

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO
DO CONHECIMENTO**

Anelise Thaler

**PRINCIPAIS PROCESSOS DE DESIGN DE INTERAÇÃO
E TV DIGITAL INTERATIVA BRASILEIRA**

Dissertação submetida ao Programa de Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Antonio Pereira Fialho

Co-orientador : Prof. Dr. Neri dos Santos

Florianópolis

2011

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária
da
Universidade Federal de Santa Catarina

T365p Thaler, Anelise

Principais processos de design de interação e tv digital interativa brasileira [dissertação] / Anelise Thaler ; orientador, Francisco Antônio Pereira Fialho. - Florianópolis, SC, 2011.

120 p.: il., grafs., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Inclui referências

1. Engenharia e gestão do conhecimento. 2. Ambiente virtual - Projetos. 3. Interatividade. 4. Televisão digital. 5. Tecnologia educacional. 6. Usabilidade. I. Fialho, Francisco Antonio Pereira. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. III. Título.

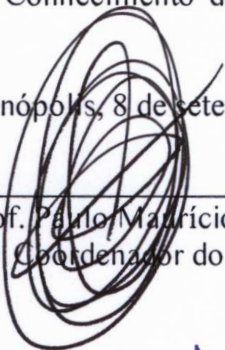
CDU 659.2

Anelise Thaler

PRINCIPAIS PROCESSOS DE DESIGN DE INTERAÇÃO E TV DIGITAL INTERATIVA BRASILEIRA

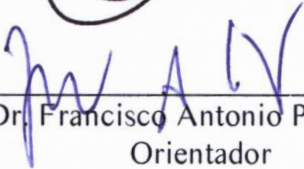
Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 8 de setembro de 2011.




Prof. Paulo Márcio Selig, Dr.
Coordenador do Curso.

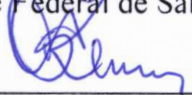
Banca Examinadora:



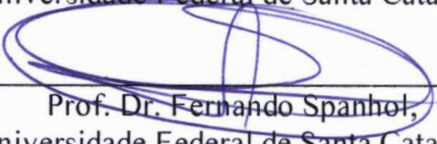
Prof. Dr. Francisco Antonio Pereira Fialho,
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.ª, Dr.ª Marilfa Matos Gonçalves,
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr. Carlos Augusto Remor,
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr. Fernando Spanhol,
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho à meus pais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me dar saúde, a luz divina nos meus caminhos e a sabedoria para conduzir meus passos.

Aos meus pais Bruno e Nair pelo amor, compreensão, por dividir minhas angustias, por me motivar e não me deixar desistir.

As minhas irmãs Suzy e Cintia, meu irmão Guinther, aos meus cunhados Fabiano e Markus, aos meus sobrinhos Michaela, Gregor, Richard, Diogo e Antonio, por compreenderem a minha ausência em muitos momentos importantes de suas vidas.

A minha Oma Mariane (avó) *in memoriam* pelas palavras de incentivo e sempre demonstrar o orgulho que tinha de mim.

As minhas primas Monalisa, por me disponibilizar seu lar e carinho, Adelita pelos momentos de alegrias e descontração, e a Rosita por me ouvir, me dar força e me mostrar o quanto me admira.

A minha amiga irmã Aline por fazer dos meus dias de tensão mais divertidos, por me aconselhar a não desistir, ao meu amigo Mario Cezar por compartilhar as angustias, meu amigo Leonardo e Fabrício pelas palavras de motivação e conselhos.

Agradeço aos meus chefes Daniel Lemos Teixeira e Juliano dos Santos, por atenderem as minhas necessidades de ausências, pela oportunidade de crescimento profissional que estão me proporcionando.

Agradecimento especial ao meu orientador, professor Francisco Antonio Pereira Fialho, obrigada pela orientação, dedicação, paciência e sabias palavras para não me fazer desistir.

Ao meu co-orientador professor Neri dos Santos pela oportunidade em participar do projeto RHTVD.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por financiar minha pesquisa.

Ao grupo de pesquisa RHTVD, especialmente aos colegas Marcus de Melo Braga e Paloma Santos por toda ajuda e suporte, a Betita por estar sempre presente nas parcerias e trabalhos, e a tudo o resto do grupo por participarem de alguma forma ajudaram na minha caminhada.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, que com sua experiência e didática contribuíram para minha formação profissional.

Obrigada a todos, vocês sempre serão lembrados com muito amor e carinho.

“Qualquer caminho é apenas um caminho (...) Olhe cada caminho com atenção. Tente-o quantas vezes julgar necessário... Então, faça a si mesmo e apenas a si mesmo uma pergunta: possuí este caminho um coração? Em caso afirmativo, o caminho é bom. Caso contrário não possui importância alguma”.

(Carlos Castaneda, Os Ensinos de Don Juan).

RESUMO

THALER, Anelise. **Principais Processos de Design de Interação e a TV Digital Interativa Brasileira**, 2011, 113 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento). Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, UFSC, Florianópolis

Essa pesquisa tem por objetivo apresentar os principais processos de design de interação e sua importância na aplicação no desenvolvimento de projetos de tecnologias como televisão digital e computadores. Tomando como ponto de partida uma revisão bibliográfica sobre televisão digital e design de interação, faz uma análise dos principais processos de design que podem ser aplicados na concepção de interfaces com o usuário em aplicações tradicionais no ambiente Web e a sua transposição para o ambiente de Televisão Digital Interativa. Para identificar os principais processos de design de interação que podem satisfazer uma clientela, foi realizada uma pesquisa de campo com os usuários de um ambiente virtual de aprendizagem desenvolvido para um programa de pós-graduação de uma universidade federal brasileira. Os resultados da pesquisa demonstram a efetividade da aplicação das técnicas de design no projeto de ambientes virtuais de aprendizagem e podem servir de base para a sua transposição para o modelo brasileiro de TV Digital interativa.

Palavras-chave: Processos de design de interação; TV Digital Brasileira; Ambientes virtuais de aprendizagem; Usabilidade.

ABSTRACT

THALER, Anelise. **Main Processes of Interaction Design and the Brazilian Interactive Digital TV**, 2011, 113 p. Dissertation (Master in Knowledge Management and Engineering). Post-Graduate Program in Knowledge Management and Engineering. UFSC, Florianópolis, Brazil.

This research aims to present some processes on interaction design and its importance to the development of technology projects such as digital television and computers. Taking as a starting point a literature review on digital television and interaction design, it makes an analysis of design processes that can be applied in the design of user interfaces in traditional applications in the Web environment and its translation into the environment of Interactive Digital Television. To identify the main processes of interaction design that satisfy its customers, it was conducted a field research with the users of a virtual learning environment developed for a post-graduate program of a federal university in Brazil. The survey results shows the effectiveness of the application of design techniques in the design of virtual learning environments and can serve as a basis for their implementation in the Brazilian model of Interactive Digital TV.

Keywords: Processes of interaction design; Brazilian Digital TV; Virtual learning environments; Usability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Design de interação e campos interdisciplinares.....	33
Figura 2 – Ações por controle remoto	49
Figura 3 – Cobertura parcial.....	50
Figura 4 – Redimensionamento.....	50
Figura 5 – Cobertura total.....	51
Figura 6 – Enquadramento fechado	52
Figura 7 – Consistência adequada.....	53
Figura 8 – Carga cognitiva	54
Figura 9 – Os quatro eixos de um AVA	71
Figura 10 – Representação da rede social.....	72
Figura 11 – Página inicial do ambiente.....	73
Figura 12 – Representação da navegação em rede.....	74
Figura 13 – Visualização do Layout em 1024x768 pixels.....	75
Figura 14 – Espaços na página principal.....	75
Figura 15 – Áreas na página principal.....	76
Figura 16 – Gama de cores usadas no EGC Web 2.0.....	77
Figura 17 – Visualização dos contatos no EGC Web 2.0	78
Figura 18 – Representação da tipografia Tahoma.....	79
Figura 19 – Representação da Tipografia Trebuchet MS	79
Figura 20 – Gráfico de radar das médias das avaliações.....	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definição dos ícones usados no EGC Web 2.0	79
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Avaliações do projeto de design gráfico.....	87
Tabela 2 - Avaliações das 10 heurísticas.	88

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 | INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVOS	31
1.2 ADERÊNCIA DO TEMA AO PROGRAMA PPEGC	32
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	34
1.4 MÉTODO DE PESQUISA	34

CAPÍTULO 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	36
2.2 TELEVISÃO DIGITAL	38
2.2.1 O Contexto da TV Digital Brasileira	38
2.2.1.1 Middleware	40
2.2.1.2 Ginga	42
2.2.1.3 Interatividade	43
2.2.2 O Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD)	45
2.2.3 A Web TV	46
2.2.4 Interfaces Gráficas para TV Digital	48
2.2.4.1 Ergonomia na TVD	55
2.2.4.2 Usabilidade na TVD	56
2.2.5 Aplicações Existentes	57
2.3 DESIGN DE INTERAÇÃO	58
2.3.1 Usabilidade	62
2.3.2 Estética	63
2.3.3 Ciências Cognitivas	65
2.3.4 Interfaces Gráficas	68
2.4 O SISTEMA EGC WEB 2.0	70
2.4.1 Estrutura de Navegação	72
2.4.2 Layout	74
2.4.3 Uso de Cores	77

2.4.4 Tipografia	78
2.4.5 Uso de Ícones	79
CAPÍTULO 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	81
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	81
3.2 UTILIZAÇÃO DA ABORDAGEM QUALITATIVA NA ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO.	82
3.3 PESQUISA DE CAMPO	84
CAPÍTULO 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	87
4.1 RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO	87
4.2 DISCUSSÃO	89
4.2.1 Processos Relevantes de Design de Interação	89
4.2.1 Considerações sobre a Transposição dos Processos de Design de Interação para a TV Digital	90
CAPÍTULO 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	
5.1 CONCLUSÃO	93
REFERÊNCIAS	97
APÊNDICES A – Questionário da Pesquisa	108
Pesquisa de Satisfação - EGC Web 2.0	108
APÊNDICES B – Resultados da Pesquisa	115

CAPÍTULO 1 | INTRODUÇÃO

Na atualidade, a televisão (TV) é uma das maiores fontes de informação e entretenimento da família brasileira, por esse motivo, o potencial dessa tecnologia de comunicação em massa pode ser explorado de modo que favoreça toda a sociedade, além disso, a apropriação dessa tecnologia pode conceder benefícios para todos os usuários.

O Governo Federal instituiu através do Decreto Nº 4.901, de 26 de Novembro de 2003, o desenvolvimento de uma TV digital brasileira com a finalidade de “promover a inclusão social, a diversidade cultural do País e a língua pátria por meio do acesso à tecnologia digital, visando à democratização da informação”. Para tanto, designou a criação do projeto SBTVD (Sistema Brasileiro de Televisão Digital) e apostou no trabalho de pesquisadores brasileiros de diversas áreas para definir o melhor padrão de TV digital terrestre. Barbosa Filho (2007, p.15) resume em poucas palavras a trajetória da televisão brasileira:

há mais de 50 anos, os sinais da televisão aberta, que permitem o acesso gratuito dos telespectadores às programações das emissoras, são transmitidos no padrão analógico. O avanço da tecnologia permitiu a digitalização do sinal, o que significa que mais informações, com melhor qualidade de imagem, podem ser enviadas às pessoas, incluindo dados. O Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T) fará a transição do sinal analógico para o sinal digital, permitindo a recepção de imagens em alta definição, com som de alta qualidade, interatividade e serviços até agora não disponíveis

Barbosa Filho (2007) destaca as discussões nos centros de produção audiovisual, universidades e na sociedade como um todo, sobre esse novo modelo de televisão, com identificação de conceitos que se enquadram de balizadores, tais como: a digitalização, a convergência com a informática e com as redes de comunicação, a integração dos meios, a multiplicação da oferta, conteúdos e serviços sob demanda, além de novos usos comerciais e formas publicitárias.

Na televisão, desde sua origem, o conceito de interatividade passa por processos de evolução. Lemos (1997) classifica essa interatividade, que vai desde o ato de ligar e desligar a TV; efetuar a troca de canais

com o uso do controle remoto; utilizar videocassete e videogame; dar opiniões sobre um determinado conteúdo televisivo através de telefone ou correio; ou até, entrar em um primeiro estágio de TV interativa, que permite a escolha de ângulos de câmeras e navegação pelas informações.

Através da Televisão Digital (TVD) se tem a possibilidade ingresso a um novo mundo virtual de informações e serviços (FAUST, 2009). Essa nova tecnologia pode liberar as pessoas de possuir um computador pessoal em casa, e de ter conhecimentos de configuração e de operação para mantê-lo em funcionamento. Os novos aparelhos de TVD e os Set-Top-Boxes (STB) ocultam em seu funcionamento, um sistema informatizado que é operado como uma TV, por meio de um controle remoto. Esta tecnologia representa um avanço em direção a uma informática tênue e onipresente, na medida em que a televisão é um meio de difusão de informação e de entretenimento de massa, e está disponível em praticamente todas as casas.

A variabilidade é uma característica primordial do amplo público-alvo de um dispositivo interativo de comunicação como a TVD. Sendo assim, todas as variáveis que apresentam influência na concepção do modelo de interação da TVD, e de seus programas e aplicações, adquirem valores bastante variados, de difícil caracterização.

Os argumentos de design de interação, quando são efetuados os planejamentos de TVD, devem dar suporte ao usuário na formulação de metas de sistema, de um plano de ação de sua execução ativando todos os elementos na interface (FAUST, 2011).

Outra questão importante é a aproximação da TVD com o computador. Para Picollo (2008, p. 16)

[...] a fronteira entre essas duas tecnologias tende a se dissolver com o tempo e, alguns arriscam a previsão de que no futuro não haverá distinção entre TV e computador. Atualmente, já é comum encontrar TVs e computadores na mesma sala e, muitas vezes, para uso simultâneo. Essa tendência pode ser percebida com o aumento de programas de televisão que contam com a participação do público pela Internet.

No entanto, a percepção do usuário ao analisar tecnologias como computador ou TV pode afetar a maneira como esse usuário sente, memoriza ou interpreta o conteúdo e o próprio equipamento utilizado, e sua expectativa pode ser influenciada.

Considerando as limitações tecnológicas, mercadológicas e da deficiência em compreender o fenômeno da interatividade para TVD, o usuário tem à sua disposição apenas a tela da TV e um controle remoto. As possibilidades de serviços que poderiam estar disponíveis ao usuário são limitadas e isso torna cada vez mais desafiadora a adoção e aceitação desta nova tecnologia (GOMES, MELO, ARCOVERDE, MONTEIRO, ALVES, 2008).

Outra limitação é levantada por Zancanaro (2011) e refere-se a falta de primor na imagem em cidades geograficamente montanhosas, urbanizadas como muitos prédios ou terrenos muito sinuosos. A modulação é bem manejada quando as antenas receptoras são instaladas externamente e em ambientes com pouco ruído (interferência). A falta de decodificadores com o Ginga (Middleware aberto do SBTVD) instalado para venda no mercado é outra deficiência da TV Digital observada no Brasil.

Para Gomes (2011) um dos grandes desafios do design interativo para televisão é fazer com que o telespectador tenha percepção dos artefatos em uma interface que o instigue a reagir e tomar atitudes em presença de um cenário que antes exigia muito pouco de sua participação.

De acordo com Cosentino (2007), a interatividade e a conectividade permitem à TVD submeter ao telespectador conteúdo e viabilizar uma reação. Isto significa que é facultado ao telespectador a participação e integração a um determinado conteúdo transmitido. Proporcionam-se com a TVD muitas oportunidades para as empresas de desenvolvimento de software, como também para os designers, à medida que satisfazem o embasamento dessa nova mídia de comunicação para a correta aplicação dos três conceitos: interatividade, portabilidade e conectividade.

Com a propagação das tecnologias integradas com a multimídia interativa, são possíveis novas aplicações e formas de interação. As diversas maneiras com que o usuário pode interagir com essa apresentação multimídia (ou com objetos multimídia) requerem a adaptação das aplicações a algumas situações, com o objetivo principal de tornar melhor a interação em diversos níveis. De igual forma, a presença da computação oferece ao usuário, de forma onipresente, a expectativa de que é aceitável o acesso de informações e serviços em todo lugar e a qualquer momento e, por esse motivo, tem sido observados aspectos científicos para atender tais expectativas (COSENTINO, 2007).

De certa forma, todo produto audiovisual da televisão se faz em interação com a sociedade. Esse processo tende a ser aprimorado com a TV Interativa, uma vez que o emissor poderá fazer uso de dados um pouco mais subjetivos a seus usuários (TEIXEIRA, 2006).

Nesse sentido, sobre a importância do design, Norman (2006) salienta que o design apropriado e centrado no humano, exige que todas as considerações sejam abordadas desde o princípio, com cada uma das disciplinas relevantes trabalhando juntas. Isso, porque a maior parte do design visa a ser usada por pessoas, de maneira que as necessidades e exigências delas deveriam constituir a força que impulsiona grande parte do trabalho. Isso não significa que a usabilidade tenha precedência sobre os outros fatores, todas as criações de design devem ter equilíbrio e harmonia apropriados entre beleza estética, confiabilidade e segurança, usabilidade, custo e funcionalidade.

Salientando que o “design não é apenas a solução de problemas difíceis, mas um tipo de resolução de problemas com características distintas”. Fica evidente com isso que: (i) não existem estágios de resolução; (ii) não existem soluções singularmente corretas; (iii) o espectro de considerações relevantes é quase sempre ilimitado; (iv) efeitos colaterais e interações entre opções inibem os movimentos de design mais bem pensados. (FAUST, 2009, p. 24)

Norman (2008) destaca que com o alto número de diferenças individuais, culturais e físicas entre as pessoas, é impossível que um único produto satisfaça a todos. Alguns produtos são homogêneos, porém, só podem ser bem-sucedidos se não existirem alternativas reais ao produto, ou se for possível fazer o reposicionamento de sua atração para pessoas diferentes através da utilização eficaz do marketing e da propaganda.

Muitas das decisões sobre os designers físicos serão específicas do produto interativo que está sendo construído. A maneira como a informação será estruturada, os tipos de representações gráficas que serão apropriadas e o layout dos gráficos nas telas serão também diferentes. De acordo com Preece, Rogers e Sharp (2005) essa parte do processo do design é dependente do contexto e exige que sejam feitos alguns malabarismos para acomodar as decisões de design.

Esses autores acrescentam que o ato de projetar ou realizar o design envolve o desenvolvimento de planos ou esquemas. Para que eles possam vir a ser executados, é preciso ter fundamentalmente o conhecimento sobre seu uso e domínio-alvo, como também, o de restrições práticas quanto a material, custo e viabilidade.

Nos tempos atuais, o estudo do design de interação insurge das bases de interação humano-computador (IHC) com um foco peculiar sobre design situado no usuário. O processo de design precisa levar em consideração a forma como o ser humano deve atuar, como a máquina está agindo, e como as ações são feitas de um para o outro. Dito de outra forma, as ações do espectador e a máquina estão intimamente ligados; os designers devem ter em conta que componentes relevantes para o processo de interação, tais como, navegação, conteúdo e a compreensão das ações não podem existir independentemente (LU, 2005).

Neste sentido, o design de interação torna-se um fator primordial na aplicação e apresentação de conteúdos interativos aplicados para a TV digital Brasileira, trazendo a usabilidade para os processos de design, o que significa desenvolver produtos interativos que sejam fáceis, agradáveis e eficazes de utilizar na visão do usuário.

Diante desta possibilidade interativa, do estado da arte no design de interação e da usabilidade para o ambiente de TV Digital, estabeleceu-se a seguinte *pergunta de pesquisa*:

Como fazer a transposição dos processos de design de interação de um ambiente virtual de aprendizagem tal como o ECG Web 2.0, para o modelo de TV digital interativa Brasileira?

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa é identificar os processos relevantes de design de interação que suportem a transposição do ambiente virtual de aprendizagem ECGWeb 2.0 do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina, para o modelo de TV digital interativa Brasileira.

Para que a meta traçada seja devidamente atingida, os seguintes objetivos específicos são almejados:

Identificar e descrever os principais processos de design de interação;

Avaliar a efetividade dos principais processos de design de interação identificados através de uma pesquisa de campo;

Comparar os princípios de interação da plataforma EGCWeb2.0 com o modelo de TV digital Brasileira;

Determinar os principais processos de design de interação que podem ser transpostos para o modelo brasileiro de TV Digital.

1.2 ADERÊNCIA DO TEMA AO PROGRAMA PPEGC

A abordagem desta pesquisa pretende ser realizada com base nos propósitos teóricos e metodológicos da área de concentração Mídias do Conhecimento do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento a qual é definida na seguinte forma:

...objetivo a formação de profissionais e pesquisadores responsáveis pela geração e disseminação do conhecimento nas organizações e na sociedade em geral. Espera-se do candidato formação em nível tecnológico ou social relacionada à mídia e conhecimento (engenharias, ciência da computação, sistemas de informação, jornalismo, expressão e design gráfico). Além disso, profissionais de outras áreas, como pedagogia e psicologia, poderão ser aceitos quando seu projeto estiver relacionado à geração e à disseminação do conhecimento. (ECG 2004)

Assim, a aderência a de pesquisa do EGC se dá através do seu propósito tendo em vista a disseminação do conhecimento, que pode ser tratado por métodos e técnicas de Engenharia e Gestão do Conhecimento, no levantamento dos processo considerados mais relevantes no design de interação para a aplicação em interfaces gráficas para TV digital brasileira.

A realização desta pesquisa, que trata do projeto Formação de recursos Humanos em TVD da Universidade Federal de Santa Catarina com participação das Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Federal de Alagoas sobre a coordenação geral do professor Pós-Doutor Neri dos Santos. O projeto tem como objetivo proporcionar formação de recursos humanos em nível de pós-graduação com perfil para atuação na área de TVD, gerando conhecimento para produção técnico-científica em Televisão Digital, partindo destes objetivos deu-se a necessidade da presente dissertação onde visa a integração de conceitos de design de interação para TV Digital configura uma abordagem inerentemente interdisciplinar, uma vez que exige a

integração de conceitos de diversas áreas do saber, para lidar com a Interação Homem-Computador (IHC), considerando o design, a avaliação e a implementação de sistemas interativos para o uso humano.

O design de interação inclui fatores humanos, ergonomia cognitiva, engenharia cognitiva, usabilidade, engenharia de software, sociologia e psicologia o que torna esta pesquisa aderente ao programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (EGC) por tratar-se de um assunto interdisciplinar e inovador com o objetivo de disseminar o conhecimento através de processos de design para o ambiente de TV Digital Interativa (Figura 1).

Campos Interdisciplinares

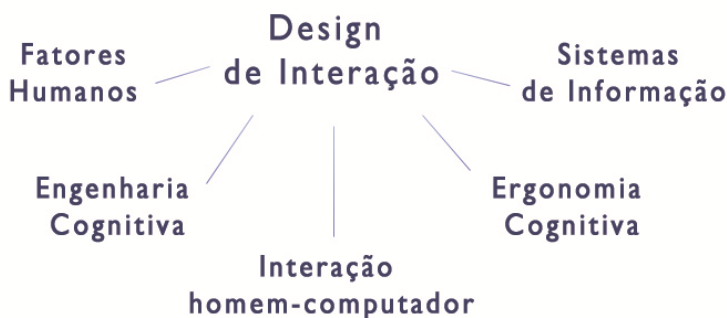


Figura 1 – Design de interação e campos interdisciplinares.

Fonte: Preece et al., (2005).

Portanto, não se trata somente de uma pesquisa que foca um problema teórico apenas, mas um problema de pesquisa determinado sobre um contexto que exige uma solução aplicável através da Mídia do Conhecimento, de natureza interdisciplinar e possíveis do ponto de vista dos propósito e métodos da Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Além disso, a proposta é caracterizada por ser multidisciplinar em que visa aplicar o conhecimento em dos principais processos de design de interação (engenharia), que está intimamente ligado aos processos (gestão) de elaboração e disponibilização de conteúdos, tendo em vista a disseminação (mídia) destes por meio da TV digital brasileira.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

A pesquisa apresenta a seguinte estrutura:

Capítulo 1: Introdução: É apresentada a introdução contextualizando o tema de pesquisa, o problema, a pergunta de pesquisa, os objetivos, a aderência ao programa PPEGC, a estrutura do trabalho e os procedimentos metodológicos.

Capítulo 2: Fundamentação Teórica: São apresentados os conceitos relativos ao design e TV Digital, o contexto da TV Digital Brasileira, o sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD), a web TV, as interfaces gráficas para a TV Digital, além do design de interação e a plataforma do sistema EGC Web 2.0.

Capítulo 3: Procedimentos Metodológicos: São apresentadas caracterização da pesquisa bem como a pesquisa de campo.

Capítulo 4: Resultados e Discussão: São apresentados resultados da pesquisa de campo e a discussão dos processos relevantes de design de interação para o modelo brasileiro de TV Digital.

Capítulo 5: Considerações finais : São abordados os resultados da pesquisa.

1.4 MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa apresenta uma análise de diversas referencias sobre os conceitos de integração de design de interação para TV Digital Brasileira. Caracterizando-se uma pesquisa qualitativo-descritiva, a qual para Marconi e Lakatos (1991) é uma investigação de pesquisa empírica para delinear ou analisar as características de fatos ou fenômenos. Outro método de pesquisa utilizado para concretização dessa investigação foi o Estudo de Caso. Esta técnica metodológica é uma categoria de pesquisa que analisa um objeto específico de forma aprofundada (TRIVIÑOS, 1987). Portanto, o uso deste método possibilitou realizar uma pesquisa sobre um caso específico objetivando tirar conclusões sobre princípios gerais de um grupo focal de alunos usuários da plataforma EGC Web 2.0.

O procedimento metodológico aplicado neste trabalho consistiu nos princípios mais relevantes no design de interação para a transposição de um ambiente virtual de aprendizagem tal com o EGCTWeb 2.0 do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento para o modelo de TV digital brasileira, aplicação de questionários, realização de grupo focal. Os participantes são alunos de mestrado e

doutorado de engenharia e gestão do conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina. Foram identificadas necessidades e os resultados obtidos atendem as expectativas do projeto de Formação de Recursos Humanos em TV Digital do Programa tal como o de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina.

CAPÍTULO 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No design, as interfaces gráficas tem como função proporcionar o acesso às informações tornando o produto visualmente perceptivo ao usuário, um espaço no qual se estrutura a interação entre homem e máquinas.

O domínio do design não se limita aos produtos, mas inclui também sistemas que determinam a identidade pública das empresas:

assim, o conceito de design compreende a concretização de uma idéia em forma de projetos ou modelos, mediante a construção e configuração resultando em um produto industrial passível de produção em serie. O design é uma idéia, um projeto ou um plano para a solução de um problema determinado. O design consistiria então na corporificação desta idéia para, com a ajuda dos meios correspondentes, permitir a sua transmissão aos outros. Já que nossa linguagem não é suficiente para tal, a confecção de croquis, projetos, modelos, amostras constitui o meio de tornar visualmente perceptível. (LOBACH, 2001, p.16)

Estas definições determinam o design como uma atividade criativa projetual com o propósito é estabelecer a qualidade de objetos, processos, serviços e seus sistemas.

O design está envolvido neste processo, quando os dados que são transformados em informações, passam a ser transformados em conhecimento para o cotidiano de aprendizagem, que está cada vez mais evidente com o desenvolvimento da tecnologia e na disseminação da informação, tornando fundamental a forma como os dados e informações são apresentadas e facilitando sua compreensão. (BONSIEPE, 2000).

A Interação Homem-Computador – IHC, não se restringe ao estudo de uma única pessoa utilizando um computador, todavia, é estendida ao tratamento dos fenômenos associados à comunicação entre pessoas com a mediação de uma máquina.

Almeida e Garcia (2006) destacam que a interface da TVD tem, como diferencial em relação à interface de um programa de computador,

o fato de a comunicação e, conseqüentemente, a interação, ocorrer em tempo real. Esta característica aumenta a complexidade do ambiente.

Entretanto, de acordo com Becker (2006), os estudos sobre IHC ainda são muito recentes, até mesmo na informática. Apesar disso, já têm dado contribuições importantes, como definir requisitos de usabilidade, de ergonomia, de comportamentos do usuário diante do sistema. No caso da TV, definições desse tipo são essenciais, pois até agora o telespectador recebia as informações apenas em áudio e vídeo, atualmente possibilita-se um modelo comunicativo através da iteratividade.

Esta visão na essência da TVD, como modelo de comunicação envolvendo interatividade entre diferentes pessoas em torno de um objetivo comum. Este prisma coloca novos desafios no design da TVD, na medida em que nessas situações de interação mediada, alguns fatores devem ser cuidadosamente projetados para garantir que as pessoas que estão participando do processo tenham sempre evidenciado qual é o estado da interação, com quem está a palavra, entre outros aspectos (ALMEIDA; GARCIA, 2006).

De acordo com de Almeida e Araújo (1995), a televisão tem função bastante abrangente, na medida em que, além de ser uma fonte de lazer, também atua como um meio de atualização, substituindo as funções conceituais de outros meios, como por exemplo, jornais, revistas, teatro e cinema, por oferecer, ao mesmo tempo, entretenimento, atualização, informação, cultura e realização de fantasias. Segundo Wolton (1996) a televisão é uma forma de comunicação bastante particular na sociedade atual: a significação parcialmente aleatória da mensagem resulta de uma interação silenciosa com um público inapreensível. Ao mesmo tempo em que este meio é um objeto de análise complexo, ele também é considerado uma atividade livre e igualitária (WOLTON, 1996).

Para Zuffo (2008), a TV Aberta no Brasil se constitui num verdadeiro instrumento de integração nacional. Mesmo com tantas diferenças culturais, sociais e econômicas, conseguimos unir o país através dos serviços de informação e entretenimento prestados pela TV, transmitidos por sinais analógicos num país de dimensões continentais, difundindo nosso patrimônio cultural, artístico e histórico.

O Modelo de TV Digital incorpora a visão de longo prazo e o conjunto de políticas públicas; esse por sua vez, deve articular todas as iniciativas, atividades e ações relacionadas à questão, deve ainda, definir as condições de contorno para o estabelecimento do Sistema e respectiva definição do Padrão.

Por sua vez, o Sistema de TV Digital é o conjunto de toda a infraestrutura e atores, tais como: concessionárias, redes, produtoras, empresas de serviços, ONGs, indústrias de conteúdo e de eletroeletrônicos. O Padrão de TV Digital é o conjunto de definições e especificações técnicas indispensáveis para a correta implementação e implantação do Sistema a partir do modelo definido.

Entretanto, com o uso desta tecnologia atingir-se-á uma diversidade social e cultural onde é necessário uma preparação do usuário para que possa entender suas vantagens e os benefícios desta tecnologia. Assim, as aplicações devem ser determinados pelas características sócio-culturais do público-alvo, fazendo o usuário ser estimulado pela atratividade por meio de interfaces e ferramentas simplificadas e de fácil acesso para a TV digital.

A pesquisa proposta irá reunir um referencial teórico nas áreas de design interação, tecnologia, ciência cognitiva e usabilidade para a TV Digital

2.2 TELEVISÃO DIGITAL

2.2.1 O Contexto da TV Digital Brasileira

O projeto do Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD), no Brasil, foi instituído pelo Decreto Presidencial nº 4.901, de 26 de novembro de 2003. De acordo com o enunciado em sua Exposição de Motivos, “(os sistemas existentes) foram concebidos tendo em vista as condições peculiares dos países proponentes, e seguindo objetivos diversos. A escolha do padrão brasileiro de TV digital deve atender aos efetivos requisitos de nossa sociedade, considerando o perfil de renda da população e as possibilidades abertas pela interatividade”. O início das transmissões do SBTVD ocorreu no dia 02 de dezembro de 2007, em São Paulo.

O SBTVD, desenvolvido baseado no sistema japonês *Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial* (ISDB-T), tecnicamente conhecido como ISDB-TB, oferece na atualidade uma gama de diferenciais em relação aos sistemas de TV digital em funcionamento no mundo. Esses diferenciais estão justamente na associação entre a base técnica de transmissão do sistema japonês com os padrões de compressão digital de áudio e vídeo introduzidos pelo Brasil, mais modernos e eficientes do que os adotados por outros padrões (DTV, 2011).

Esse sistema, teve acrescentadas na versão brasileira, tecnologias desenvolvidas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Essa especificidade do sistema brasileiro possibilita a transmissão de conteúdo de altíssima qualidade, tanto em termos de imagem como de som, o que permite de igual maneira a recepção móvel e portátil dos sinais de TV digital. Para oferecer esses diferenciais, o SBTVD adotou o padrão MPEG-4, também conhecido como H.264, para codificação de vídeo, e o HE-AAC v2 para o áudio.

O Comitê do SBTVD foi fundado em 27 de novembro de 2003, sendo responsável pelos estudos que determinariam o padrão a ser adotado. Depois de estudos conduzidos em conjunto com universidades e emissoras de televisão, o sistema foi apresentado no dia 13 de novembro de 2005 pelo Ministério das Comunicações.

Tal estudo concluiu que o melhor sistema de TV digital para o Brasil seria o ISDB-T, desenvolvido pelo Japão. Dessa maneira, em junho de 2006 o governo brasileiro anunciou a escolha do ISDB-T como base para o desenvolvimento do SBTVD (DTV, 2011).

Na atualidade, o padrão ISDB-T é utilizado nas áreas metropolitanas do Japão. O mesmo foi defendido publicamente muitas vezes pelo Ministério das Comunicações e pelas empresas de comunicação brasileiras. Justifica-se essa preferência pela capacidade do sistema atender a equipamentos portáteis, que permite ao público assistir TV, por exemplo, em celulares, mini-televisores e outros dispositivos móveis.

Essa capacidade foi um dos pontos decisivos para a escolha do sistema que, de acordo com o desejo do governo brasileiro, deveria de igual maneira proporcionar alta definição e interatividade para terminais fixos e móveis.

Foi apresentada pelos pesquisadores brasileiros uma série de atualizações no ISDB-T, tal como, a adoção de padrões de compressão digital de áudio e vídeo mais modernos e eficientes do que aos sistemas de TV digital.

A SBTVD também apresenta outros diferenciais importantes: a mobilidade e a interatividade. A mobilidade é possivelmente percebida na prática, uma vez que o consumidor brasileiro possui a sua disposição, diversos dispositivos móveis através dos quais se pode assistir à TV digital.

A TV digital interativa pode ser definida como conteúdo audiovisual mais software e, desse modo, agrega funções de informática. Mas o veículo televisão é a principal fonte de entretenimento e

informação. O computador é basicamente uma ferramenta de trabalho, estudo e relacionamento. Apesar destes pressupostos, muitas características existentes na Internet e nos DVDs poderão ser implantadas na televisão. A TV digital interativa tem caráter de inovação e exigirá criatividade e ousadia por parte de seus produtores (JUNOT, 2011).

São diversas as possibilidades de interatividade e muitas empresas trabalham no desenvolvimento de aplicações que vão possibilitá-las. Existe a promessa para que em breve todos os usuários, utilizando o controle remoto, poderão responder a testes, obter informações sobre programas, comprar produtos anunciados, participar de enquetes e realizar operações bancárias etc.

De igual maneira, a adoção de uma plataforma nacional de *middleware* de código aberto, como o Ginga, por exemplo, permite ainda a geração de empregos, além de incentivo à pesquisa e desenvolvimento, fortalecendo e expandindo o mercado de software e conteúdo interativo no Brasil, mercado esse de alto conteúdo tecnológico e de alto valor agregado (DTV, 2011).

A transformação da plataforma de radiodifusão terrestre, analógica para digital, pode ser entendida como uma oportunidade de se preparar o mercado das comunicações para o cenário quase inevitável da convergência entre as mídias e plataformas (FIGUEIREDO, 2009).

2.2.1.1 Middleware

De acordo com RNP (2011) o middleware se trata de:

[...] neologismo criado para designar camadas de software que não constituem diretamente aplicações, mas que facilitam o uso de ambientes ricos em tecnologia da informação. A camada de middleware concentra serviços como identificação, autenticação, autorização, diretórios, certificados digitais e outras ferramentas para segurança.

Aplicações tradicionais implementam vários destes serviços, tratados de forma independente por cada uma delas. As aplicações modernas, no entanto, delegam e centralizam estes serviços na camada de middleware. Ou seja, o middleware serve como elemento que aglutina e dá coerência a um conjunto de aplicações e ambientes.

Em um sistema de Televisão Digital, o middleware corresponde a uma camada, em software, sobre a qual são estruturadas as aplicações, independentemente das características do hardware do Terminal de Acesso.

Duas características distinguem fundamentalmente a televisão digital da televisão convencional (FIGUEIREDO, 2009): (i) a primeira característica é que os programas podem ser tanto multimídia como em diferentes formatos, porém, o terminal de acesso necessita processar diversos tipos e formatos de informação em diferentes combinações, ao contrário de um terminal analógico que trabalha apenas com dois fluxos de informação com formatos constantes no que se refere a áudio e vídeo; (ii) a segunda característica é a interatividade, que atribui ao terminal a execução de tarefas conforme os comandos dados pelo usuário; isso significa que o terminal de acesso necessita saber interpretar e executar corretamente uma série de instruções recebidas junto com o programa de televisão, instruções estas que se referem não ao conteúdo em si, mas a forma como o mesmo deverá ser organizado e exibido.

A interatividade local requer determinado poder de processamento adicional, sendo que o seu impacto no custo está relacionado com o middleware adotado. A utilização do mesmo conteúdo televisivo para os receptores móveis, portáteis e fixos gera uma perda de valor agregado por desconsiderar a nova tendência de diferenciação de programação, com conteúdos de curta duração para os terminais móveis e fixos (STAVRIDIS e COSTA, 2011).

Dentre as funcionalidades do middleware, cita-se:

Carga, controle e reprodução adequada dos elementos de informação que compõem aplicativos associados aos programas televisivos ou multimídia considerando as características de não linearidade dos programas; Acesso às funcionalidades do Terminal de Acesso para as aplicações; Acesso aos serviços (programa de televisão) e às suas informações; Segurança da informação, especialmente relacionados à: autenticidade e integridade das aplicações carregadas; envio e recepção de mensagens; e armazenamento de informações; Suporte à interface com o usuário, com apresentação visual gráfica e tratamento de ações via controle remoto, teclado ou mouse;

Armazenamento de informações, tais como: preferências do usuário e dados recebidos; Acesso ao canal de retorno; Tratamento dos dados recebidos pelo canal de radiodifusão; Mecanismo para atualização do software residente no Terminal de Acesso (CPqD, 2006 p.28).

De acordo com o grupo responsável pelo desenvolvimento do Multimedia Home Platform - MHP, o conceito de middleware não é novo e existe uma variedade de empresas que o possui e ofertam como soluções comerciais, por exemplo, o OpenTV da OpenTV, MediaHighway da NDS e TV Pack da Microsoft (FIGUEIREDO, 2009).

Em consonância com o CPqD (2006), o grupo MHP adverte que a utilização deste componente facilita a interação entre os dispositivos, além de possibilitar a compatibilidade, intercâmbio e interfaces entre eles. A vantagem de se ter uma plataforma padrão proporciona a possibilidade para o desenvolvimento de novas aplicações interativas.

Dentre os middlewares conhecidos para televisão digital encontram-se os utilizados pelo padrão japonês (ISDB-T), o Application Execution Engine Platform for Digital Broadcasting (ARIB-23); o DASE utilizado pelo padrão americano e por fim; o MHP utilizado pelo padrão DVB. O Brasil desenvolveu dois modelos, o MAESTRO e o FlexTV, que posteriormente resultaram na fusão originando um novo middleware denominado Ginga (FIGUEIREDO, 2009).

2.2.1.2 Ginga

Ginga é o nome do Middleware Aberto do SBTVD, é constituído por um conjunto de tecnologias padronizadas e inovações brasileiras que o tornam a especificação de middleware mais avançada e a melhor solução para os requisitos do Brasil (GINGA, 2011).

O nome Ginga foi escolhido em reconhecimento à cultura, arte e contínua luta por liberdade e igualdade do povo brasileiro. Essa mesma luta esteve presente no processo de desenvolvimento do Ginga, tanto nos vários anos de trabalho árduo na PUC-Rio e na UFPB, quanto recentemente, quando rompemos várias barreiras para torná-lo a única inovação brasileira a compor o Sistema Brasileiro de TV Digital (GINGANCL, 2011).

Esse modo de middleware aberto é subdividido em dois subsistemas principais interligados, que permitem o desenvolvimento de

aplicações de acordo com dois paradigmas de programação diferentes. Dependendo das funcionalidades requeridas pelo projeto de cada aplicação, um paradigma será mais adequado que o outro. Esses dois subsistemas são chamados de Ginga-J (para aplicações procedurais Java) e Ginga-NCL (para aplicações declarativas NCL).

A significação Ginga-J é composta por APIs (Interfaces de Programação de Aplicativos) projetadas para preencher todas as funcionalidades imprescindíveis para a implementação de aplicativos para televisão digital, desde a manipulação de dados multimídia até protocolos de acesso. A especificação se aplica aos receptores para sistemas de transmissão terrestre de televisão (*over-the-air*). Destina-se a cobrir uma cadeia completa de implementações abrangendo os receptores-decodificadores integrados (IRD), aparelhos de televisão integrados, computadores multimídia e clusters locais de aparelhos conectados via redes domésticas (HAN) (GINGA RN, 2011).

A norma Ginga-J é destinada aos desenvolvedores de receptores compatíveis com o SBTVD e aos desenvolvedores de aplicativos que utilizam a funcionalidade e API Ginga. Por sua vez, o Ginga-NCL é o subsistema Ginga para exibição de documentos NCL e foi desenvolvido pela PUC-Rio com objetivo de prover uma infraestrutura de apresentação para aplicações declarativas escritas na linguagem NCL, “que é uma linguagem de aplicação XML com facilidades para a especificação de aspectos de interatividade, sincronismo espaço-temporal entre objetos de mídia, adaptabilidade, suporte a múltiplos dispositivos e suporte à produção ao vivo de programas interativos não-lineares” (GINGA, 2011).

2.2.1.3 Interatividade

Há uma diferença conceitual entre interação e interatividade. Segundo Borges e Fontana (2003), a interatividade se estabelece apenas quando existe um compartilhamento e uma mudança de comportamento, que não ocorre na interação. Dessa forma, podemos ter interação sem que ocorra uma interatividade propriamente dita.

Interatividade é a capacidade que tem um sistema ou equipamento de permitir interação. Porém, ainda que esse termo tenha surgido na década de 60, existe ainda alguma dificuldade em defini-lo, existindo, por esse motivo, inúmeras interpretações. Lippman (1998, p. 46) descreve-o como uma “atividade mútua e simultânea da parte dos dois participantes, normalmente trabalhando em direção de um mesmo objetivo”.

Rafaeli (apud WAISMAN, 2006, p. 25) define interatividade, no contexto tecnológico, como sendo “a extensão do quanto um usuário pode participar, influenciar ou modificar a forma e o conteúdo de um ambiente computacional”.

Entretanto, este fenômeno está reservado a tecnologia que está disponível na atualidade e a compreensão sobre as formas de interatividade. É possível encontrar inúmeras outras definições, em diferentes contextos e campos, como na pedagogia, comunicações, psicologia, biologia, entre outros. Portanto, ainda não há um consenso sobre interatividade que seja transdisciplinar (WAISMAN, 2006).

Todavia, desde a origem da televisão, o conceito de interatividade passou por um processo de evolução. Lemos (2011) classifica a interatividade que vai desde ligar e desligar a TV; trocar canais pelo controle remoto; usar videocassete e videogame; opinar sobre um conteúdo televisivo por telefone ou correio.

Em relação à interatividade na TVD, é possível encontrar inúmeras definições e novas críticas, como afirma Lemos (2011, p. 1): “hoje tudo se vende como interativo; da publicidade aos fornos de microondas (...) A noção de “interatividade” está diretamente ligada as novas medias digitais. O que compreendemos hoje por interatividade, nada mais é que uma nova forma de interação técnica, de cunho “eletrônico-digital”, diferente da interação “analógica” que caracterizou os media tradicionais”.

Atualmente, frente às limitações tecnológicas, mercadológicas e do carecimento de compreensão do fenômeno da interatividade para TVD, o usuário tem à disposição a tela da TV e um controle remoto. Este cenário limita as possibilidades de serviços que podem ser disponibilizados ao usuário tornando desafiadora a adoção e aceitação desta tecnologia (WAISMAN, 2006).

Conforme entendimento de Souza, Grando, Schimmelpfeng e Amaral (2010), a televisão digital aberta brasileira é considerada um avanço tecnológico significativo, além de ser instrumento importante para o dia-a-dia, tanto na forma do conteúdo, como na configuração de modelo de negócios. Pesquisas indicam que 98% das residências brasileiras possuem aparelhos de televisão, e de acordo com o decreto presidencial, até 2016 todos os aparelhos deverão estar adaptados para receber o sinal digital.

De acordo com os autores supracitados, os sistemas e tecnologias contemporâneos são voltados ao atendimento das necessidades dos usuários, ditos sistemas antropocêntricos. Durante o processo de maturação de uma tecnologia, surge a necessidade de pensar em quem

está ou estará fazendo o uso, e como toda tecnologia surge para modificar uma prática anterior, sempre causará um impacto e mudanças de comportamento resultando em aprendizagens novas.

Sendo assim, a convivência do usuário com a Interatividade da Televisão Digital se dá através da interface propiciada por meio do controle remoto e para tanto deve-se apresentar uma abordagem simples, fácil e com alta taxa de auto-aprendizagem. Essas condições são fundamentais para manter a satisfação do usuário, mesmo nos usuários do perfil com deficiência de informação (SOUZA, GRANDO, SCHIMMELPFENG, AMARAL, 2010).

A possibilidade de interagir com aplicações por meio da televisão através da utilização do controle remoto, antes usado em número limitado de funcionalidades, requer a criação de novos estilos de interação. Para atingir tal objetivo, são necessários que sejam efetuados estudos detalhados do comportamento dos usuários neste contexto, além de criatividade para a concepção de soluções que satisfaçam requisitos de usabilidade (GOMES, MELO, ARCOVERDE, MONTEIRO, ALVES, 2008).

No Brasil, de acordo com Piccollo (2008), mesmo já existindo TV digital interativa em redes de transmissão a cabo e satélite, o recurso da interatividade ainda é pouco explorado e a abrangência dessa tecnologia ainda é considerada pequena quando comparada ao alcance da TV terrestre, com cobertura disponível em praticamente todo território brasileiro e receptores presentes em mais de 90% dos domicílios.

Ao considerar uma TV interativa para todos, contemplando a maior diversidade possível de usuários, a acessibilidade das interfaces aparece com uma questão em destaque, já que o conceito de acessibilidade existente na TV convencional se mostra insuficiente para dar suporte à interatividade.

Souto Maior (2003) afirma que um dos maiores desafios da TV interativa é aprender a trabalhar com ela, uma vez que somente se pode ter uma eficácia e utilidade na interatividade se trabalharem de forma personalizada.

2.2.2 O Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD)

O Governo Federal brasileiro definiu como meta o desenvolvimento de um modelo de TV digital com a finalidade de “promover a inclusão social, a diversidade cultural do País e a língua

pátria por meio do acesso à tecnologia digital, visando à democratização da informação” (BRASIL, 2003).

Piccollo (2008) acrescenta que esses estudos aconteceram num período de 10 meses, sem que pudessem ser divulgados por restrições de direitos autorais do projeto SBTVD.

O projeto SBTVD, conduzido pelo Ministério das Comunicações, tratou de questões técnico-econômicas para subsidiar a tomada de decisão a respeito do padrão de TV digital brasileiro. Foram desenvolvidos protótipos de serviços e aplicações para a TV interativa, na sua maioria objetivava obter requisitos técnicos para a plataforma. Alguns trabalhos relativos a IHC (Interação Humano-Computador) foram conduzidos, porém, os resultados ainda não são públicos (PICCOLLO, 2008).

Basicamente, conforme entendimento de Zuffo (2011), o processo de digitalização da TV consiste em um único aspecto fundamental: a digitalização de canais de TV existentes, isto é, ao invés da transmissão puramente analógica, a produção, transmissão e recepção dos sinais por meio de bits de informação, permitindo não apenas a transmissão de sinais de vídeo, mas de igual maneira, a troca de informações diversas.

As emissoras da TV aberta no Brasil, já possuem estúdios digitais. Contudo, o grande problema são os investimentos necessários à digitalização da infraestrutura de transmissão frente a um modelo de negócios que se encontra estagnado, salienta Zuffo (2011). O padrão de modulação analógico e a política de concessões atuais de exploração de sinal, ambos obsoletos, levam as emissoras a um modelo estagnado, gerando crise do setor.

Entretanto, um dos principais diferenciais do SBTVD é o seu papel fundamental como agente de inclusão digital e social. E um fator de grande importância para que esse papel possa ser cumprido é a garantia de interatividade, isto é, o fornecimento de um meio de comunicação entre usuários do sistema. Entende-se esse meio de comunicação, ou Canal de Interatividade, como qualquer meio tecnológico capaz de propiciar a comunicação entre usuários do SBTVD e a emissora ou qualquer outro provedor de informações ou serviços.

2.2.3 A Web TV

Até pouco tempo, as únicas maneiras de assistir à televisão eram através de transmissões aéreas e sinais via cabo. Nas transmissões aéreas, as ondas de rádio são captadas e transformadas em imagens e

sons no aparelho de TV. Com a TV a cabo, os fios se conectam a um codificador ou na própria TV. Esses fios correm das residências para a estação de TV a cabo mais próxima, que age como uma grande antena. Além de algumas poucas opções como TV via satélite, a transmissão e o cabo eram os principais meios de captar os sinais de TV (FULLER, 2011).

Contudo, uma nova tecnologia veio mudar a maneira como as notícias e o entretenimento são recebidos. O rádio desafiou os jornais no início do século XX, e a televisão desafiou o rádio. Na atualidade, parece que a televisão tradicional tem sua própria concorrente, porém, ela não é separada da televisão e até tem televisão em seu nome: é o que agora denomina-se de TV via Internet ou Web TV.

Web TV, TVIP (televisão no protocolo da internet), ou TV na Internet é a transmissão de uma grade de programação via internet. Isto pode ser feito por canais já conhecidos na TV normal, ou por canais feitos exclusivamente para a Internet. De forma simplificada, a Web TV, é o oferecimento de vídeo e áudio pela internet. As formas de se assistir a transmissão são diversificadas, podendo ser desde a tela de um computador, passando pelo iPod ou telefone celular e, até, em um televisor, caso o usuário possua um decodificador apropriado.

É possível ainda num sistema por Web TV, além do conteúdo ser visto predominantemente no computador, montar uma programação para ser enviada por download. Porém, se o sistema escolhido for *streaming*¹, não existe garantia de qualidade, podendo haver pausas ou interrupções no envio do conteúdo. Frequentemente, o dispositivo receptor é o computador. Além disso, espera-se com a IPTV um conteúdo de maior visibilidade, com canais já disponibilizados por companhias de TV a Cabo e DTH (*Direct To Home*).

A TV via Internet é relativamente nova. Existem diversas formas de obtê-la, e a qualidade, conteúdo e custos podem variar. Os programas podem ter materiais com alta qualidade, produzidos de forma profissional, ou até mesmo amadora. As redes de TV tradicionais estão aderindo essa nova tecnologia e experimentando diferentes formatos.

¹ *Streaming* ou fluxo de mídia é uma forma de distribuir informação multimídia numa rede através de pacotes. Ela é frequentemente utilizada para distribuir conteúdo multimídia através da Internet. Em *streaming*, as informações da mídia não são usualmente arquivadas pelo usuário que está recebendo a *stream* (a não ser a arquivação temporária no cache do sistema ou que o usuário ativamente faça a gravação dos dados) - a mídia geralmente é constantemente reproduzida à medida que chega ao usuário se a sua banda for suficiente para reproduzir a mídia em tempo real. Isso permite que um usuário reproduza mídia protegida por direitos autorais na Internet sem a violação dos direitos, similar ao rádio ou televisão aberta.

De acordo com Rodrigues (2006), Internet TV pode ser entendida como a distribuição de vídeo de forma aberta pela internet. Neste modelo, a oferta de conteúdo pode ser feita por qualquer pessoa ou empresa, podendo ser a transmissão de um canal tradicional, de um evento para um público específico ou até mesmo de um vídeo pessoal para uma audiência bem pequena.

Em geral, o provedor de conteúdo de um canal de comunicação direta ao consumidor, assumindo o papel do provedor de serviço de TV, que neste caso é diferenciado e independente do provedor de acesso à internet.

Importante acrescentar ainda que, através da utilização de formatos e padrões estabelecidos, o serviço procura ainda ser o mais independente possível do dispositivo de visualização, seja uma Set-Top Box (STB) ou um computador com software de visualização. A abrangência do serviço passa a ser global, contanto que os direitos de distribuição de conteúdo sejam respeitados.

2.2.4 Interfaces Gráficas para TV Digital

Ao contrário de outras mídias, que nasceram interativas, como por exemplo, computadores, a televisão passa a ser interativa depois de longo tempo de existência e convivência com o público. Ao conectar interatividade à televisão, o desenvolvimento do design precisa sempre observar essa bagagem e os costumes da audiência, partindo da simplicidade da abordagem da informação por este meio de comunicação de massa.

Gomes (2011) enfatiza que o ambiente em que se assiste à televisão é um dos fatores que mais influenciam nas soluções de design para uma interface interativa. É preciso ainda que se avalie como o telespectador está acostumado a usar o controle remoto e seu comportamento, que costuma variar de acordo com o contexto social em que se encontra, sua idade e até mesmo a hora do dia em que o programa interativo está sendo veiculado.

Junot (2011) salienta que a inclusão de recursos interativos na televisão constitui um grande desafio para os especialistas em produção para TV e este desafio requer a participação de diferentes segmentos da sociedade. Independente das tecnologias adotadas e dos resultados das discussões, pesquisas e testes, podem-se considerar a linguagem televisiva atual como ponto de partida para a programação interativa.

Do ponto de vista do telespectador, Junot (2011) diz que: “a interação com o conteúdo televisivo pode ser realizada por interfaces gráficas sobrepostas ao vídeo, cujas funções podem ser acionadas por botões no controle remoto”, conforme apresentado na Figura 2.



Figura 2 – Ações por controle remoto.
Fonte: <http://www.google.com/tv/> (2011).

De acordo com Oliveira, Queiroz-Neto e Maeta (2007) o controle remoto é o meio pelo qual o usuário interage com a interface gráfica, e devem-se conhecer suas características e suas limitações para aplicar o máximo de usabilidade possível em sua utilização.

Isso significa que a relação dessas interfaces com o vídeo pode ser overlay (onde a interface cobre parte do vídeo), redimensionamento (onde o vídeo é redimensionado para um tamanho menor e se torna um elemento dentro da interface gráfica) ou cobertura total (onde a interface gráfica cobre totalmente o vídeo, tornando-o invisível). As opções overlay e redimensionamento podem interferir na linguagem e na narrativa do audiovisual, conforme apresentado nas figuras a seguir.



Figura 3 – Cobertura parcial.
Fonte: <http://www.google.com/tv/> (2011).

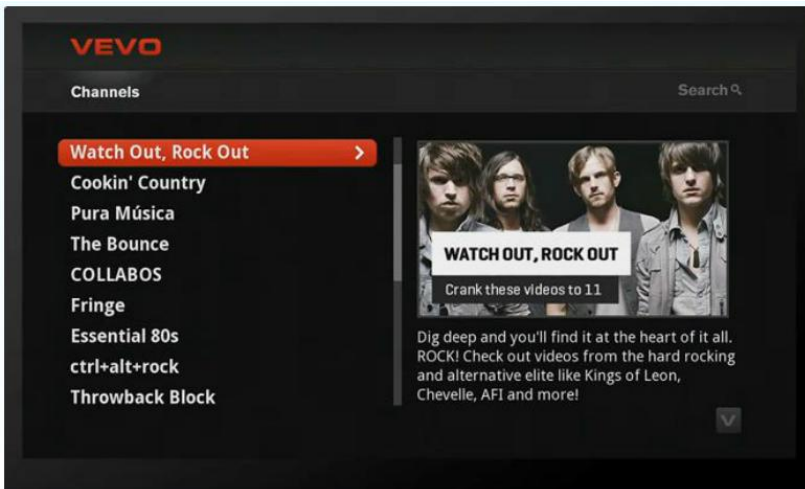


Figura 4 – Redimensionamento.
Fonte: <http://www.google.com/tv/> (2011).



Figura 5 – Cobertura total.

Fonte: <http://www.google.com/tv/> (2011).

Com o overlay evidenciam-se os problemas estéticos no vídeo. Se as imagens forem captadas com planos de enquadramento mais fechados, serão grandes as chances de um ator ou apresentador ter parte do rosto coberto pela interface gráfica. Em determinadas situações, além de gerar um ruído visual, isso causará a perda de informações relevantes do conteúdo do vídeo, dificultando a compreensão da narrativa, apresentado na Figura 6.



Figura 6 – Enquadramento fechado.

Fonte: <http://www.google.com/tv/> (2011).

Junot (2011) acrescenta que nesse contexto, a produção televisiva deve adotar uma linguagem de vídeo que considere as interações do telesuário, no instante em que a interatividade estiver disponível, devendo ser evitados os planos de enquadramento mais fechados e deve ser utilizada uma composição de cena que deixe espaço para a exibição das interfaces.

Seja por questões técnicas ou por vontade própria, muitas pessoas poderão apenas assistir TV, como telespectadores passivos, onde o espaço deixado para a exibição das interfaces gráficas no vídeo, poderá ser preenchido por cenários e elementos de segundo plano que proporcionem equilíbrio à imagem, respeitando a chamada “regra dos terços” e evitando uma eventual poluição visual. Dessa maneira, o conteúdo será absorvido por todos, sejam telespectadores ou telesuários, da forma mais natural possível.

Junot (2011) acrescenta também que a produção de uma obra audiovisual com recursos interativos, considerando inúmeras variantes e implicações, irá requerer novas habilidades e competências dos profissionais desse meio. Entre as funções mais exigidas nesse contexto, destaca “o diretor de fotografia e o designer de interfaces gráficas como peças fundamentais, que poderão trabalhar de forma integrada”.

No que se refere aos aspectos de interface gráfica, Oliveira, Queiroz-Neto e Maeta (2007) destacam: *Layout de informações:*

disposição das diversas informações (texto, imagens, ícones, tabelas, etc) que serão apresentados ao usuário; *Esquema de cores*: melhorar a legibilidade, destaque das informações com relação à tela de fundo e à percepção dos elementos selecionados; *Fontes*: tipo e tamanho de fonte de forma a melhorar a legibilidade; *Consistência*: padronização no formato de apresentação de forma que o usuário perceba a coesão entre as diferentes interfaces de acesso às informações; *Carga cognitiva*: excesso de informações apresentadas na tela induzindo o usuário à confusão, conforme Figuras 7 e 8.



Figura 7 – Consistência adequada.

Fonte: <http://www.google.com/tv/> (2011).



Figura 8 – Carga cognitiva.

Fonte: <http://www.google.com/tv/> (2011).

Gomes (2011) acrescenta que o grande desafio do design interativo para televisão é fazer com que o telespectador perceba artefatos em uma interface que o estimule a reagir e tomar atitudes diante de um cenário que antes não exigia muito de sua participação.

Para Oliveira, Queiroz-Neto e Maeta (2007) quando um nível de estabilidade e maturidade da interface em termos de usabilidade é atingido, realiza-se o processo de porte da aplicação para a plataforma de hardware definitiva, ou seja, embarca-se o sistema final no hardware específico, como um Set-Top-Box, equipamento utilizado na TV analógica e na Digital.

Se uma aplicação instiga a curiosidade do usuário e esse se propõe a interagir, ele também precisará passar por duas outras fases, uma de aprendizado e outra de continuar interagindo com algo que se mostrou fácil de usar e gratificante com relação ao conteúdo apresentado.

2.2.4.1 Ergonomia na TVD

A ergonomia é outro tópico importante a ser analisado na TVD. O termo ergonomia origina-se do grego e significa “regras de trabalho”, esta ciência é entendida atualmente como sendo a responsável pelo estudo das interações entre o homem e outros meios, objetivando aumentar o bem-estar do usuário, garantir a segurança e otimizar o seu trabalho.

Diversas situações do cotidiano podem trazer prejuízos à saúde, seja no trabalho ou em qualquer outro lugar, elas podem ocorrer na forma física ou também psicológica. A ergonomia é capaz de evitar muitos desses problemas, já que diversas vezes são originados na má projeção e no uso incorreto de sistemas, tarefas e equipamentos (CYBES, 2004).

Silva (2007) acrescenta ainda que por abranger basicamente todas as situações em que existam pessoas envolvidas com outros meios, a ergonomia precisa compreender conhecimentos de diversas áreas científicas como a fisiologia, o design, a antropometria, a psicologia, a biomecânica, a engenharia mecânica e a informática. Além de ser uma área do conhecimento com caráter interdisciplinar, a ergonomia é caracterizada pelos estudos que procuram pela melhoria constante dos locais de trabalho e do ambiente nos quais as pessoas encontram-se inseridas.

Esta ciência tem caráter interdisciplinar não somente em sua elaboração, mas também, em sua aplicação, já que além dos próprios ergonomistas, outros profissionais como designers, engenheiros, fisioterapeutas e psicólogos fazem uso dos conhecimentos da ergonomia no desenvolvimento das suas tarefas.

Sendo assim, há que se buscar por padronizações e, o edital do Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT para a realização do projeto de desenvolvimento de um Padrão de Referência em Usabilidade para o Sistema de TV Digital brasileiro significa a tentativa de ações que tragam o sucesso do empreendimento e também para a qualidade de vida de seus usuários. A norma ISO 9241 que trata da ergonomia de programas de computadores para o trabalho em escritórios, define usabilidade como medida da eficácia, da eficiência e da satisfação que um usuário tem ao interagir com um sistema. Dessa maneira, a principal qualidade de um sistema sob o ponto de vista de seu usuário e esta definição é geral o suficiente para ser válida para a TV interativa (BECKER et al, 2008).

2.2.4.2 Usabilidade na TVD

De acordo com Becker (2006), a usabilidade relaciona-se com a facilidade de uso ou de interação. No caso de aplicações de TV interativa, é essencial que o telespectador não tenha grandes dificuldades para realizar as tarefas propostas. Ou seja, consiga interagir facilmente, na medida do possível, com a mesma facilidade com que assiste TV hoje.

Becker; Fornari; Herweg Filho e Montez (2008) esclarecem ainda que esta definição inclui todo o tipo de pessoas, desde as mais favorecidas até as de baixa alfabetização, as excluídas pelas novas tecnologias e as portadoras de necessidades especiais. Assim, ao garantir usabilidade para o sistema de TV Digital se estará possibilitando aos brasileiros tecnologicamente desabilitados o acesso a informações e serviços capazes de lhes tornar a vida menos difícil.

Por outro lado, a usabilidade não é uma qualidade inerente aos controles gráficos interativos e à informação multimídia que povoa as telas da TV digital interativa. De fato, a simples existência de recursos enriquecidos de atributos e possibilidades (cores, estilos, formatos, sons, etc.) aumenta a complexidade de decisões de projeto. Os desenvolvedores terão maiores dificuldades em configurá-los de modo a colocar-lhes em acordo com as altamente variadas características físicas, cognitivas e sociais dos usuários. Um padrão de referência em usabilidade visa apoiar os projetistas justamente nesta questão (BECKER et al., p. 3).

Em decorrência ao ambiente multifuncional, a usabilidade refere-se às interfaces de interação de terminais do SBTVD, considerando-se aspectos visuais, auditivos e táteis (incluindo pessoas com necessidades especiais), sendo que essa deve atuar como principal facilitador no processo da adoção da tecnologia.

Os estudos em gerência de serviços estabelecem as restrições de segurança desejáveis ao sistema. Transações seguras, controle de acesso, registro de uso, privacidade e segurança de informações são os focos estabelecidos, uma vez que se entende que tais funcionalidades são necessárias para o tráfego de informações de caráter pessoal, viabilizando serviços de Governo Eletrônico e de Saúde, entre outros, além de comércio eletrônico (TOME et al., 2008).

As necessidades identificadas nesses estudos impactam diretamente nas funcionalidades presentes no middleware e, por conseguinte, nas restrições de custo do terminal de acesso, já que quanto

mais funcionalidades forem necessárias no middleware, mais memória e processamento serão exigidas no terminal de acesso.

2.2.5 Aplicações Existentes

Uma das maneiras mais promissoras de tecnologia de vídeo interativo se dá através da TV digital. Tem como um de seus objetivos o acesso da informação sobre os programas ao usuário e a possibilidade de interação, a exemplo do que já acontece em outros ambientes como a Internet. Porém, por ser ainda uma tecnologia relativamente nova, a construção de aplicações para TV digital, com poucos padrões definidos e pesquisas em andamento, ainda é um desafio, principalmente para aqueles que têm interesse por ambientes de televisão, mas não dominam tecnologias e ferramentas de produção de software (IEL - Instituto Euvaldo Lodi, 2007).

De acordo com o IEL (2007), o que aparenta ser uma adaptação do desenvolvimento de aplicações para computadores a um ambiente semelhante mostra-se extremamente diferente no que se refere à estrutura de funcionamento, aos recursos utilizados e à forma de implementação, de maneira especial em termos das expectativas de interação do usuário. A TV digital permite o trabalho em conjunto, na busca de sinergia de produção, transmissão e recepção de conteúdo, com o desenvolvimento de software, sendo que, ainda é a Internet, o grande laboratório de testes para sua implementação.

A TV Digital Interativa, que ainda não está totalmente consolidada no Brasil, é entendida no mundo basicamente de três maneiras, segundo Teixeira (2006):

- TV Expandida: onde a interatividade é necessariamente ligada ao conteúdo televisivo. O usuário visualiza informações a respeito do programa, participa de promoções, responde a enquetes, baixa aplicativos como games e ringtones, troca legenda ou áudio (idioma) dos filmes, etc.;

- Serviços: onde o aparelho receptor de TV se comporta como um terminal de acesso à web. O usuário manda e-mails, mensagens de celular, acessa a conta bancária, previsão do tempo, horóscopo, etc.;

- Navegação: este último diz respeito à arquitetura de informação do canal ou servidor de canais. Refere-se ao modo como os usuários irão se relacionar com os objetos de interatividade como menus, guias de navegação, programação do canal, etc.

Teixeira (2006) também apresenta ainda que, a TV Globo, com seus 53% de audiência no Brasil, através de programas interativos

indiretos e em nível reativo como Big Brother e de mega produções como novelas, filmes e transmissões esportivas, já possui sólidos padrões de entretenimento. A maneira com que dispõe seus produtos na TV é, em geral de fácil entendimento e absorção principalmente para um público que busca “diversão” com baixo esforço físico-cognitivo e postura relativamente passiva.

Tudo isso aliado às ferramentas de usabilidade desenvolvidas pela Globo.com, colocarão certamente a TV Globo mais uma vez na frente de seus concorrentes também na produção de interfaces interativas para TV. Todo produto audiovisual da televisão que conhecemos se faz, de certa forma, em interação com a sociedade, uma vez que é feito para ela. As novelas da TV Globo, por exemplo, tem apenas os seus capítulos iniciais gravados e uma “espinha dorsal” que define o tema. Os outros capítulos são escritos ao longo do período baseado em pesquisas de recepção. A TV Interativa tende a aprimorar esse processo, pois o emissor poderá utilizar dados um pouco mais subjetivos de seus usuários (TEIXEIRA, 2006).

De acordo com entendimento de Winck (2007), a questão da interatividade entrou definitivamente na pauta de discussão. A inclusão tecnológica no universo do audiovisual interativo implica superar a condição passiva de telespectador para a condição ativa de usuário co-autor da informação que consome.

Porém, esse não será um processo fácil de ser implantado, visto que a televisão se consolidou a partir de políticas públicas de comunicação - além de educação e cultura, que tratam o público como consumidor. Essa condição, embora inclusiva no sistema de distribuição, é excludente do sistema produtivo. Em termos políticos, é conveniente que as platéias sejam mantidas ignorantes acerca dos modos de produção daquilo que consomem.

Winck (2007) esclarece ainda que essas políticas são o resultado da somatória de fatores estratégicos, dentre eles a associação de setores da indústria, dos anunciantes, de produtores, artistas, cientistas e críticos com o poder de Estado centralizador, antidemocrático na essência (nos modos de produção), embora liberais no discurso (nos meios de consumo).

2.3 DESIGN DE INTERAÇÃO

Atualmente as novas tecnologias estão disponibilizando produtos cada vez mais interativos, que estão sendo utilizados de maneira mais freqüente e que acabam sendo incorporados ao uso cotidiano e passando

despercebidos pela população, devido a sua utilização tornar-se muito corriqueira.

Nessa nova realidade, os produtos passam a ser projetados mantendo o usuário como um dos mais relevantes focos. Mas em contrapartida, alguns projetistas ainda priorizam a relevância na eficácia, impossibilitando que o usuário final tenha uma visão e experiência satisfatórias do produto ou serviço. O design de interação, nesse contexto, objetiva o redirecionamento dessa preocupação com a relevância focada no usuário final, trazendo a usabilidade para o seu processo e tratando especificamente do desenvolvimento projetual de produtos interativos, fáceis, agradáveis e úteis na perspectiva do seu usuário final.

O termo design de interação foi criado pelo designer Bill Moggridge, desenvolvedor do primeiro computador portátil (o GRiD Compass, 1981) no final dos anos 90 onde se deu a disseminação de micro computadores. A sua fascinação com o projeto e com o que as pessoas querem de coisas cotidianas, deu-lhe uma visão ampla da revolução da informação.

De acordo com Oxford English Dictionary, o termo design é “um plano ou esquema concebido na mente, com o intuito de ser posteriormente executado” (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p. 186).

Bill Verplank (2007) define design de interação como design para pessoas. Para ele o design de interação precisa responder a três questões: (i) Como as pessoas agem? Através de *affordances*, propriedades percebidas e reais de um objeto, principalmente que fornecem indicações de operação, maneira como as pessoas agem, manipulam e manuseiam apenas ao olhar²; (ii) Como elas se sentem? Mostrar o efeito de uma ação, com os feedbacks. Muitas das emoções vem da qualidade sensoriais do meios comunicação com uma máquina ou sistema; e (iii) Como elas entendem? O que envolve o modelo mental de como saber o que fazer apresentando uma visão geral de como se dá o funcionamento de objetos ou sistemas.

Conforme entendimento de Arnold (2011) isto significa o ato de projetar ou realizar designs, para que possam ser executados, é preciso que se tenha conhecimento sobre seu uso e público-alvo, além de entendimento a respeito de restrições relacionadas a material, custos e viabilidade.

² Em outras palavras, refere-se ao atributo de um objeto que permite às pessoas deduzirem como ele pode ser utilizado.

O design de interação pode ser entendido como: “design de produtos interativos que fornecem suporte às atividades cotidianas das pessoas, seja no lar ou no trabalho” (PREECE et al., 2005, p. 28).

Terry Winograd, ao ser entrevistado por Preece et al., (2005), afirma que o design de interação dispõe de um elemento temporal dialógico, o que representa a utilização de diálogo humano no sentido de pensar na seqüência e no fluxo da interação. Para ele o design de interação significa entender as necessidades do usuário, e utilizar este entendimento para produzir novas idéias que atendam as necessidades não percebidas pelo usuário gerando possíveis inovações.

A preocupação primordial do design de interação é a criação de projetos interativos, com produtos que sejam de fácil aprendizagem, eficazes na sua utilização e capazes de proporcionar uma experiência gratificante a quem os usa. Preece et al., (2005), fazem uma comparação entre bons e maus exemplos de design, já que por meio da especificação de pontos fracos e fortes de produtos e sistemas interativos, passa-se a compreender a definição de algo usável ou não.

No entendimento de Fileno (2011) design de interação é “... o campo do conhecimento que estuda como criar experiências significativas para os usuários através de produtos e serviços interativos. O foco do Design de Interação está nas relações humanas tecidas através dos artefatos e serviços interativos”.

Fileno (2011) acrescenta ainda que “design de interação” não é somente algo efêmero dentro do design. O assunto ainda é pouco difundido no Brasil, entretanto, em mercados líderes em tecnologia, apresenta significado tanto no campo profissional como no acadêmico, contando com uma associação profissional internacional (IXDA – *Interaction Design Association*) e inúmeros programas de Mestrado e Doutorado, como o Ivrea, Royal College, Carnegie Mellon e Umea. Autores e profissionais da área referem-se ao design de interação por meio dos acrônimos “iD” ou “IXD” (do inglês *interaction design*).

Fileno (2011) apresenta ainda seu entendimento de design de interação que é assim expresso:

[...] o design de produtos interativos, como websites, PDAs, jogos eletrônicos e softwares, que fornecem suporte às atividades cotidianas das pessoas, seja no lar ou no trabalho, sendo fundamental para todos os campos e abordagens que se preocupam em pesquisar e projetar sistemas baseados em sistemas computacionais para pessoas. O foco do Design de Interação são

as relações humanas tecidas através dos artefatos interativos, que funcionam também como meios de comunicação interpessoal.

É importante acrescentar que o destaque de produtos interativos e usáveis demanda que sejam observados inicialmente o usuário que irá utilizá-lo e o local onde esse produto será empregado. É primordial observar a utilidade desse produto e em quais momentos ele será usado. “Cabe ao designer saber optar pela melhor tecnologia de apresentação das opções que o usuário poderá escolher” (ARNOLD, 2011).

Preece et al., (2005) argumentam que o design é uma atividade prática e criativa, que tem por objetivo final o desenvolvimento de produtos que auxiliem os usuários a atingir suas metas. Por esse motivo, quando um novo produto é projetado, é preciso que se disponha de algum entendimento acerca do que se espera dele.

Para esses autores, o ato de projetar ou realizar designs envolve o desenvolvimento de um plano ou esquema. Para que eles possam ser executados, é preciso ter essencialmente o conhecimento sobre seu uso e público-alvo, e ainda, as restrições práticas quanto a material, custo e viabilidade. No design de interação, é investigado o uso de artefatos e o domínio-alvo a partir de uma abordagem de desenvolvimento centrada no usuário, o que significa que as preocupações a quem os usa direcionam o desenvolvimento mais do que as preocupações técnicas.

Preece et al., (2005) acrescentam que o design trata ainda de compensações, de fazer o equilíbrio de necessidades conflitantes. Tanto é que, atingir o equilíbrio certo denota experiência, do mesmo modo, exige o desenvolvimento e a avaliação de soluções alternativas.

Quando há o envolvimento de usuários, captar e expressar um design em um formato adequado é importante, uma vez que os usuários podem não entender as notações dos especialistas. Sendo que, uma das formas mais eficazes de solução é através de protótipos.

Para Preece et al., (2005) designs alternativos precisam ser gerados, captados e avaliados pelos usuários. Para que a avaliação seja bem-sucedida, o design deve ser expresso de uma forma com a qual os usuários possam interagir.

A finalidade central do design é a sugestão de idéias que atendam aos requisitos de interação com o usuário. Essa alternativa pode ser dividida em duas sub-atividades: design conceitual e design físico. A primeira alternativa envolve a produção do modelo conceitual para o produto, modelo esse que apresenta o que o produto deveria fazer, como

se comportar e com o que parecer. A segunda leva em consideração detalhes como cores, sons e imagens, design do menu e dos ícones.

Desenvolver um modelo conceitual implica visualizar o produto proposto, baseando-se nas necessidades do usuário e em outros requisitos identificados. Para se ter certeza de que esse modelo será entendido da maneira pretendida, faz-se necessário realizar testes iterativos do produto enquanto ele ainda está em desenvolvimento. Um ponto central nesse processo de design consiste em decidir inicialmente o que os usuários farão para conseguir realizar suas tarefas.

Para Norman (2006) o bom design é também um ato de comunicação entre o designer e o usuário, exceto que toda comunicação precisa se efetuar através da aparência do próprio aparelho, que deve se explicar a si mesmo. Quando designers falham e deixam de fornecer um modelo conceitual, a pessoa é obrigada a criar seu próprio modelo, e esses modelos criados provavelmente estarão errados. Os modelos conceituais são de importância crítica para o design.

Preece, Rogers e Sharp (2005) acrescentam que quando o conjunto de possíveis meios de interação de um sistema interativo for identificado, o design do modelo conceitual precisará ser pensado em termos de soluções concretas. Isso envolve pensar sobre o comportamento da interface, os estilos particulares de interação que serão utilizados e como ela irá se parecer e agir (*look and feel*).

Já o design físico envolve considerar questões mais concretas e detalhadas com relação ao projeto de uma interface. São muitos os aspectos pertinentes ao design físico de produtos interativos.

Não existe fronteira rígida entre design conceitual e design físico. O design de interação é especificamente interativo, sendo assim, algumas questões que envolvem detalhes surgirão durante o design conceitual; de maneira semelhante, durante o design físico será necessário revisitar decisões tomadas durante o design conceitual.

2.3.1 Usabilidade

Com a rápida expansão dos meios de comunicação e dos transportes, a circulação mundial de mercadorias e produtos aumentou de forma considerável. Esses fatores colaboram para a incorporação de certas minorias ao mercado de consumo, ampliando assim, os horizontes dos projetistas.

Antes, os projetos eram realizados para determinados segmentos da população e regiões, na atualidade, é preciso pensar no mercado

mundial e na ampla variação de características de seus possíveis usuários.

De acordo com entendimento de Norman (2006, p. 15) as coisas devem ser feitas de forma compreensível e usável. Isso não significa que usabilidade tenha precedência sobre todas as outras coisas, sendo que: "todas as grandes criações de design têm um equilíbrio e uma harmonia apropriados entre beleza estética, confiabilidade e segurança, usabilidade, custo e funcionalidade".

A ergonomia moderna estuda os sistemas onde existe predominância dos aspectos sensoriais e de tomadas de decisões. Isso envolve o processo de captação de informações, armazenamento e seu uso no trabalho. Nesses novos sistemas, houve profunda mudança da função humana no trabalho, onde diversas tarefas repetitivas que exigiam o uso de força foram transferidas para as máquinas, restando ao homem a programação, manutenção, comando e controle dessas máquinas. Com essa evolução, a ergonomia passou a preocupar-se com os aspectos cognitivos das interações entre as pessoas e o sistema de trabalho, com a finalidade de realizar projetos de máquinas mais eficazes (IIDA, 2005).

A usabilidade relaciona-se com o conforto, entretanto, está envolta com a eficiência dos produtos. Num tempo remoto, o projeto e desenvolvimento de produtos estavam concentrados nos aspectos técnicos e funcionais. Os aspectos ergonômicos e de design eram pouco considerados, panorama esse que tem passado por transformações (IIDA, 2005).

Os produtos são considerados meios para que seja possível a execução de determinadas funções, do ponto de vista ergonômico. Esses produtos passam a fazer parte de sistemas homem-máquina-ambiente. A ergonomia tem por objetivo "estudar esses sistemas, para que as máquinas e ambientes possam funcionar harmoniosamente com o homem de modo que o desempenho dos mesmos seja adequado" (IIDA, 2005, p. 313).

2.3.2 Estética

O sentido moderno da palavra estética, foi extraído da obra "Estética acromática" do filósofo Alexander Baumgarten (1714-1762), advém dos termos gregos *aisthetikós* e *aisthanesthai* que relacionam os verbos perceber e sentir.

De acordo com entendimento de Perassi (2003, p. 3):

O senso estético é produto da relação entre um estímulo percebido: visual, tátil, auditivo, olfativo ou gustativo, e uma resposta afetiva: satisfação, desaprovação, contentamento, tristeza, melancolia, etc. Dados que são recebidos diretamente pela intuição e, de modo indireto, também são percebidos pela razão analítica. Os estudiosos da percepção, filósofos, psicólogos ou psiquiatras, dentre outros, são unânimes em afirmar que o ser humano responde aos estímulos percebidos com sensações, sentimentos e cognições. Os estímulos e também as respostas passam a compor o acervo da memória consciente e inconsciente do indivíduo, servindo de lastro para lembranças e associações afetivas, conceituais, imaginativas, mistas e intuitivas.

A participação da estética na composição dos elementos de identificação e comunicação corporativa ou organizacional é bastante significativa. Para tratar desses temas, seja da comunicação visual, auditiva ou audiovisual, consolidam-se áreas de programação visual gráfica e publicidade e propaganda, que compõem de maneira estética as mensagens de identificação e comunicação institucional ou publicitária de empresas e instituições. Um fenômeno contemporâneo, que é percebido na comunicação em geral e mais especificamente na comunicação organizacional, é a ênfase dada à função estética da mensagem que tende constantemente a predominar sobre as outras (PERASSI, 2001).

A qualidade estética é a que proporciona prazer ao consumidor. Envolve a combinação de formas, cores, materiais, texturas, acabamentos e movimentos, para que os produtos sejam considerados atraentes e desejáveis, aos olhos do consumidor (HIDA, 2005, p. 316).

Todavia, um fato menos notável é a importância da estética em todas as formas de expressão organizacional que, ainda que sejam campos de significação e comunicação, não são comumente reconhecidas de tal maneira.

Perassi (2001) salienta a diferença entre temas e estilos. Um dado importante é a observação de que os temas se estabelecem no campo dos conteúdos, enquanto os estilos são expressos por expressões formais:

configurações, texturas, cores, desenho de tipos e outras sugestões ao tato, olfato e paladar.

Donald Norman (2008), no seu livro *Design Emocional*, observa que um design e estética agradáveis tornam as pessoas mais tolerantes com pequenas dificuldades e mais flexíveis e criativas para encontrar soluções.

Produtos bem projetados compostos de elementos de linguagem visual estéticos podem aumentar a sua usabilidade, bem como o diminuir esforço cognitivo.

2.3.2 Ciências Cognitivas

A cognição é o resultado dos acontecimentos que se dão nas mentes das pessoas, quando desempenham suas atividades diárias; essa abrange processos cognitivos, tais como “pensar, lembrar, aprender, fantasiar, tomar decisões, ler, ver, escrever e falar”. Existem dois tipos de cognição, a experiencial e a reflexiva (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p. 94).

A primeira implica em um estado mental, onde o ser humano percebe, age, reage aos eventos de maneira eficaz e sem esforço. Exigindo do ser humano certo nível de perícia e envolvimento. A segunda envolve pensar, comparar e tomar decisões. Esse tipo de cognição é a que promove novas idéias e a criatividade. Ambas são essenciais para o cotidiano, no entanto, cada uma exige diferentes tipos de suporte tecnológico, além disso, a cognição envolve tipicamente uma série de processos, tais como: atenção, percepção, memória.

A atenção consiste no processo de selecionar coisas em que se concentrar, num determinado momento, dentre a variedade de possibilidades disponível. A atenção permite focar uma informação que é relevante para o que se está fazendo. Em que medida esse processo poderá ser fácil ou difícil irá depender de termos objetivos claros e de a informação que precisa estar saliente no ambiente (PREECE et al., 2005).

Outros componentes importantes da percepção:

A percepção refere-se em como a informação é adquirida do ambiente pelos diferentes órgãos sensitivos e transformada em experiências com objetos, eventos, sons e gostos. É um processo complexo, que envolve outros processos cognitivos, como a memória, a atenção e a

linguagem. A visão constitui-se no sentido dominante, seguida pela audição e pelo tato (PREECE et al., 2005, p. 97).

Para esses autores, a informação deve ser apresentada de uma maneira que possa ser prontamente percebida, da forma pretendida, no que diz respeito ao design de interação.

A percepção envolve ainda saber quem está por perto, o que está acontecendo e quem está falando com quem. Um tipo específico de percepção é a periférica. Refere-se à habilidade da pessoa de manter e atualizar constantemente a percepção do que está ocorrendo no contexto físico e social, observando de forma atenta o que está acontecendo à periferia de seu foco de visão. A combinação de observações diretas com monitoramento periférico mantém os indivíduos informados e atualizados a respeito do que está acontecendo.

A memória implica recordar diversos tipos de conhecimentos que permitem agir de forma adequada. É bastante versátil, permitindo fazer muitas coisas, já que, sem memória, o ser humano praticamente não funcionaria.

Entretanto, como sabemos, não é possível lembrar de tudo o que se vê, ouve, experimenta, pois o cérebro ficaria completamente sobrecarregado. Um processo de filtragem é utilizado para decidir que informação será processada e memorizada. Porém, esse é um processo que pode apresentar falhas, já que as pessoas podem esquecer coisas importantes que gostariam de lembrar e, por outro lado, podem lembrar de coisas que gostariam de esquecer, por isso a necessidade de um processo de filtragem.

Inicialmente esse processo se dá através da codificação, que determina que informação é acessada no ambiente e como ela é interpretada. Dependendo da extensão de como isso ocorre, a habilidade para lembrar dessa informação mais tarde será afetada. “Quanto mais se presta atenção a algo e quanto mais isso é processado em termos de pensamento e comparação com outro conhecimento, maior a probabilidade de ser lembrado” (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p. 99).

Quando o profissional empenha-se em questões concernentes ao design, faz-se necessário a consideração do que ocorre, se muito ou pouco controle é colocado em prática na tecnologia colaborativa. Se existe muita “engenharia social”, se existe também a necessidade de o usuário não querer utilizá-lo da maneira almejada. Por outro lado, se não

for dada a devida consideração à maneira como se trata com o controle, o sistema resultante pode se tornar inútil e inaceitável.

As características cognitivas referem-se aos conhecimentos do usuário sobre a maneira de utilizar o produto, baseando-se em suas experiências anteriores; os produtos não devem contrariar as experiências e os estereótipos já estabelecidos e que provocam certas experiências (IIDA, 2005).

O fenômeno da cognição pode ser explicado, dentro de uma visão ecosófica da cognição, como sendo, primeiro, uma função biológica, que acontece no interior do sistema vivo, mantendo sua organização diante das perturbações que sofre; segundo, como um processo pedagógico, que resulta do histórico de inserção e acoplamento do sistema ao seu ambiente externo e, por último, por uma episteme da observação, que reúne os pressupostos e raciocínios utilizados pelo observador do fenômeno (FIALHO, 2001, p. 15).

Assim, a função biológica determina os limites da aprendizagem, o processo pedagógico se sustenta na articulação dos três fundamentos do construtivismo: o histórico, o afetivo e o estético. A articulação entre o biológico e o cultural é quem vai fazer emergir uma episteme, uma forma de ver, pensar e explicar o mundo (FIALHO, 2001).

Norman (2008) ressalta que os seres humanos evoluíram ao longo dos anos para funcionar de forma eficaz no abundante e complexo meio ambiente natural. Os sistemas perceptivo, límbico e motor evoluíram para fazer com que as pessoas funcionem melhor no mundo. Afeto, emoção e cognição, por sua vez, evoluíram para interagir e complementar os seres humanos, uns com os outros.

A cognição interpreta o mundo, levando a aumentar a compreensão e o conhecimento. O afeto, que inclui emoção, é um sistema de julgamento do que é bom ou mau, seguro ou perigoso. Isso cria juízos de valor que permitem que as pessoas sobrevivam melhor.

O sistema afetivo controla ainda os músculos do corpo e, por meio de neutro transmissores químicos, muda a maneira como o cérebro funciona. As ações musculares deixam o ser humano pronto para reagir, mas servem ainda como sinais para outras pessoas com a qual esse ser se defronta, o que cria mais um importante papel para a emoção como comunicação, já que a postura corporal e expressão facial dão aos outros pistas com relação ao estado emocional (NORMAN, 2008).

Norman (2008) salienta que o resultado de tudo o que a pessoa faz tem tanto um componente cognitivo como um componente afetivo; cognitivo para atribuir significado, afetivo para atribuir valor. Não sendo possível, desse modo, escapar do afetivo, uma vez que ele está sempre presente.

Nesse contexto, o design tem como objetivo realçar algum procedimento ou função críticos, de modo que, em algumas situações, é provavelmente melhor ter afeto neutro ou ligeiramente negativo para manter as pessoas atentas, ligadas e concentradas.

2.3.3 Interfaces Gráficas

O meio por onde se dá a interação entre o usuário e o produto é denominado de interface, essa pode ser percebida como uma janela para o ciberespaço, a conexão humana com as máquinas, que se conectam por meio do ciberespaço. “Uma interface está entre o humano e o maquínico, uma espécie de membrana, dividindo e ao mesmo tempo conectando dois mundos que estão alheios, mas dependentes um do outro” (FILENO, 2011).

Os recursos oferecidos pela tecnologia da computação, através do uso combinado de painéis visuais e teclados interativos, fizeram surgir novos desafios. A pesquisa e desenvolvimento de interfaces gráficas para sistemas de automação de escritórios cresceram de forma considerável. Muitas foram às pesquisas sobre o design de produtos, no que se refere à melhor forma de estruturá-los e apresentá-los em uma interface gráfica (PREECE et al., 2005).

O termo Interação Humano-Computador (IHC) foi adotado inicialmente, em meados dos anos 80, como um meio de descrever o campo de estudo entre humanos e os computadores. O termo emerge da necessidade de mostrar que o foco de interesse é mais amplo que somente o design de interfaces e abrange todos os aspectos relacionados com interação entre usuários e computadores (FILENO, 2011).

Já nos anos 90, percebeu-se a necessidade de expansão de equipes multidisciplinares de design, para que as mesmas incluíssem profissionais treinados em mídia e design, como design gráfico, industrial, produção de filmes e desenvolvimento de narrativas. Através desse conjunto de pessoas se promoveria a combinação de habilidades de compreensão das diferentes áreas de aplicação necessárias para projetar a nova geração de sistemas interativos (PREECE et al., 2005, p. 99).

O computador é uma mídia que já nasceu interativa, a televisão, por sua vez, passa a ser interativa depois de longo tempo de existência e

convivência com o público. Ao tornar interatividade à televisão, o desenvolvimento do design precisa observar essa bagagem e os costumes da audiência, partindo da simplicidade da abordagem da informação por este meio de comunicação de massa.

A Televisão Digital traz novos recursos interessantes para essa área:

Além dos benefícios de um melhor nível de qualidade audiovisual, otimização do espectro de frequência e multiprogramação, na TVD é também possível realizar o envio de dados, através do processo de datacasting. Este recurso possibilita a execução de aplicações interativas, procedurais ou declarativas, em paralelo à programação televisiva (GOMES, MELO, ARCOVERDE, MONTEIRO, ALVES, 2008, p. 98).

Esses autores acrescentam que a possibilidade de interagir com aplicações pela televisão com a utilização do controle remoto, usado em número limitado de funcionalidades, requer a criação de novos estilos de interação. Para atingir tal objetivo, são necessários que sejam efetuados estudos detalhados do comportamento dos usuários neste contexto, além de criatividade para a concepção de soluções que satisfaçam requisitos de usabilidade. Em outros termos:

Para os desenvolvedores e designers de novos produtos de software para TVDi, o processo de concepção impõe diversos desafios que precisam ser contornados. O mais importante deles é o fato de que as aplicações para TV não podem ser cópias daquelas desenvolvidas no contexto web ou para o computador pessoal. Os modelos mentais de designers e programadores podem representar fontes de erros em projetos de interface para TVDi. Assim, questões relativas aos modelos mentais de usuários e designers precisam ser compreendidas e tratadas adequadamente para que um nível de aceitação seja alcançado junto aos usuários (GOMES, MELO, ARCOVERDE, MONTEIRO, ALVES, 2008).

As características da interface podem ser derivadas tanto mais da máquina quanto mais do ser humano, ou ainda buscar por um equilíbrio

entre ambos. A interface demarca o ponto de negociação entre o ser humano e a máquina; e com isso dá origem a uma nova linguagem. Não se pode discorrer sobre interfaces sem considerar aquele que vai fazer uso da mesma e, por conseguinte, interface e interação são conceitos que não podem ser estabelecidos ou analisados de forma involuntária.

A área do design que se prende com o incentivo e com o impedimento de obstáculos entre as interações/comunicações entre seres humanos e determinados produtos é o design de interação. De igual maneira, esses profissionais procuram conhecimento sobre qual e como é o comportamento desses objetos e como eles funcionam.

Para tal, é preciso que se invista em pesquisas, análises de relatórios e, em interação, já que o design de interação não trata somente de computadores e outros equipamentos, mas de forma especial, de seres humanos, que são os usuários dos sistemas analisados, e devem estar inseridos no decorrer dos projetos de criação e correção de um produto, acabando por tornarem-se mais do que ajudantes.

O design de interação é mais que a simples otimização de máquinas e outros tipos de equipamentos que servem para facilitar a vida dos seres humanos. Ele está muito além da interação homem-computador, tornando objetos agradáveis a todos os sentidos e aos sentimentos. Antes de preocupar-se com o funcionamento de algo e o seu sucesso lucrativo, o design de interação toma cuidado em tornar a utilização desse produto emocionante, capaz de influenciar, direta e positivamente, a vida de seus consumidores.

2.4 O SISTEMA EGC WEB 2.0

O EGC Web 2.0 é um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) desenvolvido como plataforma de apoio para o Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina.

Um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) pode ser definido como uma mídia que faz uso do ciberespaço para veicular conteúdos, possibilitar a interação entre os atores e mediar o processo ensino-aprendizagem a distância (PEREIRA, et al., 2007).

Outras denominações comuns para um AVA são: (i) aprendizagem baseada na Internet; (ii) educação ou aprendizagem online; (iii) ensino ou educação a distância via internet; (iv) e-learning; (v) web-based learning; (vi) online learning; (vii) learning management systems; e (viii) virtual learning environments (PEREIRA, et al., 2007).

Segundo Pereira, Schmitt e Dias (2007), os principais recursos de um AVA podem ser agrupados em quatro eixos: (i) *informação e documentação*; (ii) *comunicação*; (iii) *gestão pedagógica e administrativa*; e (iv) *produção*. O eixo de *informação e documentação* apresenta as informações institucionais do curso, divulga conteúdos e materiais didáticos e possibilita a troca de arquivos com os seus usuários. O eixo de *comunicação* possibilita a comunicação síncrona e assíncrona entre os seus usuários por meio de fóruns de discussão, chats ou listas de e-mail. O eixo de *gestão pedagógica e administrativa* trata das avaliações do desempenho dos alunos e da sua relação com a secretaria e administração da instituição. Finalmente, no eixo de *produção*, realiza-se todo o processo de desenvolvimento das atividades de produção de conteúdo (Figura 9).



Figura 9. Os quatro eixos de um AVA
Fonte: Pereira, Schmitt e Dias, 2007

Ambientes Virtuais de Aprendizagem reúnem, em um único site, diversas ferramentas que podem ser usadas para favorecer a interação entre todos os seus usuários. Uzunboylu, Bicen, e Cavus (2011), apresentam a criação de um AVA que integra várias ferramentas Web 2.0, tais como: fotos, vídeos, redes, blogs, perfis, livro de visitas e outras, apresentando resultados satisfatórios pelos alunos.

A plataforma EGC Web 2.0 foco deste estudo, foi desenvolvida em Drupal um sistema de gerenciamento de conteúdo que disponibiliza a criação em módulos gratuitos e está em operação desde 2009. Ela integra recursos de perfil dos usuários, documentos, contatos, recados, agenda, comunidades virtuais e blogs. Participaram da sua concepção e

Quando o usuário efetua o login e acessa a página inicial do ambiente, visualiza as principais informações relacionadas ao seu perfil, seus contatos e últimos eventos ocorridos no ambiente na sua ausência (monitor de eventos) (Figura 11).

The screenshot displays the EGOweb 2.0 user interface. At the top, there is a navigation bar with the logo 'EGOweb 2.0' and user options: 'Meu Espaço (anelthaler)', 'Procura', 'Ajuda', and 'Sair'. Below this is a sub-menu for 'Meu Espaço' with tabs for 'Perfil', 'Contatos', 'Comunidades', 'Disciplinas', 'Recados', and 'Documentos'. The main content area is divided into three sections:

- Perfil:** Features a profile picture of Anelise Thaler, her name, and buttons for 'Modificar informações' and 'Opções de notificação'.
- Contatos:** A section titled 'Contatos' with a header bar. Below it, a row of six contact thumbnails is shown, each with a name underneath: droncarell, jantost, cpnto, flfaho, azancanaro, and rslvera. A link 'Ver todos contatos' is located at the bottom right of this section.
- Últimas Atualizações:** A section titled 'Últimas Atualizações' containing a list of document updates with timestamps and titles, such as 'Documento: Postado por Francisco Antonio ... | 06/11 às 09:50' and 'Documento: Postado por Alvaro Roberto Dias | 25/10 às 11:24'.

Figura 11. Página inicial do ambiente.

Fonte: Elaborada pelo autor

Na tela inicial o usuário tem disponível um menu principal no qual acessa as demais áreas do sistema, mantendo pensamento associativo e de livre fluxo de idéias, permitindo que siga os seus interesses na navegação (Figura 12).

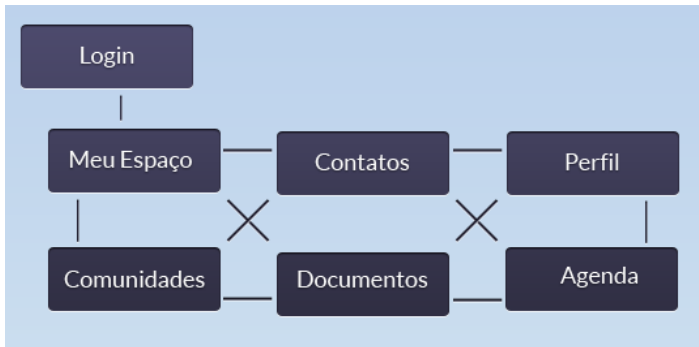


Figura 12. Representação da navegação em rede

Fonte: Elaborada pelo autor

2.4.2 Layout

A diagramação do layout está dividida em formas lineares para a área de menus e abas. Já para a área de conteúdos está dividida em colunas mantendo a leitura da esquerda para a direita. Também foram utilizados componentes visuais para as relações entre os elementos indicados por suas posições tornando o layout limpo, com boa legibilidade e fluxo de informação visual para o usuário.

Para a elaboração do layout foi necessário um período de pesquisa e testes de diferentes formatos de layout, para que se chegasse a uma correta aplicação dos conceitos da plataforma. A prioridade foi criar um layout harmonioso e com formas orgânicas que atendessem as necessidades dos usuários.

O layout foi projetado para utilizar uma área útil da tela de 770 x 600 pixels, mantendo um design versátil com a visualização sempre centralizada e geral do conteúdo em diversas resoluções de exibição (Figura 13).

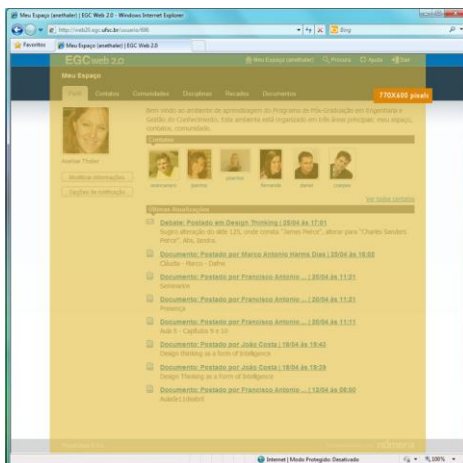


Figura 13. Visualização do Layout em 1024x768 pixels
Fonte: Elaborada pelo autor

A página principal, que é acessado pelo usuário quando ele já está autenticado pelo sistema, apresenta o perfil com suas respectivas áreas e conteúdos. Permite, também, a visualização dos últimos usuários autenticados e as últimas atualizações ocorridas no ambiente. Os espaços em branco entre cada área variam de 10 a 20 pixels, para tornar mais leve a visualização do usuário. O texto é alinhado à esquerda e na diagramação geral do layout prevalece o alinhamento justificado (Figura 14).

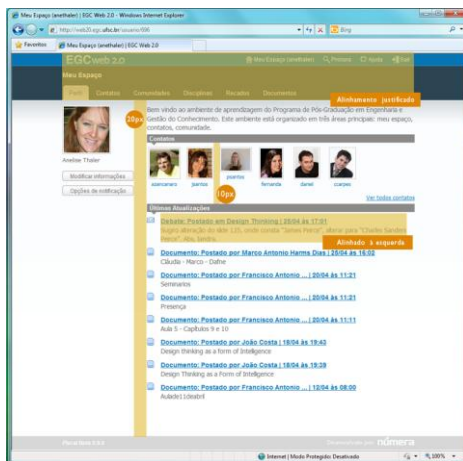


Figura 14. Espaços na página principal
Fonte: Elaborada pelo autor

As áreas que compõem a página principal estão representadas na Figura 15. Ao todo são seis áreas projetadas.

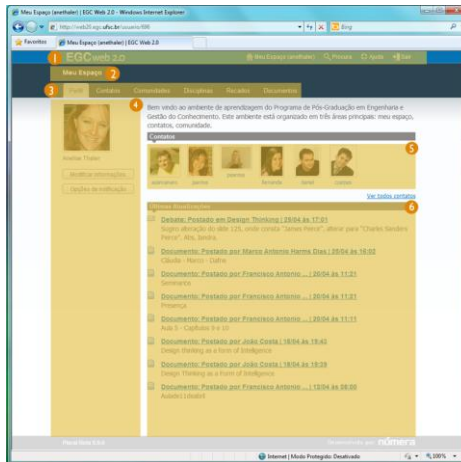


Figura 15. Áreas na página principal
Fonte: Elaborada pelo autor

A descrição de cada área é a seguinte: (1) cabeçalho principal do usuário autenticado: é composto pela marca do Programa de Pós-Graduação e pelo menu principal apresentado em formato de “menu suspenso”, com as opções meu espaço, procura, ajuda e sair; (2) menu secundário: é apresentado em formato de abas de navegação, que são adaptadas conforme a sessão em que o usuário está; (3) título de identificação: exibindo a posição do usuário no ambiente; (4) área de identificação do usuário: exibe as informações do usuário autenticado, com uma foto fixa de 150x150 pixels, favorecendo a visibilidade; apresenta ainda o nome do usuário e o botão que executa a modificação das informações; (5) área de conteúdo e das últimas atualizações: apresenta os últimos recados, os últimos debates, as últimas comunidades e disciplinas criadas e os últimos documentos postados no sistema; exibe um ícone identificando cada tipo de atualização, apresentando o nome, data e hora do arquivo em forme de link sublinhado em azul; a área das últimas atualizações é destacada no layout porque é onde acontecem os debates e onde o conteúdo será apresentado; (6) área de contatos: permite a visualização rápida dos contatos do usuário autenticado; apresenta a foto dos últimos contatos que acessaram o ambiente; o tamanho de 70x70 pixels favorece a sua

visualização; ao clicar no contato o usuário autenticado é direcionado ao perfil deste contato.

Todos os requisitos e funcionalidades mencionados no layout foram aplicados em todo o sistema, mantendo a identidade visual memorável para o usuário. A tipografia sem serifa e com tamanho 12 foi selecionada visando atender o público diversificado que acessa o ambiente de aprendizagem. Também foram aplicadas cores suaves e harmoniosas para não cansar o usuário que pode utilizar com frequência e por longos períodos.

2.4.3 Uso de Cores

A utilização de cores para comunicar os significados nas interfaces gráficas é uma das principais recomendações ergonômicas. Na concepção do AVA buscou-se respeitar as cores da Instituição, aplicando-se uma gama de cores consistente, coerente e equilibrada, limitando-se a variação de luminosidade e de contrastes. Também foram utilizadas variações de cores para frisar significados da interface gráfica, como por exemplo, transmitir informações, chamar atenção, contrastar e associar objetos de interação. Além disso, para facilitar a usabilidade do ambiente, foram utilizadas diferenciações de cores para identificar as áreas navegadas pelo usuário: Área do usuário autenticado; área de um contato; área de uma comunidade.

No EGC Web 2.0 prevaleceu a cor azul, e para manter sua identidade foram utilizadas variações de cores, contraste e neutralidade, conforme ilustrado na Figura 16.

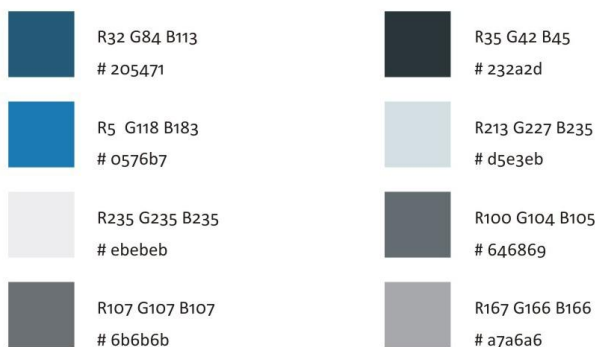


Figura 16. Gama de cores usada no EGC Web 2.0

Fonte: Elaborada pelo autor

Para seguir os critérios de usabilidade no projeto foi utilizada a diferenciação de cores para determinadas áreas em que o usuário autenticado está navegando. Sendo assim, no projeto do EGC Web 2.0 prevalece o azul. Para manter a sua identidade foram utilizadas variações de cores, contraste e neutralidade. Foi definido o azul claro (R5 G118 B183) com o azul escuro (R32 G84 B113) para área do usuário autenticado em que visualiza o seu perfil, realiza procuras e faz modificações. Nas áreas de conteúdo foram utilizados o cinza claro e o branco, mantendo o layout limpo, prevalecendo a legibilidade e a suavidade para a leitura dos conteúdos. Já para diferenciar a área de visualização dos contatos foi estabelecido o azul claro com o preto. (Figura 17).

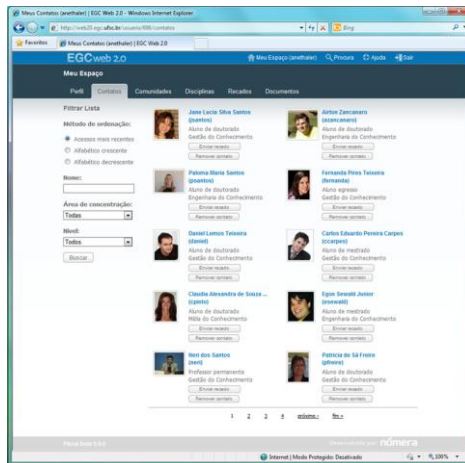


Figura 17. Visualização dos contatos no EGC Web 2.0

Fonte: Elaborada pelo autor

2.4.4 Tipografia

A tipografia foi projetada para suprir as necessidades e atender os usuários do AVA com alta legibilidade. Para esta finalidade foi adotado o padrão tipográfico Tahoma (Figura 18), tamanho 12, fonte sem serifa e que faz parte do padrão do sistema operacional Windows, de grande penetração no mercado de software. Esta tipografia foi aplicada a todos os textos para manter um padrão visual. Entretanto, a tipografia Trebuchet MS (Figura 19) foi adotada apenas nos títulos, com tamanho 14, visando dar destaque e elegância.

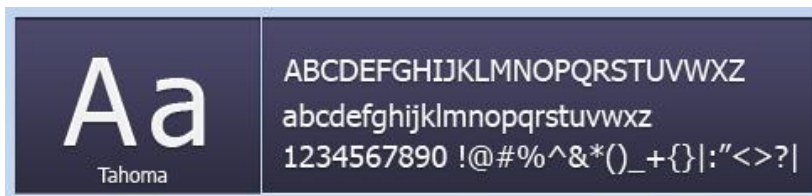


Figura 18. Representação da Tipografia Tahoma
Fonte: Elaborada pelo autor

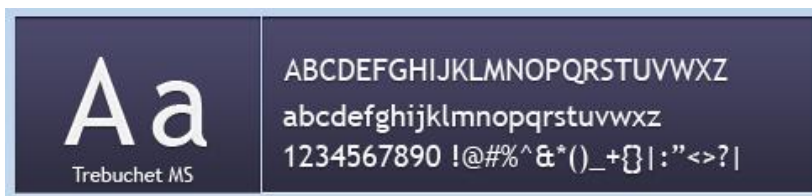






Figura 19. Representação da Tipografia Trebuchet MS
Fonte: Elaborada pelo autor

2.4.5 Uso de Ícones

Os ícones são componentes de um sistema de significados que estabelece uma relação entre uma forma de conteúdo e uma forma de expressão e, são baseadas no conhecimento que o usuário tem sobre o mundo (CYBIS et al., 2007). No AVA EGC Web 2.0 foram utilizados ícones para a identificação de comunidades, disciplinas, debates, documentos e recados. Esses ícones coloridos foram obtidos em um banco de ícones gratuitos e foram escolhidos levando em conta a opção por cores representativas e de sutil destaque, com o intuito de manter a leveza definida em todo o layout (Quadro 1).

Tamanho (pixels)	Imagem	Definição
16x16		Comunidades e Disciplinas
16x16		Debates (mensagens)
16x16		Documentos postados
16x16		Recados postados

Quadro 1. Definição dos ícones usados no EGC Web 2.0

Fonte: Elaborada pelo autor

Os demais elementos constitutivos do Ambiente Virtual de Aprendizagem seguiram os mesmos padrões de layout, cores, tipografia e ícones já descritos anteriormente.

CAPÍTULO 3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo decorre do Projeto de Formação de Recursos Humanos em TV Digital do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina e aborda os princípios de usabilidade, estética, cognição e interfaces gráficas considerados mais relevantes no design de interação para a aplicação em interfaces gráficas para TV digital brasileira. A abordagem metodológica adotada é a da pesquisa qualitativa.

Uma das características da pesquisa qualitativa apontadas por Lüdke e André (1986, p.11-13) é que ela “ênfatiza mais o processo do que o produto”, uma vez que envolve o contato direto do pesquisador com o ambiente e a situação estudada, de onde consegue a obtenção de dados descritivos necessários. Com a “preocupação em retratar a perspectiva dos sujeitos da pesquisa”, cabe ao pesquisador analisar os dados a partir do problema, “à medida que o estudo se desenvolve”, “os focos de interesse se tornam mais diretos e específicos”.

O método de pesquisa utilizado para concretização dessa investigação foi o Estudo de Caso. Esta técnica metodológica é uma categoria de pesquisa que analisa um objeto específico de forma aprofundada (TRIVIÑOS, 1987). Portanto, o uso deste método possibilitou realizar uma pesquisa sobre um caso específico objetivando tirar conclusões sobre princípios gerais daquele caso particular.

Segundo Ponte (1994, p. 2):

um estudo de caso pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o seu 'como' e os seus 'porquês', evidenciando a sua unidade e a sua identidade próprias. É uma investigação que se assume como particularística, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir a que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir

para a compreensão global do fenômeno de interesse.

Yin (1984) indica que quando consideradas as perguntas clássicas de uma investigação científica (o que, quem, por que, como, quando e quanto) o estudo de caso é mais indicado quando a pesquisa tem por objetivo “por que” e “como”. Tal abordagem metodológica é útil à condução de uma investigação cujo processo de análise da situação configura ações de natureza qualitativa na formatação e execução da pesquisa.

Uma crítica feita ao estudo de caso é indicada por (GIL, 1999), quando afirma que “a análise de um único ou mesmo de múltiplos casos fornece uma base muito frágil para generalização” (p. 73). No entanto não se pretende levantar dados precisos a partir de dados estatísticos visando obter generalizações e sim relacionar um caso particular com pesquisas já desenvolvidas sobre o tema e estabelecer as condições de transposição do sistema EGC Web 2.0 para o modelo brasileiro de TV Digital.

3.2 UTILIZAÇÃO DA ABORDAGEM QUALITATIVA NA ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO.

Para iniciar, importa ressaltar o que Heylighen (apud LEITE, 2004) observa, isto é: que a abordagem quantitativa reúne dados numéricos, já a abordagem qualitativa – escopo deste estudo - avalia a influência do crescimento da informação. E, ainda de acordo com a autora, esta classificação é considerada como base para a estruturação das principais abordagens teóricas sobre a evolução dos sistemas complexos.

Para Abel (2001), a Engenharia de Conhecimento agrega um conjunto de metodologias, técnicas e formalismos que suportam a construção de sistemas de conhecimento. De acordo com (ABEL, 2001), a Engenharia de Conhecimento lida com aquisição e representação de conhecimento e validação, Inferência, explicação e manutenção de bases de conhecimento.

Para completar recorre-se ao enunciado de Drucker (1997, p.21) onde afirma que a mudança no significado de conhecimento, que começou há mais de duzentos e cinquenta anos, transformou a sociedade e a economia. O conhecimento formal é visto, ao mesmo tempo, como recurso chave pessoal e econômico. Na verdade, o conhecimento é hoje o único recurso com significado. Os tradicionais “fatores de produção” –

terra (isto, recursos naturais), mão-de-obra e capital – não desapareceram, mas tornaram-se secundários. Eles podem ser obtidos facilmente, desde que haja conhecimento. E o conhecimento, neste novo sentido, significa conhecimento como uma coisa útil, como meio para a obtenção de resultados sociais e econômicos.

Desejáveis ou não, para Drucker (1997), esses fatos são respostas a uma mudança irreversível: o conhecimento está hoje sendo aplicado ao conhecimento. Fornecer conhecimento para descobrir como o conhecimento existente pode ser mais bem aplicado para produzir resultados é, na verdade, aquilo que se entende por gerência ou gestão.

Probst, et al., (2002) abordam a importância de se distinguir os dados, das informações e do conhecimento. Prevalece uma certa tendência em confundir esses termos que é responsável por muitos equívocos acerca da gestão do conhecimento. Para os autores, dados são resultados da aplicação de regras de sintaxe aos símbolos. Os dados são passíveis de interpretação dentro de um contexto específico, fornecendo, assim, informações ao receptor. Quando as informações são interligadas, elas podem ser empregadas em um campo de atividade específico, e isso pode ser denominado de conhecimento.

Os gestores do conhecimento podem desenvolver uma abordagem integrada somente se conseguirem, em primeiro lugar, distinguir entre dados, informações e conhecimento e, segundo, reconhecer as relações entre eles. O fracasso em fazê-lo certamente contribui para a situação presente em que conjuntos de dados, informações e conhecimento podem, muitas vezes, estar completamente dissociados na empresa.

A coleta de dados da presente pesquisa se deu inicialmente através de revisão bibliográfica e documental em bases de dados como o portal periódicos CAPES, Scopus, ISI Web of Knowledge, AuthorMapper, Google Acadêmico, blogs e web sites, a pesquisa de campo foi realizada com questionário on-line elaborado na ferramenta Google Docs, como também nas disciplinas cursadas no programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (EGC) da UFSC.

Para o desenvolvimento coerente de uma pesquisa científica, “a determinação dos procedimentos metodológicos a serem seguidos é fundamental” (SEVERINO, 2000, p. 12). A postura investigativa adotada ao estabelecer uma atividade de pesquisa representa uma maneira de desenvolver a construção do conhecimento.

A abordagem qualitativa, conforme Haguette (1997), fornece uma compreensão aprofundada de certos fenômenos sociais, ou seja, enfatiza as especificidades de um fenômeno em termos de suas origens e de sua

razão de ser. A pesquisa qualitativa requer a análise documental, com a utilização de dados secundários, onde o pesquisador é um instrumento fundamental. Na análise documental, são fontes documentais tabelas estatísticas, relatórios, documentos informativos, além de obras originais de qualquer natureza (SANTOS, 1999).

A pesquisa documental é caracterizada pelo fato de a fonte de coleta de dados estar restrita a documentos, constituindo o que recebe o nome de fontes primárias (LAKATOS e MARCONI, 1996). As fontes primárias a serem investigadas neste estudo compreendem artigos e a legislação nacional referente a implantação da TV Digital, além de estudos publicados sobre o assunto. Para atingir o objetivo acima proposto partiu-se de uma pesquisa bibliográfica, cujos textos e seus respectivos autores encontram-se elencados ao final deste trabalho.

Para analisar os conceitos de integração de design de interação para TV Digital Brasileira será desenvolvida uma pesquisa qualitativo-descritiva, a qual para Marconi e Lakatos (1991) é uma investigação de pesquisa empírica para delinear ou analisar as características de fatos ou fenômenos. Emprega diferentes alegações de conhecimento, estratégia de investigação e métodos de coletas de dados Creswel (2007).

Partindo do anseio da compreensão de como ocorre a transposição dos princípios relevante de design de interação para a TV digital Brasileira, espera-se contribuir para a execução de interfaces gráficas consistentes na apresentação de conteúdos interativos a fim de que o design de interação possibilite a viabilidade da TV digital brasileira.

3.3 PESQUISA DE CAMPO

O objetivo da pesquisa de campo foi o de identificar os principais fatores que devem ser considerados na transposição dos processos de design de interação utilizados no desenvolvimento da plataforma EGC Web 2.0 para o modelo brasileiro de TV Digital.

Com essa finalidade foi realizada inicialmente uma pesquisa bibliográfica para identificar os principais construtos a serem utilizados no questionário da pesquisa de campo.

O primeiro grupo de construtos foram obtidos dos trabalhos de Kotler (1996) que definem os 5 principais componentes do design. Segundo Kotler, o design pode também ser conceituado como a tentativa de satisfazer os clientes e aos resultados da organização, por meio de cinco componentes básicos: (i) performance; (ii) qualidade; (iii) durabilidade; (iv) aparência; e (v) custos.

Os cinco componentes propostos por Kotler (1996) foram utilizados como construtos na concepção do primeiro bloco de questões do instrumento de pesquisa. Neste caso em particular, os componentes durabilidade e custos foram substituídos por segurança e benefícios, respectivamente, por serem mais adequados ao sistema a ser pesquisado, uma vez que a durabilidade não se aplicaria a um software e o custo não faria sentido, já que o uso da plataforma pesquisada é gratuito.

Além desses 5 construtos, foram considerados para a avaliação no questionário de pesquisa, os 5 elementos básicos do design: (i) Estrutura de Navegação; (ii) Layout; (iii) Uso de Cores; (iv) Tipografia; e (v) Uso de Ícones.

Finalmente, para completar o questionário, foram adotadas as 10 heurísticas propostas por Molich e Nielsen (1990) que podem ser aplicadas na avaliação da usabilidade de um sistema, principalmente com relação ao design de interação. São elas:

1. Visibilidade do status do sistema (prover feedback ao usuário);
2. Compatibilidade do sistema com o mundo real (falar a linguagem dos usuários);
3. Controle do usuário e liberdade (prover saídas do sistema facilmente identificáveis);
4. Consistência e padrões (ser consistente ou coerente);
5. Ajuda na recuperação de erros (prover boas mensagens de erro);
6. Prevenção de erros (ajudar na prevenção);
7. Reconhecer (identificar objetivos e ações) sem precisar memorizar (minimizar a carga de memória do usuário);
8. Flexibilidade e eficiência de uso (prover atalhos);
9. Estética e design minimalista (diálogo simples e natural);
10. Ajuda e documentação (prover informações de uso).

O questionário utilizado na pesquisa de campo é apresentado no Apêndice I.

O objetivo da pesquisa de campo foi o de avaliar o grau de satisfação dos diversos usuários do sistema Web 2.0 com relação aos aspectos de design utilizados na sua construção, visando identificar quais deles apresentam os melhores resultados para a sua possível transposição para o modelo de TV Digital brasileiro.

Com bases nos construtos acima descritos, o questionário foi projetado com dois grupos de questões: (i) grupo de questões associadas ao design gráfico; e (ii) grupo de questões de avaliação da interação com o usuário.

O primeiro grupo de questões foi composto por 14 questões que avaliavam os seguintes aspectos: (i) o projeto de design gráfico (em geral); (ii) O uso de cores; (iii) A tipografia; (iv) o uso de ícones; (v) o layout; (vi) a estrutura de navegação; (viii) a usabilidade; (ix) a performance; (x) a qualidade; (xi) a segurança; (xii) a aparência; (xiii) os benefícios; (xiv) o AVA de modo geral. Todas essas 14 questões foram codificadas sob a forma de itens de Likert.

O segundo grupo de questões foi formado pelos 10 princípios ou heurísticas de Jakob Nielsen, já apresentadas. Foram também codificadas sob a forma de itens de Likert, com 5 níveis..

A pesquisa foi realizada através do envio de e-mail a todos os alunos matriculados no programa de pós-graduação e teve a duração de seis dias, durante os quais os alunos foram estimulados a responder a pesquisa por meio de três mensagens eletrônicas em dias alternados.

Dos 293 alunos matriculados, responderam, ao todo, 90 alunos (31%), sendo destes 57 do doutorado (63%) e 33 do mestrado (37%).

Quanto aos procedimentos de amostragem, a amostra escolhida foi não-probabilística e obtida pelo critério de acessibilidade, em que os participantes foram definidos pela facilidade de acesso, Segundo Vergara (2004).

CAPÍTULO 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

A tabulação dos dados das respostas obtidas com a pesquisa de campo foi feita com o uso de planilha eletrônica, calculando-se as medianas dos valores atribuídos a cada questão (1 a 5). Neste caso, uma mediana igual a 4 corresponde a uma resposta “Boa” (nas questões de design gráfico) ou “Concordo” (nas questões de design de interação), mantendo-se as mesmas convenções na interpretação dos resultados.

A Tabela 1 apresenta os resultados das avaliações das questões relativas ao projeto de design gráfico do EGC Web 2.0 obtidas na pesquisa de campo.

Questão / Sigla	(1-5)
01. Projeto em Geral (GER)	4
02. Uso das Cores (COR)	4
03. Tipografia (TIP)	4
08. Performance (PER)	4
09. Qualidade (QUA)	4
11. Aparência (APA)	4
12. Benefícios (BEN)	4
13. AVA (Geral) (AVA)	4
04. Uso dos Ícones (ICO)	3
05. Layout (LAY)	3
06. Navegação (NAV)	3
07. Usabilidade (USA)	3
10. Segurança (SEG)	3

Tabela 1. Avaliações do projeto de design gráfico

Fonte: Elaborada pelo autor

Vê-se claramente que todas as questões receberam uma avaliação igual ou superior a 3 (“Normal” ou “Neutro”) o que pode ser considerado como um valor aceitável, principalmente se considerarmos que oito das treze questões receberam avaliações medianas igual a 4 (“Bom” ou “Concordo”).

A Tabela 2 apresenta os resultados das avaliações das questões relativas às 10 heurísticas de Jakob Nielsen, tomadas como base no questionário para a avaliação das questões do design de interação.

Heurística / Sigla	(1-5)
02. Linguagem (LIN)	4
01. Visibilidade (VIS)	3
03. Controle (CON)	3
04. Padrões (PAD)	3
05. Tratamento (TRA)	3
06. Erros (ERR)	3
07. Objetivos (OBJ)	3
08. Atalhos (ATA)	3
09. Desnecessárias (DES)	3
10. Ajuda (AJU)	3

Tabela 2. Avaliações das 10 heurísticas

Fonte: Elaborada pelo autor

A Figura 20 apresenta um gráfico de radar que representa visualmente os resultados da avaliação da plataforma.

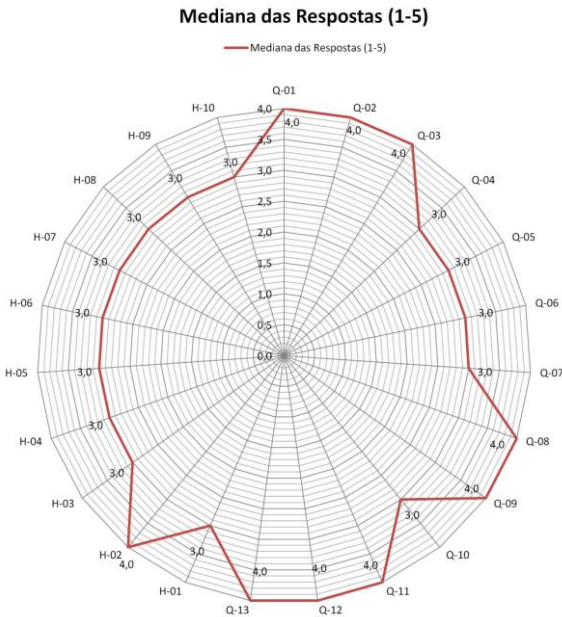


Figura 20. Gráfico de radar das medianas das respostas.

Fonte: Elaborada pelo autor.

O gráfica representa claramente a proximidade de todos os itens avaliados na pesquisa de campo, do valor máximo (5).

Quanto à avaliação do design de interação, percebe-se que todas as heurísticas tiveram uma avaliação mediana igual ou superior a 3, ou seja, tiveram uma avaliação normal ou “neutra” (3). A heurística 2 teve uma avaliação mediana igual a 4 (“Concordo”).

4.2 DISCUSSÃO

4.2.1 Processos Relevantes de Design de Interação

Alguns aspectos do design para a TV digital interativa, que abordam fatores necessários para projetar interfaces para esta nova mídia não devem ser apenas agradáveis esteticamente, mas também de fácil utilização e devem estar de acordo com as necessidades e desejos do usuário da televisão.

A criação de interfaces de usuário para a TV interativa demanda um estudo de suas especificidades e limitações no que se refere à apresentação e ao dispositivo de interação, uma vez que o planejamento da interface dá aos designers suporte para a criação do estilo e da aparência. A TV interativa além de ser um ponto de comunicação é também a fonte de informação central da casa (PICCOLO, 2008).

Questões relativas aos modelos mentais de usuários e designers precisam ser compreendidas e tratadas de forma adequada para que um nível de aceitação seja alcançado junto aos usuários (GOMES, MELO, ARCOVERDE, MONTEIRO, ALVES, 2008).

O Design de Interação, para a TV Digital é composto por quatro atividades básicas: (i) Identificação das necessidades dos usuários, (ii) desenvolvimento de alternativas de design, (iii) construção de versões iterativas e (iiii) avaliação do design. É importante destacar que essas atividades estão interrelacionadas fornecendo informações umas às outras, e, também podendo ser repetidas.

Através destes levantamentos apresentados nesta seção e nos capítulos anteriores pelos autores referenciados nesta pesquisa, identifica-se que os principais processos de design de interação necessários para a transposição de interface gráfica são: (i) identificar as necessidades do usuário, (ii) compreender o cenário, o contexto que será utilizado, como o usuário interage através de que meios, (estética e usabilidade), (iii) apresentação visual, coerência e clareza nos elementos visuais, disposição dos conteúdos, utilizar metáforas e navegação

estruturada proporcionando ao usuário a construção do modelo mental das funcionalidades (estética, usabilidade e cognição).

4.2.1 Considerações sobre a Transposição dos Processos de Design de Interação para a TV Digital

O Design da Interação considera três aspectos: foco no usuário, definição de metas de usabilidade e iteração. O foco no usuário é central no processo de design, de modo que o processo encoraja e provê oportunidades para a participação do usuário dentro do processo. Os critérios de usabilidade devem ser identificados, concordados e documentados no início do projeto e são importantes no momento da escolha das alternativas de design. Por último, iteração deve estar presente, pois, é por meio dela que se permite o refino baseado em resultados de avaliações de versões intermediárias (GOMES, MELO, ARCOVERDE, MONTEIRO, ALVES, 2008).

Necessário ressaltar a importância de tornar as interfaces da televisão interativa simples, de rápida compreensão e utilização (BARROS, 2006). Para que isto ocorra, é essencial que o processo de navegação entre as diversas telas seja feito de modo eficiente e com baixa taxa de erros. Freitas (2010) elenca alguns princípios que podem ser úteis para facilitar a navegação: oriente o telespectador; estimule a interação; deixe claras as instruções; diminua o número de cliques; deixe sempre visível uma forma de sair; mantenha o telespectador informado; relacione o conteúdo a metáforas e modelos mentais amplamente difundidos; seja consistente.

Piccolo (2008) acrescenta que a interação entre o usuário e a aplicação ocorre, por exemplo, com a seleção de uma opção do menu, preenchimento de um formulário, navegação entre páginas, sendo o controle remoto o principal dispositivo de entrada.

Um fator importante para o sucesso da design da TV Digital, está relacionado as cores. Segundo Freitas (2010, p. 107):

O processo de formação das cores na televisão envolve a seguinte nomenclatura: Hue (matiz): é a cor propriamente dita, expressa em proporções de vermelho, azul e verde; Saturation (saturação): a intensidade da cor. Quanto mais se aproxima do seu tom de cinza, menos saturada é a cor; Luminance (luminância): é o brilho da imagem, representado por valores de tons de cinza;

Crominance (crominância): uma combinação do valor do hue e do saturation.

Ao se definir valores de saturação para a televisão, alguns cuidados devem ser tomados. Cores muito saturadas, postas lado a lado, tendem a se fundir, causando dificuldades de visualização, Tiresias (2009 apud FREITAS, 2010) aconselha a utilização de cores com no máximo 85% de saturação.

Outro problema recorrente é o valor do brilho, uma vez que cores muito claras, de maneira especial o branco, não são bem exibidas na televisão. Para formar o branco puro, o aparelho ajusta para o máximo a potência dos raios vermelho, verde e azul. A intensidade é tanta que desbalanceia a eletricidade da tela, causando o chamado efeito *bloom*, que consiste em ligeiras curvas em torno de zonas muito claras da tela (FREITAS, 2010).

Algumas especificidades da interação com a TV são mapeadas em *guidelines*, que têm por objetivo auxiliar o desenvolvedor de uma aplicação a utilizar os artefatos mais adequados para esse meio. Alguns deles são propostos por emissoras e produtoras de conteúdo, que sugere a correta utilização na TV de cores, fontes, espaçamento na tela, mecanismos de navegação entre outros artefatos interativos.

Outras diretrizes que devem ser observadas são: uso de seletores destacados; textos curtos para explicar na tela os passos que devem ser seguidos pelo usuário (não usar a ajuda para essa finalidade); evitar o uso de símbolos gráficos; priorizar a navegação por números (PICCOLO, 2008).

Outra características da formação da imagem na tela da televisão, que deve ser observado, refere-se a tipografia. Freitas (2010) destaca a dificuldade de utilização de textos nas telas de televisão. Os fatores predominantes para isto são: baixa resolução da imagem; em geral, os telespectadores não estão acostumados a ler blocos de textos na tela; alguns set-top boxes não possuem processamento suficiente para aplicação de anti-alias³ nas fontes; problemas de legibilidade quando textos gerados para telas 4:3 são esticados e exibidos em aparelhos 16:9 ou quando imagens geradas em 16:9 são comprimidas para exibição em telas 4:3; problemas com cores e com a varredura entrelaçada, já citadas anteriormente; o texto pode ser cortado se colocado fora da margem de segurança.

³ Processo que suaviza as bordas de fontes formadas por pixels, deixando-as com aparência menos grosseira e facilitando a leitura

Para que o uso de textos seja efetivo nas interfaces a algumas diretrizes devem ser seguidas: utilizar preferencialmente fontes com corpo 24 e sob nenhuma circunstância menores que 18; cores claras sobre fundos escuros são geralmente mais fáceis de ler; necessitam de espaços entrelinhas maior do que textos impressos; quando possível, devem ter os espaços entre palavras aumentados em 30%; nunca deve ser exibido com mais de 90 palavras na tela; devem ser quebrados em pequenos blocos, para poderem ser lidos rapidamente.

Piccolo (2008) sugere-se a utilização da fonte Tiresias (TIRESIAS, 2000) em aplicações para Tv Digital por sua maior legibilidade. A fonte sugerida foi desenvolvida a partir de estudos com usuários portadores de certos tipos de deficiência visual e apresenta bons resultados no ambiente de TV Digital.

CAPÍTULO 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O design de interação é a área do design que lida com o incentivo e com o impedimento de obstáculos entre as interações/comunicações entre seres humanos e determinados produtos ou serviços. Os profissionais dessa área de design buscam conhecimentos sobre quais são e como se comportam e funcionam os objetos do design. Para isso, faz-se necessário investir muito tempo em pesquisas, análises de relatórios e, notadamente em interação, já que o design de interação não trata somente de computadores e outros equipamentos, mas de forma especial, de seres humanos, que são os usuários dos sistemas analisados, e devem estar inseridos no decorrer dos projetos de criação e correção de um produto, acabando por tornarem-se mais do que ajudantes.

A televisão alterou os modelos de convívio social e aquisição de cultura. Existem muitos críticos que garantem ser a televisão, a responsável pelo sedentarismo de algumas pessoas frente aos acontecimentos, dissipando de alguma maneira, as diferenças entre o que ocorre no mundo real e na ficção.

Porém, com essa nova tecnologia, surgem ainda muitos benefícios com a pluralização do conhecimento, a agilidade em se conhecer o que está ocorrendo em qualquer parte do mundo entre outros. Porém, os interesses comerciais, afetam sobremaneira a qualidade da programação. Os pontos de audiência, os interesses políticos e econômicos são responsáveis por determinar a programação.

É preciso evitar que as pessoas, tal como é feito pela cultura de massa, fiquem paradas no tempo, e que se compreenda as necessidades do indivíduo pelas características sociais, culturais e econômicas diferenciadas da população em relação à população dos países onde a Televisão Digital está em consolidação.

A postura das pessoas em relação à televisão deve ser vista como ativa. Pois mesmo nas televisões convencionais, se a interação não se dá com o aparelho diretamente, ela pode ensejar ações e discussões. Tomadas como insumo ao design de interfaces e interação no paradigma da televisão digital, destaca-se a responsabilidade dos designers pela apropriação de todo o potencial inovador da nova tecnologia de forma a viabilizar a comunicação da informação pretendida, ancorada nos princípios sociais sem comprometer os fatores de sucesso da televisão tradicional.

De um modo geral, este trabalho buscou a compreensão de como ocorre a transposição dos princípios relevante de design de interação para a TV digital Brasileira, o qual identifica-se nas necessidades do usuário, ao transpor a interfaces da web para a TV digital, direcionar a cultura do público a ser atingido como por exemplo neste pesquisa dos alunos de mestrado e doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Entre tanto espera-se contribuir para a aplicação do design interação na execução de interfaces gráficas consistentes na apresentação de conteúdos interativos a fim de elencar os processos de design de interação mais relevantes como o (i) foco no usuário, (ii) a estética, (iii) usabilidade e (iii) cognição para que possibilite a viabilidade da TV digital brasileira.

A análise dos resultados da pesquisa demonstra que a adoção das técnicas de design gráfico contribuiu para a criação de um AVA agradável, de qualidade e que traz bons benefícios para os seus usuários. As questões do design de interação também demonstraram um resultado satisfatório, uma vez que apenas duas heurísticas tiveram uma avaliação baixa. Espera-se que uma vez transpostas para o ambiente de TV Digital, essas técnicas ou processos de design de interação possam contribuir no alcance de resultados similares.

Com relação ao projeto de desenvolvimento do EGC Web 2.0 observou-se que uma equipe integrada e multidisciplinar composta de profissionais das áreas de engenharia de software e de design gráfico, desde o início no processo de desenvolvimento, foi fundamental porque esta visão interdisciplinar possibilitou a criação de um ambiente virtual de aprendizagem agradável, flexível e consistente. Isso destaca a importância de que o desenvolvimento de aplicações para a TV Digital também seja feito por meio de grupos interdisciplinares, com a presença de profissionais do design de interação.

Os resultados aqui apresentados podem contribuir também para o aprimoramento da plataforma EGC Web 2.0 no ambiente da Web, tratando em uma nova versão os aspectos que receberam uma avaliação mais baixa. Podem também servir de orientação na construção de outros AVA, auxiliando na escolha de técnicas de design gráfico que apresentam uma boa avaliação por parte dos usuários.

Os esforços de melhoria da usabilidade de um projeto devem estar sempre orientados ao produto final, associados às características ergonômicas e relacionadas ao esforço mental, atitude e forma de interação do usuário. Estas considerações são fundamentais na atualidade, pois os usuários estão cada vez mais exigentes na busca de interfaces gráficas fáceis de navegar, agradáveis e atrativas.

Com a realização do objetivo dessa pesquisa de identificar os processos que podem ser considerados relevantes para a transposição dos princípios de design de interação para a TV digital Brasileira, espera-se contribuir para a execução de interfaces gráficas consistentes na apresentação de conteúdos interativos a fim de que o design de interação contribua para aumentar a viabilidade da TV Digital brasileira.

O design de interação é mais que a simples otimização de máquinas e outros tipos de equipamentos que servem para facilitar a vida dos seres humanos. Ele está muito além da interação homem-computador, tornando objetos agradáveis a todos os sentidos e aos sentimentos. Antes de preocupar-se com o funcionamento de algo e o seu sucesso lucrativo, o design de interação toma cuidado em tornar a utilização desse produto emocionante, capaz de influenciar, direta e positivamente, a vida de seus consumidores.

A aplicação do design de interação na construção de ambientes virtuais de aprendizagem pode contribuir na redução da complexidade cognitiva na interface gráfica, através das técnicas de aplicação de cores, tipografias, layout, ícones, estrutura e aspectos de usabilidade de um determinado projeto, favorecendo no atendimento das necessidades específicas do usuário e contribuindo para sucesso da interface gráfica construída.

REFERÊNCIAS

ABEL, Mara. **Sistemas de Conhecimento**. Porto Alegre: PPGC da UFRGS, 2001.

ALMEIDA, Cândido José Mendes de; e ARAÚJO, Maria Elisa de (org). **As Perspectivas da Televisão Brasileira ao Vivo**. Rio de Janeiro: Imago, 1995.

ALMEIDA, Leonelo Dell Anhol; GARCIA, Laura Sánchez. **Aspectos comunicativos, sociais e psicológicos da televisão tradicional e implicações no design de aplicações para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital**. In: Workshop: Usabilidade de Aplicações e Tecnologias Emergentes: a Necessidade de uma Nova Usabilidade?, 2006, Natal, 2006.

ARNOLD, Tatiane Cristine. **Além da interação homem-computador: O Design de Interação, seus processos e metas, em busca da satisfação do usuário final**. Disponível em: <http://www.designemartigos.com.br/wp-content/uploads/2010/07/design_de_interacao.pdf>. Acesso em: 20 de jan de 2011.

BARBOSA FILHO, André. **O Sistema Brasileiro de Televisão Digital: do sonho à realidade**. In: Instituto Euvaldo Lodi. Núcleo Central. TV digital: qualidade e interatividade. Brasília: IEL/NC, 2007.

BARROS, Gil Garcia. **A consistência da interface com o usuário para a TV interativa**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.

BECKER, Valdecir. **Concepção e desenvolvimento de aplicações interativas para televisão digital**. Florianópolis, 2006. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento..

BECKER, Valdecir; FORNARI, Augusto; HERWEG FILHO, Günter H.; MONTEZ, Carlos. **Recomendações de Usabilidade para TV Digital Interativa**. Disponível em:

<www.itvproducoesinterativas.com.br/pdfs/A-usabilidade_final-sbrc.pdf>. Acesso em 8 de dez de 2008.

BONSIEPE, Gui. **Design: do material ao Digital**. Florianópolis: SEBRAE/SC, tradução de Cláudio Dutra, 1997.

BORGES, Martha Kaschny e FONTANA, Klalter Bez. **Interatividade na prática: a construção do Texto Colaborativo por alunos da educação a distância**. In Anais do X Congresso Internacional da ABED, Porto Alegre, 2003.

BRASIL. **Decreto Nº 4.901, de 26 de Novembro de 2003**. Disponível em:

<<http://www.lsi.usp.br/~mkzuffo/repositorio/politicaspUBLICAS/tvDIGITAL/TVDigital.pdf>>. Acesso em: 02 de jan de 2011.

COSENTINO, Laércio. **Software: a essência da TV digital**. In: Instituto Euvaldo Lodi. Núcleo Central. **TV digital: qualidade e interatividade**. Brasília: IEL/NC, 2007.

CRESWELL, John H. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CYBIS, Walter. **Ergonomia e Usabilidade**. Conhecimentos, Métodos e Aplicações. Walter Cybis, Adriana Holtz, Richard Faust. São Paulo: Novetec Editora, 2007

CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz e FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade**, Novetec Editora, São Paulo, 2007.

CPqD. Centro de Desenvolvimento de Pesquisa em Telecomunicações (Brasil). **Arquitetura de referência – Sistema Brasileiro de TV digital**. Campinas, CPQD, 10 de Fev. de 2006.

DRUCKER, Peter F. **A sociedade pós-capitalista**. São Paulo: Pioneira, 1997.

DTV – Site Oficial da TV Digital. **História do SBTVD**. Disponível em: <<http://www.dtv.org.br/index.php/entenda-a-tv-digital/historia-do-sbtvd/>>. Acesso em: 02 de jan de 2011.

FAUST, Richard. **Exploração do espaço de design das interações humano-computador**: uma abordagem da gestão do conhecimento ergonômico, 2009, 149 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento). Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, UFSC, Florianópolis.

FIALHO, Francisco Antonio Pereira. **Psicologia das Atividades Mentais: Introdução às Ciências da Cognição**. Florianópolis: Insular. 2011.

FILENO, Érico. **Design de interação**. Disponível em: <<http://ericofileno.wordpress.com/tag/interacao/>>. Acesso em: 20 de jan de 2011.

FIGUEIREDO, Rogério Santana de. **A definição do padrão de TV Digital no Brasil**: Um estudo sobre a construção social de um padrão tecnológico. 216f. Dissertação (mestrado) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo. 2009.

FREITAS, Paulo Vinícius. **Design de Interação e Televisão Digital**: a construção do Aplicativo Interativo Beach Soccer. 2010. Monografia (Graduação em Desenho Industrial). Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em: <[http://www.tvdi.inf.br/site/artigos/Monografias%20\(Graduacao\)/Design%20de%20Interacao%20e%20Televisao%20Digital%20-%20FREITAS.pdf](http://www.tvdi.inf.br/site/artigos/Monografias%20(Graduacao)/Design%20de%20Interacao%20e%20Televisao%20Digital%20-%20FREITAS.pdf)>. Acesso em: 05 de mar de 2011.

FULLER, John. **Como funciona a TV via internet**. Disponível em: <<http://informatica.hsw.uol.com.br/internet-tv.htm>>. Acesso em: 02 de jan de 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas da Pesquisa Social**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GINGA – RN. **Ginga-J**. Disponível em: <<http://gingarn.wikidot.com/gingaj>>. Acesso em: 02 de jan de 2011.

GINGA. **Ginga Digital TV *Middleware Specification***. Disponível em: <<http://www.ginga.org.br/>>. Acesso em: 02 de jan de 2011.

GINGANCL. **Sobre o Ginga**. Disponível em: <<http://www.gingancl.org.br/sobre.html>>. Acesso em: 02 de jan de 2011.

GOMES, Alex Sandro; MELO, Cássio; ARCOVERDE, Daniel; MONTEIRO, Bruno; ALVES, Carina Frota. Design da Interação de Novos Produtos para TVD: Abordagens Qualitativas, in **VIII Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC 2008)**, Full paper, Porto Alegre, Brasil, 2008.

GOMES, Patrícia Cressoni. **Simplicidade aplicada ao design interativo na TV digital: O desenvolvimento de aplicações com interfaces orientadas ao usuário e seu contexto de uso**. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/paticress/simplicidade-aplicada-ao-design-interativo-na-tv-digital>>. Acesso em: 02 de jan de 2011.

GONÇALVES, Berenice Santos, **Cor aplicada ao Design Gráfico: Um Modelo de Núcleo Virtual para Aprendizagem Baseado na Resolução de problemas**, 2004. 253p. Tese (Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina.

HAGUETTE, Teresa Maria Frota. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 5. ed. Petrópolis, 1997.

KOTLER, Philip. **Administração de Marketing**. 4ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 1996.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

IEL - Instituto Euvaldo Lodi. Núcleo Central. **TV digital: qualidade e interatividade** / IEL.NC. Brasília: IEL/NC, 2007.

JUNOT, Regis Alvim. **TV digital interativa: Uma nova mídia**. Disponível em: <http://www.via.multimidia.nom.br/tvdi/tcc_regis_alvim_junot.pdf>. Acesso em: 02 de jan de 2011.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. ver. e ampl. São Paulo: Atlas, 1996.

LEITE, Maria Silene Alexandre. **Proposta de uma modelagem de referência para representar sistemas complexos**. Florianópolis, 2004. 1 v. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

LEMOS, André. L. M. **Anjos interativos e retribalização do mundo: sobre interatividade e interfaces digitais**. Disponível em: <http://inforum.insite.com.br/arquivos/6197/ANJOS_INTERATIVOS_E_RETRIBALIZACAO_DO_MUNDO%5B1%5D.doc>. Acesso em: 02 de jan de 2011.

LIPPMAN, Andrew. **O arquiteto do futuro**. Meio & Mensagem, São Paulo, n. 792, 26 jan. 1998.

LÖBACH , Bernd; VAN CAMP, Freddy. **Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

LU, Karin. **Interaction design principles for interactive television**. Georgia Institute of Technology, May 2005. Disponível em: <http://lcc.gatech.edu/ms_projects/klu/lu_karyn_y_200505_mast.pdf>. Acesso em: 12 de abr de 2011.

LÜDKE, Menga ANDRÉ Maria Eliza D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MOGGRIDGE, Bill. **Designing Interactions**. The MIT Press (2007) Disponível em: <http://www.designinginteractions.com/download>. Acesso em: 30 de jan de 2010.

MOLICH, Rolf; NIELSEN, Jakob. **Improving a human-computer dialogue**, Communications of the ACM 33, 3 (March) 338-348, 1990.

MONTEZ, Carlos; BECKER, Valdecir. **TV Digital Interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil**. Editora da UFSC, Florianópolis: 2005.

NORMAN, Donald A. **Design emocional: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2008.

NORMAN, Donald A. **O design do dia-a-dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.

OLIVEIRA, Lílian Simão; QUEIROZ-NETO, José Pinheiro de; MAETA, Silvio M. **A usabilidade em interfaces interativas no desenvolvimento de aplicativos para TV digital**. II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica João Pessoa - PB – 2007. Disponível em: http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080110_150450_INF O-002.pdf>. Acesso em: 02 de jan de 2011.

PERASSI, Richard Luiz Souza. **A Visualidade das Marcas Institucionais e Comerciais 2como Campo de Significação**. São Paulo: PUC, 2001 (Tese de Doutorado).

PERASSI, Richard Luiz Souza. **A Estética na Gestão Organizacional: Conhecimento e Comunicação**. Artigo. UFMS. 2003.

PEDROSA, Israel. **Da cor à cor inexistente**. 6. ed. Rio de Janeiro: L. Cristiano, 1995.

PEDROSO Deucélia Eva, **Interfaces Gráficas em Ambientes de E-learning: Caso VIASK, 2002**. 120p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Universidade Federal de Santa Catarina, 2002

PEREIRA, Alice Therezinha Cybis; SCHMITT, Valdenise; DIAS, Maria Regina Alvares C. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. In: *Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos*, Editora Ciência Moderna, Rio de Janeiro, 2007.

PICCOLO, Lara Schibelsky Godoy. **Interação na TV digital: estudo e proposta de aplicação em governo eletrônico**. Campinas, 2008. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Computação.

PONTE, João Pedro da. **O estudo de caso na investigação em educação matemática**. *Quadrante*, 3(1), 2-18, 1994.

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

PROBST, Gilbert; RAUB, Steffen; ROMHARDT, Kai. **Gestão do conhecimento: os elementos construtivos do sucesso**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

RNP – Rede Nacional de Ensino e Pesquisa. **O que é middleware**. Disponível em: <<http://www.rnp.br/noticias/2006/not-060926.html>>. Acesso em: 02 de jan de 2011.

RODRIGUES, Leandro Marques. **IPTV: Conceitos, padrões e soluções**. 37f. Monografias em Ciência da Computação. 2006. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

SANTOS, Antonio Raimundo dos. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 21. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2000.

SILVA, Harley Oliveira da. INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR FUCAPI. **Proposta de interface para um software de animação voltado aos alunos do 1º ciclo do ensino fundamental**. Manaus, 2007. 141 f. Monografia (Graduação) - Instituto de Ensino Superior Fucapi – CESF, Coordenação de Design de Interface Digital.

SOUTO MAIOR, Marcelo. **A TV interativa e seus caminhos**. Campinas, 2002. 72 f. Dissertação Final de Mestrado Profissional (Mestrado em Computação) – Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, 2002.

SOUZA Maicon Ferreira de; GRANDO, Roziane Keila; SCHIMMELPFENG, Leonardo Enrico; AMARAL, Sérgio Ferreira do. **A Interação Humano-Televisão Digital (IHTVD) no Sistema Brasileiro**. VI Conferência Brasileira de Mídia Cidadã. I Conferência Sul-americana de Mídia Cidadã. Pato Branco/PR, 2010. Disponível em: <<http://www.unicentro.br/redemc/2010/Artigos/A%20Intera%C3%A7%C3%A3o%20Humano-Televis%C3%A3o%20Digital.pdf>>. Acesso em: 02 de jan de 2011.

STAVRIDIS, Domingos; COSTA, Laisa Caroline de Paula. **Proposta Inicial da Arquitetura de Referência para o Terminal de Acesso.**

Disponível em:

<[http://sbtvd.cpqd.com.br/cmp_tvdigital/resultados_sbtvd/1.01\(Recebido\)TAR_PRO_001__1255-359.pdf](http://sbtvd.cpqd.com.br/cmp_tvdigital/resultados_sbtvd/1.01(Recebido)TAR_PRO_001__1255-359.pdf)>. Acesso em: 02 de jan de 2011.

TEIXEIRA Lauro, **Usabilidade e Entretenimento na TV Digital Interativa.** Programa de Pós-Graduação em Comunicação FAAC, UNESP/Bauru, 2006.

TIRESIAS Screenfont – **Television subtitling.** Disponível em:

<http://www.tiresias.org/fonts/screenfont.htm>. Acesso em 28/03/2006.

TOME, Takashi; MONTEIRO; Marcelo S. M.; PICCOLO, Lara S. G.; NISHIHARA, Ricardo M.; LAMAS, Amilton da Costa. **Abordagem Sistêmica no Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD).**

Disponível em:

<www.cpqd.com.br/file.upload/07_artigoforum_sbtvd.pdf>. Acesso em 8 de dez de 2008.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução a pesquisa em ciências sociais: A pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas,1987.

UZUNBOYLU, Hüseyin, BICEN, Hüseyin e CAVUS, Nadire. **The Efficient Virtual Learning Environment: a case study of web 2.0 tools and Windows live spaces.** Computers & Education 56, 720-726, 2011.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração,** 5. Ed, Atlas: São Paulo, 2004.

VERPLANK, Bill. **My PC,** In: Designing Interactions, Moggridge, Bill, MIT Press, 2007.

WAISMAN, Thais. **Usabilidade em serviços educacionais em ambiente de TV digital.** Tese de doutorado concluída Escola de Comunicação e Artes da Universidade de orientada pelo prof. Dr. Fredric Michael Litto. São Paulo, 2006.

WINCK, João Baptista. **A promessa do audiovisual interativo.** TransInformação, Campinas, 19(3): 279-288, set./dez., 2007.

WOLTON, Dominique. **Elogio do Grande Público: uma Análise Crítica da Televisão**. São Paulo: Ática, 1996

YIN, Robert K. **Case study research: Design and methods**. Newbury Park, CA: Sage, 1984.

ZANCANARO, Airton. **Conhecimento envolvido na construção de conteúdo para TV digital interativa na EaD**. 2011, 197p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ZUFFO, Marcelo Knörich. **TV digital aberta no Brasil - políticas estruturais para um modelo nacional**. Disponível em: <<http://www.lsi.usp.br/~mkzuffo/repositorio/politicaspUBLICAS/tvDIGITAL/TVDigital.pdf>>. Acesso em: 02 de jan de 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário da Pesquisa

Pesquisa de Satisfação - EGC Web 2.0

Prezados Colegas

Essa pesquisa tem por objetivo avaliar o grau de satisfação dos usuários do ambiente virtual de aprendizagem EGC Web 2.0, disponibilizada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC) da Universidade Federal de Santa Catarina.

São apenas 26 questões de marcação rápida. Você precisa apenas de 5 minutos para responder a pesquisa.

Agradecemos a sua participação.

1) Você é aluno do:

- Mestrado
- Doutorado

2) Ano de Ingresso no EGC:

- 2005
- 2006
- 2007
- 2008
- 2009
- 2010
- 2011

3) Como você avalia, em geral, o PROJETO DE DESIGN GRÁFICO do EGC Web 2.0?

(O Projeto de Design Gráfico compreende todos os elementos de design utilizados no EGC Web 2.0)

Péssimo Ruim Normal Bom Ótimo

O Projeto de Design Gráfico é:



4) Como você avalia o USO DE CORES no EGC Web 2.0?

(As cores são usadas para transmitir informações, chamar a atenção, contrastar e associar objetos de interação)

Péssimo Ruim Normal Bom Ótimo

O Uso de Cores é:



5) Como você avalia a TIPOGRAFIA no EGC Web 2.0?

(A Tipografia desempenha uma função verbal e ajuda o usuário a compreender o conteúdo da página)

Péssima Ruim Normal Boa Ótima

A Tipografia é:



6) Como você avalia o USO DE ÍCONES no EGC Web 2.0?

(O uso de ícones ajuda a estabelecer uma relação entre o conteúdo e uma forma de expressão)

Péssimo Ruim Normal Bom Ótimo

O Uso de Ícones é:



7) Como você avalia o LAYOUT do EGC Web 2.0?

(O Layout ajuda os usuários a navegar e localizar informações no sistema)

Péssimo Ruim Normal Bom Ótimo

O Layout é:



8) Como você avalia a ESTRUTURA DE NAVEGAÇÃO do EGC Web 2.0?

(A estrutura de navegação ajuda na navegação e na visualização do conteúdo do sistema)

Péssima Ruim Normal Boa Ótima

A Estrutura de Navegação é:



9) Como você avalia a USABILIDADE do EGC Web 2.0?

(A usabilidade de um sistema é a capacidade de oferecer a realização de tarefas de modo eficiente, eficaz e agradável)

Péssima Ruim Normal Boa Ótima

A Usabilidade é:



10) Como você avalia a PERFORMANCE do EGC Web 2.0?

(A performance de um sistema relaciona-se com o seu desempenho: eficácia, rapidez e economia de esforços)

Péssima Ruim Normal Boa Ótima

A Performance é:



11) Como você avalia a QUALIDADE do Web 2.0?

(A qualidade de um sistema relaciona-se com a sua conformidade com as exigências dos usuários, sua adequação ao uso e o seu valor agregado)

Péssima Ruim Normal Boa Ótima

A Qualidade é:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
----------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

12) Como você avalia a SEGURANÇA do EGC Web 2.0?

(A segurança de um sistema relaciona-se com as questões de confidencialidade e integridade de dados)

Péssima Ruim Normal Boa Ótima

A Segurança é:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
----------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

13) Como você avalia a APARÊNCIA do EGC Web 2.0?

(A aparência de um sistema relaciona-se aos seus aspectos visuais)

Péssima Ruim Normal Boa Ótima

A Aparência é:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
----------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

14) Como você avalia os BENEFÍCIOS do EGC Web 2.0?

(Os benefícios de um sistema relacionam-se com o valor agregado aos seus usuários)

Péssimos Ruins Normais Bons Ótimos

Os benefícios são:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
--------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

15) Como você avalia, DE MODO GERAL, o ambiente EGC Web 2.0?

(Considerando todos os aspectos já avaliados anteriormente)

Péssimo Ruim Normal Bom Ótimo

De modo geral o sistema é:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
----------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

16) Os usuários são mantidos informados a respeito do que está acontecendo no sistema?

Visibilidade do estado do sistema (Heurística 1 de Jakob Nielsen)

Discordo Totalmente Discordo Neutro Concordo Concordo Totalmente

Visibilidade do Status:



17) A linguagem utilizada no sistema é simples (fala a linguagem do usuário)?

Compatibilidade do sistema com o mundo real (Heurística 2 de Jakob Nielsen)

Discordo Totalmente Discordo Neutro Concordo Concordo Totalmente

Compatibilidade:



18) Existem maneiras de permitir que os usuários saiam com facilidade de lugares em que não esperariam encontrar-se?

Controle do usuário e liberdade (Heurística 3 de Jakob Nielsen)

Discordo Totalmente Discordo Neutro Concordo Concordo Totalmente

Controle do Usuário:



19) As maneiras de se realizarem ações semelhantes são consistentes no sistema?

Consistência e padrões (Heurística 4 de Jakob Nielsen)

Discordo Totalmente Discordo Neutro Concordo Concordo Totalmente

Consistência e Padrões:



20) As mensagens de erros do sistema são úteis?

Ajuda aos usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros
(Heurística 5 de Jakob Nielsen)

	Discordo Totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Totalmente
Tratamento de Erros:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21) É fácil cometer erros no sistema?

Prevenção de erros (Heurística 6 de Jakob Nielsen)

	Discordo Totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Totalmente
Prevenção de Erros:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22) Os objetivos, as ações e opções são sempre visíveis no sistema?

Reconhecer (identificar) sem precisar memorizar (Heurística 7 de Jakob Nielsen)

	Discordo Totalment e	Discord o	Neutr o	Concord o	Concordo Totalment e
Identificação :	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23) São oferecidos aceleradores (isto é, atalhos) que permitam aos usuários realizarem suas tarefas rapidamente?

Flexibilidade e eficiência de uso (Heurística 8 de Jakob Nielsen)

	Discordo Totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Totalmente
Flexibilidade e Eficiência:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

24) Existem informações desnecessárias e irrelevantes?

Estética e design minimalista (Heurística 9 de Jakob Nielsen)

Discordo Totalmente Discordo Neutro Concordo Concordo Totalmente

	Discordo Totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Totalmente
Estética e Design Minimalista:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25) O sistema fornece ajuda e informações aos usuários?

Ajuda e documentação (Heurística 10 de Jakob Nielsen)

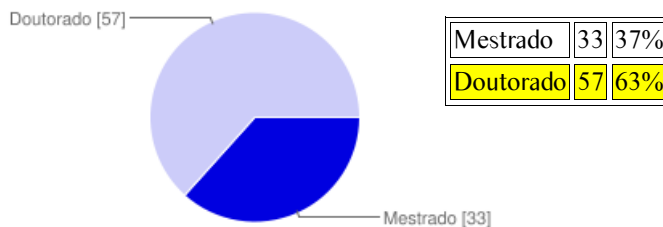
Discordo Totalmente Discordo Neutro Concordo Concordo Totalmente

	Discordo Totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Totalmente
Ajuda e Documentação :	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

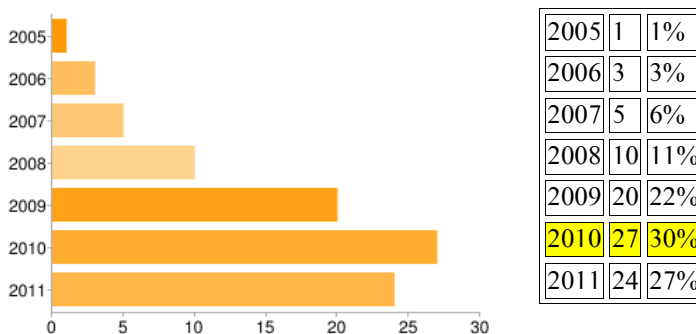
26) Você tem algum comentário a fazer sobre essa pesquisa? (Opcional)
Tecnologia [Google Docs](#)

APÊNDICE B – Resultados da Pesquisa

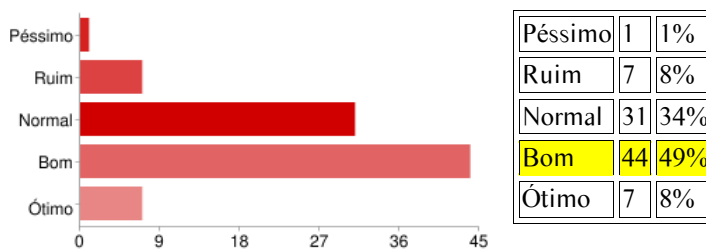
1) Você é aluno do:



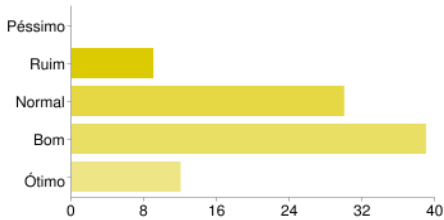
2) Ano de Ingresso no EGC:



3) Como você avalia, em geral, o PROJETO DE DESIGN GRÁFICO do EGC Web 2.0?

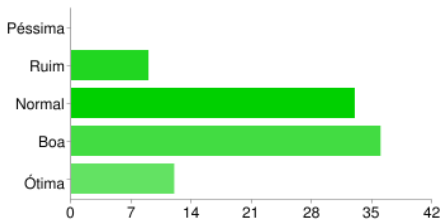


4) Como você avalia o USO DE CORES no EGC Web 2.0?



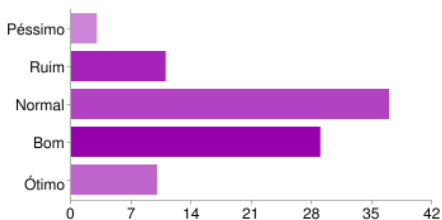
Pésimo	0	0%
Ruim	9	10%
Normal	30	33%
Bom	39	43%
Ótimo	12	13%

5) Como você avalia a TIPOGRAFIA no EGC Web 2.0?



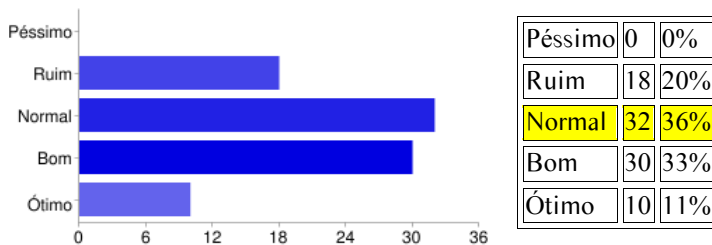
Pésima	0	0%
Ruim	9	10%
Normal	33	37%
Boa	36	40%
Ótima	12	13%

6) Como você avalia o USO DE ÍCONES no EGC Web 2.0?

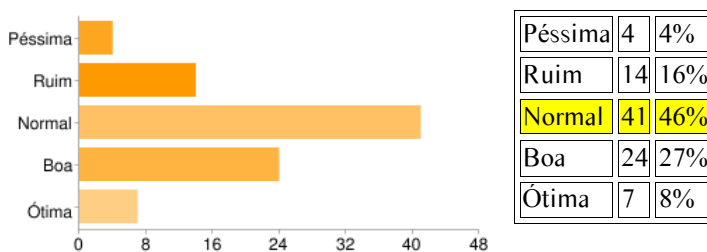


Pésimo	3	3%
Ruim	11	12%
Normal	37	41%
Bom	29	32%
Ótimo	10	11%

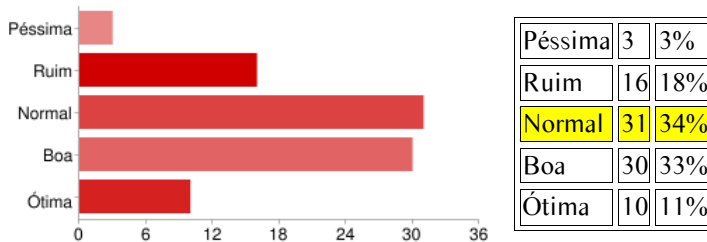
7) Como você avalia o LAYOUT do EGC Web 2.0?



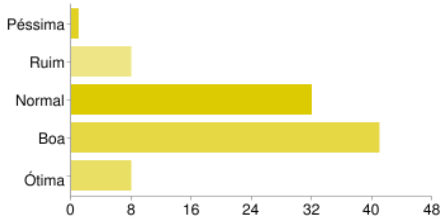
8) Como você avalia a ESTRUTURA DE NAVEGAÇÃO do EGC Web 2.0?



9) Como você avalia a USABILIDADE do EGC Web 2.0?

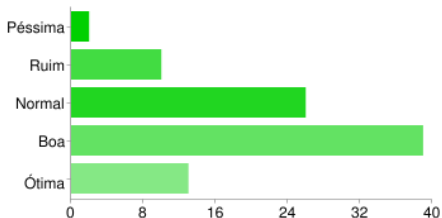


10) Como você avalia a PERFORMANCE do EGC Web 2.0?



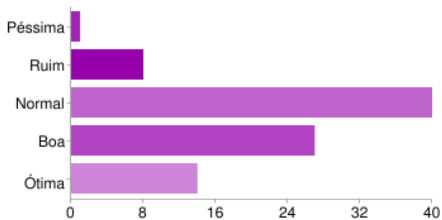
Pésima	1	1%
Ruim	8	9%
Normal	32	36%
Boa	41	46%
Ótima	8	9%

11) Como você avalia a QUALIDADE do Web 2.0?



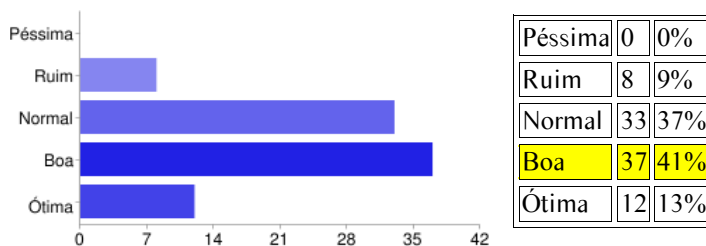
Pésima	2	2%
Ruim	10	11%
Normal	26	29%
Boa	39	43%
Ótima	13	14%

12) Como você avalia a SEGURANÇA do EGC Web 2.0?

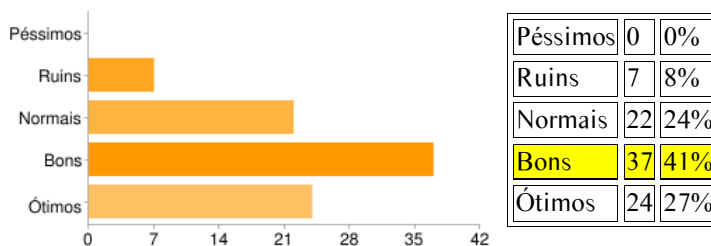


Pésima	1	1%
Ruim	8	9%
Normal	40	44%
Boa	27	30%
Ótima	14	16%

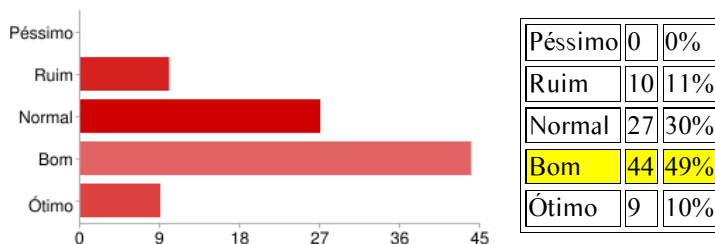
13) Como você avalia a APARÊNCIA do EGC Web 2.0?



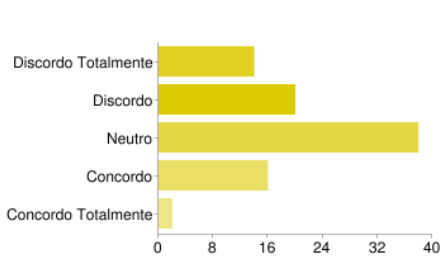
14) Como você avalia os BENEFÍCIOS do EGC Web 2.0?



15) Como você avalia, DE MODO GERAL, o ambiente EGC Web 2.0?

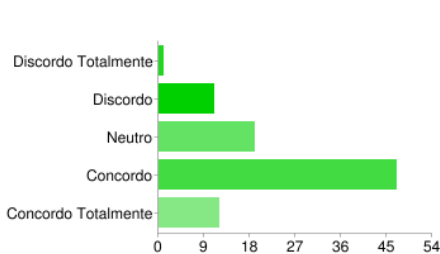


16) Os usuários são mantidos informados a respeito do que está acontecendo no sistema?



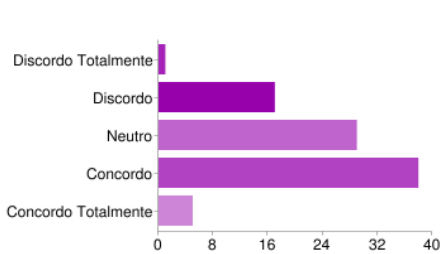
Discordo Totalmente	14	16%
Discordo	20	22%
Neutro	38	42%
Concordo	16	18%
Concordo Totalmente	2	2%

17) A linguagem utilizada no sistema é simples (fala a linguagem do usuário)?



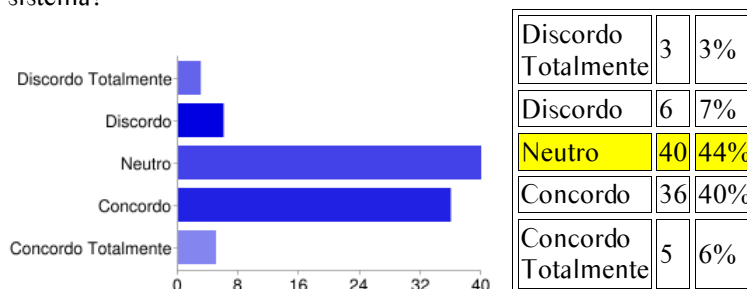
Discordo Totalmente	1	1%
Discordo	11	12%
Neutro	19	21%
Concordo	47	52%
Concordo Totalmente	12	13%

18) Existem maneiras de permitir que os usuários saiam com facilidade de lugares em que não esperariam encontrar-se?

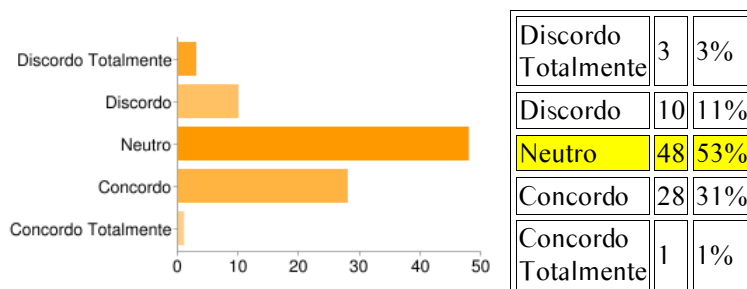


Discordo Totalmente	1	1%
Discordo	17	19%
Neutro	29	32%
Concordo	38	42%
Concordo Totalmente	5	6%

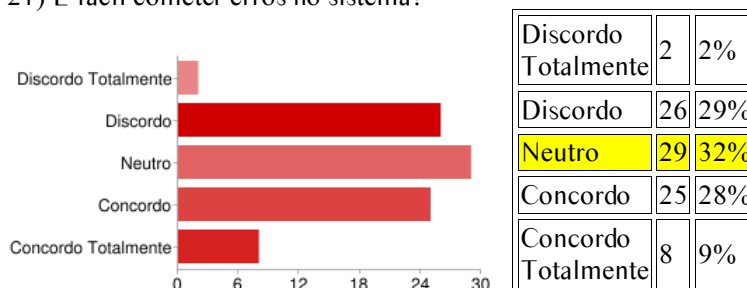
19) As maneiras de se realizarem ações semelhantes são consistentes no sistema?



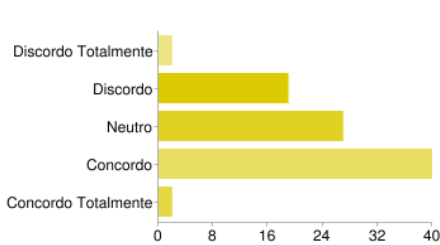
20) As mensagens de erros do sistema são úteis?



21) É fácil cometer erros no sistema?

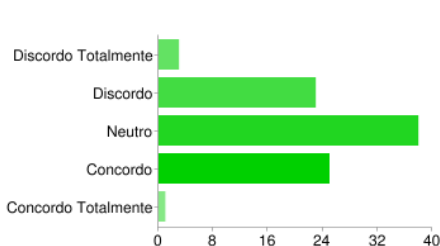


22) Os objetivos, as ações e opções são sempre visíveis no sistema?



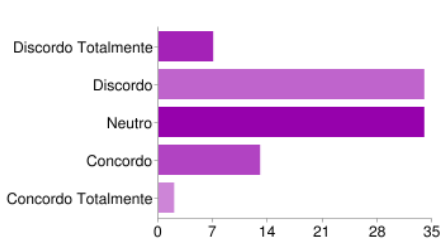
Discordo Totalmente	2	2%
Discordo	19	21%
Neutro	27	30%
Concordo	40	44%
Concordo Totalmente	2	2%

23) São oferecidos aceleradores (isto é, atalhos) que permitam aos usuários realizarem suas tarefas rapidamente?



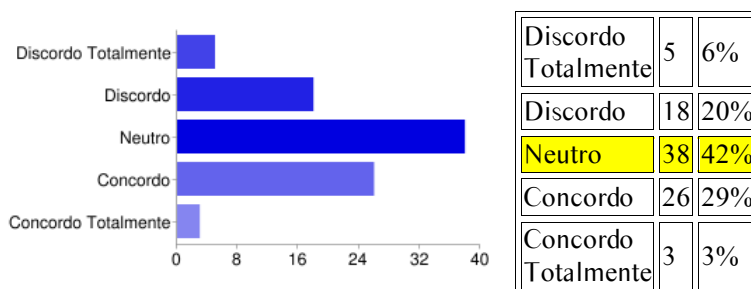
Discordo Totalmente	3	3%
Discordo	23	26%
Neutro	38	42%
Concordo	25	28%
Concordo Totalmente	1	1%

24) Existem informações desnecessárias e irrelevantes?



Discordo Totalmente	7	8%
Discordo	34	38%
Neutro	34	38%
Concordo	13	14%
Concordo Totalmente	2	2%

25) O sistema fornece ajuda e informações aos usuários?



Número de respostas diárias:

