

APLICAÇÃO DO DESIGN DE INTERAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DE AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Anelise Thaler¹
Francisco Antonio Pereira Fialho²

RESUMO

Um ambiente virtual de aprendizagem pode ser definido como uma mídia que se utiliza do ciberespaço para veicular conteúdo, possibilitar a interação entre os atores e mediar o processo de ensino-aprendizagem a distância. Sua construção requer a aplicação dos conceitos de design de interação e de usabilidade, visando à criação de um ambiente favorável à realização da aprendizagem. O presente estudo aborda a aplicação dos conceitos de design de interação na concepção e no desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem atualmente em uso em uma instituição federal de ensino superior. Para avaliar a efetividade das técnicas de design aplicadas, foi feita uma pesquisa com usuários do ambiente, por meio da aplicação de um questionário. Os resultados da pesquisa demonstram a efetividade da aplicação das técnicas de design no projeto de ambientes virtuais de aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Design gráfico. Design de interação. Usabilidade. Ambientes virtuais de aprendizagem.

1. Mestre,
e-mail: anethaler@gmail.com
2. Doutor,
e-mail: fapfialho@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A concepção de um ambiente virtual de aprendizagem é uma atividade que exige alguns cuidados com os aspectos de usabilidade para o desenvolvimento de um ambiente cujo diferencial seja uma melhor interação com o usuário.

O design de interação cumpre um papel importante nesse contexto, uma vez que, por meio dos conceitos de usabilidade, visa à construção de ferramentas cognitivas que possam auxiliar na modelagem de representações do conhecimento, promovendo a percepção, memorização e o raciocínio em um ambiente virtual de aprendizagem.

Com o crescimento atual da Internet, o projeto de interfaces gráficas interativas tornou-se um desafio, diante da infinidade de ferramentas e recursos atualmente disponíveis para o designer, principalmente quando se pretende construí-las para que sejam fáceis de usar, simples, diretas, agradáveis e divertidas, proporcionando aos seus usuários uma maior concentração na tarefa a ser desempenhada.

Tomando por base um levantamento bibliográfico dos temas design de interação e ambientes virtuais de aprendizagem, o presente

estudo apresenta uma aplicação do design de interação na construção de um ambiente virtual de aprendizagem destinado a um curso de pós-graduação de uma universidade federal, destacando os principais fatores e fundamentos teóricos considerados na sua construção.

O ambiente virtual de aprendizagem construído está atualmente em operação e apresenta resultados satisfatórios. Para avaliar a aplicação dessas técnicas, foi realizada uma pesquisa por meio de um questionário aplicado aos seus usuários.

A seção 2 apresenta alguns conceitos básicos de design de interação aplicados no presente estudo. A seção 3 aborda ambientes virtuais de aprendizagem e suas principais características. A seção 4 descreve a aplicação dos conceitos de design na concepção e construção de um ambiente virtual de aprendizagem. A seção 5 descreve a metodologia da pesquisa aplicada neste estudo. A seção 6 apresenta os resultados, sua discussão e as considerações finais, apontando direções para trabalhos futuros.

2 DESIGN DE INTERAÇÃO

A atividade de design de produtos ou serviços envolve o estudo e a determinação das suas propriedades formais, tendo em vista a sua plena utilização pelos seus usuários.

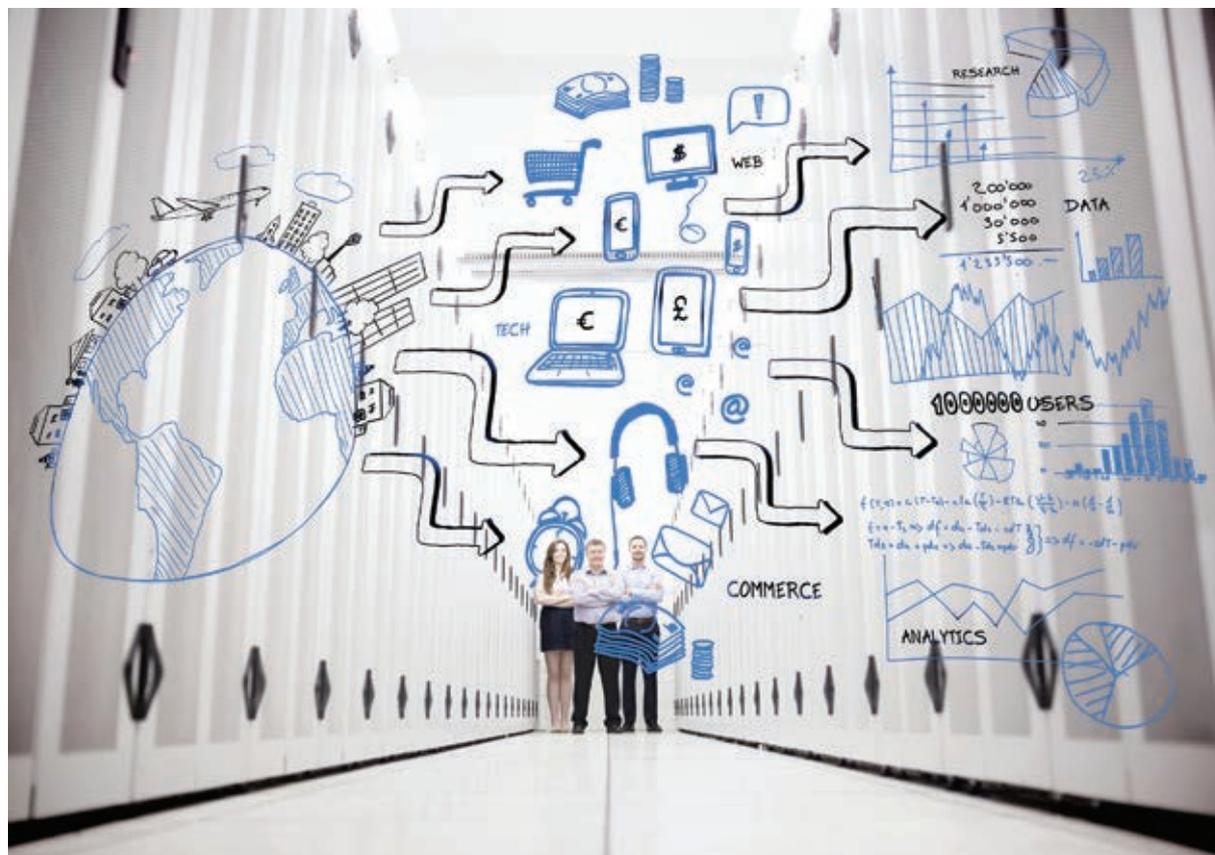
Para Lobach (2001), o design é o processo de adaptação do entorno do objeto às necessidades físicas e psíquicas das pessoas. Pode também ser conceituado como a tentativa de satisfazer os clientes e aos resultados da organização, por meio de seus cinco principais componentes,

conforme entendimento de Kotler (1996): (i) *performance*; (ii) qualidade; (iii) durabilidade; (iv) aparência; e (v) custos.

Uma questão essencial para o design de interação é: como otimizar as interações dos usuários com o sistema, ambiente ou produto, para que eles possibilitem e expandam as atividades dos usuários de modo efetivo, proveitoso e útil?

Para isso, faz-se necessário compreender os usuários, o que envolve os seguintes aspectos: (i) levar em conta o que as pessoas fazem bem ou mal; (ii) considerar o que pode ajudar as pessoas na sua maneira de fazer as coisas; (iii) pensar no

que pode proporcionar experiências de qualidade aos usuários; (iv) ouvir o que as pessoas querem e envolvê-las no projeto; (v) usar técnicas baseadas nos usuários já testadas e aprovadas no processo de design (SHARP; ROGERS; PREECE, 2007).



No design de interação, as técnicas de usabilidade na concepção de produtos e serviços é um dos pontos-chave. Para Cybis; Betiol; Faust (2007), a usabilidade é a essência de formar ferramentas cognitivas capazes de modelar representações, simplificar dados e produzir informações, facilitando a percepção, memorização, raciocínio e a tomada de decisão. Num projeto de interfaces gráficas, a estrutura dos processos cognitivos humanos é muito importante para o seu desenvolvimento devido à diferenciação entre usuários em termos de inteligência, estilos cognitivos e personalidades que tornam a interação humano-computador um processo em constante evolução.

Para Bonsiepe (1997), o design de interface é um conjunto que intermedeia a comunicação entre usuário e o computador no qual sua função é construir um modelo mental que produz o conhecimento. A interface está dividida em duas partes: a **ação instrucional** que se refere ao uso de produtos, e a **ação comunicativa**, que é o uso de signos ou informações, nos quais também podem ser ligados, a ação instrucional e a ação comunicativa. A interface não é uma coisa, mas um espaço no qual se estrutura a interação entre corpo, ferramenta, objeto ou signo com o objetivo de ação; este é o domínio central do design.

O PROJETO DE DESIGN DE UMA INTERFACE GRÁFICA ENVOLVE UMA SÉRIE DE COMPONENTES QUE DEVEM SER HARMONIZADOS PARA A OBTENÇÃO DE UM RESULTADO FINAL SATISFATÓRIO. ESSES COMPONENTES BÁSICOS SÃO: (I) USO DAS CORES; (II) TIPOGRAFIA; (III) USO DE ÍCONES; (IV) O LAYOUT; E (V) A ESTRUTURA DE NAVEGAÇÃO.

Bill Verplank (2007) propõe um processo de design de interação composto de quatro passos: (i) motivação – erros ou ideias (o ponto de partida são as ideias ou os erros observados pelas pessoas); (ii) sentido – metáforas ou cenários (o sentido do design vem das metáforas e da variedade de cenários); (iii) modos – modelos e tarefas (para criar um modelo, faz-se necessário entender os modos e as tarefas que as pessoas desempenham); (iv) mapeamento – painéis e controles (o modelo deve estabelecer um mapeamento efetivo entre os painéis ou representações e os seus respectivos controles).

Molich e Nielsen (1990) propõem um conjunto de heurísticas que pode ser aplicado na avaliação da usabilidade de um sistema. A proposta original contempla nove princípios, acrescidos posteriormente de mais um.

3 AMBIENTES DE APRENDIZAGEM

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

De acordo com Preece; Rogers; Sharp (2002), os dez princípios ou heurísticas são:

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. reconhecimento (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).

Na seção 4, será descrita a aplicação dos conceitos básicos de design usados no desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem para um curso de pós-graduação. As 10 heurísticas foram tomadas como base para a preparação do questionário de pesquisa sobre o ambiente virtual de aprendizagem projetado.

o processo ensino-aprendizagem a distância. (PEREIRA; SCHMIDT; DIAS, 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; SCHMIDT; DIAS, 2007).

Os principais recursos de um AVA podem ser agrupados em quatro eixos, conforme Pereira; Schmidt; Dias (2007): (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 seus 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 1: Os quatro eixos de um AVA



Fonte: Pereira, Schmidt 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. Em Uzunboylu; Bicen; Cavus (2011), apresenta-se 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 apresentada neste estudo, foi desenvolvida com o Drupal¹ 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 construção, uma equipe integrada por engenheiros de sistemas e profissionais de design.

¹O Drupal é um “sistema de gerenciamento de conteúdo”. Isso significa que ele é um sistema para gerenciar conteúdo de *sites*, como artigos, fotos, ou arquivos, é um sistema “dinâmico” e não “estático”. Ao invés de ter arquivos gerados anteriormente (estáticos), o conteúdo como os textos das páginas são gravados em um banco de dados. Quando os visitantes pedem uma página, um *script* roda no servidor, pesquisando no banco de dados e imprimindo o conteúdo em um modelo (Disponível em: <<http://drupal-br.org/book/export/html/35>>, 2015).

4 APLICAÇÃO DO DESIGN DE INTERAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

A proposta da plataforma EGC Web 2.0 foi a de integrar em uma aplicação, diversos recursos proporcionados pela Web 2.0² na criação de um único ambiente virtual de aprendizagem, simplificando o seu uso pelos alunos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina.

O projeto do AVA foi definido a partir das seguintes especificações: (i) atender aos princípios de usabilidade e design; (ii) manter a identidade visual da Instituição; (iii) ser de fácil utilização e manutenção; (iv) apoiar a educação presencial e a distância; (v) ter aparência visual agradável; (vi) apresentar linguagem gráfica e estrutura que atenda ao público-alvo.

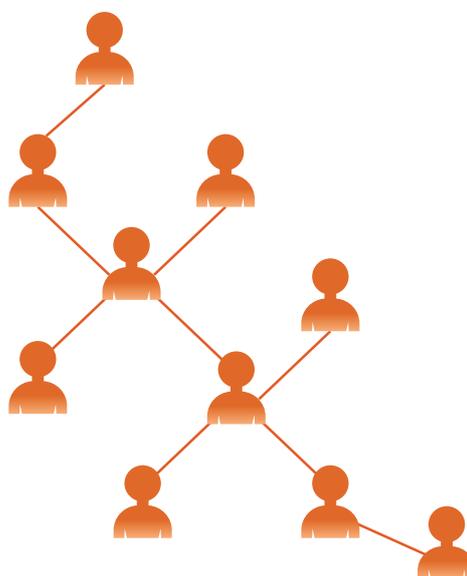
A proposta inicial contemplou as seguintes funções: (i) *login* de entrada; (ii) meu espaço; (iii) comunidades; (iv) lista de contatos; (v) perfil dos usuários; (vi) repositório de documentos; (vii) agenda; (viii) *blogs*. Além dessas funcionalidades, o EGC Web 2.0 ainda apresenta os seguintes recursos: janela de recados e um monitor de eventos.

Nas subseções seguintes serão apresentadas as técnicas adotadas em cada componente do projeto de design gráfico do AVA, denominado EGC Web 2.0.

4.1 Estrutura de Navegação

O AVA projetado baseia-se na criação de redes e comunidades. Por essa razão, toda a estrutura de navegação foi projetada em rede, onde cada nó da estrutura é composto por usuários do AVA (Figura 2).

Figura 2: Representação da rede social



Fonte: Dos autores (2010)

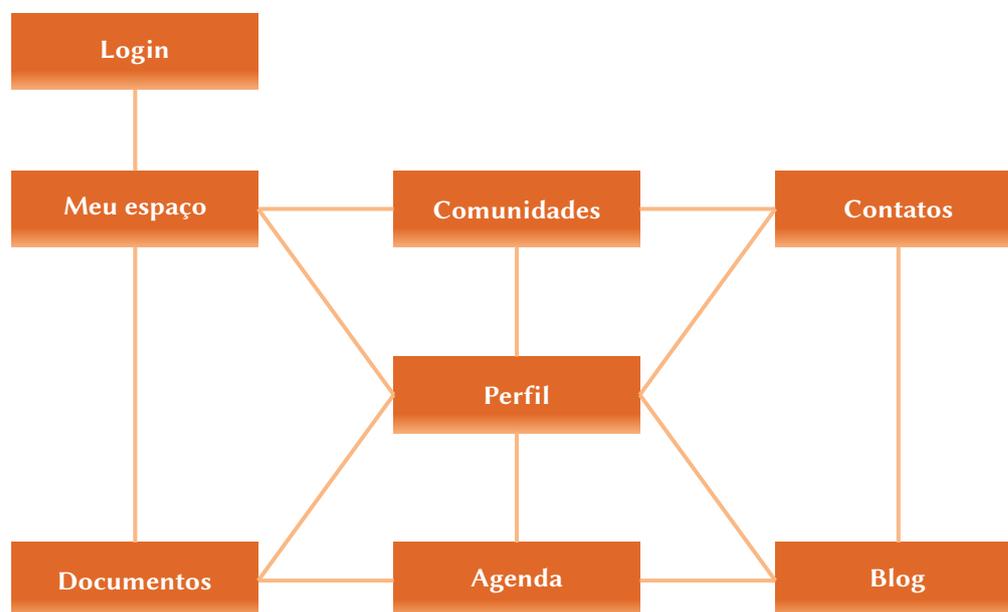
Quando o usuário efetua o *login* e acessa a página inicial do ambiente, visualiza as principais informações relacionadas ao seu perfil, seus contatos e últimos eventos ocorridos no ambiente na sua ausência (monitor de eventos).

²O conceito para o termo foi criado por Tim O'Reilly, em 2003, o qual diz que Web 2.0 é "a mudança para uma internet como plataforma, e um entendimento das regras para obter sucesso nesta nova plataforma". Segundo o conceito elaborado por O'Reilly, a regra fundamental da Web 2.0 é o aproveitamento da inteligência coletiva. Redes sociais, *blogs* e Tecnologia da Informação, compartilhamento de informações. (Disponível em: <<http://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html?page=1>>, 2015).

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 ideias, permitindo que siga os seus interesses na navegação (Figura 3).

Figura 3: Representação da navegação em rede



Fonte: Dos autores (2010)

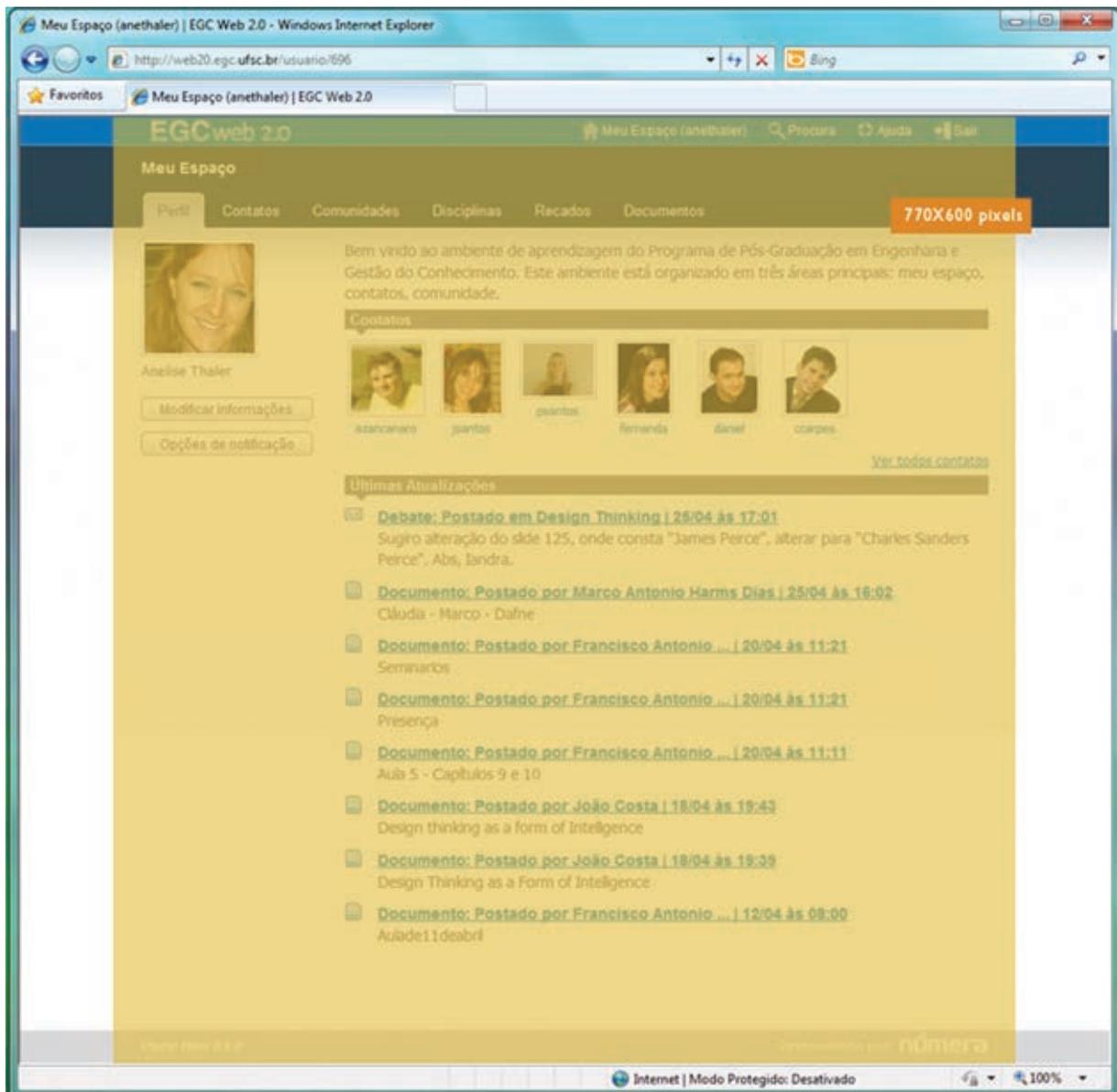
4.2 Layout

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 às 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 4).

Figura 4: Visualização do *Layout* em 1024x768 *pixels*

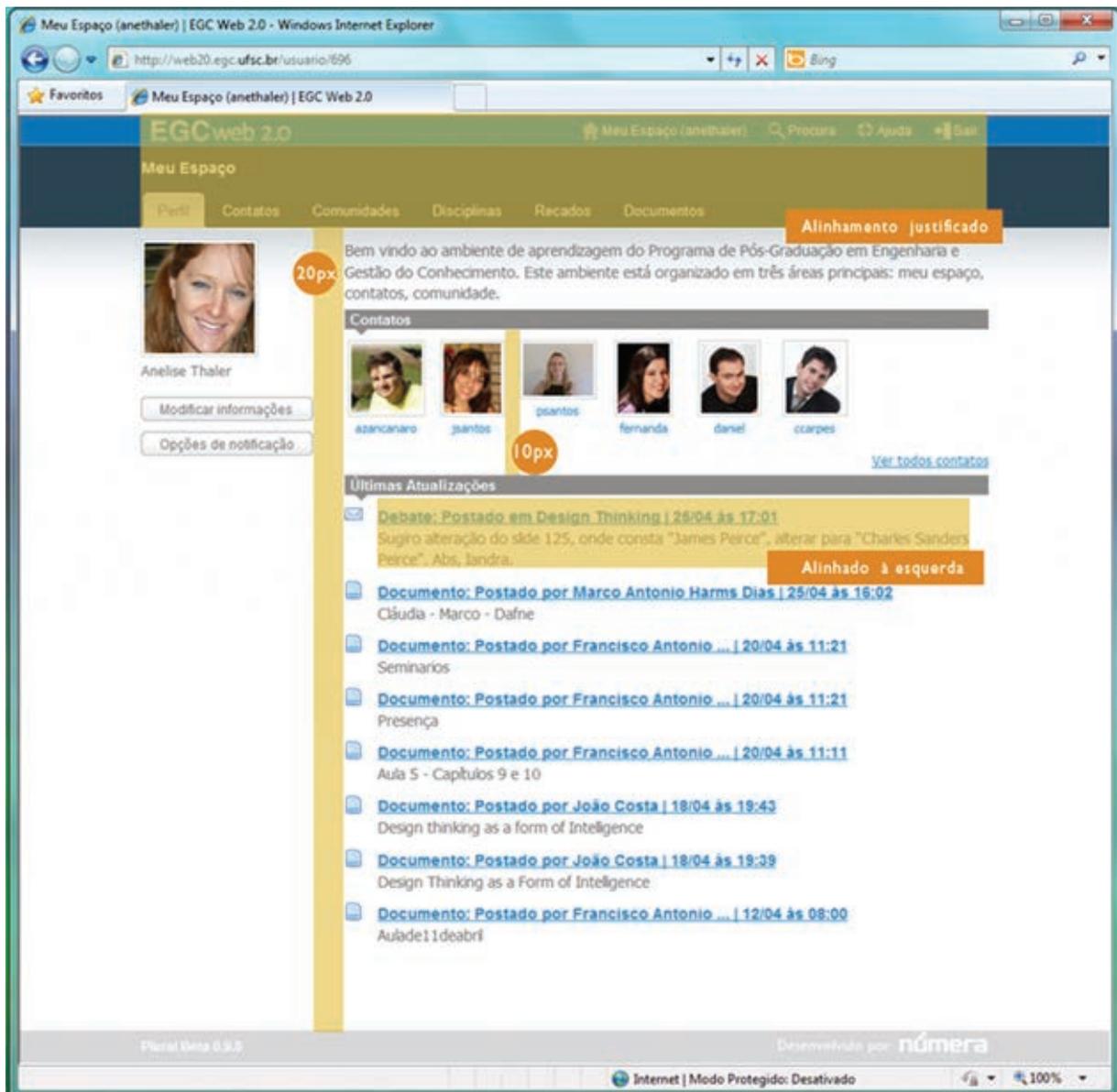


Fonte: EGC Web 2.0 (2010)

O *layout* 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 5).

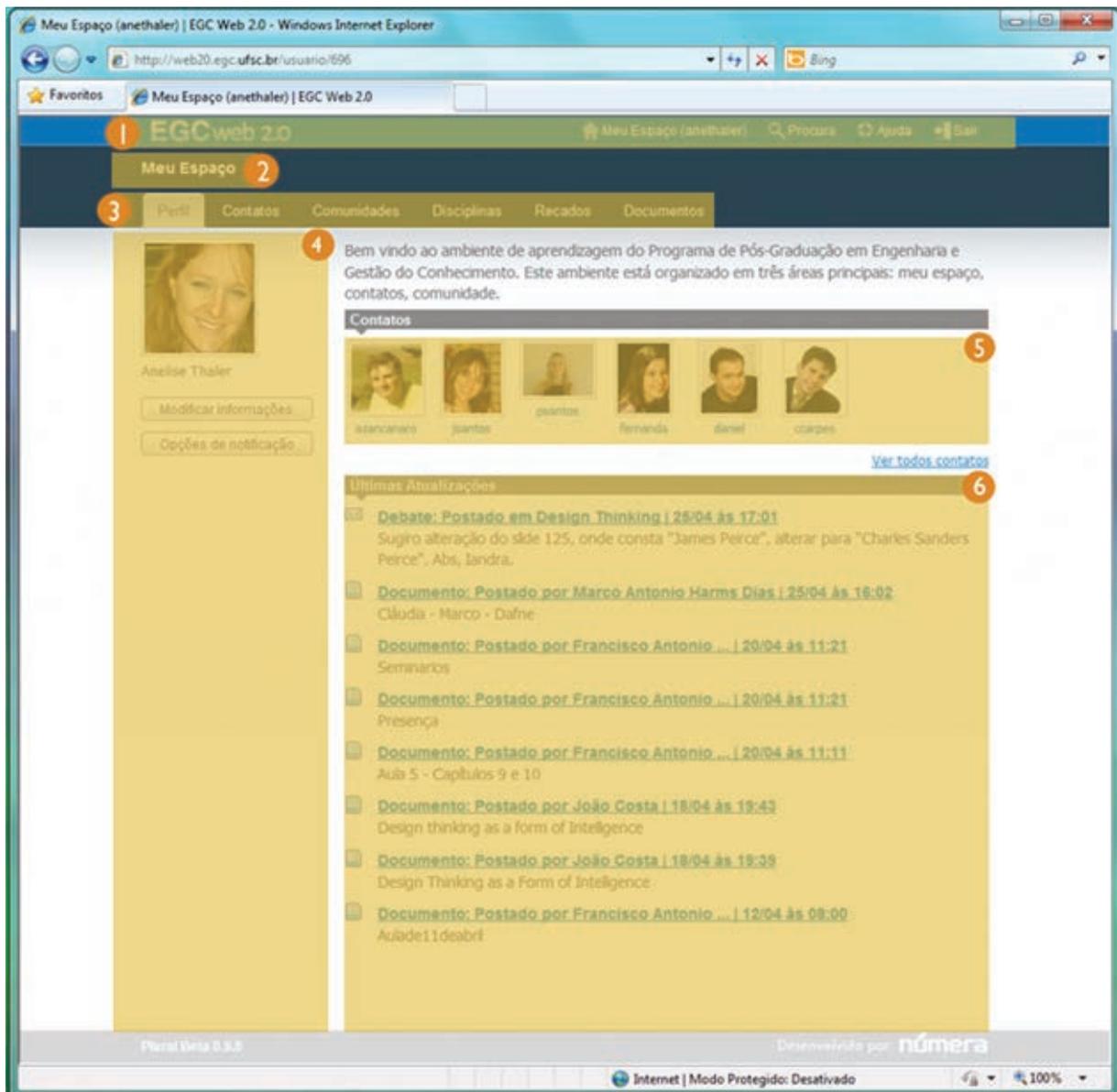
Figura 5: Espaços no *layout* principal (usuário autenticado)



Fonte: EGC Web 2.0 (2010)

As áreas que compõem o *layout* principal estão representadas na Figura 6. Ao todo são seis áreas projetadas.

Figura 6: Áreas do *layout* principal (usuário autenticado)



Fonte: EGC Web 2.0 (2010)

A descrição de cada área é a seguinte: (1) cabeçalho principal do usuário autenticado: é composto pela marca da instituição 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 seção 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, e

apresentando 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 forma 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, no tamanho de 70x70 *pixels* que favorece a sua visualização, e, ao clicar no contato, o usuário autenticado é direcionado ao perfil desse contato.

TODOS OS REQUISITOS E AS FUNCIONALIDADES MENCIONADOS NO LAYOUT FORAM APLICADOS NO SISTEMA, MANTENDO A IDENTIDADE VISUAL MEMORÁVEL PARA O USUÁRIO. A TIPOGRAFIA SEM SERIFA E COM TAMANHO 12 FOI SELECIONADA VISANDO A ATENDER O PÚBLICO DIVERSIFICADO QUE ACESSA O AMBIENTE DE APRENDIZAGEM.

Também foram aplicadas cores suaves e harmônicas para não cansar o usuário que pode utilizar com frequência e por longos períodos o AVA.

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 à 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 7.

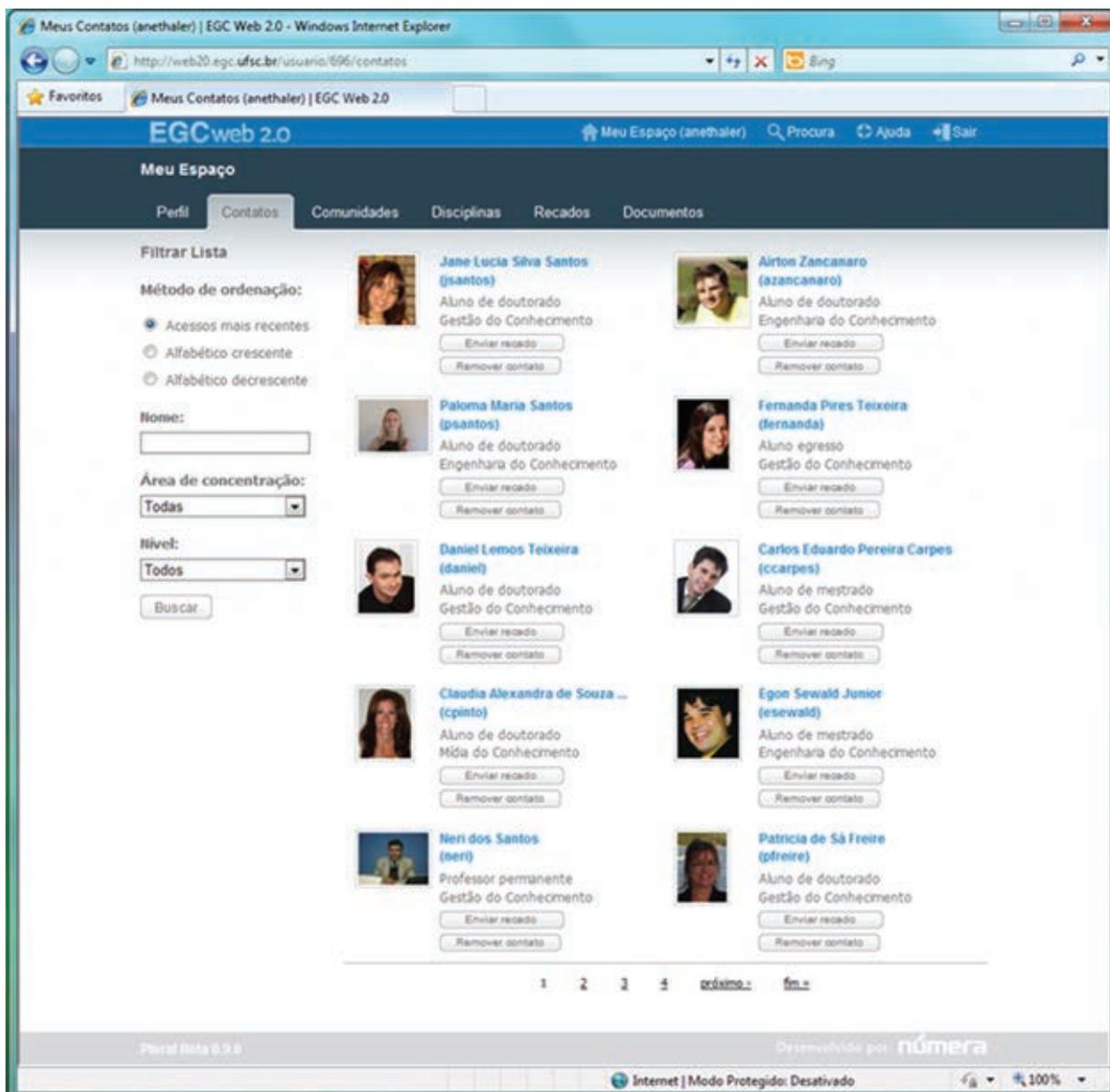
Figura 7: Gama de cores usada no EGC Web 2.0



Fonte: Dos autores (2010)

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 a 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 8).

Figura 8: Visualização dos contatos no EGC Web 2.0



Fonte: EGC Web 2.0 (2010)

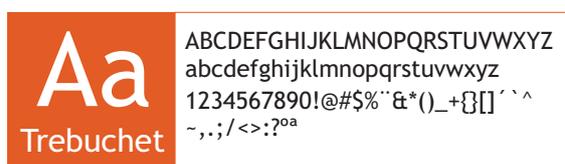
4.4 Tipografia

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 9), 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 10) foi adotada apenas nos títulos, com tamanho 14, visando dar destaque e elegância.

Figura 9: Representação da Tipografia Tahoma



Figura 10: Representação da Tipografia Trebuchet MS



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 baseados no conhecimento que o usuário tem sobre o mundo. No presente trabalho foram utilizados ícones para

a identificação de comunidades, disciplinas, debates, documentos e recados. Esses ícones coloridos foram obtidos em um banco de ícones grátis 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* (Quadro1).

Quadro 1: Definição dos ícones usados no EGC Web 2.0

Tamanho (<i>pixels</i>)	Imagem	Definição
16x16	 Comunidade	Comunidades e Disciplinas
16x16	 Debate	Debates (mensagens)
16x16	 Documento	Documentos postados
16x16	 Recado	Recados postados

Fonte: Dos autores (2015)

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

5 METODOLOGIA

Após dois anos de uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem EGC Web 2.0, foi feita uma pesquisa para avaliar o grau de satisfação dos seus diversos usuários com relação aos aspectos de design utilizados na sua construção.

Para avaliar a efetividade das técnicas aqui apresentadas, 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 escalas de Likert, com 5 níveis: (i) Péssimo; (ii) Ruim; (iii) Normal; (iv) Bom; e (v) Ótimo (VAN SCHAIK; LING, 2007; CARIFIO; PERLA, 2007).

O segundo grupo de questões foi formado pelos 10 princípios ou heurísticas de Jakob Nielsen (1990), já apresentadas na seção 2. Foram também codificadas sob a forma de escalas de Likert, com 5 níveis, usando a seguinte classificação: (i) Discordo Totalmente; (ii) Discordo; (iii) Neutro; (iv) Concordo; (v) Concordo Totalmente.

A pesquisa foi realizada durante seis dias com alunos da Pós-Graduação do EGC. Dos 293 alunos regularmente matriculados, responderam, ao todo, 90 alunos (31%), sendo 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. (VERGARA, 2004).

A tabulação dos dados das questões respondidas com escalas de Likert foi feita por meio do cálculo das médias aritméticas dos valores (1 a 5) atribuídos a cada questão. Neste caso, uma média igual a 3,7 pode ser considerada, por arredondamento, como uma avaliação média de valor 4, o que significa “Bom” (nas questões de design gráfico) ou “Concordo” (nas questões de design de interação), mantendo-se as mesmas escalas na interpretação dos resultados.

6 RESULTADOS E CONCLUSÃO

Os resultados da pesquisa demonstram que a aplicação das técnicas do design de interação e dos conceitos de usabilidade é um fator importante na concepção e no desenvolvimento de plataformas destinadas a ambientes virtuais de aprendizagem.

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

Tabela 1: Avaliações do projeto de design gráfico

Questão / Sigla	(1-5)
12. Benefícios (BEN)	3,9
02. Uso das Cores (COR)	3,6
03. Tipografia (TIP)	3,6
09. Qualidade (QUA)	3,6
11. Aparência (APA)	3,6
13. AVA (Geral) (AVA)	3,6
01. Projeto em Geral (GER)	3,5

Questão / Sigla	(1-5)
08. Performance (PER)	3,5
10. Segurança (SEG)	3,5
04. Uso dos Ícones (ICO)	3,4
05. Layout (LAY)	3,4
07. Usabilidade (USA)	3,3
06. Navegação (NAV)	3,2

Fonte: Dos autores (2010)

Vê-se claramente que todas as questões receberam uma avaliação superior a 3 (“Normal” ou “Neutro”), o que pode ser considerado como um valor aceitável, principalmente se considerarmos o arredondamento desse valor, uma vez que nove das treze questões estariam avaliadas como 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.

Tabela 2: Avaliações das 10 heurísticas

Heurística / Sigla	(1-5)
02. Linguagem (LIN)	3,6
04. Padrões (PAD)	3,4
03. Controle (CON)	3,3
05. Tratamento (TRA)	3,2
07. Objetivos (OBJ)	3,2

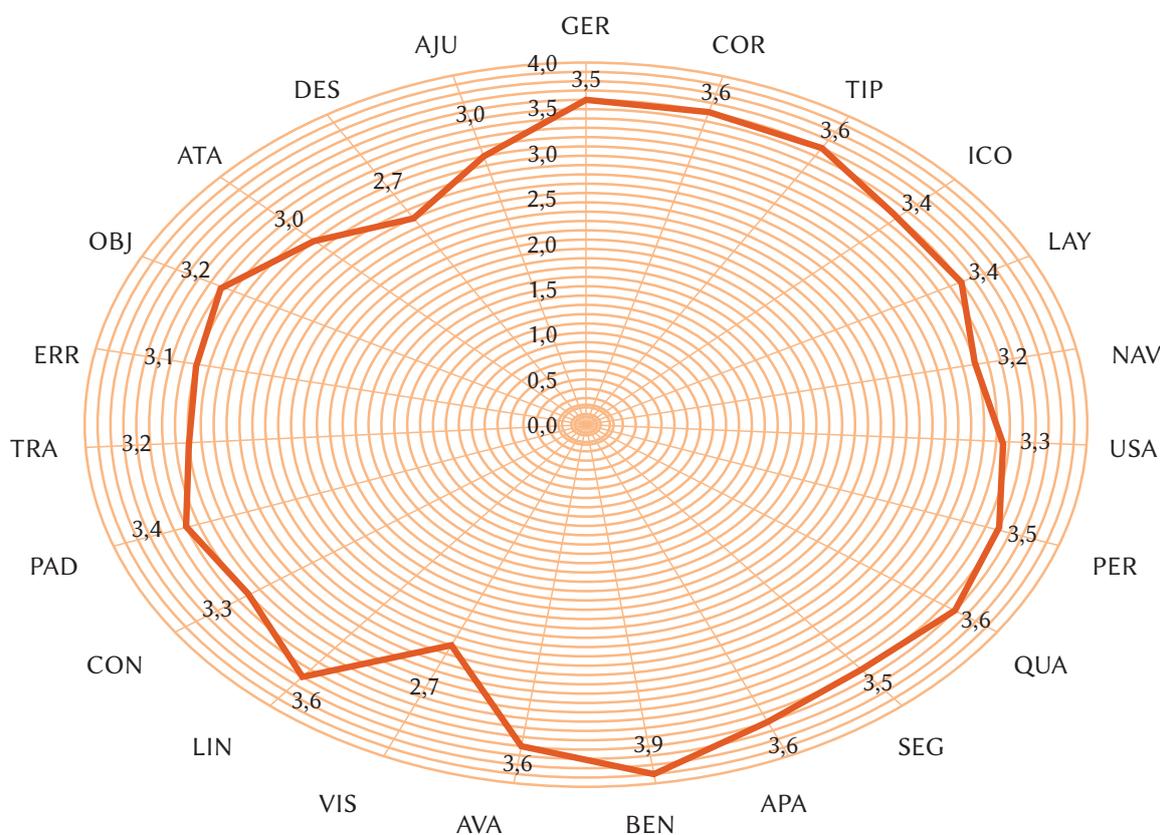
Heurística / Sigla	(1-5)
06. Erros (ERR)	3,1
08. Atalhos (ATA)	3,0
10. Ajuda (AJU)	3,0
01. Visibilidade (VIS)	2,7
09. Desnecessárias (DES)	2,7

Fonte: Dos autores (2010)

A Figura 11 apresenta um gráfico de radar que representa visualmente os resultados da avaliação da plataforma.

Figura 11: Gráfico de radar das médias das avaliações

— Avaliação média das questões (1 - 5)



Fonte: Dos autores (2010)

Quanto à avaliação do design de interação, percebe-se que as heurísticas 1 (visibilidade do *status* do sistema), 8 (flexibilidade com uso

de atalhos) e 10 (ajuda e documentação) foram as únicas que não apresentaram uma avaliação superior a 3, ou seja, tiveram uma má avaliação.

A heurística 9 (existência de informações desnecessárias e irrelevantes), apesar de ter uma avaliação baixa teve um resultado bom, uma vez que se trata de uma questão inversa, onde uma maior concordância por parte dos respondentes corresponderia a um resultado pior, já que um sistema não deve conter informações desnecessárias e irrelevantes. O mesmo raciocínio aplica-se também à questão 6 (erros no sistema), que também é inversa. Neste caso, a avaliação não foi boa uma vez que a média de 3,1 indica maior concordância por parte dos usuários com a facilidade de se cometer erros no sistema. Porém, todas as demais heurísticas receberam uma avaliação aceitável (>3).

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.

Essas avaliações podem contribuir para o aprimoramento da plataforma EGC Web 2.0, 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 relacionados ao esforço mental, à atitude e à forma de interação do usuário.

Essas 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 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 do processo de desenvolvimento, foi fundamental porque a visão interdisciplinar possibilitou a criação de um ambiente virtual de aprendizagem agradável, flexível e consistente.

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 o sucesso da interface gráfica construída.



APPLICATION OF INTERACTION DESIGN IN BUILDING VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENTS

ABSTRACT

A virtual learning environment can be defined as a medium that uses cyberspace to communicate contents, enabling the interaction between the users and mediate the teaching-learning process at a distance. Its construction requires the application of the design concepts of interaction and usability, aimed at creating a favourable environment for the achievement of learning. This study addresses the application of interaction design concepts in the design and development of a virtual learning environment currently in use in a federal institution of higher education. To evaluate the effectiveness of applied design techniques a survey, applied to users, was conducted through the application of a questionnaire. The survey results show the effectiveness of the application of design techniques in virtual learning environments design.

KEYWORDS: *Graphic design. Interaction Design. Usability. Virtual Learning Environments.*

REFERÊNCIAS

- BONSIEPE, G. **Design**: do material ao digital. Florianópolis: Editora Sebrae, 1997.
- CARIFIO, J.; PERLA, R. J. Ten Common Misunderstandings, Misconceptions, Persistent Myths and Urban Legends about Likert Scales Response Formats and their Antidotes. **Journal of Social Sciences**, v. 3, n. 3, p. 106-116, 2007.
- CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade**. São Paulo: Novetec Editora, 2007.
- KOTLER, P. **Administração de Marketing**. São Paulo: Atlas, 1996.
- LÖBACH, B.; VAN CAMP, F. 2001. **Design industrial**: bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- MOLICH, J.; NIELSEN, J. Improving a human-computer dialogue, **Communications of the ACM**, v. 33, n. 3, p. 338-348, mar. 1990.
- PEREIRA, A. T. C.; SCHMITT, V.; DIAS, M. R. A. C. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In: **Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2007.
- PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Interaction Design**: beyond human-computer interaction. New York: John Wiley & Sons, 2002.
- SHARP, H.; ROGERS, Y.; PREECE, J. **Interaction Design**: beyond human-computer interaction. West Sussex: John Wiley & Sons, 2007.
- UZUNBOYLU, H.; BICEN, H.; CAVUS, N. The Efficient Virtual Learning Environment: a case study of web 2.0 tools and Windows live spaces. **Computers & Education**, v. 56, p. 720-726, 2011.
- VAN SCHAIK, P.; LING, J. Design Parameters of Rating Scales for Web Sites. **ACM Transactions on Computer-Human Interaction**, v.14, n.1, p. 1-35, 2007.
- VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2004.
- VERPLANK, B. My PC. In: **Designing Interactions**, Moggridge, Bill, MIT Press, 2007.

Data de recebimento: 06/03/2015

Data de aprovação: 15/05/2015

SOBRE OS AUTORES



Anelise Thaler

Possui graduação em Design Gráfico pela Universidade do Estado de Santa Catarina (2008) e mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina (2011). Atualmente é doutoranda no Programa de Pós-graduação em Design. Tem experiência na área de Artes, com ênfase em concepção de projetos digitais e impressos de design gráfico. Desenvolvimento de interfaces simples para web e ensino a distância, prevalecendo as diretrizes de usabilidade e acessibilidade baseadas nos princípios do Design de Interação e UX (User Experience). Desenvolve projetos de Design de Interação como pesquisas com usuário, análise de requisitos, organização das informações e aplicação de testes de usabilidade.



Francisco Antonio Pereira Fialho

Possui graduação em Engenharia Eletrônica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1973) e em Psicologia pela Universidade Federal de Santa Catarina (1999), mestrado em Engenharia de Produção, Ergonomia, pela Universidade Federal de Santa Catarina (1992) e doutorado em Engenharia de Produção e Engenharia do Conhecimento, pela Universidade Federal de Santa Catarina (1994). Atualmente é professor Associado da Universidade Federal de Santa Catarina. Tem experiência na área de Engenharia e Gestão do Conhecimento, atuando principalmente nos seguintes temas: engenharia do conhecimento, mídias do conhecimento, eco-ergonomia, gestão do conhecimento e ergonomia cognitiva.

