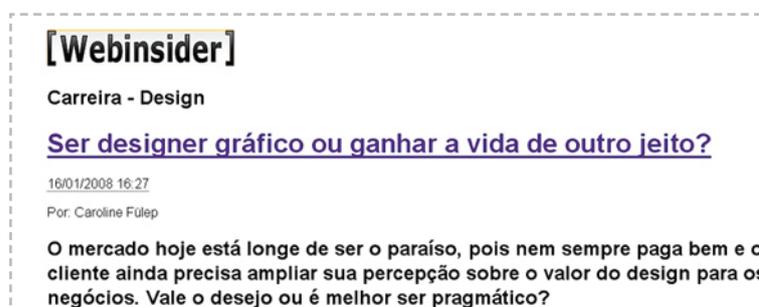


Figura 4: Versão para impressão de um artigo disponível no site Webinsider
Fonte: adaptado de www.webinsider.com.br

Mesmo sendo um processo um tanto quanto trabalhoso para o designer, disponibilizar duas versões do documento torna-se necessário devido a sua relevância para o acesso a informação.

2.1.5 Código HTML

O HTML é a linguagem padrão da interface gráfica na *web*, que pode ser interpretada pelos *browsers* (navegadores) fazendo com que ele-

mentos como imagens, textos e animações sejam apresentados na tela.

Tim Berners-Lee escolheu a codificação por significado da informação, e não por sua apresentação, pois sua preocupação era fazer da *web* um sistema de informação universal. Essa proposta foi deixada de lado por muitos anos, pois alguns desenvolvedores de *browsers* passaram a disponibilizar *tags* específicas de apresentação para substituir a codificação semântica.

Exemplificando, no código original proposto por Berners-Lee um cabeçalho seria dividido em níveis – H1, H2, H3,... – não importando a fonte ou cores definidas para a apresentação. O relevante é que a informação contida no H1 sempre seja apresentada com maior destaque que a do H2 e assim por diante.

Em busca de *layouts* mais sofisticados muitos designers passaram a explorar as *tags* de apresentação disponibilizadas pelos *browsers*, em detrimento do código semântico. O que seria caracterizado como H2, por exemplo, recebe determinações como: Arial itálico 12 pixels³.

Atualmente a proposta do código semântico está sendo resgatada e os sites têm sido construídos de forma mais organizada, separando *layout* e conteúdo, para que a informação não seja comprometida. Outras razões para o retorno ao código semântico são a acessibilidade e a portabilidade.

Os *browsers* que facilitam o acesso de portadores de deficiência visual funcionam melhor quando os sites são construídos com o código semântico. Nesses casos o *browser* pode, por exemplo, identificar quais são os títulos daquela página e fazer uma leitura resumida para o usuário.

Outra preocupação dos profissionais que se voltam para o código semântico é a crescente diversidade de *softwares* e plataformas de acesso a *web*. Um site não é mais visto apenas na tela do computador, mas em aparelhos celulares, *palms*, e muito ainda está por vir.

O criador da *web*, Berners-Lee, continua a frente de pesquisas que partem agora para chamada *web* 3.0 ou *web* semântica, onde o foco principal é facilitar a compreensão do conteúdo não só pelo usuário, mas

3 O pixel é a menor unidade de um sistema gráfico digital.

também pela máquina. Com isso Berners-Lee espera facilitar a busca e a seleção de conteúdo através de agentes, por exemplo.

2.1.6 Folhas de Estilo

São informações sobre a apresentação do conteúdo que podem ser usadas tanto embutidas no próprio documento quanto vinculadas, ou seja, mantidas em um arquivo separado, o que é mais recomendado.

É um recurso bastante usado no design editorial, com a mesma função, manter a padronização e a facilidade de alteração do *layout*. Porém no meio editorial a aplicação de folhas de estilo é mais simples pois não há conflito com plataformas diferenciadas. O material destina-se geralmente a um único tipo de impressão e uma vez impresso não haverá mais mudanças. É a aplicação mais correta do conceito WYSIWYG “*What You See Is What You Get*”, ou “O que você vê é o que você tem”.

No caso da *web* a aplicação da folhas de estilo sofrerá variações de acordo com a plataforma usada para visualização. O que é planejado e visto pelo designer não será necessariamente visto pelo usuário. Segundo Nielsen (2000 p. 82) “devido a essas diferenças é importante que as folhas de estilo da *web* sejam criadas por especialistas que entendam as muitas formas pelas quais o resultado pode parecer diferente do que aparece na tela”.

É importante observar também que as páginas devem continuar eficazes quando as folhas de estilo forem desativadas pelo usuário final (figura 5), opção disponível nos *browsers* atuais. Nesses casos o código semântico bem estruturado é fundamental para que a organização do conteúdo seja mantida.

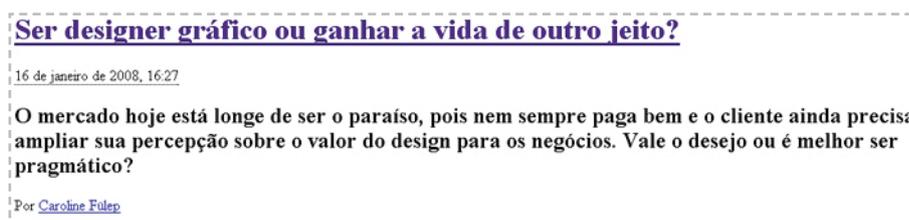


Figura 5: Visualização de um artigo disponível no site Webinsider com as folhas de estilo desabilitadas.

Fonte: adaptado de www.webinsider.com.br

Na figura 5 observa-se que embora o *layout* planejado pelo designer não seja visualizado – pois as folhas de estilo foram desabilitadas – ainda é possível compreender a hierarquia das informações, ou seja, o que é o título, a chamada principal e o *link*. Este é portanto um exemplo de construção correta do código HTML.

2.2 Elementos principais do design da interface gráfica

Pesquisadores como Johnson e Nielsen defendem que os principais elementos de uma interface gráfica devem ser mantidos de um projeto para outro. Não se trata de copiar o que já foi feito em outros sites, ferramentas ou ambientes, mas sim, aproveitar as referências que o usuário já possui para facilitar o aprendizado do novo sistema. Para Johnson (2001 p. 60)

O apelo à memória espacial é parte essencial da interface gráfica contemporânea, é claro, mas ele se prende sobretudo a coisas como a barra de menu e a localização dos ícones no *desktop*, como a lixeira. Sucessivas interfaces insistem em manter esses elementos inalterados de uma aplicação para a outra precisamente por essa razão.

Nielsen e Loranger (2007 p. 113) observam também a questão formal e comportamental dos elementos. Segundo os pesquisadores os usuários esperam que um elemento gráfico que exerce a função de um botão, por exemplo, tenha também a aparência de algo que pode ser “clicado”, seguindo o padrão de outras interfaces gráficas. Não seria recomendável portanto personalizar botões, barras de rolagem, entre outros elementos sob a pena destes não serem compreendidos pelo usuário.

O designer deve conhecer as características e limitações de cada elemento que compõe a interface gráfica para construir um conjunto que seja compreendido pela maioria das pessoas e ao mesmo tempo apresente algo inovador, que possa surpreender o usuário.

A fim de identificar alguns destes elementos e compreender suas principais características e limitações serão apresentados a seguir os conceitos de janela, páginas e quadros, menus, *links*, imagens, animações, ícones e o design da tela como conjunto.

2.2.1 Janela

A metáfora da janela já foi comentada anteriormente neste mesmo capítulo. Cabe aqui acrescentar que segundo Johnson (2001 p. 62) “a janela se revelou um meio de visualizar o que os programadores chamam de alternância de modo” .

Ao possibilitar essa alternância de modos, ou funções, a janela não criou a multitarefa, embora esse seja um termo da era digital, mas trouxe para a tela do computador o que já se fazia no cotidiano. As pessoas já estão habituadas a ouvir música enquanto lêem e escrevem. Ou assistir TV enquanto almoçam e conversam, ou seja, realizar várias tarefas ao mesmo tempo.

É importante lembrar que a janela não é um elemento específico do ambiente *web*, mas dos sistemas computacionais como um todo, tendo praticamente a mesma função e importância para ambos, como podemos ver na figura 6.

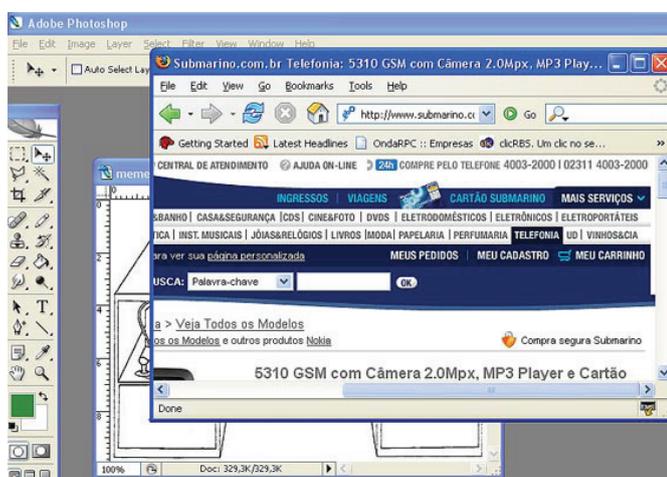


Figura 6: Janela do *browser* sobreposta a janela de um outro *software*.
Fonte: A autora

Por padrão os *browsers* executam novos *links*, ou seja, abrem novos conteúdos sempre na mesma janela. Porém no código HTML é possível determinar a abertura de uma janela nova, caso se julgue necessário e aí está um dos grandes impasses deste elemento.

Abrir o conteúdo em uma nova janela pode dificultar a navegação do usuário, uma vez que ele não terá como retornar para o site anterior usando a função “voltar” do navegador. O retorno só será possível se ele

identificar que o conteúdo que estava lendo continua disponível em uma outra janela, o que nem sempre é percebido. Por outro lado muitos consideram essa uma estratégia para garantir que o usuário não deixe o site atual e inicie uma nova navegação.

Um recurso bastante interessante disponível em navegadores como o Mozilla Firefox e Internet Explorer são as abas, que permitem a abertura de diversas páginas em uma mesma janela, facilitando a visualização do conjunto e por conseqüência a navegação, como mostra a figura 7.



Figura 7: Detalhe do Mozilla Firefox apresentando diversas abas.
Fonte: A autora

As *pop-ups* são janelas extras, geralmente em tamanho personalizado, que abrem sobre outra janela por acionamento do usuário ou automaticamente. Neste último caso a possibilidade de fazer com que uma mensagem saltasse aos olhos do usuário, mesmo sem o seu consentimento, fez com que muitos sites passassem a usar o recurso em demasia e de forma errada.

Além de mensagens publicitárias as *pop-ups* traziam, e ainda trazem, conteúdo impróprio como *downloads* de arquivos prejudiciais (vírus) e material pornográfico. Este fato fez com que os usuários se irritassem de tal forma com as *pop-ups* a ponto de instalar softwares especiais para bloquear o recurso. Como observam Nielsen e Loranger (2007 p. 72) “uma vez que sabemos que as pessoas detestam instalar novos softwares, o fato de que elas estão fazendo isso serve como um testemunho de até onde elas irão para se livrarem das invasões das *pop-ups*”.

Mesmo os que não instalam *softwares* de bloqueio acabam não vendo o conteúdo pois costumam fechar as *pop-ups* mesmo antes de saber do que se trata pois o simples fato de abrir como *pop-up* já é considerado um motivo para que a informação seja descartada.

Porém, Nielsen e Loranger (2007) observam também que as *pop-ups* podem ser úteis para o design interativo, desde que sejam usadas corretamente. Dois exemplos clássicos do uso legítimo são para informações de ajuda e definições de glossário. Os usuários gostam de ler a ajuda em uma janela pequena para que possam consultar o problema novamente sem perder o contexto.

O problema, neste caso, é que os *softwares* podem bloquear as *pop-ups* informativas sem que o usuário perceba e conteúdos importantes não serão visualizados. Em alguns casos é possível apresentar um aviso de que o conteúdo será exibido na forma de *pop-up*, alertando o usuário para que desbloqueie a visualização no *software*.

Uma pesquisa feita pelo grupo Yahoo! em 2004 com 18.808 usuários, indica mais um ponto desfavorável em sobre o uso de *pop-ups*. Mais da metade dos entrevistados informou que o uso de *pop-ups* influenciava negativamente sua opinião em relação ao anunciante e ao site. Baseados nestas informações Nielsen e Loranger (2007 p. 75) recomendam que “quando usuários têm uma opinião tão negativa em relação a um elemento de design, este não deve ser utilizado”.

2.2.2 Páginas e Quadros (*Frames*)

Assim como muitos outros termos, a idéia de página foi uma apropriação de algo real pela era digital, ou seja, uma metáfora. Assim como a página de um livro, a página na web é uma unidade de visualização do conteúdo, uma parte da informação que está sendo apresentada para o leitor ou usuário. De acordo com os princípios formulados por Berners-Lee (*apud* Nielsen, 2000 p. 85), o conceito de “página” na *web* corresponde a:

- Visão do usuário das informações na tela.
- Unidade de navegação, ou o que se obtém quando se clica em um link ou se ativa uma ação de navegação como um bookmark.
- Um endereço textual usado para recuperar informações na rede (URL - *Uniform Resource Locator*).

- O armazenamento das informações no servidor e a unidade de edição do autor, exceto quando se usa objetos embutidos como arquivos de imagens, que realmente requerem o autor para gerenciar arquivos múltiplos para uma página.

Como muitas vezes é necessário usar a barra de rolagem para visualizar todo o conteúdo de uma página, informações consideradas importantes como a barra de navegação, a identificação do site e o espaço dos anunciantes (no caso de sites comerciais) deixam de ser visualizadas momentaneamente. A solução encontrada foi dividir a página em vários quadros (*frames*) que ficam fixos enquanto se “rola” o restante do conteúdo. Porém com o tempo comprovou-se que esse recurso acarreta em diversos problemas.

Em relação ao espaço da tela, Nielsen (2000 p. 87) observa que “os usuários com telas pequenas preferirão usar todo o espaço para o conteúdo ao invés de ter áreas fixas na tela”, como mostra a figura 8.

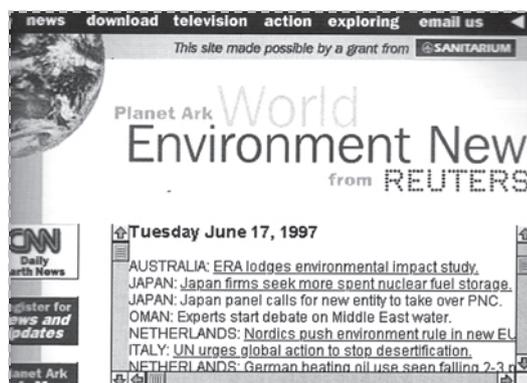


Figura 8: Detalhe de site que utiliza frames
Fonte: Nielsen (2000, p. 89)

Outro problema causado pelo uso de quadros diz respeito ao endereço da página. Uma prática corrente dos usuários que é salvar a URL para acessar posteriormente fica comprometida, pois eles podem estar salvando apenas um dos quadros e não a página inteira. O mesmo problema ocorre ao tentar imprimir uma página dividida em vários quadros. Os quadros dificultam também o trabalho dos mecanismos de busca, que não conseguem identificar qual parte da página deve ser incluída em seu índice.

Uma alternativa é o uso dos quadros *inline* (*iframes*) que possibili-

tam unir páginas diversas, mas criando uma única página. Segundo Nielsen (2000 p. 92) “os quadros *inline* são ótimos para conter barras ou colunas de navegação, pois o conteúdo pode ficar não paginável e o *download* é feito de uma só vez”.

2.2.3 Menus e navegação

Uma das principais funções da interface gráfica é ajudar o usuário a identificar onde está, onde esteve e para onde pode ir. Os *browsers* apresentam recursos para auxiliar na navegação, mas o próprio site – ou aplicativo *web* – deve reforçar essa informação.

A navegação em um ambiente *web* é basicamente construída por dois profissionais: o arquiteto da informação, que determina a organização do conteúdo e o designer que planeja a visualização dessa organização. Pode-se incluir também a atuação do ergonomista que irá estudar o esforço cognitivo do usuário para compreender essa navegação. No que se refere à interface gráfica, que é o objeto de estudo dessa pesquisa, as preocupações com a navegação encontram-se mais na área do design e da ergonomia.

O designer deve planejar a melhor forma de visualização e compreensão dos menus e *breadcrumbs* (migalhas de pão), para que estes elementos facilitem a navegação. Os *links* também são fundamentais na navegação e serão vistos no próximo item.

Sobre os menus sua principal função é apresentar ao usuário uma visão geral do conteúdo do site. Quanto mais extenso for o site, maior deve ser o cuidado com a organização e disposição do menu. Um recurso bastante usado no caso de sites extensos são os menus suspensos (*drop-down*) também chamados de menus em cascata (figura 9).

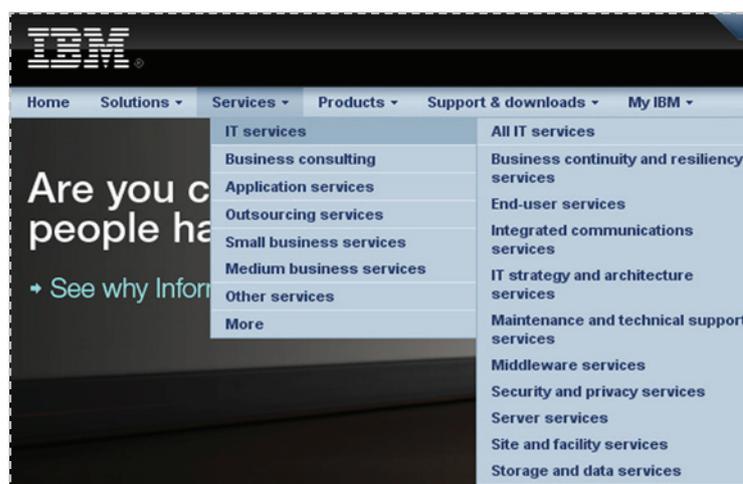


Figura 9: Site IBM - detalhe do menu suspenso (drop-down)
Fonte: Adaptado de IBM (2008)

Segundo Nielsen e Loranger (2007 p. 202) os menus em cascata devem ser usados com critério, não ultrapassando dois níveis. Menus com muitos subníveis são difíceis de controlar principalmente para usuários iniciantes.

A apresentação gráfica também é muito importante e questões de legibilidade, que serão abordadas com mais detalhes em fundamentos do design, devem ser sempre observadas.

Outro recurso para facilitar a compreensão do menu é o princípio do agrupamento. Itens relacionados devem ficar próximos e diferenciados por cor ou outro elemento gráfico como linhas e bordas. Já operações opostas como “salvar” e “sair” devem ficar separadas para evitar erros. (PREECE, ROGERS E SHARP, 2005)

Os *breadcrumbs*, também identificados como navegação estrutural, são *links*, geralmente apresentados na parte superior⁴ da página, que indicam o caminho percorrido pelo usuário em determinado site. Além das questões de legibilidade que devem ser observadas, assim como nos menus, no caso dos *breadcrumbs* outro fator importante é o uso de setas ou qualquer elemento gráfico que transmita a idéia de direção e continuidade, como mostra a figura 10.

⁴ De acordo com Memória (2005) em 2003 os pesquisadores Lida e Chapparro, do Software Usability Research Laboratory da Universidade de Maryland constataram que o melhor posicionamento para os *breadcrumbs* é logo abaixo da marca da empresa.



Figura 10: Site Brasil Escola - detalhe dos *breadcrumbs*
 Fonte: Adaptado de www.brasile scola.com

2.2.4 Links

Os *hiperlinks* ou simplesmente *links*, podem ser considerados um dos elementos mais importantes na *web*, pois deles dependem as ligações hipertextuais. De acordo com Johnson (2001 p. 60)

Como a palavra sugere, um *link* – um elo ou vínculo – é uma maneira de traçar conexões entre coisas, uma maneira de forjar relações semânticas. Na terminologia da lingüística, o *link* desempenha um papel conjuncional, ligando idéias díspares em prosa digital.

Nielsen (2000 p. 53) classifica os *links* em 3 tipos, de acordo com sua função:

- **Links de navegação estrutural:** são *links* que resumem a estrutura do espaço de informação e permitem ao usuário ir a outras partes do espaço, por exemplo os *links* de um menu que levam a outras páginas do site.
- **Links associativos:** geralmente são palavras sublinhadas que apontam para páginas com mais informações sobre o texto principal.
- **Links de referências adicionais:** auxiliam os usuários a encontrar outras informações caso a página visualizada não seja a correta.

Nielsen (2000) recomenda ainda que os *links* não sejam muito

extensos para que o usuário não fique em dúvida sobre o assunto relacionado. Ele também observa que o termo “clique aqui” não deve ser usado como *link*, pois não esclarece para o usuário qual o conteúdo relacionado. É mais adequado usar uma palavra indicativa do assunto.

Outra recomendação importante dada pelo autor é sobre o recurso “título do *link*” que pode ser acrescentado a *tag* HREF (*Hypertext Reference*), responsável pelo direcionamento do usuário para um endereço determinado.

Ao acrescentar o “título” é possível incluir mais informações sobre a página que será carregada ao clicar, essas informações são apresentadas assim que o usuário passa o *mouse* sobre o *link* (semelhante à função ALT - *Alternate Text* - usada nas imagens). Com isso o usuário pode avaliar melhor se o conteúdo para onde será direcionado realmente o interessa.

Exemplo:

```
<a href="http://www.ead.ufsc.br/~hiperlab/avaad/moodle/prelogin/" title="Acesso a tela de login do AVA-AD">AVA-AD</a>
```

Recomenda-se que os títulos de *links* tenham menos de 80 caracteres, se possível não excedam 60. Podem informar o nome do site para onde o usuário será direcionado, detalhes adicionais sobre o tipo de informação a ser encontrada ou avisos sobre possíveis restrições de acesso (senha, pré-cadastro), o que for mais relevante.

Nielsen (2000) defende ainda que o padrão de cores de *links* usado na maioria dos *browsers* seja mantido em todos os sites.

Embora seja desnecessário usar exatamente o mesmo tom de azul que o padrão do *browser* os *links* não-visitados devem ser inconfundivelmente azuis e os *links* visitados devem ser inconfundivelmente vermelhos ou roxos. (NIELSEN, 2000 p. 62)

Independente dessa obrigatoriedade, o mais importante, e recomendado pela maioria dos pesquisadores, é que haja consistência e que as cores usadas nos *links* sejam diferenciadas e reservadas apenas para este fim em cada projeto de interface gráfica.

2.2.5 Imagens

Em 2000 Nielsen afirmava que a quantidade de elementos gráficos nas páginas *web* devia ser minimizada devido ao tempo terrivelmente demorado de *download* por eles exigido. Atualmente, com a evolução dos sistemas de acesso a internet, esta situação não é mais tão crítica, porém permanece a importância de uma racionalização das imagens.

Não é aceitável tornar um site mais lento apenas para apresentar imagens inúteis ou com resolução inadequada. Tudo deve ter um motivo para estar na tela, inclusive por questões de ruído na comunicação.

No caso de sites que precisem apresentar uma galeria de imagens, Nielsen (2000 p. 135) recomenda que seja usado o recurso *thumbnails*, ou seja, imagens pequenas mas que possibilitem um entendimento, cabendo ao usuário a opção de visualizar a imagem ampliada caso julgue necessário.

Para garantir uma boa visualização dessas pequenas imagens Nielsen (2000) recomenda uma combinação entre recorte e escala, que ele chama de “técnica de redução de imagem com aumento de relevância”. (figura 11)



Figura 11: Site Brasil Escola - recorte e escala da figura 10
Fonte: Adaptado de www.brasilecola.com

Usando essa técnica garante-se que mesmo com a imagem reduzida o usuário possa identificar suas principais características, o que não acontece quando se tem apenas uma redução ou um recorte.

2.2.6 Ícones

De acordo com os conceitos da semiótica peirciana, que serão abor-

dados no próximo capítulo, um ícone é um signo que representa o objeto por semelhança. No caso de interfaces gráficas nem sempre os ícones têm essa conotação, apresentando-se também como símbolos e índices. No entanto convencionou-se referir-se sempre a esses elementos como ícones, o que será mantido nesta pesquisa.

Os ícones podem ser considerados um exemplo de metáfora. Eles são os responsáveis por representar graficamente objetos e ações do mundo real na tela, facilitando o processo de aprendizagem do usuário.

No ambiente *web* os ícones são usados geralmente em sites de comércio eletrônico para facilitar o processo de compra, em portais para identificar os diversos serviços e conteúdos oferecidos e em ferramentas web, como as de construção de blogs e editores de texto, por exemplo. Segundo Cybis, Betiol e Faust (2007, p. 89)

Um ícone pode desempenhar com vantagens a função de identificação de um objeto. Se bem configurado, ele ocupará menos espaço na tela e será entendido rapidamente, mesmo por pessoas analfabetas. Mas todo cuidado é pouco, pois o entendimento depende fundamentalmente de conhecimentos adquiridos pelos usuários.

Devem ser consideradas questões culturais e contextuais. Seguir tradições ou padrões existentes é uma forma simples de projetar corretamente um ícone. Também é importante observar as restrições – tamanho e resolução – da representação gráfica.

Em relação ao desenho dos ícones, os autores apresentam as seguintes recomendações (Cybis, Betiol e Faust, 2007, p. 90):

- definir ícones claros, significativos e pequenos;
- desenhar ícones simples, com poucos elementos;
- usar símbolos, emblemas, arquétipos e metáforas de objetos em vez de abstrações sobre idéias ou conceitos;
- ampliar os elementos significativos dos ícones (que os distinguem);
- evitar contornos espessos;
- usar poucas cores;
- desenhar ícones consistentes em seu conjunto;
- respeitar a escala dos outros objetos da tela. Não os fazer muito grandes nem muito pequenos;
- usar um número reduzido de ícones (não mais do que 20).

Recomenda-se ainda que caso o ícone represente algum erro ou esteja associado a tarefas perigosas, seu significado seja reforçado por rótulos de identificação, evitando assim transtornos para o usuário.

2.2.7 Animações

No final dos anos 1990 as animações tomaram conta da *web*, principalmente através de GIFs (*Graphics Interchange Format*) animados e arquivos SWF (*Shockwave Flash File*) gerados pelo Adobe Flash.

De produção relativamente simples e podendo causar grande impacto visual, as páginas animadas foram muito exploradas pelos designers e programadores, porém muitas vezes sem um objetivo funcional e sim como uma demonstração criativa e tecnológica. Era comum encontrar sites que desperdiçassem o tempo do usuário com elementos gráficos saltitantes, movimentos e sons desnecessários.

Com o tempo os profissionais envolvidos perceberam que a atração inicial tornou-se irritação e os usuários passaram a evitar sites que explorassem esses recursos. Atualmente os recursos de animação contribuem para o desenvolvimento das *Rich Internet Applications* (RIA), agregando funcionalidade e inovação.

As animações são também um recurso explorado pela publicidade, na produção de banners e botões, tendo como propósito principal “chamar a atenção” do usuário. Porém muitas vezes o que deveria destacar a mensagem acaba comprometendo a sua aceitação pelo público, como bem observa Nielsen (2000 p. 146).

Essa animação não tem qualquer vantagem em termos de usabilidade para o usuário, mas é usada simplesmente para tentar chamar atenção para algo irrelevante e que os usuários não querem ver. Os usuários perceberam isso e estão agora evitando elementos de design que se movimentam, na crença de que são provavelmente inúteis.

Embora o AVA-AD não se trate de um site comercial é importante considerar esta afirmação de Nielsen justamente para evitar que informações importantes sejam destacadas de forma incorreta, usando inadequadamente a animação.

2.3 Design da tela

É importante observar dois aspectos: a divisão da tarefa nas diversas telas e como a informação deve ser apresentada em cada tela. No primeiro caso deve-se buscar o equilíbrio entre a separação de cada subitem em uma tela, para evitar a sobrecarga de trabalho, e considerar o fato de que todas as informações pertinentes devem estar facilmente acessíveis em dados momentos.

No que diz respeito ao *layout* de cada tela, Preece, Rogers e Sharp (2005) recomendam que a atenção dos usuários seja dirigida imediatamente aos pontos importantes e que cores, movimentos, caixas e agrupamentos sejam utilizados a fim de ajudar no entendimento e na clareza das informações.

Jeffrey Veen (Preece, Rogers e Sharp, 2005) sugere uma estrutura de página, como mostra a figura 12, a partir das 3 perguntas formuladas por Keith Instane: Onde Estou? (1) Onde posso ir? (2) O que é apresentado aqui? (3)

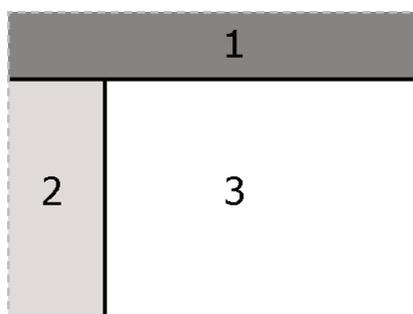


Figura 12: Estrutura de página sugerida por Jeffrey Veen.
Fonte: Adaptado de Preece, Rogers e Sharp (2005)

2.3.1 Página Inicial (*Homepage*)

Embora a estrutura hipertextual da *web* permita a entrada em um site através de qualquer página, o designer deve sempre planejar uma página inicial, de entrada, denominada também como *homepage*.

A página inicial deve apresentar o conteúdo do site como uma vitrine, destacando informações, e também como sumário – dando uma visão geral do que pode ser encontrado e facilitando o acesso a esse conteúdo.

Essas características já exigem da *homepage* uma configuração diferenciada em relação ao restante do site, mas é importante que a consistência seja mantida desde o início. Por ser a porta de entrada é ela que informará ao usuário os primeiros códigos de navegação, ou seja onde estão os *links*, os menus, como se localizar e onde buscar a informação.

Em suma, a *homepage* deve oferecer três recursos: um diretório com as principais áreas de conteúdo do site (navegação), um resumo das notícias ou promoções mais importantes e um recurso de busca, é o que sugere Nielsen (2000 p. 168).

Como cada página interna traz conteúdos específicos não é possível repetir todas as informações da *homepage*, principalmente o conteúdo de apresentação e os destaques gerais. No entanto é fundamental que o sistema de navegação e busca, assim como a identificação do site sejam mantidos.

Outra recomendação é permitir ao usuário que retorne a página inicial sempre que desejar e para isso convencionou-se que o próprio logotipo do site seja um link para a *homepage*. Porém nem todos os usuários conhecem essa convenção, por isso em muitos casos é necessário também incluir um *link* explícito como “*home*”, “*início*” ou “*página inicial*” no menu.

2.3.2 Dimensões da página

Uma das dúvidas mais frequentes entre os designers ao iniciar o projeto de um site é a largura da página, devido a grande variação de resolução encontrada nos monitores.

No início da *web*, em 1995, predominava a resolução 640x480 *pixels*. Com a evolução tecnológica muitos usuários passaram para o formato 800x600 *pixels* e atualmente os monitores e placas de vídeo permitem visualização superior a 1024x768 *pixels*.

Ao projetar um site para 1024x768 *pixels* automaticamente serão necessárias barras de rolagem horizontal (que em combinação com as verticais são desastrosas) para todos os usuários que tenham equipamen-

tos com resolução inferior. Por outro lado, se a opção for uma resolução menor, 800x600 *pixels*, todos que tiverem equipamentos com capacidade superior terão áreas vazias, ou seja, espaço desperdiçado na tela.

Nielsen (2000) sugere que o *layout* seja planejado para adaptar-se aos diversos formatos de tela, o que é possível substituindo-se as medidas fechadas (em *pixels*) por porcentagens. Porém planejar sites com tal flexibilidade pode ser muito mais complexo do que parece. Implica em adaptação de imagens, elementos gráficos, quebra de texto e tabelas, entre outros fatores. Diante dessa dificuldade uma opção – não tão eficiente no que tange a usabilidade – é planejar o site pensando nos usuários que tem resolução inferior (que na atualidade seria 800x600) mesmo que outros não tenham um bom aproveitamento da tela.

Em alguns casos a saída pode ser também usar as áreas que sobram nas telas de maior resolução para colocar informações adicionais, que não sejam de fundamental importância para a compreensão da página, não prejudicando assim os usuários de telas com menor resolução. Muitos sites usam essa área para colocar produtos em oferta, *banners* ou imagens complementares.

Quando se trata de sites, ou ambientes *web* voltados a públicos mais restritos, é possível buscar informações sobre a resolução mais usada por essas pessoas especificamente e assim planejar o *layout* com mais precisão. Isso ocorre principalmente no caso de intranets⁵ e portais verticais⁶.

2.4 Considerações sobre o capítulo

Conhecer as características e particularidades da mídia e do suporte para o qual o projeto gráfico será desenvolvido é fundamental para o sucesso deste. Sobre a mídia digital ainda há muitas questões abertas, que aos poucos estão sendo definidas e estabelecidas, pois trata-se um ambiente novo, se comparado a mídia impressa, por exemplo.

⁵ Segundo Dias (2007) intranet é a aplicação da tecnologia internet no âmbito interno da empresa.

⁶ Os portais verticais são aqueles que abordam com maior profundidade um assunto específico, por exemplo portais sobre ecologia, informática, design, entre outros assuntos. Sendo assim costumam atrair um público mais direcionado.

Porém, como foi apresentado neste capítulo, já existem várias pesquisas que contribuem para facilitar o processo de desenvolvimento de interfaces para o meio digital, em particular voltadas à interface gráfica para ambiente *web*.

Mas é preciso ressaltar que além de recente a mídia digital é bastante dinâmica, dada a sua relação com a tecnologia, o que influencia diretamente nas suas características gráficas. O que se apresenta como ideal atualmente, em termos de diagramação e recursos, por exemplo, pode mudar consideravelmente a medida em que novas possibilidades sejam abertas por equipamentos que possibilitem acessos mais rápidos ou novos suportes.

3 FUNDAMENTOS E ELEMENTOS DO DESIGN GRÁFICO

Sendo a interface gráfica o objeto de análise desta pesquisa fica evidente a necessidade de referenciar os fundamentos e elementos do design gráfico. Princípios da percepção visual, cor, tipografia e semiótica, serão descritos e exemplificados, buscando compreender de que forma eles influenciam na eficiência de uma interface.

Segundo Nielsen (2000 p. 92) “não há dúvida de que a aparência visual é literalmente a primeira coisa que o usuário vê quando entra em um site e visuais atraentes são uma grande oportunidade de estabelecer credibilidade”. Porém, como será visto neste capítulo o design não se restringe simplesmente a “aparência visual”, mas pode contribuir efetivamente para questões cognitivas e funcionais, como a legibilidade, por exemplo.

Ao comunicar usando o meio visual o designer não precisa apenas entender sobre cor e forma, ele também terá que planejar como o usuário, ou espectador, irá perceber a mensagem. De acordo com Dondis (2000 p. 18)

Dentre todos os meios de comunicação humana, o visual é o único que não dispõe de um conjunto de normas e preceitos, de metodologia e nem de um único sistema com critérios definidos, tanto para expressão quanto para o entendimento dos métodos visuais.

Não havendo um código geral e pré-estabelecido, Dondis (2000) observa que é necessário buscar o “alfabetismo visual”, através da técnica, da observação, da psicologia, na natureza e no próprio corpo humano. Como fatores de influência sobre a percepção visual aponta a cultura, a sociedade e o ambiente.

Inicialmente, ele [o receptor] vê os fatos visuais, sejam eles informações extraídas do meio ambiente, que podem ser reconhecidas, ou símbolos passíveis de definição. No segundo nível de percepção, o sujeito vê o conteúdo compositivo, os elementos básicos e as técnicas. É um processo inconsciente, mas é através dele que se dá a experiência cumulativa de *input* informativo. Se as intenções compositivas originais do criador forem bem-sucedidas, ou seja, se para elas foi encontrada uma boa solução, o resultado será coerente e claro, um todo que funciona. (DONDIS, 2000 p. 105)

3.1 Percepção Visual

Entender o processo de percepção visual é sem dúvida de grande importância para a análise e criação de uma interface gráfica, uma vez que o meio visual é justamente o suporte para facilitar a aprendizagem do ambiente virtual, como já foi apontado no capítulo anterior.

Sobre a percepção visual, Lévy (1993, p. 157) observa que

A faculdade de percepção ou do reconhecimento de formas é caracterizada por sua grande rapidez. O sistema cognitivo se estabiliza em uma fração de segundo na interpretação de uma determinada distribuição da excitação dos captadores sensoriais. [...] A percepção imediata é a habilidade cognitiva básica.

Pode-se considerar que a percepção visual é um processo quase instantâneo e inerente ao homem. O desafio está em elaborar o projeto gráfico de forma que possa ser percebido da melhor forma possível, com clareza e coerência. Para tanto, alguns elementos básicos e princípios devem ser observados.

Sobre os elementos visuais, Dondis (2000 p. 51) afirma que eles “constituem a substância básica daquilo que vemos, e seu número é reduzido: o ponto, a linha, a forma, a direção, o tom, a cor, a textura, a dimensão, a escala e o movimento” .

Segundo Dondis (2000 p. 53) “o ponto é a unidade de comunicação visual mais simples e irredutivelmente mínima”. No meio digital seu equivalente é o *pixel*.

A linha é formada a partir de diversos pontos muito próximos entre si ou por outra definição como a trajetória de um ponto. É um elemento visual que representa movimento e construção da forma.

Combinando-se as linhas é possível obter as três formas consideradas básicas nas artes visuais que são o círculo, o quadrado e o triângulo, cada qual com seus significados atribuídos por associação, vinculação arbitrária ou percepção.

Para Dondis (2000 p. 58) alguns significados seriam:

- Quadrado: honestidade, retidão, esmero
- Triângulo: ação, conflito, tensão
- Círculo: infinitude, calidez, proteção

A partir destas formas derivam as direções visuais básicas que segundo Dondis (2000 p. 60) também são repletas de significados e tem grande importância para intenção compositiva.

Quadrado > horizontal e vertical > bem-estar, equilíbrio

Triângulo > diagonal > instabilidade, movimento

Círculo > curva > abrangência, repetição

O tom é o resultado da irradiação desuniforme da luz. Na natureza a variação tonal é grande, já nos processos de reprodução (mecânicos ou eletrônicos) essa variação é mais limitada. Pode contribuir para a noção de perspectiva, de tridimensionalidade. Uma esfera é o melhor exemplo de uso do tom para conferir dimensão a uma figura plana, no caso o círculo.

A cor também é um elemento visual e devido a sua importância e complexidade será vista em um item a parte neste mesmo capítulo.

Sobre a textura, é importante observar que pode ser um elemento apenas visual ou tátil e visual. Embora a percepção seja feita por sentidos distintos, visão e tato, o significado é muitas vezes associativo, ou seja, ao olhar para uma textura já se imagina qual será a sensação ao tocar essa superfície (DONDIS, 2000). Esta característica pode ser usada na simulação da realidade em meios digitais, por exemplo.

Já a escala diz respeito à comparação que se estabelece entre os elementos visuais. Uma forma só pode ser considerada grande se comparada à outra menor. Segundo Dondis (2000 p. 73) “no estabelecimento da escala o fator fundamental é a medida do próprio homem”.

Como fórmula de proporção uma das mais conhecidas e usadas na área de design é seção áurea grega. A proporção é obtida através da seção

de um quadrado construindo um retângulo a partir dele como mostra a figura (13) a seguir:

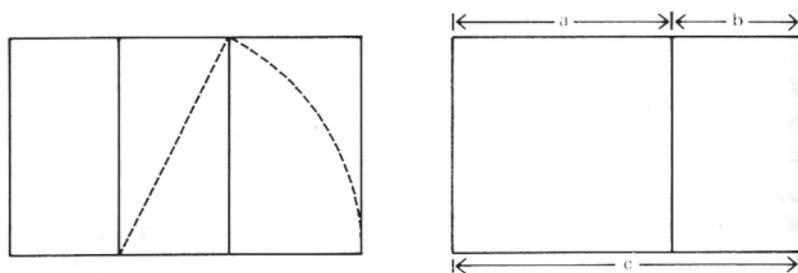


Figura 13: Proporção Áurea
Fonte: Dondis (2000)

Outro sistema bastante usado é o “Modulor” desenvolvido pelo arquiteto modernista Le Corbusier. A unidade básica desse sistema é altura do próprio corpo humano. (HURLBURT, 1986)

A dimensão é um elemento visual que existe apenas no mundo real e sua representação em meios impressos e digitais é feita usando a ilusão causada pela perspectiva e também pelas variações de tom como já foi mencionado.

A representação tridimensional foi uma busca constante dos pintores considerados clássicos. Porém no início do século XX um grupo de artistas volta sua atenção para a representação bidimensional. Hulburt (1986) afirma que “ao recolocarem na pintura o plano bidimensional, os cubistas estabeleceram o design como principal elemento do processo criativo”.

Assim como a dimensão, o movimento é em geral apenas uma representação, uma ilusão, como elemento visual. Segundo Dondis (2000 p. 80)

A sugestão de movimento nas manifestações visuais estáticas é mais difícil de conseguir sem que ao mesmo tempo se distorça a realidade, mas está implícita em tudo aquilo que vemos, e deriva de nossa experiência completa de movimento na vida.

No caso de projetos gráficos para o meio digital a representação do movimento torna-se mais fácil uma vez que existem diversos recursos de animação disponíveis. No entanto é preciso avaliar a real necessidade

de usar esses recursos, evitando uma poluição visual como já ocorreu no início da *web* com o uso de GIFs animados e de animações vetoriais, conforme citado no capítulo anterior.

Em uma composição todos estes elementos se relacionam e influenciam diretamente os princípios da percepção visual. Segundo Arnheim (2001)

Alguns traços relevantes não apenas determinam a identidade de um objeto percebido como também o faz parecer um padrão integrado completo. Isto se aplica não apenas à imagem que fazemos do objeto como um todo, mas também a qualquer parte em particular sobre a qual nossa atenção se focaliza.

Por exemplo, um simples ponto localizado fora da área esperada pode causar tensão, tornando-se mais “pesado” que um quadrado posicionado no centro da página. Para compreender melhor este processo serão apresentados a seguir os princípios da percepção visual.

3.1.1 Princípios da Percepção Visual

a) Equilíbrio x Tensão

O equilíbrio é uma necessidade física e psicológica do homem. Independente de cálculos e medições, o ser humano possui uma capacidade intuitiva para avaliar essa referência visual. (DONDIS, 2000)

Para obter uma composição equilibrada é preciso que “todos os fatores como configuração, direção e localização determinem-se mutuamente de tal modo que nenhuma alteração parece possível, e o todo assume o caráter de necessidade de todas as partes”. (ARNHEIM, 2001 p. 13)

Sobre a tensão, esta ocorre principalmente quando há elementos que comprometem o equilíbrio, a regularidade. Quando bem explorada pode atrair, direcionar a atenção do observador, favorecendo o processo de leitura visual. “A tensão, ou sua ausência, é o primeiro fator compositivo que pode ser usado sintaticamente na busca do alfabetismo visual.” (DONDIS, 2000 p. 36)

b) Harmonia

Trata-se de uma disposição formal onde predomine a organização entre o todo e as partes. Para Gomes Filho (2004 p. 51) “[...] predominam os fatores de equilíbrio, de ordem, de regularidade visual inscritos no objeto ou na composição possibilitando, geralmente, uma leitura simples e clara”.

A harmonia apresenta-se portanto como o resultado final de uma composição visual bem articulada, onde existe uma relação coerente entre o todo e as partes.

c) Contraste

Gomes Filho (2004 p. 62) observa que “em todas as artes, o contraste é uma poderosa ferramenta de expressão, o meio para intensificar o significado e, portanto, para simplificar a comunicação”.

Os elementos de contraste podem ser vários, como a luz e o tom, cor, direção, movimento, ritmo, dimensão e forma. No caso de ambientes digitais o uso do contraste de cor requer muita atenção, pois o resultado final pode variar de acordo com a regulagem do monitor do usuário final.

d) Nivelamento x Aguçamento

O nivelamento consiste em compor de forma previsível, equilibrada e harmoniosa usando artifícios como “unificação, realce da simetria, redução das características estruturais, repetição, omissão de detalhes não integrados, eliminação da obliquidade” (ARNHEIM 2001 p. 59). Já o aguçamento está relacionado com a tensão, o inesperado, que também pode ser um recurso apropriado para determinadas composições.

Embora existam diversas regras e recomendações para construção de uma composição harmoniosa e equilibrada é preciso lembrar que em alguns casos o contraste, o assimétrico, o irreverente, podem ser a melhor solução. Como observa Dondis (2000 p. 118) “a mente e o olho exigem estímulos e surpresas, e um design que resulte em êxito e audácia sugere a necessidade de aguçamento da estrutura e da mensagem.”

Um ponto intermediário seria o ambíguo, ou seja, não explorar nem o equilíbrio nem a tensão, fazendo com que não fique clara para o receptor qual a real intenção do emissor e qual a proposta da mensagem.

Porém o “meio-termo” em geral não é indicado como uma solução adequada para a composição. Segundo Dondis (2000 p. 117)

[...] a ambigüidade deve ser evitada, a não ser que seja essa a expressão procurada pelo designer – uma possibilidade remota – como o mais indesejável dos efeitos visuais, não apenas por ser psicologicamente perturbadora, mas por sua natureza desleixada e inferior, em qualquer nível de critério da comunicação.

e) Direção de Leitura

Ao elaborar um projeto gráfico é importante conhecer a direção de leitura que provavelmente será seguida pelo observador e havendo necessidade, buscar elementos gráficos que possam interferir ou valer-se dessa direção. Segundo Arnheim (2001 p. 25)

Não obstante, logo que o homem aprendeu a usar ferramentas operadas com mais facilidade com uma das mãos do que com as duas, o manuseio assimétrico tornou-se um recurso; e quando se começou a registrar o pensamento seqüencial na escrita linear, uma direção lateral passou a dominar a outra. [...] Visualmente, a assimetria lateral se manifesta numa distribuição desigual de peso e num vetor dinâmico que vai da esquerda para a direita do campo visual.

Dondis (2000 p. 39) concorda com essa afirmação observando que “o favorecimento da parte esquerda do campo visual talvez seja influenciado pelo modo ocidental de imprimir, e pelo forte condicionamento decorrente do fato de aprendermos a ler da esquerda para a direita”.

A autora observa que ainda há necessidade de muitos estudos para se compreender porque apesar de ser um organismo predominantemente destro o homem [ocidental] lê da esquerda para a direita.

Considerando o lado esquerdo como direção natural do olhar conclui-se que os elementos colocados no lado direito tendem a ter um “peso” maior pois causam tensão.

Observando o Portal do Professor (figura 14) é possível destacar os elementos visuais e os princípios citados.



Figura 14: Página inicial do Portal do Professor
Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/>
Acessado em: 31 de agosto de 2008.

As linhas e planos são usados para separar as informações. A proporção também é usada como elemento para reforçar as semelhanças e diferenças entre os itens. Pelo alinhamento das formas e planos percebe-se uma direção horizontal complementada pela vertical, que de acordo com Dondis (2000) dá a sensação de bem-estar e equilíbrio. O logotipo do portal localiza-se no canto superior esquerdo, que é um ponto de destaque na tela devido a direção de leitura ocidental.

A idéia de dimensão é transmitida pela representação das figuras em perspectiva. A sombra sob estas figuras também reforça esta idéia além de reforçar o movimento que ocorre sempre que o cursor passa sobre uma delas.

Considerando o todo, percebe-se que os princípios de harmonia e de equilíbrio prevalecem. Praticamente não há elementos que causem tensão, a não ser pelo contraste entre as formas dos elementos. Mesmo assim há um nivelamento, pois estas variações são organizadas e previsíveis.

3.1.2 Gestalt

A teoria da *Gestalt*¹ foi formulada a partir de rigorosas experimentações na área da psicologia com o propósito de responder, de forma objetiva, porque determinadas formas são mais agradáveis para o ser humano do que outras. De acordo com Dondis (2000 p. 31)

A psicologia da *Gestalt* tem contribuído com valiosos estudos e experimentos no campo da percepção, recolhendo dados, buscando conhecer a importância dos padrões visuais e descobrindo como o organismo humano vê e organiza o *input* visual e articula o *output* visual.

A partir destes experimentos foram formuladas as leis que regem a relação entre as formas e sua percepção pelo organismo humano, pois como observa Arnheim (2001 p. 4) “não se percebe nenhum objeto como único ou isolado. Ver algo implica em determinar-lhe um lugar no todo: uma escala de tamanho, claridade ou distância”. Considerar essas leis ao criar uma composição aproxima o designer e sua expressão gráfica da percepção visual do receptor.

- **Unidade**

Esta relacionada com a percepção dos elementos únicos, que encerram-se em si mesmos ou fazem parte de um todo.

- **Segregação**

Segundo Gomes Filho (2004, p. 30) “segregação significa a capacidade perceptiva de separar, identificar, evidenciar ou destacar unidades formais em um todo compositivo ou em partes deste todo”.

A segregação pode ser feita a partir dos elementos visuais como ponto, linha, plano e os demais citados anteriormente.

- **Unificação**

Quando existe harmonia, equilíbrio, ordenação visual e coerência no todo da linguagem visual a unificação está presente, pois ela consiste na igualdade ou semelhança dos estímulos produzidos pelo campo visual, pelo objeto.

¹ A Gestalt, uma escola de psicologia experimental, teve início por volta de 1910 em Frankfurt e entre seus principais pesquisadores estão Max Wertheimer (1880-1943), Wolfgang Kohler (1887-1967) e Kurt Koffka (1886-1941).

- **Fechamento**

A sensação de fechamento das figuras se manifesta pois existe a necessidade fisiológica de constituir uma figura total, mais fechada ou mais completa, facilitando assim sua compreensão.

- **Continuidade**

Seu aspecto positivo está na impressão visual de uma sucessão coerente entre as partes, ou seja, fluída, sem interrupções abruptas.

- **Proximidade**

Para Gomes Filho (2004, p. 34), os estímulos mais próximos entre si, seja por forma, cor [...], e outros, terão maior tendência a serem agrupados e a constituírem unidades. Segundo Dondis (2000, p. 44) “quanto maior for sua proximidade, maior será sua atração”.

- **Semelhança**

Assim como a proximidade, a semelhança contribui para estabelecer agrupamentos, sendo que uma pode reforçar a outra.

- **Pregnância da Forma**

É a lei básica da percepção visual da Gestalt e também um objetivo a ser atingido em um projeto gráfico. Para Gomes Filho (2004 p. 36)

Pode-se afirmar que um objeto com alta pregnância é um objeto que apresenta um máximo de equilíbrio, clareza e unificação visual, e um mínimo de complicação visual na organização de seus elementos ou unidades compositivas.

Nas recomendações de ergonomia e usabilidade que serão vistas no próximo capítulo a consistência assemelha-se muito a esse princípio, principalmente no que diz respeito a unificação visual.

No site do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (figura 15) percebe-se a aplicação dessas leis.

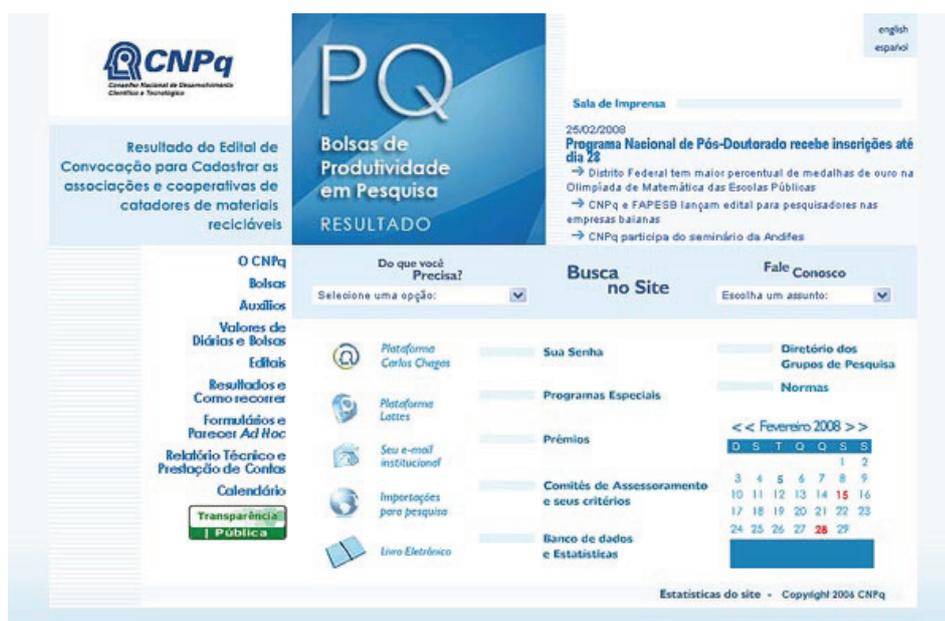


Figura 15: Página inicial do site CNPq
Disponível em: <http://www.cnpq.br/>
Acessado em: 25 de fevereiro de 2008

A unidade e a segregação estão presentes, uma vez que é possível perceber as várias seções e sua relação com o todo. O fechamento contribui para essa percepção, pois cria planos que separam, por exemplo, o menu da área central de conteúdo e da área de busca. Mesmo havendo esses planos não existem separações abruptas, ou seja, a página também apresenta boa continuidade.

O layout explora também as leis da proximidade e semelhança para favorecer a relação entre as informações. Esta relação pode ser observada principalmente na área central de conteúdo, onde facilmente se identifica o agrupamento de itens em três colunas sem que estas sejam marcadas por linhas ou qualquer outro elemento gráfico.

O que compromete um pouco a pregnância do todo é o quadrado posicionado no topo da página, pois destaca-se muito em relação aos demais elementos, gerando certo desequilíbrio. No entanto é provável que a intenção ao criar essa área tenha sido justamente colocar algumas informações em grande destaque.

3.2 Cor

Segundo definição de Pedrosa (1999 p. 17)

A cor não tem existência material, é apenas sensação produzida por certas organizações nervosas sob a ação da luz – mais precisamente, é a sensação provocada pela ação da luz sobre o órgão da visão. Seu aparecimento está condicionado, portanto, a existência e dois elementos: a luz (objeto físico, agindo como estímulo) e o olho (aparelho receptor, funcionando como decifrador do fluxo luminoso, decompondo-o ou alternando-o através da função seletora da retina).

Arnheim (2001 p. 323) também atribui grande importância a cor ao afirmar que ela, juntamente com a claridade, é responsável pela existência de toda aparência visual. Segundo ele é percebendo variações de claridade e cor que o os olhos distinguem áreas diferentes.

Em projetos gráficos, além de contribuir para a percepção da forma, a cor é um elemento de grande importância também para as questões estéticas e funcionais. Através da cor é possível organizar o conteúdo, destacar elementos, enfatizar mensagens de erro ou acerto, diferenciar funcionalidades, entre outros. Segundo Mandel (1997, p. 299) a cor provoca nas pessoas respostas psicológicas, culturais e emocionais.

3.2.1 Características físicas e fisiológicas da cor

Segundo Gonçalves (2004 p. 91) o sistema visual humano está apto a receber estímulos luminosos na faixa entre 400 a 700 nanômetros aproximadamente, o que envolve as faixas do violeta e vermelho. É essa variação de comprimentos de onda que distingue fisicamente uma cor da outra, como mostra a figura 16.

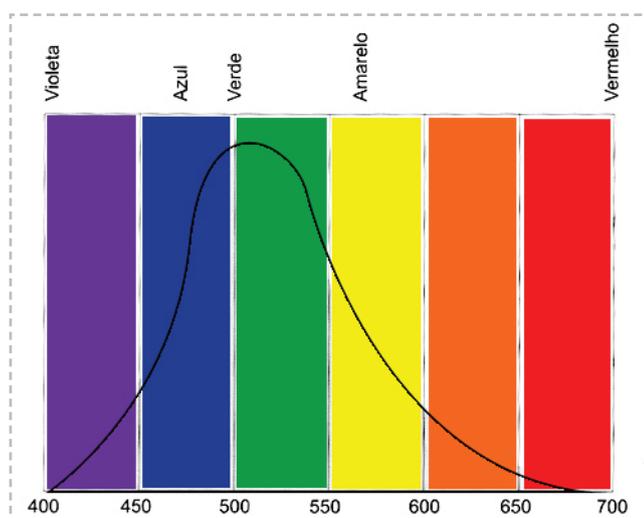


Figura 16: Espectro da cor
Fonte: adaptado de Pedrosa (1999)

De acordo com o objeto físico, Pedrosa (1999) classifica a cor em: cor-pigmento e cor-luz.

Na **cor-pigmento** a sensação de cor é provocada de acordo com os raios luminosos que são absorvidos, refratados ou refletidos por determinada substância. Por exemplo, um objeto é visto como verde porque absorve todas as faixas coloridas, refletindo apenas as tonalidades de verde.

As cores consideradas primárias, ou seja, indecomponíveis e que dão origem a todas as outras cores do espectro, no caso das cores-pigmento opacas, são o vermelho, o azul e o amarelo e sua mistura produz o cinza-neutro. Já as cores-pigmento transparentes primárias são o magenta, o amarelo e o ciano, tendo também o cinza-neutro como resultado da mistura. Essas cores, acrescidas do preto, constituem o padrão CMYK (*Cyan, Magenta, Yellow and Black*) usado na maioria dos processos de impressão.

A **cor-luz** ou luz colorida, é resultado da radiação luminosa visível² e a soma de todas as cores percebidas, ou apenas das cores primárias, é a luz branca.

Neste caso as cores consideradas primárias são o Vermelho, o Verde e o Azul Violetado. Estas cores constituem o chamado padrão RGB (*Red, Green and Blue*) usado no meio digital. Suas cores secundárias, formadas a partir da síntese das primárias, são o amarelo, ciano e magenta, como mostra figura 17.

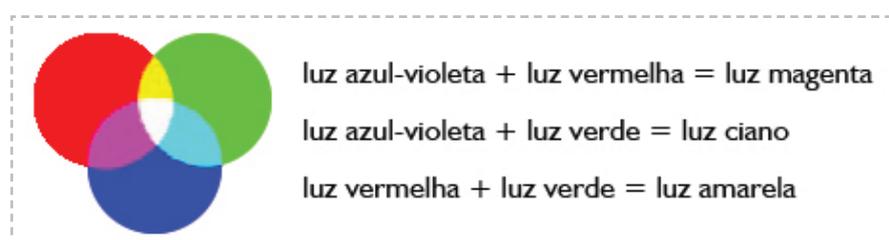


Figura 17: Cores primárias e secundárias do padrão RGB
 Fonte: Gonçalves, 2004 p. 103

² Segundo Gonçalves (2004) “numa extremidade do espectro, de grande comprimento de onda (milhares de metros, de baixa frequência) encontram-se as ondas de rádio, enquanto que na outra ponta estão os “raios gama” e “raio x” com baixo comprimento de onda e alta frequência. Apenas uma pequena parte desta energia radiante é percebida pelo olho humano, chamada luz.[...] O sistema visual humano está apto a receber estímulos luminosos na faixa entre 400 a 800 nanômetros, entre as faixas do violeta e vermelho.

A cor-luz pode ser descrita através do código RGB ou de um código Hexadecimal, como mostram os exemplos a seguir.

- **Código RGB:** as cores são representadas por valores entre 0 e 255, em uma escala de base 10, atribuídos a cada uma das cores primárias. Por exemplo, se o código for “0 0 255” (sempre na ordem vermelho, verde e azul) têm-se o azul violetado.
- **Código Hexadecimal:** neste caso as cores são representadas por um código alfanumérico de seis dígitos dividido em 3 pares e que seguem a escala 16, que vai de 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E a F, sendo o 0 (zero) a ausência da cor e o F a sua maior intensidade. Para esse código o azul violetado seria representado por #0000FF, que significa 0 (zero) para o vermelho, 0 para o verde e F (16) para o azul.

O código hexadecimal é usado pela linguagem HTML (padrão da web, como foi visto no capítulo anterior), sendo considerado a melhor forma de determinar uma cor. Outra forma é uso de nomes (*blue, navy, olive*), porém sua interpretação pode variar de um *browser* para o outro e o número de cores é bastante limitado, por isso o código hexadecimal é o mais recomendado.

Os *softwares* usados para gerar o código HTML geralmente trazem paletas de cor que facilitam a criação do código hexadecimal, como mostra a figura 18

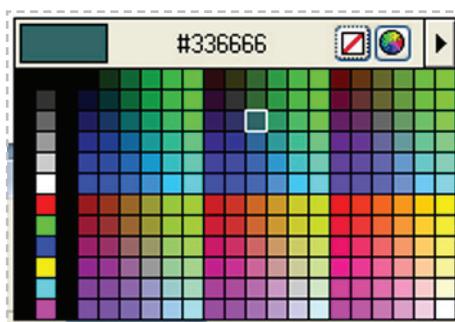


Figura 18: Paleta de cores com código hexadecimal
Fonte: Adaptado do Adobe Dreamweaver

3.2.2 Qualidades individuais

Sobre as qualidades individuais, tanto da cor-luz quanto da cor-

pigmento, segundo Munsell (2001, apud Gonçalves, 2004 p. 100) podem ser definidas a partir de 3 parâmetros considerados praticamente universais:

- **Matiz ou tom (Hue):** é definida pelo comprimento de onda e distingue uma família de cor da outra, por exemplo o vermelho do azul e o amarelo do verde;
- **Valor (Value):** é a qualidade que diferencia as cores de acordo com a luminosidade, ou seja, a porcentagem de luz que é refletida. Desta forma, cores de matiz diferente podem ter o mesmo valor, desde que reflitam a mesma quantidade de luz;
- **Saturação (Chroma):** é definida de acordo com a intensidade da cor. Cores intensas tem alto cromas e cores cinzentas ou neutras tem baixo cromas. Segundo Gonçalves (2004 p. 102) saturação é a variação da expressão máxima da cor até o seu correspondente em tom de cinza.

3.2.3 Características psicológicas

Além do efeito físico e fisiológico que a cor pode provocar ainda existem características psicológicas e cognitivas a serem consideradas. A cor é capaz de reforçar aspectos da forma, assim como contribuir para a compreensão dos signos.

Em relação a simbologia da cor, Pedrosa (1999 p. 99) observa que

A simbologia da cor nos povos primitivos nasceu de analogias representativas, para só depois, por desmembramentos comparativos, atingir um nível de relativa independência, que corresponde a estágios mais elevados de subjetividade.

Esta observação esclarece a grande variedade de sensações e relações atribuídas a cada cor, como nos exemplos abaixo. (PEDROSA ,1999 p. 99)

Vermelho > fogo e sangue > força > terror > morte > luto

Amarelo > sol e ouro > riqueza > abundância e poder

Branco > luz > idéia > pensamento > tranqüilidade > pureza e paz

Preto > noite > escuridão > perigo > maldade > insegurança

Algumas sensações psicológicas provocadas pela cor decorrem também das características físicas e fisiológicas. Por exemplo, o fato do vermelho “chamar mais a atenção” do que as outras cores não se trata apenas de uma convenção ou da sua relação com sangue e fogo. Experimentos comprovam que o vermelho é a cor de maior comprimento de onda, aproximadamente 700mμ, e por isso a primeira a ser distinguida pelo olho humano.

Em seguida estão relacionadas algumas características das cores que compõe o espectro visível, além do branco e do preto.

- **Violeta:** resulta da mistura do azul com o vermelho, reunindo as características de ambas as cores. Segundo Pedrosa (1999, p. 115) “[simboliza] a lucidez, a ação refletida, o equilíbrio entre a terra e o céu, os sentidos e o espírito, a paixão e a inteligência, o amor e a sabedoria”.
- **Azul:** é considerada uma cor fria, que transmite tranquilidade, seriedade, mas que segundo Pedrosa (1999, p. 114) “[...] fornece uma evasão sem vínculo com o real, uma fuga que se torna deprimente ao fim de algum tempo”.
- **Verde:** está entre o azul (cor fria) e o amarelo (cor quente), por isso denota equilíbrio, repouso. É também uma cor associada a questões ambientais, referindo-se a própria natureza.
- **Amarelo:** é uma cor quente, que tende a expandir a forma onde está aplicada. Kandinsky (apud Pedrosa, 1999 p. 111) afirma que “o amarelo representa o calor, a energia e a claridade, assume a primazia do lado aditivo das cores, em oposição a passividade, frigidez e obscuridade do azul”.
- **Vermelho:** sendo a primeira cor a ser percebida pelo olho humano é muito usada quando se deseja destacar uma mensagem visual. Confere nobreza, força e paixão, mas também transmite a sensação de perigo.
- **Branco:** fisicamente o branco é a soma de todas as cores, mas psicologicamente é percebido como a ausência delas, por

isso simboliza a pureza, algo que ainda não originou uma cor definida, daí também a idéia de esperança, do que está por vir.

- **Preto:** não é uma cor e sim a ausência da luz. É provável que dessa negação e dessa ausência derivem suas características psicológicas que segundo Pedrosa (1999, p 119) são “[...] o mal, a angústia, a tristeza, o inconsciente e a morte, o preto é o símbolo maior da frustração e da impossibilidade”.

Como envolve experiências individuais e coletivas o significado de cada cor pode variar, mesmo assim é relevante conhecer as atribuições mais freqüentes para definir com mais facilidade a paleta de cores de um projeto gráfico.

Segundo Guimarães (2003 p. 102)

A utilização repetida da mesma carga semântica sobre uma cor vai estereotipá-la e aprisioná-la a um conteúdo único. Acostumado àquela ligação entre cor e significado reduzido, o receptor pode estranhar a mensagem em que a cor faça outra referência, por mais contextualizada e adequada que seja a relação entre a informação como um todo e a cor como parte dela.

Pode ser tomado como exemplo o significado das cores vermelho e verde, que em geral são usadas para identificar uma ação de perigo, que requer mais atenção e uma ação correta, que deve ser realizada, no caso do verde. É assim no sinal de trânsito e nos botões de muitos equipamentos. Porém em um site, cuja a cor de identificação da empresa seja o vermelho, é preciso muito cuidado para não confundir o usuário. Ao mesmo tempo que seria estranho associar a cor da empresa a mensagens de erro e avisos de “perigo”, também pode ser confuso para o usuário ter um botão “OK” em vermelho.

É o que ocorre no site do Banco HSBC (figura 19), onde a cor vermelha é usada em todos os destaques e também em botões que remetem a ações positivas, já que está é a cor da empresa.



Figura 19: Página inicial do site HSBC
Disponível em: <http://www.hsbc.com.br/>
Acessado em: 31 de agosto de 2008

3.2.4 Uso da cor no design gráfico

Ao definir as cores para um projeto gráfico é preciso considerar não apenas sua função estética, mas também sua capacidade informativa, uma vez que pode facilitar a identificação de signos e hierarquias, conforme observa Guimarães (2003 p. 129)

A discriminação ou diferenciação cromática compõe uma das ações positivas da cor mais utilizadas. É por meio dela que um projeto pode estabelecer diferenças, contribuir para a organização das informações, selecionar a parte do todo e ressaltá-la, criando hierarquias tanto em níveis de importância quanto em sequência de leitura.

Como já foi citado anteriormente, a teoria da percepção visual sugere o uso da cor como elemento visual e aplica-se principalmente aos princípios de contraste e harmonização.

a) Contraste

Geralmente usado para evidenciar uma imagem, ou texto, em relação a outro. Segundo Itten (1973, *apud* Gonçalves 2004, p. 136) os tipos básicos de contraste são o contraste de matiz, de saturação ou de cores complementares e contraste quente/frio – de acordo com a sensação provocada por cada cor.

O contraste de matiz entre as cores primárias é considerado um dos mais intensos, superado apenas pelo contraste por cor complementar, onde ocorre uma mistura entre cores opostas no círculo cromático. O de saturação é um dos mais sutis, já que é conseguido pela variação de uma mesma cor. O contraste quente/frio também é bastante intenso, uma vez que as cores quentes tendem a projetar-se e as cores frias a retraírem-se.

Os contraste intensos são úteis quando se deseja destacar informações, porém devem ser usados com critério pois podem causar desconforto visual e comprometer a legibilidade. O meio digital requer ainda mais atenção, uma vez que não há controle sobre os ajustes dos monitores de todos os usuários.

b) Harmonização Cromática

Assim como nas leis que regem a forma, a harmonia das cores também deve ser observada, para garantir a consistência e uniformidade de um projeto. Segundo Golding (1997, *apud* Gonçalves 2004, p. 139) os princípios fundamentais da harmonização são a similaridade e a proximidade das cores, a familiaridade do observador com estas cores, o equilíbrio ao distribuir as cores considerando o seu peso aparente, a ordem ao aplicar as cores no projeto e a ausência de ambigüidade, eliminando o que possa causar incerteza ao observador.

Segundo Pedrosa (1999, p. 160) a harmonia cromática vem sendo definida desde o Renascimento como o equilíbrio entre a cor dominante, ou seja, a que ocupa maior área na composição, a cor tônica, que por sua coloração vibrante e complementar a primeira, destaca-se no conjunto e a cor intermediária, que faz a passagem, a integração entre as duas anteriores. As estratégias de harmonização cromática sugeridas em Gonçalves (2004, p. 139) são:

- **Harmonia Monocromática:** usa uma única cor e suas variações de saturação. De fácil composição, mas pode tornar-se pouco atrativa;
- **Harmonia Análoga:** usa 2 ou 3 cores próximas no disco de cor, o que possibilita combinações versáteis. Também pode tornar-se monótona pelo baixo contraste;

- **Harmonia Complementar ou Oposta:** usa as cores complementares na composição. Os resultados podem ser mais vibrantes e atraentes, porém podem causar problemas de legibilidade devido ao alto contraste.
- **Harmonia complementar dividida:** Não é usada a complementar direta e sim as 2 cores próximas a ela;
- **Harmonia complementar duplamente dividida:** dupla divisão nas complementares.
- **Harmonia Tripla ou Tríade:** usa três cores igualmente espaçadas no disco de cores.

Shneiderman (1998 p. 398) recomenda alguns cuidados para que a cor seja aplicada corretamente a uma interface gráfica, contribuindo de forma efetiva para a qualidade da informação. Segundo o autor é importante:

- Usar cores conservadoras;
- Limitar a 4 o número de cores em uma tela e no máximo 7 para todo o conjunto;
- Reconhecer o processo de codificação das cores e associá-las as tarefas do usuário;
- Elaborar primeiramente o *layout* do conteúdo como se fosse monocromático, usando um padrão lógico;
- Considerar os usuários com deficiência visual;
- Usar a cor para facilitar a organização da informação;
- Ser consistente na aplicação das cores;
- Consultar os usuários para validar o código de cores;
- Ficar atento aos problemas que podem ocorrer na combinação das cores e que venham a dificultar a visualização do conteúdo.
- Usar a mudança de cor para indicar as mudanças no sistema;
- Aplicar recursos cromáticos para amenizar a densidade informacional

Essas recomendações vão de encontro aos princípios de usabili-

dade, que serão vistos no capítulo 5, principalmente no que se refere a consistência da interface.

Considerando estas recomendações observou-se que o portal Globo.Com (figura 19) faz uso adequado da cor, aplicando-a principalmente na organização da informação. As quatro seções principais do portal são rapidamente identificadas pelo contraste entre o vermelho (notícias), verde (esportes), laranja (entretenimento) e azul (vídeos) e este código cromático é mantido de forma consistente em todas as páginas. Destaca-se também que as quatro cores escolhidas possuem bom contraste com o branco, o que facilita a aplicação.



Figura 19: Página inicial do Portal Globo.Com
Disponível em: <http://www.globo.com/>
Acessado em: 23 de julho de 2008

3.3 Tipografia

A necessidade de se comunicar acompanha o homem desde os primórdios, conforme indicam as inscrições rupestres que deram origem à escrita. Ao longo dos séculos muitos fatores vêm influenciando a forma de registro dessa escrita. Inovações como a prensa de Johannes Gutenberg em 1455, a máquina plano cilíndrica a vapor lançada em 1814 por Friedrich Köening e mais recentemente o computador pessoal, na década de 80, revolucionaram não só a disseminação da informação, mas também as formas de representação gráfica.

Atualmente uma variedade incontável de fontes está disponível a poucos cliques de *mouse*, o que torna a tipografia cada vez mais digna de estudo e preocupação. Como selecionar, entre tantas opções, a fonte certa para transmitir determinada mensagem a um público específico? Esta é uma das principais questões que devem ser observadas em um projeto gráfico, quer seja para a mídia impressa ou digital.

Conforme observa Bringhurst (2005, p. 23)

Em um mundo repleto de mensagens que ninguém pediu para receber, a tipografia precisa freqüentemente chamar a atenção para si própria para ser lida. Para que ela seja lida, precisa, contudo abdicar da mesma atenção que despertou.

Isso significa que ao mesmo tempo em que se deve optar por uma fonte diferenciada, que seja capaz de se destacar entre todas as outras, essa escolha não deve comprometer a legibilidade.

Além do público alvo e do conteúdo da mensagem existe um outro fator fundamental para definição da melhor fonte para determinado projeto: o meio a que ele se destina. Regras e recomendações de eficácia já comprovadas para materiais impressos como livros e jornais precisam ser revistas quando se trata da tela de um computador ou outra mídia digital.

3.3.1 Anatomia da fonte e terminologias relacionadas

O termo tipografia aplica-se não só ao processo de impressão por tipos móveis, mas de forma mais abrangente ao estudo e design de tipos bem como sua aplicação ao texto. Conforme definição de Farias (1998, p. 11)

A tipografia é um conjunto de práticas subjacentes à criação e utilização de símbolos visíveis relacionados aos caracteres ortográficos (letras) e para-ortográficos (tais como números e sinais de pontuação), para fins de reprodução, independente do modo como foram criados (à mão livre, por meios mecânicos) ou reproduzidos (impressos em papel, gravados em um documento digital).

Segundo Lupton (2006) “a tipografia é uma interface com o alfabeto”, uma vez que representa e estabelece uma relação com o mesmo.

Além de ser ela mesma uma interface exerce também um papel fundamental em muitas outras, podendo atrair, guiar e informar o usuário.

Uma vez definido o conceito de tipografia, parte-se para o estudo de sua anatomia, não com o objetivo de construção da fonte, mas sim como base para a composição do texto.

Elementos como haste, barra, bojo, terminal e espaço interno, entre outros, se apresentam de acordo com a estrutura de cada letra, como mostra a figura 20. É a existência ou não destas partes, aliada é claro a um conhecimento prévio, que propicia o reconhecimento e a diferenciação entre os caracteres. Porém a forma como estes elementos se apresentam: a modulação do traço, a presença ou não de serifa, o desenho dos terminais, determina o “estilo” da fonte e influencia diretamente na legibilidade e na “mancha textual” que será formada.



Figura 20: Anatomia da Fonte
Fonte: adaptado de Rocha (2003) e Bringhurst (2005)

Outros elementos que interferem no design de uma fonte e consequentemente na sua aplicação sobre um texto são as linhas onde os caracteres se apóiam e o corpo da fonte, conforme representa a figura 21.



Figura 21: Linhas da Fonte
Fonte: a autora

O termo “corpo” refere-se à época dos tipos móveis, onde peças de metal que continham os caracteres eram colocadas lado a lado para formar as frases. Sendo assim caracteres de uma mesma fonte deveriam ter sempre a mesma altura de corpo, ou seja, a mesma distância entre a linha de topo e a linha de fundo, variando apenas a largura conforme o desenho da letra. Em termos de medida 1 ponto equivale 0,35mm.

A proporção entre esses elementos é o que faz com que fontes com corpo 12, como Arial e *Times New Roman*, apesar de terem a mesma medida, sejam percebidas de maneira tão diferente. A figura (22) a seguir exemplifica essa afirmação.

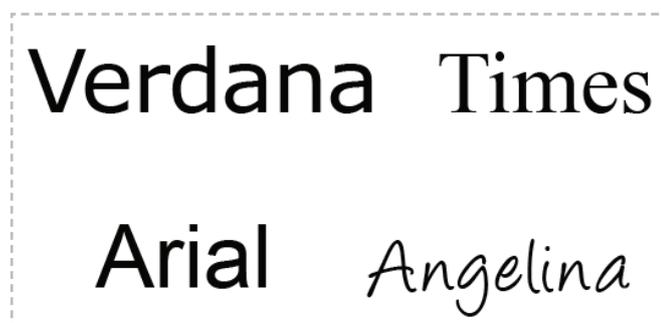


Figura 22: Fontes diferentes mas com o mesmo corpo
Fonte: a autora

É muito importante observar essa variação ao seguir recomendações sobre o corpo de texto mais adequado, uma vez que o que se aplica a determinada fonte pode não ser indicado para outra.

Influenciam ainda na apresentação do texto o espaçamento e a entrelinha. O primeiro diz respeito ao espaço entre as letras, que deve variar conforme a espessura do traço e o alinhamento. Uma fonte *bold* (negrito), por exemplo, necessita de maior espaçamento assim como um texto com alinhamento justificado.

A entrelinha, ou seja, o espaço entre as linhas (figura 23), também deve variar de acordo com a espessura do traço e o próprio desenho da letra. Fontes mais “pesadas”, densas, pedem uma entrelinha positiva, que possibilite mais espaços vazios. O que se aplica também a colunas mais largas, tipos de corpo grande e fontes serifadas. Bringhurst (2005) afirma que “a maior parte dos textos requer uma entrelinha positiva.”



Figura 23: Tipos de Entrelinha
Fonte: a autora

3.3.2 Recomendações para uso da tipografia na tela

À medida que o computador pessoal e a internet foram se desenvolvendo a necessidade de interação com o usuário aumentou e essa relação atraiu, e continua atraindo, a atenção de pesquisadores como Jacob Nielsen (1994), Bastien & Scapin (1993), Ben Shneiderman (2004), entre outros. Em suas recomendações a tipografia está relacionada não só a legibilidade³, mas também a consistência das interfaces, sendo apontada como um recurso que pode facilitar a orientação do usuário, ao lado de outros códigos como a cor e demais elementos gráficos.

³ “*Legibility* [legibilidade] é o termo usado quando estivermos discutindo a clareza de caracteres isolados [...] Refere-se à percepção, e sua medida é a velocidade com que um caractere pode ser reconhecido. *Readability* [leitabilidade] descreve uma qualidade de conforto visual [...] refere-se à compreensão, e sua medida é a quantidade de tempo que um leitor pode dedicar a um segmento de texto sem cansar.” (TRACY apud FARIAS, 2001, p. 68).

Ao estudar recomendações e regras para melhor utilização da tipografia na tela muitas referências da mídia impressa devem ser mantidas. Por exemplo, evitar a mistura aleatória e excessiva de famílias tipográficas, observar a largura das colunas, a consistência da diagramação, considerar as necessidades e limitações do público alvo e o conteúdo da mensagem.

No entanto algumas recomendações aparecem de forma invertida. Enquanto o uso de fontes serifadas é considerado adequado para a mídia impressa por facilitar a leitura, nas telas as fontes não-serifadas são as mais recomendadas, devido a quantidade de *pixels* dificultar a visualização de serifa. Conforme observa Nielsen (2000) “em virtude da baixa resolução da tela corrente do computador, texto pequeno é mais legível quando se apresenta em fonte sem serifa, como a Verdana⁴. Simplesmente não há *pixels* suficientes disponíveis para resolver o detalhe sutil necessário para tipos com serifa em 10pt”.

Outra recomendação relativa ao tamanho do corpo da fonte na tela diz respeito ao uso do efeito de suavização (*anti-aliasing*) em fontes com menos de 12 pontos. Segundo Lupton (2006) enquanto nos caracteres maiores esse recurso cria a aparência de uma borda suave ao fazer com que alguns *pixels* da borda de uma letra apareçam em tons de cinza, em tamanhos menores, no entanto, esses textos parecem desfocados, como mostra a figura 24.

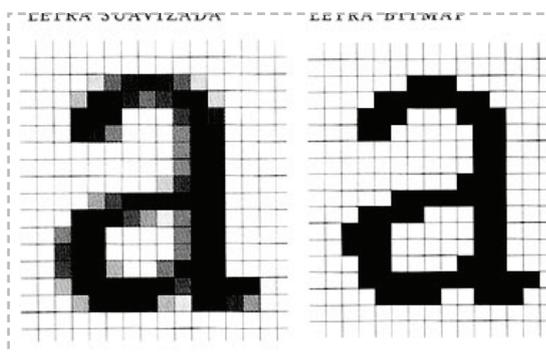


Figura 24: Fonte com e sem suavização
Fonte: LUPTON (2006)

⁴ Verdana: fonte projetada por Matthew Carter em 1996 como fonte de tela.

Em seu livro *Usabilidade na Web*, Nielsen (2007 p. 214) traz diversas recomendações relativas ao uso da tipografia, pois segundo ele “independente da qualidade visual do seu site, se as pessoas não puderem ler o texto facilmente, ele estará destinado ao fracasso”. A seguir serão relacionadas algumas dessas recomendações.

a) Escolher a fonte mais adequada

Conforme citado anteriormente, ao contrário da mídia impressa, as fontes mais recomendadas para a tela são as sem serifa. No caso de fontes para ambiente *web* também é importante observar se estas estarão disponíveis no computador do usuário, fornecendo inclusive uma lista de fontes alternativas para substituição. Ou seja, na linha de código especificar que a fonte pode ser “Verdana, Arial, Georgia”, por exemplo.

Ao escolher a fonte, assim como em qualquer projeto gráfico, é importante observar também a compatibilidade das características da mesma com o conceito que se deseja transmitir. Para auxiliar nessa escolha Nielsen (2007 p. 233) apresenta uma tabela comparativa entre as principais fontes encontradas nos sistemas operacionais (figura 25).

Nome da fonte	Legibilidade on-line	Caractere/Tom
Arial	Legível em tamanhos razoáveis. Boa na fonte de 10 pontos ou acima.	Moderna, limpa, básica, sem firulas. Geralmente a preferida por pessoas de todas as idades.
Comic Sans MS	Fonte decorativa, mas difícil de ler on-line, mesmo em tamanhos grandes.	Amigável, juvenil, divertido e informal. Não apropriada para websites mais sérios e profissionais.
Georgia	A melhor fonte com serifa projetada para leitura on-line. Geralmente boa em tamanhos de fonte de 10 pontos e acima.	De aparência tradicional, mas com um visual mais moderno e legível que Times New Roman. Boa alternativa para as fontes serifadas on-line.
Impact	Geralmente utilizada para impressão. Não recomendada para visualização on-line. Legibilidade ruim mesmo em tamanhos grandes.	Escura. Não adequada a blocos de conteúdo. Pode ser utilizada algumas vezes para títulos curtos.
Times New Roman	Boa para materiais impressos. A legibilidade na tela rapidamente diminui em tamanhos menores. Somente boa no corpo 12 ou superior.	De aparência tradicional. Não recomendada se você quiser parecer profissional. Geralmente não é a preferida pela audiência de qualquer idade.
Trebuchet MS	Legível em tamanhos razoáveis. Boa na fonte de 10 pontos acima.	Moderna, simples, aguçada.
Verdana	A fonte on-line mais legível, mesmo em texto pequeno.	Profissional, simples e moderna. A fonte recomendada para uso no corpo de texto, em que a legibilidade é fundamental. Altamente cotada na preferência dos usuários.

Figura 25: Comparação de fontes
Fonte: adaptado de Nielsen (2007)

b) Definir corretamente o corpo do texto

O designer deve escolher o tamanho de texto adequado ao público e ao espaço disponível para o conteúdo. Reduzir o corpo da fonte para colocar mais texto em um mesmo espaço é o menos recomendado.

O ideal é que a acuidade visual do usuário seja o primeiro fator considerado e caso isso signifique um tamanho de fonte inadequado para a relação espaço-conteúdo, o texto deve ser re-allocado em outro espaço, mas sem sacrificar a legibilidade. Como nem sempre é possível realizar testes com os usuários, Nielsen (2007 p. 221) sugere os tamanhos de texto recomendáveis para alguns grupos (figura 26).

Tipo de público	Tamanho em pontos
Público Geral	10 - 12
Idosos e pessoas com deficiências visuais	12 - 14
Crianças e outros leitores iniciantes	12 - 14
Adolescentes/adultos	10 - 12

Figura 26: Recomendações sobre os tamanhos de texto
Fonte: Nielsen (2007)

c) Oferecer controle ao usuário

Independente das recomendações de tamanho do texto é importante permitir ao usuário a adaptação conforme suas necessidades. “A tela é deles - deixe que eles controlem o que vêem”, recomenda Nielsen (2007 p. 227).

A função de redimensionamento de texto, geralmente representada por “A+ e A-” deve estar visível no próprio site, evitando assim que o usuário precise vasculhar o *browser* em busca desse recurso, o que para muitos pode ser uma tarefa tão difícil e frustrante quanto ler um texto em tamanho inadequado.

Também é importante usar porcentagens no lugar de valores fixos, para que o tamanho da fonte se adapte a resolução da tela. Por exemplo, ao invés de fixar o tamanho de um título em 14pt configurá-lo para ter 140% do tamanho da fonte.

Permitir um maior controle do usuário também implica em evi-

tar o uso de texto em formato de imagem, que além de tornar o site mais lento e dificultar o trabalho de ferramentas de busca, desabilita qualquer função de redimensionamento de texto.

Adotar estes recursos facilita o acesso do usuário, porém requer mais atenção por parte do designer que deverá preparar todo o restante da interface (fundos, botões, área de menu) para suportar essas variações sem causar outros problemas de legibilidade, como por exemplo a fonte em tamanho maior avançar sobre uma imagem de fundo que ofereça pouco contraste.

d) Manter a consistência da interface

Trata-se de uma recomendação não apenas de Nielsen, mas de diversos pesquisadores da área de usabilidade, bem como de designers gráficos e tipógrafos. Usar poucas combinações de fontes e se possível da mesma família – arial regular, bold, itálica – e manter a mesma ordem na sua aplicação ajuda a reforçar a hierarquia e a consistência da interface. “Atribua elementos diferentes – como negrito, cor e tamanho – a uma fonte específica para ênfase. Mas faça isso com cautela; quando tudo está destacado, nada é enfatizado”, observa Nielsen (2007 p. 235).

e) Garantir um contraste satisfatório

Ao projetar uma interface o designer deve realizar testes em outras telas, preferencialmente aquelas que mais provavelmente serão usadas pelo público alvo. É comum que os profissionais da área trabalhem sempre com equipamentos de ponta, com uma qualidade de definição que muitas vezes não está disponível para a maioria da população. Assim, contrastes muito baixos podem não ser percebidos, fazendo com que informações importantes sejam ignoradas pelo usuário. Portanto é recomendável optar por contrastes mais altos, que garantam melhor conforto visual independente do equipamento usado. A tabela 1 apresenta uma comparação entre os níveis de contraste.

Combinações de cores	Nível de leitura
Texto preto contra fundo branco	Alto: valor mais alto de contraste. Diferença perceptível alta.
Texto azul contra fundo branco	Alto: diferença perceptível alta, contanto que você use um azul-escuro.
Texto preto contra fundo cinza	Médio: diferença perceptível entre média e alta dependendo das combinações de cores e do nível de saturação.
Texto branco contra fundo azul	Baixo: difícil de ler pois o fundo escuro é percebido mais intensamente que o texto branco.
Texto cinza contra um fundo branco	Baixo: baixo valor de contraste. Diferença perceptível baixa.
Texto branco contra um fundo cinza	Baixo: baixo valor de contraste. Diferença perceptível baixa.
Texto vermelho contra fundo azul	Muito baixo: algumas combinações de cores escuras criam um efeito vibrante, cansando os olhos.
Texto vermelho contra um fundo preto	Muito baixo: algumas combinações de cores escuras criam um efeito vibrante, cansando os olhos.

Tabela 1: Comparação entre níveis de contraste
Fonte: NIELSEN (2007)

f) Limitar o comprimento da linha

Assim como na mídia impressa, estudos em ambiente digital também indicam que linhas de texto muito estreitas ou muito largas dificultam a leitura. Para Spencer (apud SOUTO, 2007) o comprimento adequado na página impressa parece ser de 60 a 70 caracteres por linha (cpl). Já Bringhurst (2005) considera o comprimento de linha entre 45 e 75cpl como satisfatório. Segundo o tipógrafo, a linha de 66 caracteres seria a ideal, mas ele observa que no caso de múltiplas colunas em uma mesma página a média de 40 a 50 caracteres é mais apropriada.

Um estudo realizado por Dyson e Kipping (apud SOUTO, 2007) revelou que também na mídia digital os comprimentos de linha influenciam na compreensão do leitor. Segundo os pesquisadores linhas com 55 caracteres de comprimento são mais fáceis de ler do que as com 100cpl. A tabela 2 mostra essas variações de comprimento de linha.

Simples como possa parecer, a tarefa de utilizar letras de modo criativo sem interferir no texto é uma empreitada difícil e recompensadora. (Bringhurst, 2005 p. 25)
Coluna com 99cpl – não recomendado
Simples como possa parecer, a tarefa de utilizar letras de modo criativo sem interferir no texto é uma empreitada difícil e recompensadora. (Bringhurst, 2005 p. 25)
Coluna com o máximo de 64cpl – próxima ao ideal sugerido por Bringhurst para a mídia impressa
Simples como possa parecer, a tarefa de utilizar letras de modo criativo sem interferir no texto é uma empreitada difícil e recompensadora. (Bringhurst, 2005 p. 25)
Coluna com o máximo de 53cpl – segundo Dyson e Kipping mais recomendada para a tela do que a de 100cpl

Tabela 2: Recomendações para o comprimento de linha
Fonte: a autora

Embora este estudo tenha sido mais direcionado a interfaces *web*, muitas das recomendações são válidas também para outras interfaces disponíveis em computadores, como *softwares* e o próprio ambiente operacional.

É preciso lembrar que recomendações e até mesmo regras não são definitivas, devem apenas ser observadas e compreendidas para assim servir de apoio a tomada de decisões. Como observa Bringhurst (2005, p. 15),

Numa época em que todas as pessoas bem-pensantes se esforçam para lembrar-se que todos são livres para ser diferentes e tornar-se ainda mais diferentes, como é possível que alguém escreva um livro de regras com alguma honestidade?

O importante é perceber os fatores envolvidos – mídia, público, conteúdo – analisá-los e buscar soluções adequadas para integrar as partes e facilitar a transferência de informação.

3.4 Semiótica

A necessidade de abordar a semiótica nesta pesquisa, embora de forma instrumentalizada e não como ciência propriamente, se deve pela

grande importância dos signos em uma interface gráfica.

Como observa Santaella (2004a p. 101)

A capacidade de navegar não se assemelha às habilidades de ler ou escrever. Implica em outro tipo de alfabetização, mais propriamente semiótica, pois o alfabeto das interfaces é semioticamente complexo implicando uma compreensão geral do modo de operação do computador. Essa semiótica, ou seja, a ação dos signos nesse ambiente, implica mais do que a simples capacidade do usuário para acioná-los e, mais do que isso, pressupõe um entendimento *in totum*.

Porém antes de iniciar a abordagem semiótica nesta pesquisa é preciso distingui-la da semiologia, bem como justificar a escolha da teoria de Peirce como referência.

Os estudos que envolvem comunicação e representação podem ser divididos basicamente entre a Semiologia dos teóricos Ferdinand Saussure (1857-1915) e Louis Hjelmslev (1899-1965) e a Semiótica de Charles S. Peirce (1839-1914). Segundo Coelho Netto (1999)

Enquanto neste caso a semiologia apresenta-se como sistema fechado em si mesmo, “puro”, isento daquilo que Hjelmslev designava como “contaminações transcendentais”, a semiótica alimenta-se de uma filosofia transcendentalista que vai procurar nos efeitos práticos, presentes e futuros, o significado de uma proposição, ao invés de ir procurá-lo num jogo de relações internas do discurso.

Observando essa distinção fica claro que a semiologia e a semiótica não podem ser consideradas como sinônimos. Optou-se então pela teoria de Peirce, ou seja, a semiótica, pois a mesma trata, entre outras tricotomias⁵, da tríade objeto – signo – interpretante, relação fundamental para o design gráfico.

Na teoria de Peirce o signo pode ser definido como qualquer coisa de qualquer espécie, que possa ser sonhada, sentida, experimentada,

⁵ Peirce propôs a existência de dez tricotomias e sessenta e seis classes de signos, porém o referencial teórico disponível trata apenas de 3 tricotomias e apresenta como próprias dez classes, o que pode ser considerado suficiente para uma análise semiótica. As tricotomias apresentadas por Peirce abordam o signo em relação a si mesmo, o signo em relação ao objeto, o que será detalhado nesta pesquisa, e o signo em relação ao interpretante.

pensada, desejada e represente ou seja interpretada como outra “coisa” em função de um fundamento próprio. (SANTAELLA, 2004b, p.90)

Além do signo propriamente, a semiótica estuda também o elemento de conteúdo, ou seja o objeto, e o interpretante, que é aquilo que o signo produz na mente do intérprete. Este processo de associação entre os elementos, chamado de semiose, é contínuo e ilimitado. (SOUZA E MARTINS, 1998)

A relação estabelecida entre o signo, o objeto e o interpretante é explicada por Peirce (*apud* SANTAELLA, 2004b p. 62) da seguinte forma

Um signo, ou Representamen, é um Primeiro que se coloca numa relação triádica genuína tal com um Segundo, denominado seu Objeto, que é capaz de determinar um Terceiro, denominado seu Interpretante, que assuma a mesma relação triádica com seu Objeto na qual ele próprio está em relação ao mesmo Objeto.

A figura 27 a seguir exemplifica esta definição, relacionando os elementos citados.

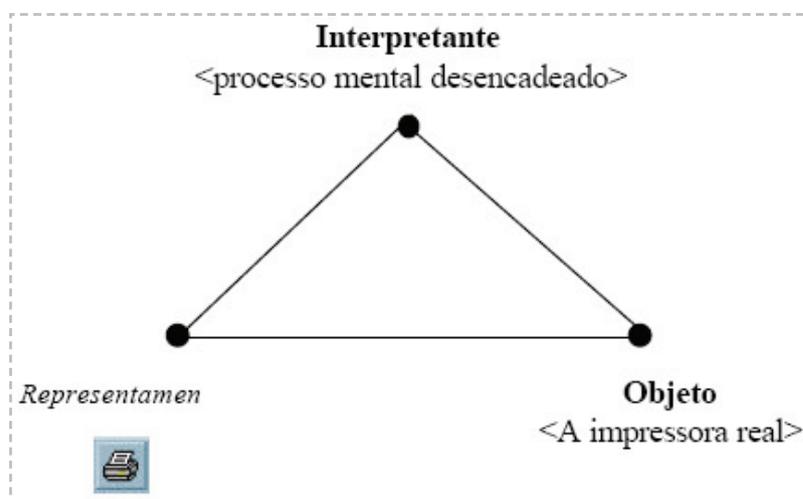


Figura 27: Relação triádica do signo
Fonte: Melo (2003)

Estudando a relação entre o objeto e o signo Peirce (*apud* SANTAELLA, 2004b p. 26) afirma que

Uma análise da essência do signo [...] leva à prova de que todo signo é determinado por seu objeto, 1) por compartilhar os caracteres do objeto, quando chamo o signo de “ícone”; 2) por estar realmente, e na sua existência individual, conectado ao objeto,

quando chamo o signo de índice; 3) por certeza mais ou menos aproximada de que ele será interpretado como denotando o objeto, por consequência de uma hábito [...] quando chamo o signo de símbolo.”

Detalhando esta definição é possível classificar o ícone como um signo que apresenta características semelhantes ao objeto, por exemplo, o desenho de um rosto ou a fotografia de uma mesa. Já o índice pode ser interpretado como um signo que estabelece relação com o objeto indiretamente. Ou seja, pode-se dizer que pegadas são o índice da passagem de um homem ou animal. Quanto ao símbolo, sua associação ao objeto é definida por regras, leis ou convenções. É o que ocorre na escrita ocidental, por exemplo, pois a associação de uma palavra com o objeto que esta representa se dá pela convenção e não por semelhança entre as partes.

Considerando-se essa classificação é possível perceber que uma interface gráfica está repleta de signos, ora desempenhando o papel de ícone, ora de índice ou símbolo e muitas vezes de ambos.

Conforme citado no capítulo anterior, em interfaces gráficas o conceito de ícone é aplicado muitas vezes de forma errônea, mas seu uso tornou-se uma convenção. Por exemplo, a imagem de uma lixeira exerce claro, a função de ícone pois está representando o objeto real, no entanto age também como índice, uma vez que remete a ação de descartar, jogar algo fora.

Na figura 28 é possível observar a lixeira e uma calculadora, ambas exercendo a função de ícones e índices. Observa-se também a representação da pasta de documentos e do computador fazendo referência ao objeto real e ao mesmo tempo indicando o acesso a uma funcionalidade. São apresentados ainda os “ícones” de dois *softwares* que na verdade correspondem a símbolos, uma vez que sua relação é estabelecida por convenção. Sem conhecer os sinais gráficos que representam os *softwares* dificilmente o usuário poderia associá-los aos serviços de conversa e navegação.

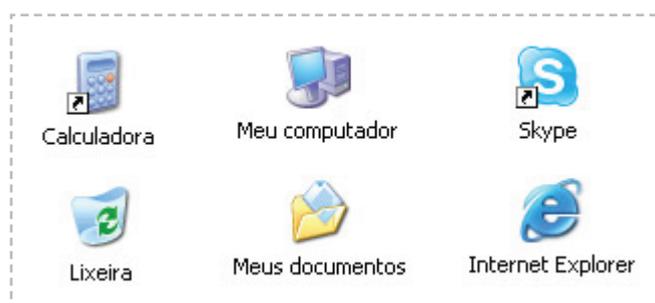


Figura 28: Ícones da área de trabalho
Fonte: Windows XP

De acordo com Santaella (2004a p. 166)

A interatividade ciberespacial não seria possível sem a competência da semiótica do usuário para lidar com as interfaces computacionais. Essa competência semiótica implica a vigilância, receptividade, escolha, colaboração, controle, desvios, reenquadramento em estados de imprevisibilidade, de acasos, desordens e adaptabilidade que são, entre outra, condições exigidas para quem prevê um sistema interativo e quem o experimenta.

Não resta dúvida de que a semiótica desempenha um papel importante na construção e na interpretação de uma interface gráfica. Compreender a relação triádica “signo – objeto – interpretante” aproxima o designer do processo cognitivo do usuário, diminuindo assim a margem de erro entre o que se deseja comunicar e o que será efetivamente percebido.

3.5 Considerações sobre o capítulo

Nielsen (2000 p. 97) defende que

A simplicidade deve ser a meta do design de página. Os usuários raramente encontram-se em um site para desfrutar do design, em vez disso, preferem concentrar sua atenção no conteúdo. O autor defende ainda que o design do site deve visar a simplicidade acima de tudo, com o menor número de distrações possível e com uma arquitetura de informação muito clara e ferramentas de navegação correspondentes.

É evidente que o conteúdo é na maioria das vezes o foco central do usuário, mas isso não significa que o design deve ser relegado ao segundo plano. Ele é na verdade complementar ao conteúdo, é o meio, o veículo para sua apresentação. Não se trata de escolher aleatoriamente uma fonte

ou uma determinada cor apenas por seu valor estético. Cabe ao designer planejar cada detalhe visual para que a página transmita a informação de forma clara e objetiva, mas também diferenciada e agradável.

Segundo Lévy (1993 p. 56)

Uma versão puramente ergonômica ou funcional da relação entre humanos e computadores não daria conta daquilo que está em jogo. O conforto e a performance cognitiva não são as únicas coisas em causa. O desejo e a subjetividade podem estar profundamente implicados em agenciamentos técnicos.

Optar pelo óbvio, pelo simétrico, pelo simples, pelo estável, usar *grids* (grades) e racionalizar pode parecer a decisão mais acertada, principalmente se o público alvo for muito variado. Provavelmente não será possível surpreender ou destacar-se, mas dificilmente um *layout* assim - de um site, revista, livro ou outra mídia - trará problemas de legibilidade ou compreensão.

No entanto, muitas vezes o projeto e principalmente o público, requer algo mais ousado, assimétrico ou ornamentado. É fundamental que o designer reconheça essa necessidade e saiba os caminhos para desenvolver um *layout* que atenda a tais expectativas sem comprometer a usabilidade.

4 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Para melhor avaliar e propor mudanças à interface gráfica de qualquer sistema é imprescindível conhecer suas características principais. Sendo assim, este capítulo apresenta conceitos relacionados à educação a distância, aos ambientes virtuais de aprendizagem e à importância da interface gráfica e da atuação do professor nesse contexto.

Sobre o ensino a distância, Palloff e Pratt (apud GONÇALVES, 2004) apresentam as seguintes características:

- A separação física do professor e do aluno, pelo menos, na maior parte do processo;
- O uso de mídia educacional para unir professor e aluno e para transmitir o conteúdo do curso;
- O oferecimento de uma via dupla de comunicação entre o professor, tutor ou agente educacional e o aluno;
- A separação professor-aluno no tempo e no espaço;
- O controle volitivo da aprendizagem com o estudante, no lugar do professor;
- A comunicação bidirecional: o estudante não é mero receptor de informações e de mensagens; apesar da distância, busca-se estabelecer relações dialogais, criativas, críticas e participativas.

“A partir de uma perspectiva de uso das inovações tecnológicas de comunicação é possível identificar três gerações de EAD”. (BELLONI, 1999 p. 56) A geração pioneira seria a do ensino por correspondência, no início do século XIX a partir do desenvolvimento da imprensa e dos caminhos de ferro. A segunda geração ocorre por volta dos anos 1960 quando o impresso integra-se aos meios de comunicação audiovisuais, atingindo um público muito maior. As redes informatizadas que surgem na década de 1990 constituem a terceira geração do EAD e segundo Belloni (1999, p. 57)

Seus meios principais são, ou serão, todos os anteriores mais os novos, o que implicará mudanças radicais nos modos de ensinar e aprender: unidades de curso concebidas sob a forma de programas interativos informatizados (que tenderão a substituir as unidades de curso impressas); redes telemáticas com todas as suas potencialidades (bancos de dados, e-mail, listas de discussão, sites etc.); CD-ROMs didáticos (de divulgação científica, cultura geral, etc.).

Sobre o ensino a distância no Brasil especificamente, Cruz (2001 p. 102) destaca a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação como um dos fatos mais importantes para o desenvolvimento desta modalidade no país.

O grande avanço no entanto, aconteceu em 1996, com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional que instituiu a educação a distância como uma forma de ensino equivalente ao presencial em todos os níveis. Em 1998, o decreto n.º 2.494, de 10 de fevereiro, regulamentou finalmente o Art. 80 da LDB n.º 939/96 que define a educação a distância no seu artigo primeiro: “Art. 1º Educação a distância é uma forma de ensino que possibilita a autoaprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação”.

Na tabela (3) a seguir é possível visualizar um breve histórico do uso de diversas tecnologias no EAD no Brasil.

Breve histórico do uso de tecnologias no EAD no Brasil	
1904	Mídia impressa e correio - ensino por correspondência
1923	Rádio Educativo Comunitário
1965-1970	Criação de TVs Educativas pelo poder público
1980	Oferta de Supletivos via Telecursos (televisão e materiais impressos), por fundações sem fins lucrativos.
1985	Uso do computador <i>Stand alone</i> ou em rede local nas universidades
1985-1998	Uso de mídias de armazenamento (vídeo-aulas, disquetes, CD-ROM, etc.) como meios complementares.
1989	Criação da Rede Nacional de Pesquisa (uso de BBS, Bitnet e e-mail)
1990	Uso intensivo de teleconferências (cursos via satélite) em programas de capacitação à distância
1994	Início da oferta de cursos superiores à distância por mídia impressa
1995	Disseminação da internet nas instituições de Ensino Superior via RNP
1996	Redes de videoconferência - início da oferta de especialização à distância via internet, em universidades públicas e particulares.
1997	Criação de AVAs - Início da oferta de especialização à distância, via internet, em universidades públicas e particulares.
1999-2001	Criação de redes públicas, privadas e confessionais para a cooperação em tecnologia e metodologia para uso das NTIC na EAD.
1999-2002	Credenciamento oficial de instituições universitárias para atuar em Educação a Distância.
2006-2006	Estudos de viabilidade para a internacionalização da educação brasileira a distância segundo relatório da UNESCO.
2007	Nasce a Universidade Aberta do Brasil, UAB.

Tabela 3: Resumo do EAD no Brasil
Fonte: Vicentin (2007 p. 23)

Perriault (*apud* BELLONI, 1999 p. 36) apontava algumas tendências para a EAD que se confirmam atualmente.

- Enfoque no usuário, considerando-o como origem da demanda.
- A melhoria das tecnologias de comunicação, já consideradas boas, bem como o crescente interesse e domínio dos jovens sobre as mesmas.
- O envolvimento da indústria com a educação. Segundo o autor, será necessário “considerar a difusão dos conhecimentos como um campo de atividade de caráter industrial”.
- Como tendência mais significativa Perriault aponta a possibilidade de revitalização dos sistemas educacionais mais tradicionais através das contribuições do EAD.

Para este estudo destaca-se as observações que se referem a participação do usuário e as tecnologias de comunicação usadas no processo, com ênfase no professor e nos ambientes virtuais de aprendizagem.

Primeiramente, é importante registrar que existe uma grande variedade de nomenclaturas para o que é chamado de AVA (ambiente virtual de aprendizagem). Segundo Pereira (et al, 2007), no Brasil tem-se como equivalentes os termos: aprendizagem baseada na internet, educação ou aprendizagem on-line, ensino ou educação a distância (EAD) via internet e e-learning. Na literatura internacional encontra-se os termos: *Web-based learning*, *on-line learning*, *Learning Management Systems*, *Virtual Learning Environments*, *e-learning*, entre outros.

Ainda sobre a nomenclatura a professora Alice Cybis Pereira, coordenadora do AVA-AD na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), observa que

Talvez, não devêssemos utilizar a sigla AVA mas sim, AVEA (Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem), pois o processo mediado é de ensino-aprendizagem. Ensino sistematizado em estratégias em materiais didáticos, enquanto que o aprendizado

é decorrente, entre outros fatores, destas proposições didáticas. Entretanto a sigla AVA já está difundida no Brasil, sendo equivalente ao LMS (*Learning Management System*) do exterior, no qual o objetivo maior está em proporcionar meios para que o aprendizado ocorra. Desta forma, decidimos em manter a sigla AVA, mas ressaltando a importância do ensino no processo. (PEREIRA et al, 2007, p.13)

Os AVAs foram viabilizados com o surgimento da internet, pois sua estrutura hipermidiática possibilita a disponibilização de conteúdo e interação entre os atores do processo - alunos e professores - de forma síncrona, em tempo real, e assíncrona, através da comunicação atemporal.

De acordo com a classificação de Mason (1998 apud GONÇALVES, 2004 p. 56) os ambientes virtuais de aprendizagem podem ser:

- **Ambiente instrucionista:** centrado nos conteúdos que são geralmente enviados por e-mail, ocorrendo o mínimo de interação entre os participantes do processo.
- **Ambiente interativo:** requer a participação de todos, valorizando a discussão e a reflexão. Os materiais didáticos devem envolver os participantes e é necessária grande participação do professor para conduzir o processo.
- **Ambiente cooperativo:** a pesquisa é conjunta, todos cooperam para a construção do conteúdo de forma mais dinâmica e livre, embora exista ainda a orientação e o suporte.

Nos três tipos de ambiente descritos varia principalmente o nível de interação entre os participantes do processo, porém a interação destes com o ambiente é constante, o que reforça a necessidade de se elaborar uma interface adequada.

4.1 Sobre o AVA-AD

O Ambiente Virtual de Aprendizagem em Arquitetura e Design (AVA-AD) classifica-se no tipo cooperativo, pois, segundo Pereira (et al, 2007, p. 188), o AVA-AD

Visa promover processos de aprendizagem que respeitem as especificidades dessas áreas de conhecimento, que se utilizam da linguagem gráfico/visual. Tem como pressupostos fundamentais o trabalho gráfico colaborativo a distância, a aprendizagem baseada na resolução de problemas, além do oferecimento de diferentes suportes de informação e comunicação.

O ambiente é resultado do trabalho de diversos pesquisadores que integram o Hiperlab, Laboratório de Hipermissão da UFSC, sob a coordenação da professora Alice Cybis Pereira e com o apoio do CNPq desde 2001. Atualmente é usado por alunos da graduação e pós-graduação dos cursos de Arquitetura e Design Gráfico.

No contexto do PósDesign especificamente o AVA-AD é usado como recurso de apoio as disciplinas presenciais e não para o ensino a distância, mas sua estrutura está preparada para esta modalidade também, sendo usada por exemplo nos NUVEC's (Núcleos Virtuais de Estudos Colaborativos).

Segundo Gonçalves (2004)¹ sua organização se divide basicamente em 4 eixos, além do eixo coordenação, como mostra a figura 29.

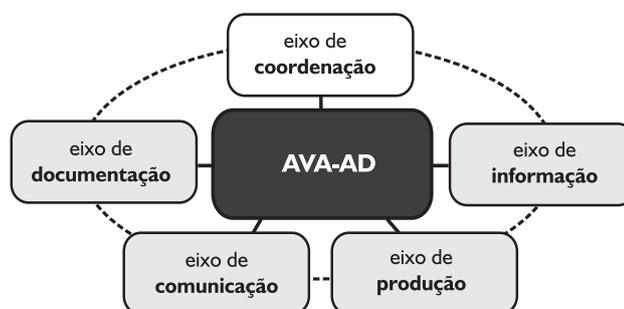


Figura 29: Eixos que organizam as ferramentas disponíveis no AVA-AD
Fonte: adaptado de Gonçalves, 2004

No eixo documentação encontram-se bancos de imagens e de texto, material didático em diversos formatos e galerias com trabalhos dos alunos. Funciona, ainda, como um disco virtual, no qual os usuários podem salvar outros arquivos e anotações.

O eixo informações traz conteúdos didáticos sistematizados e orga-

¹ As informações disponíveis da tese de Gonçalves (2004) foram confirmadas pela coordenadora do AVA-AD em 2008 com algumas alterações nos eixos informação e produção.

nizados para orientar o processo ensino-aprendizagem, com materiais de apoio para a resolução de problemas através de atividades colaborativas. Disponibiliza glossário específico, sugestões de estudos adicionais e bibliografia complementar, tudo de forma flexível e de acordo com os interesses do aluno.

No eixo de comunicação estão disponíveis ferramentas como e-mail, chat, fórum e os ambientes colaborativos 2D e 3D – que possibilitam a expressão gráfica. Neste eixo, localizam-se as ferramentas de promoção do diálogo e da interação entre professores, alunos e tutores de forma síncrona e assíncrona.

O eixo de produção promove a participação do aluno através de seqüências de problemas que integram a teoria e a prática. Este eixo atua em conjunto com os outros eixos, mas principalmente com o eixo de comunicação.

Todas as funcionalidades necessárias para compor esses eixos são viabilizadas através de um Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem (SGA) - ou em inglês *Learning Management System* (LMS). No caso do AVA-AD, o SGA usado é o Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), que, segundo Vicentin (2007, pg. 27), tem código-fonte aberto (open source) sendo constantemente aperfeiçoado por profissionais de vários países.

A sua primeira versão foi lançada em 1999 e, de acordo com informações disponíveis no site da organização

O Moodle tem uma grande comunidade de usuários com cerca de 100.000 usuários registrados, traduzido em 70 idiomas e presente em 196 países. O melhor lugar para quem está iniciando o uso do Moodle é acessar as discussões internacionais em inglês, mas há vários grupos que discutem tópicos e em outras línguas. (MOODLE, 2007)

O Moodle é um sistema completo que oferece os principais recursos necessários em um SGA (ou LMS). De acordo com Vicentin (2007, p. 26), esses principais recursos são:

a) Gerenciamento do curso: criação de cursos, disciplinas, matrícula de alunos, gerenciamento de senhas, registro das atividades e de acessos realizados pelos usuários, cálculo e publicação de notas dentre outros.

- b) Gerenciamento de Conteúdo: armazenamento, gerenciamento, edição e exibição de conteúdo multimídia;
- c) Disco Virtual: área de trabalho, que pode ser individual ou compartilhada, na qual o usuário pode fazer *downloads*, *uploads* e visualização de conteúdos;
- d) Correio Eletrônico (*e-mail*): serviço de correio convencional; alguns permitem o envio e o recebimento de mensagens apenas dentro do próprio sistema, outros possibilitam trocas de mensagem também com o exterior;
- e) Mensagem Instantânea: serviço de mensagem que possibilita a comunicação síncrona e troca de documentos entre usuários que estejam conectados ao sistema;
- f) Sala de bate-papo (*chat room*): sala virtual para encontros e trocas de mensagens síncronas, podendo ser de texto, voz ou vídeo;
- g) Fórum de Discussão: recurso de comunicação assíncrono que possibilita a organização das discussões por assunto, disciplina, curso, turma, grupo entre outros;
- h) Quadro de avisos: área para publicação de informes de interesse geral;
- i) Lousa Virtual (*White board*): recurso de comunicação síncrono no qual usuários compartilham uma tela que pode receber desenhos, textos e outras mídias; o instrutor pode liberar a lousa virtual apenas para visualização ou permitir o compartilhamento para escrita com um ou mais dos participantes;
- j) Compartilhamento de recursos: permite que um ou mais usuários compartilhem a tela, um documento ou recursos de seus computadores;
- k) Avaliação: recursos para gerenciamento da aplicação e correção de avaliações (testes de múltipla escolha ou dissertativas), com possibilidade de sorteio de questões e de alternativas, programação de horário para publicação, controle de tempos de realização, correção automática, cálculo e publicação de médias, geração de estatísticas e até mesmo feedback automático personalizado ao aluno, em função de seu desempenho;
- l) Área de Apresentação do aluno: oferece ao aluno, ou grupo de alunos, recursos similares aos disponíveis ao professor para publicação de conteúdo multimídia.

Em relação à interface gráfica, no site <http://moodle.org> são disponibilizados diversos temas, cabendo ainda a quem for usar a possibilidade de customizá-los de acordo com as suas necessidades. A seguir (figuras 30, 31 e 32) alguns exemplos de temas disponíveis.



Figura 30: Tema *Ability to Learn*
Disponível em: <http://moodle.org>
Acessado em: 31 de agosto de 2008

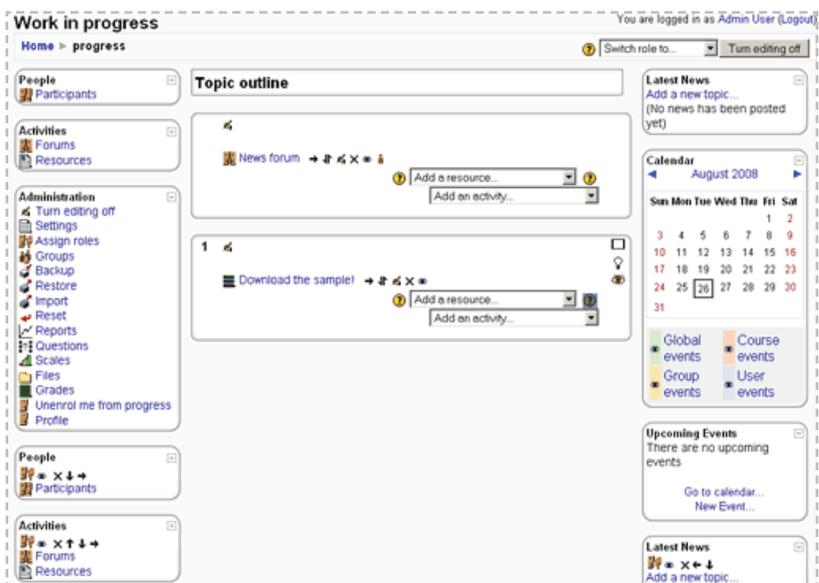


Figura 31: Tema *Annular*
Disponível em: <http://moodle.org>
Acessado em: 31 de agosto de 2008

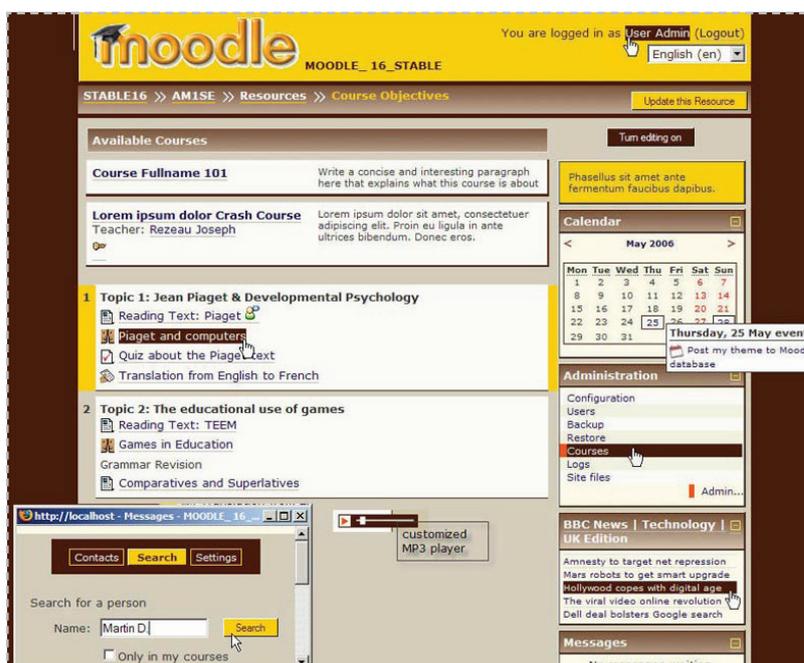


Figura 32: Tema *OrangeChoc*
Disponível em: <http://moodle.org>
Acessado em: 31 de agosto de 2008

No caso do AVA-AD houve uma customização criando assim um layout personalizado para o sistema como mostra a figura 33.



Figura 33: Interface do AVA-AD
Disponível em: <http://www.avaad.ufsc.br/>
Acessado em: 31 de agosto de 2008

A estrutura e as características do AVA-AD podem ser melhor observadas no mapa conceitual a seguir (figura 34):

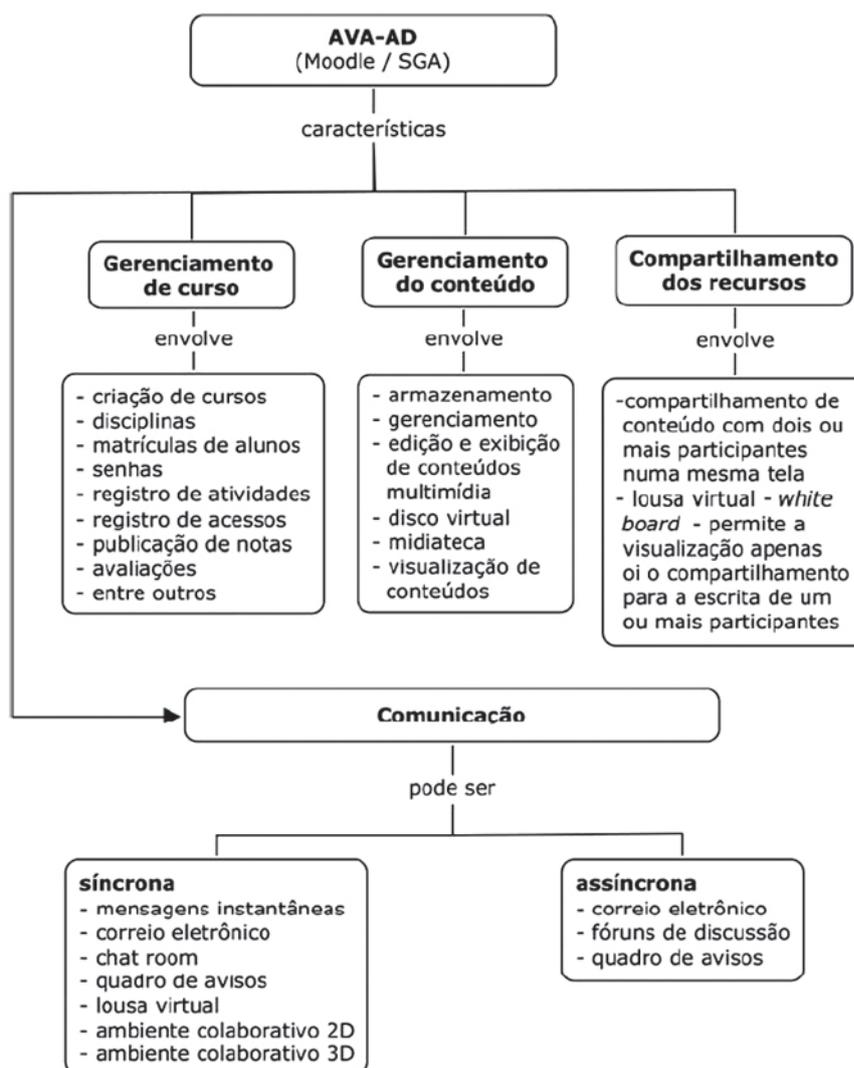


Figura 34: Mapa conceitual do AVA-AD e suas características
Fonte: Vicentin (2007, p. 33)

4.1.1 Princípios Pedagógicos do AVA-AD

O AVA-AD recomenda a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABP) como principal estratégia de ensino-aprendizagem. De acordo com Maio (2005, p.116) essa estratégia foi desenvolvida por volta de 1960 na Escola de Medicina da Universidade de McMaster, no Canadá, e atualmente é usada em instituições de ensino de diversos países.

Segundo Pozo (1998 apud PEREIRA et al 2007, p. 190) “a ABP estimula o aprendiz a lidar com divergências, tomar decisões, valorizar o contexto em que a situação está inserida e trabalhar com a busca de diferentes alternativas para a solução.”

Neste sentido, Maio (2005, p.119) apresenta uma seqüência de passos que visa facilitar o aprendizado baseado em problemas:

- I. Ler atentamente a situação-problema e esclarecer palavras, expressões, termos técnicos ou qualquer coisa que não seja entendido no problema. Caso haja algum item que não foi esclarecido, ele receberá o encaminhamento de objetivo na aprendizagem.
- II. Identificar e listar o(s) problema(s).
- III. Discutir o problema e tentar resolvê-lo, através dos conhecimentos prévios do grupo tutorial.
- IV. Resumir a discussão, de acordo com o problema listado, as hipóteses levantadas pelo grupo e as contribuições dos conhecimentos prévios.
- V. Formular os objetivos da aprendizagem, com base em tópicos que proporcionem o esclarecimento e a resolução do problema.
- VI. Buscar informações com base nos objetivos, primeiro individualmente (estudo auto-dirigido), e logo após, discuti-las com o grupo tutorial.
- VII. Integrar as informações trazidas por todos ao contexto da situação problema, com vias a resolvê-la, porém, sem a pretensão de esgotar o assunto.

Segundo Maio (2005, p. 116), estes passos “ressaltam o aprendizado colaborativo, com base em processos cooperativos, visando diminuir as incertezas do aprendiz, mediante a resolução de problemas reais e complexos”. Ou seja, os conteúdos não são abordados de maneira isolada e linear, mas, sim, são articulados de forma colaborativa de acordo com o contexto.

4.1.2 O professor e o ambiente virtual de aprendizagem

Por mais inovadores e eficientes que os ambientes virtuais de aprendizagem possam ser eles não dispensam a participação dos professores que segundo Belloni (1999 p. 84) “formam um grupo prioritário e estratégico para qualquer melhoria dos sistemas educacionais”. Para que esta participação seja efetiva é necessário oferecer ao professor a formação necessária para que ele sinta-se apto a usar o recurso, pois

[...] não se pode pensar em qualquer inovação educacional sem duas condições prévias: a produção de conhecimento pedagógico e a formação de professores. A perspectiva da formação de professores exige esta reflexão sobre como integrar as TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) à educação como caminho

para pensar como formar os professores enquanto futuros usuários ativos e críticos bem como os professores conceptores de materiais para a aprendizagem aberta e a distância. (BELLONI, 1999 p. 76)

Considerando que a maioria dos professores possui diversos compromissos acadêmicos e dispõe de pouco tempo livre para seu próprio aperfeiçoamento e aprendizado, é compreensível que o uso de um novo ambiente possa ser encarado como um grande problema.

As dificuldades de acesso podem ser minimizadas por uma interface agradável, eficiente e eficaz. Para Maio (2005, p. 122) “o design do ambiente é fundamental, pois ele afeta a qualidade, a natureza e o volume de interação, portanto, interfere diretamente nos benefícios cognitivos e motivacionais da aprendizagem.”

Em sua pesquisa sobre um AVA como instrumento de apoio ao processo de orientação em um curso de pós-graduação, Vicentin (2007) constatou que

Entre os professores que avaliaram a utilização do ambiente virtual é possível perceber grande favorabilidade em relação ao mesmo, porém, com a condição de que o mesmo se apresente com facilidade na utilização e sem problemas técnicos que possam comprometer o trabalho, ou seja, o sistema precisa ser de fácil uso, estável e seguro. E, mesmo que seja de fácil uso, é imprescindível a presença de um ótimo suporte técnico e de um gerenciamento efetivo.

Mesmo considerando o uso dos ambientes virtuais como apoio ao ensino presencial, que é o caso do AVA-AD no contexto do Pós.Design, o domínio do professor sobre os recursos oferecidos permanece fundamental.

4.2 Considerações sobre o capítulo

Compreender as características do ensino a distância, e em particular dos ambientes virtuais de aprendizagem como recurso é fundamental para o processo de avaliação da interface gráfica do AVA-AD. As informações apresentadas anteriormente reforçam a importância da GUI no processo de aprendizagem de novos ambientes pelo usuário, que para

esta pesquisa corresponde a figura do professor, facilitando a interação.

Embora a tecnologia destaque-se cada vez mais na evolução do ensino a distância o professor permanece desempenhando papel de grande destaque neste processo, agindo como facilitador e conduzindo o aluno nas novas formas de aprendizagem.

5 AVALIAÇÃO DE INTERFACE GRÁFICA

Este capítulo reúne informações sobre o processo de avaliação de interface, segundo autores como Shneiderman (1998), Nielsen (2000), Portugal (2004), Santaella (2004), Preece, Rogers e Sharp (2005) e Dias (2007). São recomendações a luz do design, da ergonomia e da usabilidade que concordam no ponto principal: o usuário como centro do processo.

5.1 Usuário

Segundo Gould e Lewis (1985 apud Preece, Rogers e Sharp, 2005 p. 305) três princípios podem contribuir para o projeto de um sistema computacional útil e fácil de usar.

- **Foco no Usuário e nas tarefas desde o princípio:** entender quem e como são os usuários, observando-os na realização de suas tarefas e envolvendo-os no processo de design.
- **Avaliação empírica:** observar e medir as reações e desempenhos do usuário ao interagir com protótipos e simulações do sistema.
- **Design iterativo:** apontar e corrigir os erros, depois submeter o sistema a novos testes, repetindo os ciclos de design quantas vezes forem necessárias.

Sobre a importância do usuário no processo de design de um sistema Preece, Rogers e Sharp (2005 pg. 306) destacam que:

- As tarefas e metas do usuário são a força condutora por trás do desenvolvimento.
- O comportamento do usuário e o contexto de uso são estudados, e o sistema é projetado para oferecer suporte a eles.
- As características dos usuários são capturadas para o design atendê-las.
- Os usuários são consultados durante o desenvolvimento, desde as primeiras fases até as últimas, e sua contribuição é seriamente levada em conta.
- Todas as decisões de design são tomadas dentro do contexto dos usuários, seu trabalho e seu ambiente.

Para aplicar as recomendações citadas é fundamental conhecer o usuário e seu processo cognitivo, para isso serão apresentados alguns conceitos sobre a classificação de usuários, cognição, memória e aprendizado.

Shneiderman (1998, p. 68) classifica os usuários em 3 níveis de acordo com a sua experiência com o sistema.

- **Novatos** e usuários que **interagem pela primeira vez**;
- Usuários com **nível intermediário** de experiência;
- Usuários **experientes**.

É importante observar que este nível é dividido em dois subníveis. Os usuários novatos são aqueles que não tem experiência com o conceito de interface de uma forma geral. Já os usuários que interagem pela primeira vez são aqueles que já tem conhecimento de outros sistemas mas são inexperientes no sistema em questão. Ambos os grupos podem ficar muito ansiosos ao interagir com o computador por isso precisam de uma interface consistente e de um vocabulário pequeno e familiar, além de *feedback* adequado.

Os usuários de nível intermediário tem mais facilidade para compreender a interface e realizar as tarefas mas podem ter dificuldade em reter na memória a localização dos recursos e a estrutura do menu, por exemplo. Para este grupo a ajuda *online* e os manuais de referência são de grande importância, uma vez que auxiliam no processo de exploração do sistema.

Os usuários que já possuem experiência buscam uma resposta rápida do sistema durante a realização de suas tarefas e consideram os atalhos fundamentais.

Em sua pesquisa sobre o perfil cognitivo do leitor imersivo¹, que deu origem ao livro *Navegar no Ciberespaço*, Santaella (2004a p. 59) concluiu, após a pesquisa-piloto, que era necessário dividir os usuários em 3 níveis.

1 Santaella (2004a) define o leitor imersivo como característico da era digital, onde um grande volume de informação está disponível a um simples clicar do mouse. O novo leitor não segue as seqüências do texto, pois pode conectar-se entre os nós usando a estrutura hipertextual da internet e embora exposto a diversos fragmentos de informação tem mais liberdade para definir sua rota de navegação.

Entendemos que o usuário novato é aquele que não tem nenhuma intimidade com a rede, para o qual tudo é novidade. O leigo é aquele que já sabe entrar na rede, já memorizou algumas notas específicas, mas não adquiriu ainda a familiaridade e competência de um experto, que conhece os segredos de cada mínimo sinal que aparece na tela.

A autora afirma ainda que a abordagem dos usuários foi mais eficiente quando as tradicionais perguntas foram substituídas por problemas adequados ao perfil de cada um.

Em seu estudo Santaella concluiu que os usuários novatos são ansiosos e inseguros nas operações de navegação, sendo que alguns se tornam impacientes e tem a atenção facilmente dispersada. Já os leigos conseguem usar as informações que possuem para eliminar alternativas e ampliar seu conhecimento, avançando por tentativa e erro. O experiente, tendo domínio das ferramentas e recursos, transita com grande facilidade e mais rapidamente.

A pesquisa citada confirma que a classificação de Shneiderman é apropriada, pois inclui um nível intermediário. Na prática seria difícil considerar usuários apenas como novatos ou experientes, uma vez que o processo de aprendizagem é gradual.

5.1.1 Cognição

Para conceber uma interface que opere como extensão eficaz e eficiente do cérebro humano é necessário conhecer as capacidades e limitações do usuário na área cognitiva (CYBIS, BETIOL E FAUST 2007 p. 295)

Preece, Rogers e Sharp (2005) definem como cognição o processo que acontece na mente humana durante a realização de atividades diárias, envolvendo atenção, percepção, memória (de curto e longo prazo), aprendizado, leitura, fala, audição e resolução de problemas.

Sobre a atenção, segundo Preece, Rogers e Sharp (2005) “consiste no processo de selecionar coisas em que se concentrar, num momento, dentre a variedade de possibilidades disponível”. Em relação a memória, as autoras afirmam que está relacionada com a recordação do conheci-

mento para agir corretamente. A percepção, segundo Fialho (2001 p. 43) “é o conjunto de mecanismos de codificação e de coordenação das diferentes sensações elementares, visando um significado”.

Preece, Rogers e Sharp (2005) observam que esses processos cognitivos são interdependentes e portanto uma mesma atividade pode envolver todos eles. Por exemplo, ao visualizar uma interface é preciso perceber o conjunto, focar a atenção em uma tarefa e tentar lembrar de experiências anteriores que possam auxiliar na sua execução.

É importante observar ainda que os processos envolvem a articulação entre as entradas e saídas do sistema cognitivo que Fialho (2001 p.62) classifica da seguinte forma:

As entradas do sistema cognitivo são as situações. No que nos concerne, estas são as informações que são o resultado dos tratamentos dos sistemas sensoriais. Estas informações são de duas ordens: as de natureza espaço-temporal referentes aos objetos e eventos e as de natureza simbólica (lingüísticas ou icônicas) que veiculam significados e são interpretadas no interior dos sistemas de sinais e do contexto da situação. As saídas do sistema cognitivo são movimentos, gestos e produções lingüísticas. Ao que nos interessa as saídas são, para as ações, as decisões de ação e, para as produções lingüísticas, os conteúdos semânticos a transmitir.

Conforme o repertório e perícia de quem recebe as informações e o seu envolvimento com outras tarefas no momento, as saídas podem ser mais instantâneas e automáticas, ou necessitar de um maior tempo de processamento.

A classificação de cognição em experiencial e reflexiva apresentada por Norman (1993 *apud* Preece, Rogers e Sharp, 2005 p. 94) complementa essa afirmação.

- **Experiencial:** estado mental no qual percebemos, agimos e reagimos aos eventos ao nosso redor e de maneira eficaz e sem esforço. Exige que se atinja um certo nível de perícia e envolvimento, como por exemplo, ao dirigir um automóvel, ler um livro e conversar.
- **Reflexiva:** envolve pensar, comparar e tomar decisões.

Esse tipo de cognição é a que promove novas idéias e a criatividade, como projetar, aprender e escrever um livro.

Ambas são empregadas na utilização de uma interface gráfica. Primeiramente a reflexiva, para aprender o significado dos ícones, menus, distribuição do conteúdo e outros componentes. Uma vez aprendida, apenas a cognição experiencial deve ser necessária, ficando a reflexiva reservada para outras ações. Por exemplo, no caso de um editor de texto, se o usuário já domina a interface gráfica, a cognição reflexiva será usada apenas na criação de um texto. Ou seja, uma interface gráfica de fácil aprendizado, diminui a sobrecarga cognitiva.

A classificação do processo cognitivo apresentada por Fialho (2001 p. 65) assemelha-se a de Norman pois também compara os procedimentos e as informações armazenadas na memória. Segundo Fialho o processo pode ser

- De resolução de problemas, isto é, situações de elaboração de procedimentos nos quais esta elaboração depende da representação da situação;
- De execução não automatizadas, que correspondem a situações para as quais existem procedimentos gerais na memória que devem ser adaptados ao caso particular;
- De execução automatizadas, as quais consistem na utilização de procedimentos específicos, já internalizadas no nível corporal.

Sobre a memória empregada no processo de aprendizagem, Cybis, Betiol e Faust (2007) apresentam a distinção entre três tipos: sensorial, de trabalho e permanente.

a) Memória sensorial (MS)

Refere-se a percepção e armazenagem de registros sensoriais que se forem considerados pertinentes serão encaminhados a memória de trabalho. O processo é rápido e as informações não processadas são rapidamente substituídas por novos registros.

b) Memória de trabalho (MT)

Denominada por outros autores também como memória de curto prazo, é a responsável pelo armazenamento dos registros encaminhados

pela MS com capacidade restrita a 6 ou 7 itens de informação. Com base nessa constatação, recomenda-se que menus, barra de ícones, entre outros, tenham 7 ± 2 (ou seja, de cinco a nove) itens, para que o usuário seja capaz de raciocinar sobre todo o conjunto. A repetição e o auxílio de ferramentas como papel e caneta, podem ampliar essa capacidade. Cybis, Betiol e Faust (2007, p. 310) afirmam que:

A recuperação da informação na memória de trabalho é extremamente rápida e fácil, mas, se não for acessada diversas vezes, será esquecida em poucos segundos, dependendo das condições de distração e interferência do contexto.

c) Memória permanente (MP)

Também denominada por outros autores como memória de longo prazo ou longa duração, é a estrutura que armazena as informações que são reativadas várias vezes pela MT. As informações desta estrutura são organizadas de forma associativa e não se apagam com o tempo, porém seu resgate pode ser difícil em algumas circunstâncias.

Sobre a aplicação da MP em ambiente *web*, observa-se que

Memória de longa duração [memória permanente], no caso da navegação, não quer dizer a retenção de uma soma de dados atomizados, mas a internalização do esquema geral de um processo e a capacidade de inferir, a partir desse esquema geral, os procedimentos que devem ser atualizados no momento. (SANTAELLA, 2004a p. 71)

A estes conceitos é importante acrescentar ainda a Memória Operacional (MO) que Fialho (2001 p. 85) caracteriza como “[...] uma memória transitória, posto que as informações são esquecidas depois que a tarefa termina, mas ela é muito menos fugaz que a memória de curto termo”. Trata-se portanto de uma memória de transição, que serve como apoio para as demais.

Ao projetar uma interface gráfica é importante considerar o processo cognitivo a fim de oferecer recursos que auxiliem esse processo. Por exemplo, criar ícones de fácil percepção pela memória sensorial, em número suficiente para serem processados pela memória de trabalho e dentro do contexto para que sejam facilmente associados a informações contidas na memória permanente.

5.2 Usabilidade

A Norma ISO (*International Organization for Standardization*) 9241-11 de 1998 (NBR 9241-11, 2002) definiu a usabilidade como a “capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”.

A norma define os termos citados da seguinte forma::

- **Usuário:** Pessoa que interage com o produto.
- **Contexto de uso:** Usuários, tarefas, equipamentos (hardware, software e materiais), ambiente físico e social em que o produto é usado.
- **Eficácia:** Acurácia e completude com as quais usuários alcançam objetivos específicos.
- **Eficiência:** Recursos gastos em relação à acurácia e abrangência com as quais usuários atingem objetivos.
- **Satisfação:** Ausência do desconforto e presença de atitudes positivas para com o uso de um produto.

Sobre os conceitos de eficácia e eficiência, segundo Preece, Rogers e Sharp (2005 p. 36) “eficácia é uma meta bastante geral e se refere a quanto um sistema é bom em fazer o que se espera dele.[...] Eficiência se refere à maneira como o sistema auxilia os usuários na realização de suas tarefas”.

Cybis, Betiol e Faust (2007 p. 23) apresentam uma definição mais detalhada de usabilidade, envolvendo mais elementos como mostra a figura 35.

[...] a usabilidade é a qualidade que caracteriza o uso de um sistema interativo. Ela se refere à relação que se estabelece entre usuário, tarefa, interface, equipamento e demais aspectos do ambiente no qual o usuário utiliza o sistema.

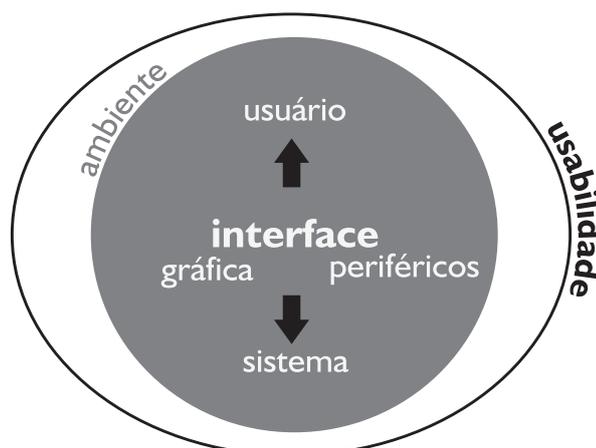


Figura 35: Representação gráfica do conceito de usabilidade
Fonte: a autora

O pesquisador Jakob Nielsen (1993, apud DIAS 2007, p. 30) define 5 atributos de usabilidade.

a) Facilidade de aprendizado

Nielsen afirma que encontrando dificuldade ao usar um sistema pela primeira vez certamente o usuário buscará outras alternativas para realizar a tarefa.

Apresentar os recursos disponíveis em níveis, de acordo com a experiência do usuário, pode ser uma alternativa adequada para facilitar o aprendizado quando se trata de sistemas mais complexos. Fazer uso de analogias também é recomendado. Segundo Dias (2007 p. 33)

[...] os usuários normalmente não se detêm a detalhes e não se interessam em aprender toda a interface de um sistema antes de começar a utilizá-lo. Os usuários costumam começar a usar partes do sistema à medida que vão aprendendo.

É importante sempre disponibilizar glossários e telas de ajuda que possam servir tanto a usuários novatos quanto experientes.

b) Eficiência de Uso

Atributo mais relacionado a usuários experientes. Neste caso são fatores importantes o tempo de resposta (*feedback*) e a flexibilidade. Dias (2007) recomenda que a avaliação da eficiência de uso seja feita através da medição do tempo gasto por usuário com determinado grau de experiência pra realizar tarefas típicas.

c) Facilidade de memorização

Usuários intermediários devem conseguir lembrar com facilidade como usar o sistema. Este atributo deve ser levado em consideração principalmente ao realizar mudanças na interface de sistemas em uso.

d) Baixa taxa de erros

Um erro – qualquer ação que não atinja o objetivo esperado – pode ser solucionado pelo próprio sistema, nesse caso está relacionado a idéia de tolerância a falhas, segurança e confiabilidade.

Também pode ser corrigido pelo próprio usuário, a partir de opções fornecidas pelo sistema como voltar, cancelar, desfazer. Em alguns casos o erro pode não ser percebido pelo usuário pois não é enfatizado pelo sistema, gerando transtornos posteriores.

e) Satisfação subjetiva

Dias (2007 p. 35) observa que

Em sistemas de entretenimento, quanto mais agradável o tempo gasto com sistema, mais satisfeito estará o usuário e, conseqüentemente, maior a probabilidade desse usuário voltar a utiliza-lo para desfrutar de mais momentos prazerosos.

A satisfação não deve ser restrita a sistemas voltados ao entretenimento. Pelo contrário, sistemas usados para fins de aprendizado e trabalho provavelmente necessitam ainda mais promover a satisfação do usuário, pois costumam ser usados com mais freqüência.

Dias (2007) acrescenta ainda mais dois princípios de usabilidade a serem observados:

f) Consistência

A facilidade de aprendizado depende deste recurso, pois uma interface consistente reduz a carga cognitiva através da semelhança e uniformidade.

A definição de Preece, Rogers e Sharp (2005) confirma essa relação entre consistência e aprendizado.

[Consistência] refere-se a projetar interfaces de modo que tenham

operações semelhantes e que utilizem elementos semelhantes para a realização de tarefas similares... Um dos benefícios de interfaces consistentes portanto, é serem mais fáceis de aprender e usar.

Shneiderman (1998) observa que a consistência refere-se fundamentalmente as ações comuns, termos, unidades, layout, cor e tipografia, sendo um fator determinante para o sucesso de um sistema. Confirma-se então a importância do design gráfico pois a uniformidade de localização, cor e tamanho de elementos gráficos ajuda a promover a consistência.

Porém algumas vezes a melhor opção pode ser a inconsistência, principalmente no que diz respeito a localização e agrupamento. A forma mais lógica de agrupar um elemento pode não ser a mais prática no uso contínuo pois como observam Preece, Rogers e Sharp (2005) “[...] a inconsistência pode fazer com que seja mais difícil de entender uma interface, mas a longo prazo pode facilitar o seu uso”.

g) Flexibilidade

Este atributo diz respeito a capacidade de adaptação do sistema ao contexto e às necessidades e preferências do usuário em busca de maior eficiência.

O usuário deve ter opções diferenciadas para atingir o mesmo objetivo. Vai de encontro às recomendações de “controle explícito” de Bastien & Scapin, por exemplo. Porém é preciso ter cuidado com a densidade informacional.

Além de Nielsen, outros pesquisadores definiram regras e princípios ergonômicos para interfaces humano-computador. A tabela 4 apresenta estes princípios segundo Cybis, Betiol e Faust (2007).

Observando-se todos os princípios é possível perceber a semelhança bem como a abrangência proposta por cada autor, envolvendo muitas questões que dizem respeito à interface homem-computador no seu sentido mais amplo.

Crêterios Ergon�micos de Bastien e Scapin (1993)	Heurísticas de Usabilidade de Nielsen (1994)	Regras de Ouro de Shneiderman (2004)	Princípios de Diálogo da ISO 9241:10 (1998)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Condu�o 2. Carga de Trabalho 3. Controle Explícito 4. Adaptabilidade 5. Gestão de erros 6. Homogeneidade / Coerência (Consistência) 7. Significado dos códigos e denomina�es 8. Compatibilidade 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Visibilidade do estado do sistema 2. Mapeamento entre o sistema e o mundo real 3. Liberdade e controle ao usuário 4. Consistência e padrões 5. Preven�o de erros 6. Reconhecer em vez de relembrar 7. Flexibilidade e eficiência de uso 8. Design est�tico e minimalista 9. Suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros 10. Ajuda e documenta�o 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perseguir a consistência 2. Fornecer atalhos 3. Fornecer feedback informativo 4. Marcar o final dos diálogos 5. Fornecer preven�o e manipula�o simples de erros 6. Permitir o cancelamento das a�es 7. Fornecer controle e iniciativa ao usuário 8. Reduzir a carga de memória de trabalho. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adapta�o � tarefa 2. Autodescri�o (<i>feedback</i>) 3. Controle ao usuário 4. Conformidade às expectativas do usuário 5. Tolerância aos erros 6. Facilidade de individualiza�o 7. Facilidade de aprendizagem

Tabela 4: Compara o entre Princípios de Ergonomia e Usabilidade
Fonte: a autora

5.3 Técnicas de avaliação

A seguir serão apresentadas algumas técnicas de avaliação de interface sugeridas por Preece, Rogers e Sharp (2005), Dias (2007) Cybis, Betiol e Faust (2007), destacando-se as mais adequadas para a GUI:

a) Inspeção ou percurso (*Walkthrough*) – Pluralístico

Idealizado pela IBM Austin a partir da inspeção formal. Consiste na reunião de grupos envolvendo usuários, com a liderança de especialistas. O grupo discute a realização das tarefas, com materiais de apoio disponíveis, buscando identificar os problemas.

Pode ser complementada pela técnica PICTIVE (*Plastic Interface for Collaborative Technology Initiatives Through Video Exploration*) apresentada por Preece, Rogers e Sharp (2005).

Técnica que utiliza materiais simples de escritório (canetas coloridas, bilhetes auto-adesivos) juntamente com componentes preparados pela equipe de design como caixas de diálogos, menus e ícones genéricos ou específicos para o sistema.

b) Inspeção de Componentes

Segundo Dias (2007 p. 49) “esse tipo de inspeção analisa apenas um conjunto de componentes, características ou módulos do sistema envolvidos na realização de uma determinada tarefa”. O objetivo é verificar separadamente a disponibilidade, facilidade de compreensão e utilidade dos componentes, por exemplo o menu, o conjunto de ícones, entre outros.

c) Inspeção de Consistência

O objetivo dessa inspeção é garantir que todos os componentes, ou todos os sistemas relacionados a uma tarefa, estejam adequados ao padrão do conjunto (DIAS, 2007). O ideal é que essa inspeção seja realizada após a especificação de cada sistema individual e antes de iniciar o desenvolvimento do sistema completo. Pode auxiliar, por exemplo, na definição e aplicação da folha de estilo.

d) Inspeção de percurso cognitivo

Nesse tipo de inspeção, segundo Dias (2007 p. 50), “os avaliadores constroem cenários de tarefa e percorrem a interface como se fossem um usuário em seu primeiro contato com o sistema”. Cybis, Betiol e Faust (2007) observam que o inspetor deve conhecer o sistema, ou seja, os caminhos que foram previstos para a realização das tarefas e também considerar o conhecimento do usuário sobre o sistema e a tarefa em questão.

e) Entrevistas e questionários

Embora a entrevista seja considerada uma técnica mais informal e de difícil aferição, é importante quando se deseja obter dados mais subjetivos, como os relacionados com a ansiedade e a satisfação do usuário. Geralmente é possível obter informações mais detalhadas do que através de um questionário, por exemplo. (DIAS, 2007)

Preece, Rogers e Sharp (2005) recomendam que os entrevistados estejam em seu ambiente de trabalho ou residência, pois assim provavelmente se sentirão mais a vontade e seguros para mostrar ao entrevistador como realizam as tarefas.

Os questionários são indicados quando há necessidade de envolver um grande número de usuários. Como não há um contato direto entre o pesquisador e o usuário, recomenda-se que os questionários sejam breves e claros.

f) Grupo Focal

A avaliação é feita através de um grupo de discussão com 6 a 10 pessoas administradas por um moderador, que poderá ou não interferir diretamente nas idéias e comentários (DIAS, 2007). Este grupo debate questões relativas a pesquisa podendo ou não chegar a um consenso.

No que diz respeito à atividade de identificação de requisitos, os grupos de estudo específicos (*focus groups*) e os *workshops* são úteis para oferecer uma visão consensual e/ou ressaltar áreas de conflito e discordância. (Preece, Rogers e Sharp, 2005 p. 233)

g) Verbalização ou Protocolo Verbal

Pode ocorrer enquanto o usuário interage com o sistema, através de perguntas do tipo: o que você está tentando fazer? Por que não fez isso? As respostas a essas perguntas e os comentários em geral devem ser registrados para posterior revisão junto aos projetistas mas é preciso ter cuidado com a sobrecarga cognitiva (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007 e DIAS, 2007).

Uma alternativa é usar a verbalização consecutiva, ou seja logo após a execução das tarefas enquanto o usuário assiste o vídeo onde está registrada a interação realizada com o sistema.

h) Método de medida de desempenho

Segundo Dias (2007 p. 81)

Esse método pode, em sua forma simplificada, concentrar-se apenas na aferição do tempo total gasto pelo usuário típico para completar uma ou mais tarefas específicas (eficiência) e se ele conseguiu realiza-las de forma correta (eficácia).

A princípio aferição de tempo não é o objetivo desse estudo. No entanto talvez venha a ser uma técnica necessária para complementar outras formas de avaliação.

i) Métodos baseados em Modelos

Devem ser empregados nas etapas iniciais do projeto pois auxiliam em sua concepção ao representar como os usuários irão interagir com o sistema. Segundo Dias (2007 p. 84) “eles modelam aspectos de entendimento, conhecimento, intenções e reações dos usuários”.

Cybis, Betiol e Faust (2007 p. 183) observam que essa técnica não considera erros, distração ou incidentes de interação, uma vez que trabalha com a previsão de uma interação perfeita, por isso podem ocorrer variações em uma situação real.

j) Prototipação da interface gráfica

De acordo com Preece, Rogers e Sharp (2005 p. 233), “protótipo é uma representação limitada de um design que permite ao usuário interagir com ele e explorar a sua conveniência.” Auxilia o designer a testar a viabilidade de uma idéia, a compatibilidade com o restante do sistema e a compreensão do usuário.

A prototipação pode ser de **baixa-fidelidade**, quando utiliza matérias diferentes e não se assemelha muito ao produto final, por exemplo quando papel e caneta são usados para simular uma tela de computador. Um exemplo desse tipo de prototipação é o *Storyboard*, uma série de desenhos que procuram mostrar como seria a interação do usuário com o

sistema. A prototipação de **alta-fidelidade** aproxima-se mais do produto final, usando materiais semelhantes ou os mesmos se possível. No caso de protótipos de interface, podem ser usados *softwares* de computação gráfica para simular a interação antes que as funcionalidades do sistema tenham sido implementadas.

l) Avaliação heurística

É realizada por especialistas em ergonomia baseados em heurísticas ou padrões de usabilidade gerais, como os apresentados anteriormente (tabela 4).

Segundo Cybis, Betiol e Faust (2007 p. 183)

As avaliações por especialistas podem produzir ótimos resultados no que diz respeito à rapidez de avaliação e à quantidade e importância de problemas diagnosticados. Entretanto, seus resultados dependem da competência dos avaliadores e das estratégias de avaliação empregadas.

m) Inspeção baseada em guias de recomendações e guias de estilo

Segundo Dias (2007) essa inspeção é realizada por avaliadores que usam um conjunto de requisitos, critérios ou princípios básicos, ou segundo Cybis, Betiol e Faust (2007) listas de verificação. Essas listas podem ser elaboradas pela própria equipe envolvida no projeto (guias de estilo) ou podem ser usadas listas públicas de aplicação geral (guias de recomendação), segundo Dias (2007).

Cybis, Betiol e Faust (2007) observam que listas de verificação bem elaboradas podem levar à produção de resultados uniformes e abrangentes desde que seu conteúdo seja organizado, pertinente e traga informações complementares como notas, exemplos e glossários. Sua vantagem em relação a avaliação heurística é que não requer necessariamente especialistas em ergonomia, uma vez que os guias facilitam a avaliação.

Os autores citam como exemplos as listas de verificação – ou *checklist* – fornecidas pela ISO 9241 e pelo site ErgoList, desenvolvido pela equipe do LabUtil tendo como base os princípios de Bastien e Scapin (já citados no início deste capítulo). Esse *checklist* foi usado anteriormente para analisar a interface do AVA-Libras, na disciplina de Interface Gráfica deste curso, e na ocasião constatou-se que muitos itens dizem respeito apenas a sistemas mais complexos, portanto não se adequa a análise pretendida nesse estudo. Além de ser um *checklist* voltado a IHC e não a GUI, que é foco desta pesquisa.

Buscando outra forma de avaliação chegou-se ao Guia para Análise de Interface (GADI), proposto por Cristina Portugal em sua dissertação e cujo objetivo é “analisar a atuação do designer como potencializador da informação e da comunicação nos ambientes e aprendizagem mediados pela internet”. (PORTUGAL, 2004 p. 9)

O GADI foi formulado para auxiliar na avaliação de usabilidade dos ambientes de aprendizagem mediados pela internet, considerando questões relacionadas ao design, a IHC e a pedagogia. O guia foi validado em 2004 através da análise da Oficina de Projeto Didático, desenvolvida pela Coordenação Central de Educação a Distância (CCEAD) da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e que usa o sistema de gerenciamento de conteúdo AulaNet desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Software da mesma instituição.

O guia é composto por 62 itens divididos em 8 categorias

- (1) Design de Interface
- (2) Layout de tela
- (3) Estilo de interação
- (4) Ícones
- (5) Tipografia
- (6) Layout de tabelas
- (7) Cores
- (8) Recursos multimídia

Para cada item é apresentada uma descrição com espaço para comentários, uma escala de avaliação e os autores recomendados. Um recorte do guia pode ser observado na figura 36 e a versão completa está disponível no apêndice 1.

Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3	Coluna 4
Nome:			
Recomendações à luz do Design, da Interação Humano-Computador e da Pedagogia.	Principais aspectos observados e comentários	Análise + Adequado -	Autores recomendados
Design da Interface		A B C D E	
Construir uma identidade visual bem programada.	A consistência de um ambiente virtual é alcançada através de uma identidade visual bem elaborada e presente em todas as páginas. Comentários:		Alvaro Guillermo Jacob Nielsen Clarisse de Souza Donald Norman

Figura 36: Guia para a análise do design de interface (GADI)
Fonte: Portugal (2006)

Independente do referencial escolhido para uma inspeção baseada em guias de recomendações, é importante conhecer as limitações dessa técnica, conforme aborda Dias (2007 p. 62)

- Dificuldade de interpretação dos princípios de forma genérica
- Não avalia aspectos da interface que dependam de contexto de uso.
- Dificuldade em estabelecer graus de importância ou severidade entre as diferentes recomendações .
- A avaliação pode tornar-se exaustiva se aplicadas a todas as telas.

O ideal é que a inspeção baseada em guias seja complementada por técnicas que envolvam o usuário, pois como observam Preece, Rogers e Sharp (2005 p. 300),

A melhor maneira, contudo, de assegurar que o desenvolvimento esteja levando as atividades dos usuários em conta é envolver usuários reais durante o levantamento dos mesmos. Dessa forma, os desenvolvedores podem obter um melhor entendimento das necessidades e dos objetivos dos usuários, o que leva a um produto mais adequado e de maior utilidade.

5.4 Seleção de técnicas de avaliação

A combinação de várias técnicas é recomendada não só por pesquisadores da área de IHC mas pela metodologia científica de forma geral, pois como observam Preece, Rogers e Sharp (2005 p. 300), cada técnica pode enfatizar ou não as características da interface avaliada.

Segundo Dias (2007) ao definir os métodos, além do objetivo da avaliação devem ser considerados os seguintes critérios:

- **procedimento de coleta de dados:** subjetivo ou objetivo;
- **tipos de dados usados pelo método:** empíricos ou analíticos;
- **fontes de dados:** observação, entrevistas, questionários;
- **local de coleta:** campo ou laboratório;
- **medidas de usabilidade:** desempenho, nível de satisfação;

- **etapa do projeto:** fase conceitual, implementação, produto em uso;
- **suporte para aplicação do método:** estrutura, equipamentos;
- **custo de aplicação:** homens-dia necessários para a realização da avaliação por especialistas, além de despesas referentes ao envolvimento de usuários;
- **medidas de confiabilidade do método:** de acordo com estudos anteriores.

Neste projeto é feita a avaliação de um produto em uso, buscando-se identificar o nível de satisfação dos usuários e o desempenho deste produto segundo critérios pré-estabelecidos. Também são observadas as limitações de tempo e custo para aplicação das técnicas e a sua confiabilidade.

5.5 Considerações sobre o capítulo

Interar-se dos estudos e conceitos estabelecidos sobre a avaliação de interface gráfica é fundamental para garantir o bom desempenho da pesquisa. Ao observar os critérios, heurísticas, regras e princípios de autores como Bastien e Scapin (1993), Nielsen (1994) e Shneiderman (2004) é possível compreender a importância do foco no usuário no desenvolvimento e na avaliação de uma interface.

As informações apresentadas neste capítulo permitem também uma visão mais ampla das possibilidades que podem ser empregadas neste processo de avaliação do AVA-AD.

6 METODOLOGIA

6.1 Definição do estudo de caso

Como já foi mencionado no capítulo 4 existem diversos ambientes virtuais de aprendizagem em uso, como o TelEduc, o AulaNet e o AVA-AD. A escolha pelo último se justifica pois este é o ambiente usado no programa de mestrado (PósDesign.UFSC) facilitando assim o acesso as informações e aos usuários.

Logo no início a coordenadora do Laboratório de Hipermissão (Hiperlab) da UFSC, que é o responsável pelo desenvolvimento e implementação do AVA-AD, foi consultada sobre a possibilidade do ambiente ser usado como estudo de caso e mostrou-se receptiva e favorável. Nestes primeiros contatos foram levantadas inclusive informações sobre outras pesquisas desenvolvidas a respeito dos ambientes virtuais de aprendizagem implementados pelo Hiperlab complementando assim a bibliografia.

Após a revisão bibliográfica e esclarecimento de dúvidas com a equipe do AVA-AD, através de e-mail e pessoalmente, foram realizadas as etapas de avaliação do ambiente. Na primeira foi realizada a avaliação do AVA-AD usando o guia apresentado no capítulo anterior com o objetivo de analisar a interface gráfica do ambiente segundo critérios do design e da usabilidade. A segunda etapa consistiu em entrevistas feitas com os professores do PósDesign buscando identificar sua experiência e satisfação com o ambiente.

A seguir as etapas serão apresentadas com mais detalhes, descrevendo o processo.

6.2 Avaliação da interface gráfica

No artigo sobre a contribuição do design para o ensino a distância Portugal e Couto (2007) observam que

Atualmente, não é mais necessário que se discuta sobre o potencial pedagógico da informática, se as novas tecnologias tem ou não valor didático. A questão agora é considerar a qualidade dos produtos educacionais disponíveis no mercado. Com o advento da internet, amplia-se a participação do usuário na seleção e organização das informações com valor educacional, surge a possibilidade de comunicação entre pessoas mediada pelo computador e de criação cada vez maior de ambientes de aprendizagens que integram recursos de hipermissão.

Considerando esta afirmação fica evidente a importância de empreender esforços para que os ambientes virtuais de aprendizagem sejam constantemente aperfeiçoados a fim de garantir sua eficiência e eficácia no processo de ensino. Da mesma forma, como foi apontando no capítulo sobre interface gráfica, esta aparece como item fundamental para uma boa interação entre pessoas através do computador, que é o suporte usado pelos ambientes.

A preocupação com a interface gráfica deve ocorrer basicamente em dois momentos, o primeiro seria na fase de desenvolvimento do ambiente, quando recomenda-se a aplicação de técnicas e métodos de inspeção, modelo e prototipação, entre outros recursos apresentados no capítulo 5. O segundo inicia com a implantação do ambiente quando ainda existe a possibilidade e mais do que isto, a necessidade, de continuar aplicando técnicas e métodos que facilitem a identificação de falhas que possam comprometer o seu desempenho.

Após revisar a bibliografia sobre avaliação de interfaces foi identificada a inspeção baseada em guias como uma alternativa viável para avaliar o AVA-AD. Os pontos identificados como favoráveis foram a possibilidade de realizar uma avaliação de qualidade, sem envolver profissionais de ergonomia, podendo ser realizada por apenas uma pessoa inclusive, sem necessidade de recursos financeiros e em tempo hábil de acordo com o cronograma desta pesquisa.

O guia escolhido foi o GADI (Guia para a Análise do Design de Interface), já apresentado no capítulo 5, devido a sua maior proximidade com as questões que envolvem o design gráfico e por ter sido desenvolvido para analisar ambientes virtuais de aprendizagem.

A avaliação do ambiente foi feita considerando o todo e não telas específicas, como já havia sido feito em estudos anteriores, utilizando-se outros guias de inspeção. A estrutura do GADI não requer a seleção de telas específicas para a análise, pois considera o ambiente como um conjunto. Os itens de avaliação fazem questionamentos ora genéricos ora específicos, e para respondê-los é necessário “navegar” por todo o ambiente buscando identificar os aspectos necessários para responder estas questões.

Por exemplo, no primeiro item sobre Design de Interface o guia recomenda “Construir uma identidade visual bem programada” e observa que “A consistência de um ambiente virtual é alcançada através de uma identidade visual bem elaborada e presente em todas as páginas.” Para avaliar este item foi necessário percorrer todo o ambiente buscando falhas de consistência, como resultados foram apresentados comentários e atribuída uma avaliação segundo os valores de gradação do GADI. A figura 37 apresenta este item. O guia completo com todos os resultados pode ser visto no apêndice 1.

Design da Interface		A	B	C	D	E	
Construir uma identidade visual bem programada.	<p>A consistência de um ambiente virtual é alcançada através de uma identidade visual bem elaborada e presente em todas as páginas.</p> <p>Comentários</p> <p>O ambiente possui um cabeçalho que se repete em praticamente todas as telas. Além disso, o uso do mesmo padrão tipográfico, botões e ícones semelhantes ajudam a manter a identidade visual.</p> <p>Uma exceção são as janelas de ajuda, pois embora algumas apresentem o mesmo cabeçalho do ambiente, a maioria não possui identificação.</p>						Alvaro Guillermo Jacob Nielsen Clarisse de Souza Donald Norman Kevin Mullet e Darrel Sano Aaron Marcus Theo Mandel

Figura 37: Exemplo de aplicação do GADI na avaliação do AVA-AD
 Fonte: a autora

A escala de gradação usada no GADI para a avaliação de cada item, segundo explicação de Portugal (2004) corresponde a seguinte:

- A** = adequado (o item contempla recurso fundamental para uma boa interação com o usuário).
- B** = adequado com restrições (o item contempla parcialmente recurso fundamental para uma boa interação com o usuário).
- C** = neutro (o item não está presente ou não é utilizado).
- D** = pouco adequado (o item está presente e é mal utilizado).
- E** = inadequado (o item está presente e é utilizado de forma inadequada).

Conforme citado no capítulo anterior o GADI é composto por 62 itens divididos em 8 categorias que correspondem a design de interface, layout da tela, estilo de interação, ícones, tipografia, layout de tabelas, cores e recursos multimídia. Para melhor visualização dos resultados foi gerado um gráfico para cada uma destas categorias além de um gráfico geral, que mostra o resultado completo da avaliação.

Outra particularidade desta avaliação foi em relação ao nível de

acesso do usuário. Como o foco da pesquisa é o professor solicitou-se a equipe técnica do Hiperlab a liberação de acesso ao ambiente com os mesmos níveis de permissão dados aos professores, que no AVA-AD corresponde ao nível de “moderador”. Foi criado então um núcleo virtual de estudo colaborativo (NUVEC) sobre o tema Tipografia, onde seria possível executar as funções de professor, tendo acesso a recursos diferenciados, que não são visualizados na interface gráfica do aluno, como mostra a figura 38.



Figura 38: Tela de entrada do núcleo de estudos em Tipografia com destaque para as funções disponíveis apenas no nível de usuário “professor/moderador”
Fonte: a autora

6.3 Entrevistas

Conforme observado por Preece, Rogers e Sharp (2005) e Dias (2007) no capítulo anterior, devido as suas limitações é recomendável que a inspeção por guias seja complementada por outra forma de avaliação, preferencialmente envolvendo o usuário no processo. Sendo assim optou-se por realizar entrevistas com os professores que usam ou já usaram o ambiente. Esta informação foi levantada através de um e-mail enviado a todos os professores do programa de mestrado, onde estes eram questionados sobre o seu envolvimento com o AVA-AD e convidados a participar das entrevistas.

Foram enviados e-mails para 11 professores do programa, conforme listagem disponível no site <http://posdesign.ufsc.br> e 5 professores responderam o e-mail. Deste grupo quatro participaram da pesquisa, um professor não participou pois declarou não conhecer o ambiente.

Optou-se por não entrevistar os professores que estão envolvidos diretamente com esta pesquisa, no caso o orientador e a professora da UFSC que faz parte da banca, assim como a professora coordenadora do AVA-AD.

As entrevistas foram realizadas pessoal e individualmente, no ambiente da universidade e sempre que possível nas salas ou laboratório de permanência dos professores para garantir maior comodidade aos mesmos.

As doze perguntas preparadas para a entrevista visavam principalmente identificar a experiência do professor com o AVA-AD e outros recursos hipermediáticos usados no ensino. Como todos os entrevistados têm conhecimento sobre design gráfico também foi solicitado que fizessem comentários específicos sobre a interface gráfica do ambiente, falando sobre cor, tipografia, layout, entre outros aspectos. O questionário completo consta no apêndice 2.

A fim de não inibir ou constranger os entrevistados não houve gravação de áudio ou vídeo durante as entrevistas. As respostas dadas pelos professores foram transcritas para um documento que posteriormente foi submetido por e-mail para possíveis correções e aprovação. Sendo assim todas as informações provenientes das entrevistas e usadas nesta pesquisa foram previamente autorizadas pelos entrevistados.

6.4 Considerações sobre o capítulo

Sobre a utilização do GADI é importante destacar que o guia é bem organizado facilitando o processo de avaliação. A divisão das categorias é apropriada embora alguns itens pareçam pouco específicos, por exemplo o item “elaborar projetos virtuais considerando aspectos de design gráfico” que consta na categoria “Layout”. Este item foi considerado redundante, pois outros itens já abordam os aspectos do design gráfico de forma mais específica.

Em relação as entrevistas é válido destacar que apesar de não ter sido possível entrevistar todos os professores do PósDesign aqueles que concordaram em participar do processo, e atendiam ao pré-requisito de conhecer o AVA-AD, foram bastante atenciosos e forneceram todas as informações necessárias para garantir o bom andamento das entrevistas.

Os resultados obtidos nos dois processos, avaliação da interface e entrevistas, serão apresentados no capítulo seguinte.

7 RESULTADOS E ANÁLISE

A seguir serão apresentados os resultados obtidos a partir da avaliação da interface gráfica do AVA-AD usando o GADI e também as informações extraídas das entrevistas realizadas com os professores, bem como a comparação entre os resultados dos dois processos.

7.1 Resultados da avaliação de interface

Após a avaliação foi gerado um gráfico para cada uma das 8 categorias que compõe o GADI: design de interface, layout de tela, estilo de interação, ícones, tipografia, layout de tabelas, cores e recursos multimídia, cujas variáveis são a escala de avaliação (de A a E) e o número de questões avaliadas. Também foi gerado um gráfico geral, que mostra o resultado completo da avaliação. Além dos gráficos serão apontados a seguir os principais aspectos observados na interface do ambiente.

Design de Interface: Não há itens considerados inadequados nesta categoria como mostra a figura 39. Os pontos mais desfavoráveis são a falta de identificação de algumas janelas de ajuda (figura 40) e o uso de códigos para identificar disciplinas ao invés do nome propriamente, o que tem maior relação com a arquitetura da informação. Elementos gráficos como bordas e fundos poderiam ser usados para separar melhor os conteúdos. Falta um mapa ou diagrama que facilite a navegação

De forma geral o ambiente mantém a consistência e usa recursos que auxiliam a navegação como *breadcrumbs* e ícones devidamente identificados.

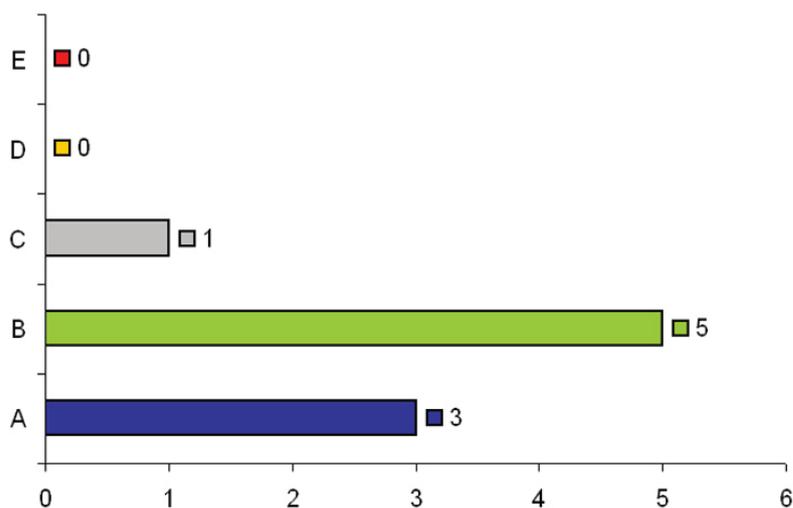


Figura 39: Gráfico sobre a avaliação da categoria Interface Gráfica
Fonte: a autora

Ambiente Virtual de Aprendizagem em Arquitetura e Design AVA-AD							
Disciplina analisada: Tipografia Ambiente do Professor							
Recomendações à luz do Design, da IHC e da Pedagogia.	Principais aspectos observados e comentários	Análise ¹					Autores recomendados
		+ Adequado -					
Design da Interface		A	B	C	D	E	
Construir uma identidade visual bem programada.	<p>A consistência de um ambiente virtual é alcançada através de uma identidade visual bem elaborada e presente em todas as páginas.</p> <p>Comentários:</p> <p>O ambiente possui um cabeçalho que se repete em praticamente todas as telas. Além disso, o uso do mesmo padrão tipográfico, botões e ícones semelhantes ajudam a manter a identidade visual.</p> <p>Uma exceção são as janelas de ajuda, pois embora algumas apresentem o mesmo cabeçalho do ambiente, a maioria não possui identificação.</p>						Alvaro Guillermo Jacob Nielsen Clarisse de Souza Donald Norman Kevin Mullet e Darrel Sano Aaron Marcus Theo Mandel

Figura 40: GADI aplicado no AVA-AD. Comentários sobre o item Design de Interface.
Fonte: a autora

Layout da Tela: Como ponto negativo destaca-se o uso excessivo da cor azul, em *links* e textos, o que pode confundir o usuário, como mostra a figura 41. Para construir a hierarquia visual o ambiente usa basicamente a tipografia, mas poderia recorrer também a outros recursos gráficos como marcadores e setas. Faltam também opções de navegação no rodapé, já que muitas páginas são extensas. Observou-se também como ponto negativo o fato dos links de arquivos não serem acompanhados de informações sobre o tempo de *download* e o fato do layout não se adaptar a resolução menor do que 1024x768 pixels. Outro problema detectado diz respeito à opção sair, que pode estar relacionada com ação de sair do ambiente ou sair de apenas uma disciplina, e essa diferença não está explícita no layout.



Figura 41: Tela inicial do AVA-AD
Fonte: a autora

É importante ressaltar a facilidade de compreensão das mensagens de erro, reforçadas pela cor vermelha e o apoio cooperativo através de chat e fórum. Os recursos de edição de texto são apropriados e assemelham-se aos outros editores, facilitando a aprendizagem. Além disso, o ambiente apresenta uma caixa com diversos recursos que podem ser acrescentados ou removidos, como calculadora e calendário, por exemplo. Entretanto, no caso da preparação das disciplinas especificamente, muitos recursos são oferecidos já no primeiro acesso, dificultando a aprendizagem. A figura 42 representa os resultados da avaliação desta categoria.

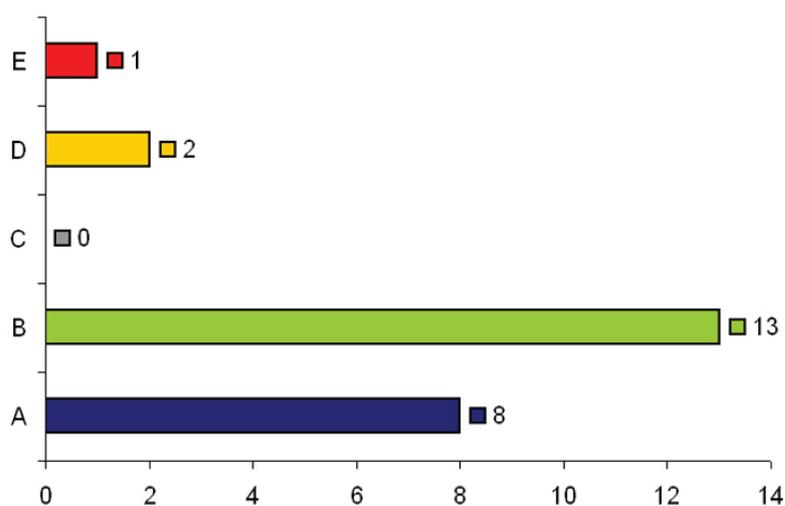


Figura 42: Gráfico sobre a avaliação da categoria Layout da Tela
Fonte: a autora

Estilo de Interação: Os formulários observados no ambiente são adequados havendo inclusive indicação clara dos campos de preenchimento obrigatório. Constatou-se também que a manipulação direta está presente em todo o ambiente facilitando o processo de interação. O gráfico da figura 43 representa este resultado.

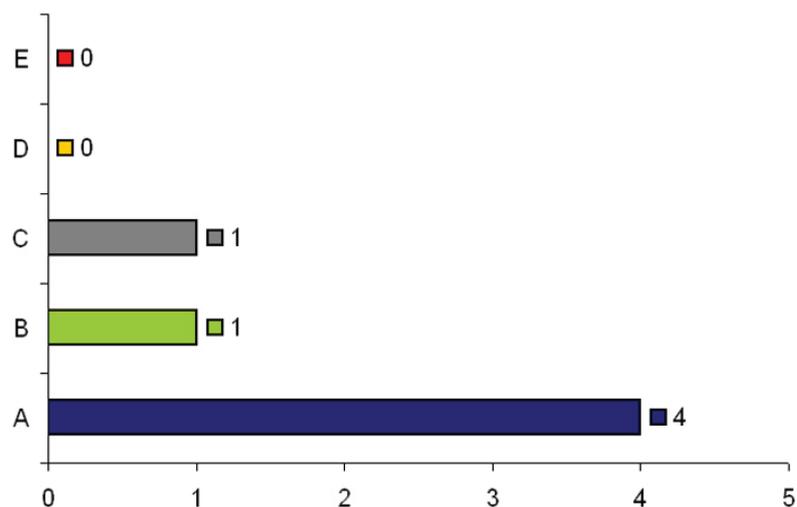


Figura 43: Gráfico sobre a avaliação da categoria Estilo de Interação
Fonte: a autora

A única ressalva nesta categoria diz respeito à dificuldade de visualização do menu quando novos níveis são acionados, como mostra a figura 44.



Figura 44: Menu principal expandido em quatro níveis.
Fonte: a autora

Ícones: Existe uma variação no estilo de desenho dos ícones da interface, o que compromete a consistência, como mostra a figura 45. Além disso, segundo informações da equipe do AVA-AD não foram realizados testes com os usuários sobre a compreensão destes ícones.



Figura 45: Alguns ícones presentes na interface gráfica do AVA-AD
Fonte: a autora

O ponto positivo é que os ícones são acompanhados de rótulos e a função “alt” (*alternate text*) é usada para reforçar o seu significado. O gráfico da figura 46 demonstra o resultado obtido na avaliação desta categoria.

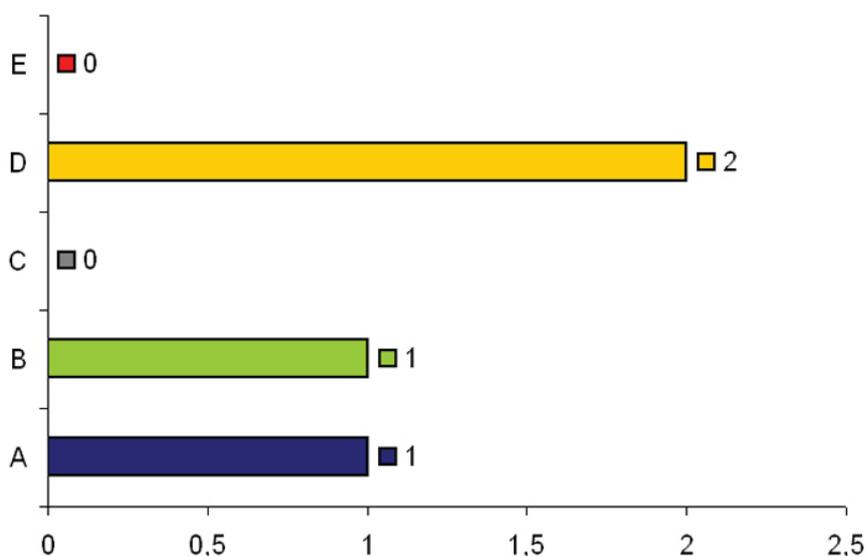


Figura 46: Gráfico sobre a avaliação da categoria Ícones
Fonte: a autora

Tipografia: O espaçamento, contraste, entrelinha e largura das colunas são adequados. Além disso, predomina o uso de caixa baixa e o alinhamento à esquerda, o que facilita a leitura. A interface gráfica do ambiente pode ser considerada muito adequada nesta categoria, como mostra a figura 47. O ponto desfavorável está no uso de texto como imagem nos itens principais da navegação global, como pode ser observado na figura 48.

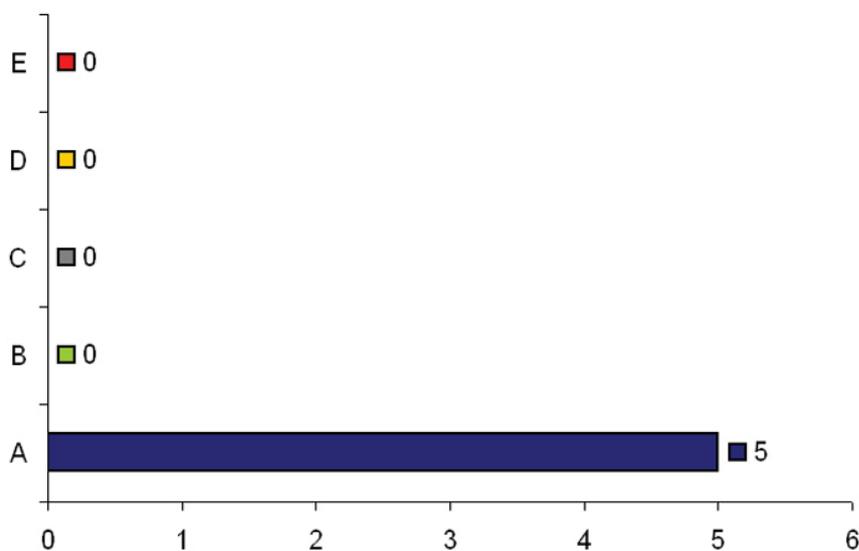


Figura 49: Gráfico sobre a avaliação da categoria Layout de Tabelas
Fonte: a autora

Cores: A combinação de cores é adequada, porém o fundo branco, bastante extenso em algumas telas, torna a luminosidade excessiva. Foram constatados problemas na codificação das cores, pois além do uso do azul em textos e links, há também botões com funções distintas mas que não são devidamente diferenciados pela cor.

Analisando o gráfico da figura 50 observa-se que na categoria cores a avaliação aponta aspectos mais e menos adequados, porém nenhum item foi considerado totalmente inadequado.

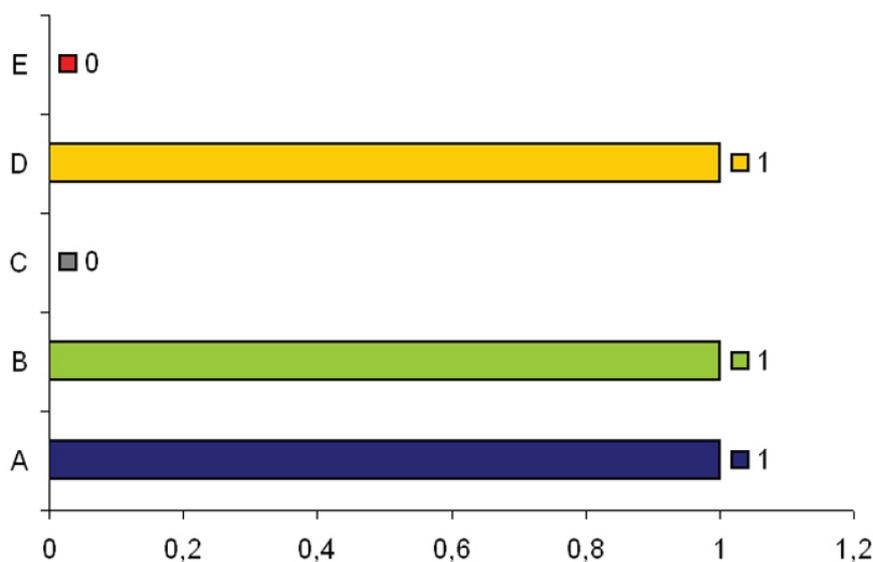


Figura 50: Gráfico sobre a avaliação da categoria Cores
Fonte: a autora

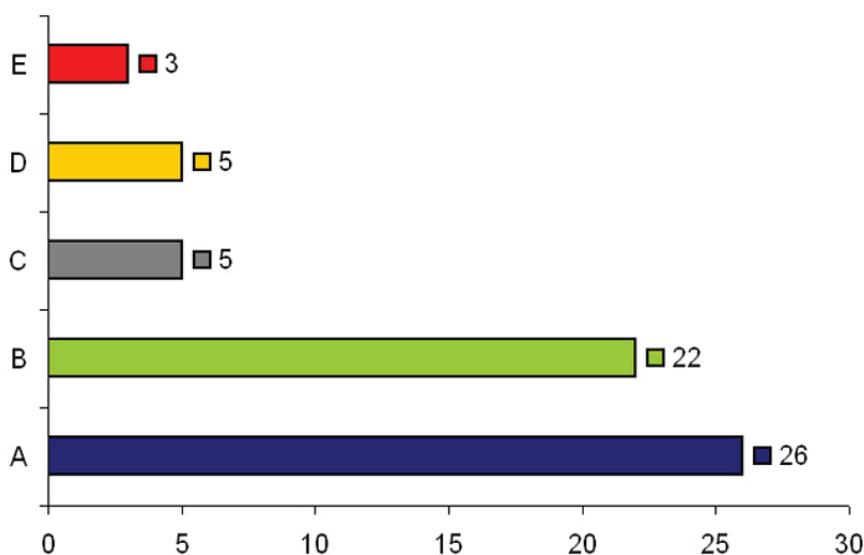


Figura 53: Gráfico geral sobre a avaliação da interface do AVA-AD
Fonte: a autora

Ao observar este gráfico geral constata-se que na interface do AVA-AD a maioria dos itens é considerada totalmente adequada com algumas restrições, sendo poucos os itens identificados como inadequados.

7.2 Resultado das entrevistas

Comparando com os níveis de usuário sugeridos por Shneiderman é possível identificar entre os entrevistados 2 professores inexperientes, pois interagem pela primeira vez com o ambiente, mas que usam outros recursos semelhantes, e 2 professores que poderiam ser classificados como experientes, pois usam o ambiente regularmente.

Entre os professores inexperientes foram apontadas questões semelhantes em relação à utilização do ambiente. Ambos nunca usaram outros ambientes virtuais de aprendizagem, mas utilizam ferramentas em ambiente *web* como o *webmail* da UFSC e desenvolveram sites próprios para servir de apoio as suas aulas.

O envolvimento com o ambiente difere já que um destes professores participou do treinamento sobre o AVA-AD oferecido pelo Hiperlab e o outro teve contato com o ambiente durante sua implantação, quando contribuiu com algumas sugestões.

Sobre os comentários em relação ao ambiente, um deles declarou considerar a interface do AVA-AD complexa, sendo difícil localizar as funções. Portanto o processo de interação não é facilitado e o ambiente não é subjetivamente agradável. O outro entrevistado fez observações sobre o uso excessivo do fundo branco, que considera um problema pois a tela emite muita luz. Também sugeriu que seja observado se o ambiente segue os padrões estabelecidos pelo W3C (*World Wide Web Consortium*) a fim de garantir uma melhor usabilidade.

Os professores que têm mais experiência no ambiente declararam usá-lo semanalmente como apoio a disciplinas presenciais da graduação e pós-graduação. Além do AVA-AD ambos tem experiência no uso de outras ferramentas em plataforma web como o webmail da UFSC e outros ambientes virtuais de aprendizagem.

O contato inicial com o ambiente difere para os dois entrevistados, um deles declarou ter iniciado o contato como aluno da pós-graduação, sem qualquer treinamento apenas pedindo ajuda a equipe do Hiperlab quando necessário. O outro fez treinamento usando a apostila do Moodle e sob a orientação da equipe do laboratório de hipermissão.

Sobre as tarefas realizadas com mais frequência no ambiente indicaram a base de dados e envio de arquivos, o chat, o fórum e às vezes o envio de *e-mail* aos alunos.

Em relação às dificuldades, ambos afirmaram que não encontram muitos problemas ao usar o ambiente, um deles inclusive destaca os ícones como elementos que facilitam o processo. No entanto relataram que algumas tarefas são mais difíceis de executar, por exemplo, restaurar conteúdos no início do semestre, incluir alunos e enviar arquivos para *download*.

Nos três exemplos a interface gráfica não foi apontada como fator prejudicial. Segundo um dos entrevistados a dificuldade em restaurar os conteúdos no início do semestre se deve ao fato de ser uma atividade realizada com menor frequência. O professor que declarou dificuldade para incluir alunos atribui o problema a nomenclatura da função que executa esta ação, que para ele deveria ter outro nome. Sobre o envio de arquivos o empecilho está na limitação do tamanho destes arquivos e não no pro-

cedimento para enviá-los. Para solucionar estes problemas os dois entrevistados disseram buscar ajuda diretamente com a equipe do Hiperlab, o que consideram mais prático, ou em tutoriais do Moodle. Nenhum dos dois costuma usar os tutoriais do AVA-AD.

Quando questionados sobre os aspectos relacionados diretamente ao design gráfico foram unânimes ao afirmar que consideram haver pouca preocupação com estes aspectos na interface do AVA-AD. Segundo um dos entrevistados falta também apelo estético no ambiente. Porém o outro professor observa que mesmo assim a interface gráfica do AVA-AD é mais elaborada do que outros ambientes os quais já visitou, que usam a mesma plataforma inclusive.

Considerando as declarações dos quatro professores entrevistados é possível concluir que embora apresente algumas restrições a interface gráfica do AVA-AD não compromete a sua utilização. O resultado das entrevistas reforça então as conclusões apontadas pelo GADI.

7.3 Considerações sobre o capítulo

Embora o foco desta pesquisa seja a interface gráfica e a contribuição do design é importante destacar que tanto a aplicação do GADI quanto as entrevistas realizadas abordaram aspectos que foram além desta delimitação. Estes aspectos foram relatados, mas não serão aprofundados nesta pesquisa pois estão mais relacionados com a arquitetura da informação, que não é o tema deste estudo, embora também seja de grande importância para o desenvolvimento de qualquer sistema informacional.

Após a realização de dois métodos de avaliação, inspeção por guia e entrevistas, constatou-se que a interface gráfica do AVA-AD pode ser melhorada em alguns aspectos, mas ela não é um empecilho para sua utilização.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao caracterizar a interface gráfica e seus elementos compositivos e identificar os fundamentos do design gráfico associados a estes elementos confirmou-se uma relação direta de dependência entre as partes. Assim como em outras áreas de aplicação, também no ambiente *web* o design gráfico reforça sua importância como meio que possibilita a criação de sistemas mais interativos.

Projetar uma interface observando os fundamentos do design gráfico significa basicamente planejar o posicionamento e a legibilidade das informações na tela e a consistência de seus elementos compositivos, sempre considerando a percepção do usuário.

Para esta pesquisa foi selecionada a interface do ambiente virtual de aprendizagem em arquitetura e design e um grupo específico de usuários, os professores do programa de pós-graduação em design gráfico da UFSC. Este recorte permitiu observar os conceitos em situação real o que facilitou a compreensão da teoria estudada.

O direcionamento da pesquisa para um ambiente específico também possibilitou a avaliação da interface deste ambiente, resultando em considerações que podem contribuir para a melhoria do mesmo.

Conforme observado no capítulo anterior a interface gráfica do AVA-AD não foi apontada nem pela aplicação do Guia de Análise do Design de Interface (GADI) nem pelos professores entrevistados, como inadequada. Porém alguns aspectos negativos foram destacados como: inconsistência no desenho dos ícones e no uso do código cromático, principalmente no que se refere a links, textos e botões; pouca adequação a variações de resolução; necessidade de melhorias na navegação global principalmente quando os subníveis do menu são acionados e na opção sair; pouca utilização de recursos gráficos para representar a hierarquia das informações, organizar o conteúdo e tornar o contato com o ambiente mais agradável.

Para amenizar estas falhas apontadas sugere-se:

- Revisar o código cromático do ambiente reservando-se cores diferenciadas para os links e botões, destacando-os do restante dos elementos para uma identificação mais rápida pelo usuário.
- Ajustar o layout do ambiente para que este se adeqüe as resoluções e *browsers* diferentes sem comprometer a visualização do conteúdo.
- Aperfeiçoar a navegação global tornando mais fácil a visualização dos subníveis do menu superior e incluir um menu de rodapé para facilitar a navegação nas páginas mais extensas. Também é importante diferenciar melhor a opção “sair da disciplina” da opção “sair do ambiente”.
- Explorar elementos gráficos como setas, bordas e linhas, por exemplo, para organizar melhor o conteúdo e distinguir elementos de acordo com a sua hierarquia. O implemento destes elementos, aliado a um melhor tratamento dos ícones, poderia tornar a interface do ambiente mais agradável.

Fora os aspectos negativos apontados na avaliação e nas entrevistas identificou-se outros fatores, talvez até mais críticos, que possam dificultar a utilização do AVA-AD pelos professores.

Um destes fatores está relacionado com a própria disponibilidade dos professores em aprender e utilizar um novo recurso como apoio às aulas. Essa característica não pode ser atribuída, é claro, apenas aos professores que compõe o quadro docente do PósDesign, mas de uma forma geral os professores costumam ser bastante atarefados não restando tempo para dedicar ao processo de aprendizado de uma nova ferramenta. Além disso é preciso considerar a insegurança no fato de ficar dependente de uma tecnologia sobre a qual não se tem total controle, tanto em relação aos recursos oferecidos e dados armazenados quanto a própria disponibilidade de acesso.

O outro fator identificado diz respeito à arquitetura da informação, uma vez que parte dos entrevistados apontou a interface do AVA-AD como muito complexa ou de nomenclatura confusa. A questão da comple-

xidade da interface, neste caso, se refere ao excesso de recursos disponíveis já no primeiro acesso, dificultando a percepção do caminho a seguir para executar as tarefas. Esta dificuldade foi percebida inclusive durante a pesquisa, nos primeiros acessos ao ambiente usando-se o mesmo nível de usuário dos professores.

Embora o foco desta pesquisa não seja a arquitetura da informação, é importante registrar que em um estudo feito sobre a interface de uma ferramenta usada para a criação de *blogs* (MEÜRER, 2007) observou-se que a apresentação de etapas facilita o processo de aprendizado do ambiente. Não desconsiderando é claro a não-linearidade característica do hipertexto, a sugestão de uma seqüência de passos pode ser bem aceita principalmente por usuários novatos ou que interagem pela primeira vez.

8.1 Sugestões para trabalhos futuros

Esta pesquisa poderá contribuir para o estudo de outros ambientes virtuais de aprendizagem, não se restringindo apenas ao AVA-AD ou a plataforma Moodle. Embora existam particularidades em cada ambiente, de uma forma geral todos buscam uma interação eficiente e eficaz com o usuário, o que também está sendo considerado neste estudo.

No caso de novos estudos sobre o AVA-AD especificamente recomenda-se que a arquitetura da informação seja abordada, uma vez que ela foi identificada nesta pesquisa como um possível problema do ambiente.

Outra contribuição importante é o destaque dado aos fundamentos do design gráfico como referência para a análise e concepção da interface gráfica com o usuário, aliado a princípios de ergonomia e usabilidade.

Por fim, espera-se colaborar com a melhoria da interface gráfica dos ambientes virtuais para que estes possam efetivamente facilitar o acesso a informação, tendo o design gráfico como forte aliado nesse processo.

REFERÊNCIAS

- ARNHEIM, Rudolf. **Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.
- BASTIEN, Christian e SCAPIN, Dominique (1993). **Critérios Ergonômicos para Avaliação de Interfaces Homem - Computador**. Disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/CriteriosErgonomicos/Abertura.html>>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2008.
- BATISTA, Claudia Regina. **Desenvolvimento de interfaces para ambiente hipermídia voltado ao ensino de geometria sob a ótica de Ergonomia e do Design Gráfico**. Florianópolis, 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção), UFSC. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS3367.pdf>>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2008.
- BELLONI, Maria Luiza. **Educação a distância**. Campinas: Autores Associados, 1999.
- BONSIEPE, Gui. **Design: do material ao digital**. Florianópolis: FIESC/ IEL, 1997.
- BRINGHURST, Robert. **Elementos do Estilo Tipográfico**. São Paulo: Cosac Naify, 2005.
- COELHO NETO, J. Teixeira. **Semiótica, informação e comunicação: diagrama da teoria do signo**. São Paulo: Perspectiva, 1996.
- CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade - Conceitos, Métodos e Aplicações**. Florianópolis: Novatec, 2007.
- CRUZ, Dulce Márcia. **O professor midiático: a formação docente para a educação a distância no ambiente virtual da videoconferência**. Florianópolis: UFSC, 2001. 229 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.
- DIAS, Cláudia. **Usabilidade na Web: criando portais mais acessíveis**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007.
- DONDIS, Donis A. **Sintaxe da linguagem visual**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- FARIAS, Priscila L. **Tipografia digital – O impacto das novas tecnologias**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora 2AB, 2000. 120 p.

- FIALHO, Francisco Antonio Pereira. **Introdução às ciências da cognição**. Florianópolis: Insular, 2001.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- GOMES FILHO, João. **Gestalt do Objeto: Sistema de Leitura Visual da Forma**. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.
- GONÇALVES, Berenice Santos. **Cor aplicada ao design gráfico: um modelo de Núcleo virtual para aprendizagem baseado na resolução de problemas**. Tese de Doutorado. UFSC, 2004.
- GUIMARÃES, Luciano. **As cores na mídia**. São Paulo: Annablume, 2003.
- HOELZEL, Carlos G. M. **Design ergonômico de interfaces gráficas humano-computador: Um modelo de processo**. Tese de doutorado. UFSC, 2004.
- JOHNSON, Steven. **Cultura da interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.
- LABES, Emerson Moisés. **Questionário: do Planejamento à Aplicação na Pesquisa**. Florianópolis: Grifos, 1997.
- LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da inteligência: O futuro do pensamento na era da informática**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. , 6ª ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 1998.
- _____. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.
- MEÛRER, Mary Vonni; GONÇALVES, Marília de Matos. **Uma análise sobre a arquitetura de informação do site AulaD**. In: 3º Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem. São Paulo, 2008.
- MEÛRER, Mary Vonni; TRISKA, Ricardo. **Blogger: uma análise ergonômica da ferramenta de criação de blogs**. In: 7º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade, Design de Interfaces e Interação Humano-Computador. Balneário Camboriú, 2007.
- MAIO, Ana Zeferina Ferreira. **Um modelo de núcleo virtual de aprendizagem sobre percepção visual aplicado as imagens de vídeo: análise e criação**. Florianópolis, 2005. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção), UFSC.

MANDEL, Theo. **The Elements of user interface design**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1997.

MEMÓRIA, Felipe. **Design para a Internet: Projetando a experiência perfeita**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

MORAES, Anamaria de. **Design e avaliação de Interface: ergodesign e interação humano-computador**. Rio de Janeiro: iUsEr, 2002.

NBR 9241-11. **Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores**. Parte 11: Orientações sobre Usabilidade. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/~cybis/pg2003/iso9241-11F2.pdf>>. Acesso em: 07 de novembro de 2008.

NIELSEN, Jakob. **Projetando websites**. Rio de Janeiro: Campus: Elsevier, 2000.

NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. **Usabilidade na Web**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PEDROSA, Israel. **Da cor a cor inexistente**. 7.ed. Rio de Janeiro: Leo Christiano Editorial, 1999.

PEREIRA, Alice Cybis. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2007.

PORTUGAL, Cristina; COUTO, Rita. **Conceitos, fundamentos e ferramentas para o Design comprometido com o tema Educação a Distância**. Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância, São Paulo, 2007.

PORTUGAL, Cristina. COUTO, Rita. **Metodologia e Guia para a Análise do Design de Interface - GADI**. CD-ROM: Design, Arte e Tecnologia: espaço de trocas. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, PUC-Rio & Rosari, 2006

PORTUGAL, Cristina. **Design como interface de comunicação para ambientes de aprendizado mediados pela internet**. Dissertação de mestrado. PUCRIO, 2004.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. **Design de Interação: além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ROSENFELD, Louis; MORVILLE, Peter. **Information architecture: for the world wide web**. 2. ed. Sebastopol: 2002

SANTAELLA, Lúcia. **Navegar no Ciberespaço: O perfil cognitivo do leitor imersivo**. São Paulo: Editora Paulos, 2004.

_____. **A teoria geral dos signos: como as linguagens significam as coisas**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004b.

SHIRAIWA, Juliana C. S; MEÜRER, Mary Vonni; TRISKA, Ricardo. **A semiótica e o design da informação: uma reflexão**. In: 3º Congresso Internacional de Design da Informação. Curitiba, 2007.

SHNEIDERMAN, Ben. **Designing the User Interface : strategies for effective human-computer interaction**. 3 ed. Reading: Addison Wesley, 1998.

SOUTO, Virgínia Tiradentes. **Apresentação otimizada do texto na tela**. In: 7º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade, Design de Interfaces e Interação Humano-Computador. Balneário Camboriú, 2007

VICENTIN, Robson Luis. **Um ambiente virtual de aprendizagem como instrumento de apoio ao processo de orientação em uma pós-graduação em arquitetura: estudo de caso PósARQ**. Florianópolis, 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), UFSC.

APÊNDICE 1

Versão completa do Guia para Análise de Interface (GADI) aplicado ao Ambiente Virtual de Aprendizagem em Arquitetura e Design (AVA-AD).

APÊNDICE 2

Questionário usado durante as entrevistas com os professores do Programa de Pós- Graduação em Design Gráfico da UFSC.

Local e data da entrevista
1. Identificação do professor.
2. Possui experiência com outros AVAs?
3. Utiliza outros recursos hipermediáticos como apoio as aulas?
4. Possui experiência com outras ferramentas web, por exemplo criação de blogs, webmail e editores de texto?
5. Desde quando usa o AVA-AD?
6. Como foi o primeiro contato com o ambiente? Fez algum treinamento? Usou o tutorial do próprio ambiente?
7. Com que frequência usa o ambiente?
8. Quais são as principais tarefas que costuma realizar no AVA-AD?
9. Relata alguma dificuldade específica?
10. Como soluciona as dúvidas que ocorrem durante o acesso ao AVA-AD?
11. Encontra as informações com facilidade na interface?
12. Comente sobre a tipografia, cores, layout, usabilidade da interface, entre outros aspectos relacionados ao Design Gráfico e sua aplicação no AVA-AD.