

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO

**EditWeb: mecanismos de autoria assistida de páginas
para ambientes de EAD via *Web* visando
Usabilidade e Acessibilidade**

LEILA LAÍS GONÇALVES

Dissertação apresentada como requisito
parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Ciência da Computação

Prof. Dr. Marcelo Soares Pimenta
Orientador

Porto Alegre, janeiro de 2004

CIP – CATALOCAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

Gonçalves, Leila Laís

EditWeb: mecanismos de autoria assistida de páginas para ambientes de Ead via Web visando usabilidade e acessibilidade / Leila Laís Gonçalves.

– Porto Alegre: PPGC da UFRGS, 2004.

237p : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação, Porto Alegre, BR-RS, 2004. Orientador: Marcelo Soares Pimenta.

1. EAD. 2. Web. 3. Ambientes de autoria. 4. Usabilidade. 5. Acessibilidade 6. Interação homem-computador. I. Pimenta, Marcelo Soares. II. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitora: Prof^a Wrana Panizzi

Pró-Reitor de Ensino: Prof. José Carlos Ferraz Hennermann

Pró-Reitora Adjunta de Pós-Graduação: Prof^a Jocélia Grazia

Diretor do Instituto de Informática: Prof. Philippe Olivier Alexandre Navaux

Coordenador do PPGC: Prof. Carlos Alberto Heuser

Bibliotecária-Chefe do Instituto de Informática: Beatriz Regina Bastos Haro

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	7
LISTA DE TABELAS	8
RESUMO	9
ABSTRACT	10
1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivos.....	12
1.2 Estrutura Da Dissertação.....	13
2 EAD, EAD NA WEB: CONCEITOS E REFERÊNCIAS	15
2.1 EAD: definições.....	15
2.2 EAD na Web.....	16
2.3 Aspectos Positivos e Negativos de EAD na Web	17
2.4 Espaços Virtuais de Aprendizagem	18
2.5 Arquitetura de Ambientes para EAD baseados na Web	19
2.6 Exemplos de ambientes para EAD na Web.....	21
2.6.1 TelEduc.....	21
2.6.2 AulaNet.....	23
2.6.3 AdaptWeb.....	24
2.6.4 LearnLoop	26
2.7 Considerações sobre EAD e os ambientes de suporte na Web	27
3 AUTORIA DE HIPERDOCUMENTO.....	29
3.1 Hiperdocumentos: conceito e elementos	29
3.2 Modelos de Autoria de Hiperdocumentos	31
3.3 Modelos de Autoria de Hiperdocumentos para EAD.....	32
3.4 Mecanismos de Autoria de Hiperdocumentos.....	34
3.4.1 Características dos mecanismos de autoria	34
3.5 Autoria nos ambientes de EAD baseados na Web	36
3.5.1 Autoria no TelEduc	36
3.5.2 Autoria no AulaNet	38
3.5.3 Autoria no AdaptWeb.....	39
3.5.4 Autoria no LearnLoop	40

3.6	Comparativo dos mecanismos de autoria nos ambientes de EAD	41
3.7	Considerações sobre autoria de hiperdocumentos nos ambientes de EAD ...	43
4	MECANISMOS DE AUTORIA ASSISTIDA PARA WBES VISANDO USABILIDADE E ACESSIBILIDADE: CONCEITOS, ARQUITETURA E FUNCIONALIDADES.....	45
4.1	Usabilidade e Acessibilidade em páginas <i>Web</i>	45
4.2	Uma proposta de Mecanismos de Autoria Assistida para WBES visando usabilidade e acessibilidade	48
4.3	Cenário do ambiente.....	49
4.4	Arquitetura do ambiente.....	49
4.5	Modelo Funcional.....	50
4.6	Mecanismos de Autoria Assistida.....	53
4.6.1	Identificação e Configuração do Hiperdocumento.....	54
4.6.2	Escolha do Layout	54
4.6.3	Seleção de cores.....	55
4.6.4	Seleção de fontes	56
4.6.5	Edição e formatação de texto.....	56
4.6.6	Inserção de gráficos.....	57
4.6.7	Inserção de Vídeo e Áudio	57
4.6.8	Estruturas de navegação	57
4.7	Requisitos tecnológicos para implementação	58
4.8	Considerações sobre Mecanismos de Autoria Assistida de páginas para WBES	58
5	EDITWEB: UM PROTÓTIPO DE FERRAMENTA DE AUTORIA ASSISTIDA	59
5.1	EAD na Unesc.....	59
5.2	EAD na <i>Web</i> : a experiência da Unesc	60
5.3	A produção de páginas <i>Web</i> para EAD na Unesc	61
5.4	Ambiente EditWeb: características e recursos	61
5.5	Ambiente e tecnologias de desenvolvimento do EditWeb	62
5.6	A modelagem do ambiente EditWeb.....	63
5.6.1	Funcionalidades do Ambiente EditWeb: Atores e seus papéis	64
5.6.2	A autoria assistida no ambiente EditWeb.....	66
5.7	Considerações sobre a implementação do EditWeb	75
6	AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DE USABILIDADE E ACESSIBILIDADE DO EDITWEB	76
6.1	Avaliação de Usabilidade	76
6.1.1	Métodos de Avaliação de Usabilidade	77
6.1.2	Ferramentas Automáticas para Avaliação de Usabilidade	78
6.2	Avaliação de Acessibilidade	79
6.2.1	Recomendações de Acessibilidade (W3C-WAI)	79
6.2.2	Ferramentas Automáticas para Avaliação de Acessibilidade.....	81
6.3	Validação de Código HTML/CSS.....	81
6.3.1	Ferramentas Automáticas para Validação de Código HTML/CSS	82
6.4	Avaliação do Ambiente EditWeb	82
6.4.1	Questionário de satisfação subjetiva do usuário.....	83
6.4.2	Avaliação Heurística.....	84

6.4.3 Ferramentas automáticas	85
6.5 Discussão e Interpretação dos Resultados da Avaliação do EditWeb	86
6.5.1 Resultados do questionário de satisfação subjetiva dos usuários	86
6.5.2 Resultados da Avaliação Heurística por especialistas	91
6.5.3 Resultados das ferramentas automáticas de verificação.....	93
6.6 Considerações sobre a avaliação do EditWeb	96
7 CONCLUSÃO	98
REFERÊNCIAS	101
APÊNDICE A ESPECIFICAÇÃO DOS REQUISITOS DO AMBIENTE EDITWEB	108
APÊNDICE B MATERIAL DE AVALIAÇÃO DO AMBIENTE EDITWEB: QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO DO USUÁRIO.....	150
APÊNDICE C MATERIAL PARA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA UTILIZANDO AS HEURÍSTICAS DEFINIDAS POR NIELSEN.....	154
APÊNDICE D RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO EDITWEB.....	158
APÊNDICE E COMPATIBILIDADE DE COR DE FONTE X COR DE FUNDO.....	203
APÊNDICE F ARTIGO.....	204
ANEXO A RECOMENDAÇÕES PARA A ACESSIBILIDADE DO CONTEÚDO WEB - 1.0.....	215
ANEXO B EXEMPLOS DE RELATÓRIOS DAS FERRAMENTAS DE VERIFICAÇÃO AUTOMÁTICA.....	224
ANEXO C EXEMPLOS DE PÁGINAS ELABORADAS NO EDITWEB POR USUÁRIOS AVALIADORES.....	230
ANEXO D EXEMPLO DO CÓDIGO HTML GERADO PELO EDITWEB NA ELABORAÇÃO DE UMA PÁGINA WEB.....	233

LISTA DE ABREVIATURAS

ADSL	Asymmetrical Digital Subscriber Line
ASP	Active Server Page
CSS	Cascading Style Sheet – Folha de Estilo
DHTML	Dynamic HTML
EAD	Educação a Distância
EditWeb	Ambiente de autoria assistida de páginas Web para EAD
GIF	Graphics Interchange Format
GNU	GNU é um acrônimo recursivo para "GNU's Not Unix"
GPL	General Public License
JPEG	Joint Photographers Expert Group
HTML	HyperText Markup Language
IHC	Interação Homem-Computador
IU	Interface com Usuário
LES	Laboratório de Engenharia de Software
NACSM	Núcleo Avançado de Computação Sônica e Multimídia
PDF	Portable Document Format
PHP	Hypertext Preprocessor
PPT	Arquivo do Microsoft PowerPoint
PUC/RJ	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
RM	Real Movie
SEAD	Setor de Educação a Distância da Unesc
SQL	Structured Query Language
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UNESC	Universidade do Extremo Sul Catarinense
UNICAMP	Universidade de Campinas
URL	Uniform Resource Locator
VLE	Virtual Learning Environments – Ambiente Virtual de Aprendizagem
XML	Extensible Markup Language
XSL	Extended Style Language
W3C	World Wide Web Consortium
WAI	Web Accessibility Initiative
WBE	Web-Based Education – Educação baseada na Web
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines
WWW	World Wide Web
WYSIWYG	What You See Is What You Get

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1:	Esquema típico de VLE	20
Figura 2.2:	Arquitetura do Ambiente AdaptWeb	25
Figura 3.1:	Exemplo de hiperdocumento	30
Figura 3.2:	Planejamento instrucional	33
Figura 3.3:	Componentes lógicos físicos do hiperdocumento.....	36
Figura 3.4:	Administração do recurso Atividades do TelEduc	37
Figura 3.5:	Estrutura do Módulo de Autoria	39
Figura 4.1:	Esquema do conceito de usabilidade (ISO 9241-11/ 1998)	46
Figura 4.2:	Cenário do ambiente	49
Figura 4.3:	Arquitetura do Ambiente	50
Figura 4.4:	Modelo funcional do ambiente	52
Figura 4.5:	Hierarquia de observação das áreas da tela	55
Figura 4.6:	Gráfico de cores seguras na <i>Web</i>	56
Figura 5.1:	Tela de acesso ao ambiente EditWeb.....	65
Figura 5.2:	Diagrama de colaboração "Acesso ao Ambiente"	65
Figura 5.3:	Recursos de navegação do EditWeb	65
Figura 5.4:	Modelo de Layout 1	67
Figura 5.5:	Modelo de Layout 2	68
Figura 5.6:	Modelo de Layout 3	68
Figura 5.7:	Diagrama de Colaboração para configuração de páginas do EditWeb.....	69
Figura 5.8:	Tela de Configuração da Página do ambiente EditWeb	69
Figura 5.9:	Caixa de mensagem de erro	70
Figura 5.10:	Tela de apresentação da situação da edição da página.....	70
Figura 5.11:	Tela de Seleção de Cor de fundo do EditWeb	70
Figura 5.12:	Diagrama de Colaboração para Seleção de Cor de Fundo.....	71
Figura 5.13:	Tela de Edição da página por área	73
Figura 5.14:	Barra de navegação da tela de edição por área	73
Figura 5.15:	Tela de Geração da Página Web	75
Figura 6.1:	Experiência prévia dos usuários em produção de material didático para Internet	87
Figura 6.2:	Clareza de instruções na tela sobre comandos e funções.....	87
Figura 6.3:	Botões com problemas de entendimento.....	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Gerações da Educação a Distância	15
Tabela 3.1: Mecanismos de Produção e Publicação de Conteúdo	41
Tabela 3.2: Mecanismos de Manutenção do Conteúdo	41
Tabela 3.3: Mecanismos de Configuração do Conteúdo	42
Tabela 3.4: Mecanismos de Navegação e Ajuda	42
Tabela 3.5: Mecanismos de Administração	42
Tabela 5.1: Funções do ambiente EditWeb	64
Tabela 6.1: Conjunto de heurísticas de Nielsen (1994)	84
Tabela 6.2: Grau de severidade dos problemas de usabilidade	85
Tabela 6.3: Experiência dos usuários na elaboração de páginas <i>Web</i>	88
Tabela 6.4: Sugestões de alteração	89
Tabela 6.5: Sugestões de ampliação	90
Tabela 6.6: Problemas de usabilidade heurística 1 - Visibilidade do sistema	91
Tabela 6.7: Problemas de usabilidade heurística 2 - Compatibilidade entre o sistema e o mundo real	91
Tabela 6.8: Problemas de usabilidade heurística 3 - Liberdade e controle do usuário	91
Tabela 6.9: Problemas de usabilidade heurística 5 - Prevenção contra erros	92
Tabela 6.10: Problemas de usabilidade heurística 6 - Reconhecimento em lugar de lembrança	92
Tabela 6.11: Problemas de usabilidade heurística 7 - Flexibilidade e eficiência de uso	92
Tabela 6.12: Problemas de usabilidade heurística 9 - Auxiliar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros	93
Tabela 6.13: Problemas de usabilidade heurística 10 - Ajuda e documentação	93
Tabela 6.14: Resultado da verificação automática do código HTML das páginas geradas pelo EditWeb	94
Tabela 6.15: Resultado da verificação automática do uso de folha de estilo (CSS) nas páginas geradas pelo EditWeb	94
Tabela 6.16: Resultado da verificação automática de acessibilidade das páginas geradas pelo EditWeb	95

RESUMO

O uso da *Web*, como meio, recurso e plataforma para EAD (Educação a Distância), tem sido muito difundido e estudado. No entanto, a investigação e implementação de ferramentas para autoria de páginas *Web* para EAD são surpreendentemente pouco relatadas.

Autoria de páginas *Web* é uma tarefa multidisciplinar que envolve vários aspectos simultaneamente: desde aspectos pedagógicos e de conteúdo instrucional até aspectos relativos a design da interface com usuário (IU) de cada página. Em particular, os autores precisam contemplar em suas páginas critérios de qualidade como usabilidade e acessibilidade. Caso contrário, há um risco potencial de problemas de visualização, desorientação, dificuldades de navegação e, até mesmo, impossibilidade de acesso do usuário às páginas.

Acreditamos, porém, que muitos professores não são especialistas em autoria de páginas *Web* e podem se sentir desorientados diante de tantos recursos presentes na maioria das ferramentas de autoria existentes de forma a permitir estruturação e organização do conteúdo, relacionando os arquivos de diferentes mídias referentes a cada tópico abordado. Logo, uma ferramenta de autoria deve ser de fácil utilização.

Além disto, professores também não conhecem recomendações e regras de usabilidade e acessibilidade – geralmente estudados pela área Interação Homem-Computador (IHC) – que estão presentes de maneira dispersa em várias publicações da literatura. Assim, mecanismos de apoio à autoria podem ser um auxílio importante à seleção, aplicação e implementação de critérios de usabilidade e acessibilidade em páginas *Web*.

O objetivo desta dissertação é projetar, implementar e avaliar um ambiente de autoria assistida de páginas *Web* para EAD, denominado EditWeb, que visa atendimento a um conjunto de recomendações de usabilidade e acessibilidade. Um autor de página *Web*, por intermédio do EditWeb, utiliza mecanismos implícitos e explícitos de autoria especificamente projetados para guiá-lo na tarefa de projeto e de geração de páginas HTML que respeitem critérios de usabilidade e de acessibilidade.

Neste trabalho apresentam-se os fundamentos de EAD via *Web* e discutem-se características de alguns ambientes para EAD e em particular do processo de autoria destes ambientes. O ambiente EditWeb é proposto e sua especificação e implementação são descritas completamente. São apresentadas também a avaliação de usabilidade do ambiente EditWeb e a validação de acessibilidade das páginas geradas pelo ambiente.

Palavras-chave: EAD, *Web*, Ambientes de autoria, Usabilidade, Acessibilidade, Interação Homem-Computador.

EditWeb: mechanisms of page authoring for EAD environments from web respecting Usability and Accessibility guidelines

ABSTRACT

The World Wide Web is increasingly used as medium, resource and platform for distance learning but in the literature surprisingly it is difficult to find works on Web-based distance learning pages authoring and edition.

In fact, such activity is multidisciplinary, involving simultaneously many aspects of each page elaboration, since pedagogical viewpoint of content and navigation to user interface design. Particularly, authors are supposed to attend usability and accessibility criteria, in order to avoid serious usage problems like disorientation, navigation difficulties and frustration. However, potential e-learning authors - like teachers - usually are not experts in Web-page authoring and may be confused with diversity of resources available in common authoring tools. That is the main reason for development of authoring assistance tools. In addition, teachers do not know how to obtain and to apply usability and accessibility guidelines.

The goal of this work is design, implementation and evaluation of a web-based distance learning pages authoring assistant, called EditWeb, in order to facilitate the design, elaboration and generation of instructional HTML web pages respecting usability and accessibility guidelines.

The text contains some web-based distance learning fundamentals, discussing features of some environments, particularly their authoring process and mechanisms. Next, EditWeb environment specification and implementation is completely described. Finally, the evaluation of EditWeb by actual users and the validation of resulting pages are also discussed.

Keywords: e-learning, Web, web-based distance learning, authoring, usability, accessibility, Human-Computer Interaction.

1 INTRODUÇÃO

A disseminação das novas tecnologias de informática e telecomunicação, em específico as redes de computadores, o barateamento de custos e a crescente demanda por atualização e ampliação de conhecimentos, entre outros fatores, têm colaborado e até mesmo compelido para que as Instituições de Ensino incorporem o computador no processo educacional. Os inventos tecnológicos abriram novas perspectivas no ambiente de ensino-aprendizagem propiciando uma reestruturação da educação a distância.

O uso da *Web*, como meio, recurso e plataforma para EAD (Educação a Distância), tem sido muito difundido e estudado. O papel do software de apoio à EAD é tornar transparente ao usuário todo aparato tecnológico que suporta a aplicação fornecendo um ambiente de interação agradável e fácil de usar.

Experiências em diferentes universidades confirmam a crescente demanda por cursos a distância via *WWW (World Wide Web)* e as grandes dificuldades que enfrentam neste desafio, entre elas a escolha/desenvolvimento de ambientes virtuais que o hospedem (RODRIGUES, 1998), o projeto de interfaces educacionais destes ambientes (SANTOS, 2000), a produção de materiais didáticos (SANTOS; BIANCHINI, 1999) e quanto à qualidade de interação usuário x sistema através da *Web* (NIELSEN, 1999).

A elaboração de materiais instrucionais para EAD é tarefa exaustiva e demanda equipe multidisciplinar desenvolvendo tarefas como design da interface de usuário (IU) – concepção, especificação, prototipação e avaliação, suas interações e navegações, preparação das mídias, geração e publicação, na *Web*, do resultado. A autoria de um hiperdocumento, segundo Pansanato e Nunes (1999), envolve “a fragmentação adequada das informações sobre um domínio de conhecimento e a criação de uma estrutura para organizar essas informações”. Entretanto, ocorre que professores das mais diversas áreas do conhecimento desejam disponibilizar seu material didático na Internet sendo eles próprios autores de suas páginas. No entanto, para muitos faltam conhecimentos/habilidades para a execução deste trabalho. Nesse sentido, algumas ferramentas para autoria de hiperdocumentos para ensino têm sido propostas com o objetivo de auxiliar o autor nesta tarefa.

Há ainda poucos trabalhos relativos à autoria assistida visando à criação de páginas educacionais na *Web* respeitando critérios de usabilidade e acessibilidade. Por que isto é importante? Há um evidente progresso nos últimos anos quanto à estética dos *sites* e à facilidade de construção de páginas *Web* com a disponibilização de ferramentas WYSIWYG (*What You See Is What You Get* – O que você vê é o que você tem) comerciais ou não. Apesar deste progresso, até mesmo usuários experientes têm frequentemente dificuldades em encontrar informações em páginas *Web*, devido provavelmente a um design deficiente.

De fato, a maioria dos sites pobres em design é difícil de usar. Surpreendentemente, grande parte de seus projetistas ignora o porquê. O objetivo de um bom design de páginas *Web* é obter alta qualidade, no que diz respeito não somente a uma boa

aparência visual, como também à estrutura da informação de forma a permitir a seus usuários encontrá-la rápida e facilmente. Embora este objetivo esteja claro, os projetistas não sabem como definir e como atingir tais propriedades.

Em se tratando de material educacional, a preocupação com um bom design é crucial, pois os usuários são alunos "navegando" e desejando acessar e visualizar as informações. Muitas vezes estes usuários-alunos, que já se deparam com dificuldades relativas ao uso do ambiente, encontram nas páginas de conteúdo problemas de design que dificultam e até mesmo impedem-os de aproveitar de todo o esforço pedagógico que pode ter sido despendido na sua elaboração.

Existem muitos guias de recomendações para elaboração de páginas *Web* com usabilidade (ver por exemplo, *Yale Web Style Guide* (LYNCH, 1999), Ergolist - LabIUtil/UFSC (CYBIS, 1997)). Elaborar *websites* atrativos e funcionais pressupõe atendimento a várias regras e critérios e uso integrado de conhecimentos multidisciplinares. Estes conhecimentos apóiam a produção da interface gráfica, unindo textos, tabelas, ilustrações, imagens, animações, vídeos e sons, introduzindo uma nova concepção na implementação do visual gráfico de páginas *Web*.

Porém, acreditamos que a maior parte dos professores-autores não é um especialista na área de IHC¹ (Interação Humano-Computador) e não aplica estes conhecimentos, pois estão presentes de maneira dispersa em vários guias. Talvez até mesmo nem conheça estes guias nem saiba como obtê-los. Neste sentido, mecanismos de apoio à autoria podem ser um auxílio importante a tarefas específicas de seleção, aplicação e implementação de critérios de usabilidade e acessibilidade em páginas *Web*.

A partir disso, alguns problemas podem ser apontados, entre eles o risco de “repetirem o desgastado modelo de livro didático, sendo viradores de páginas eletrônicos” (SANTOS; MELO; SEGRE, 1998) na confecção de *sites*; uso de modelos padrões de páginas, geralmente com pouca ou nenhuma flexibilidade; concepção de estruturas/layout deficientes, não atendendo regras e/ou recomendações de design de interface (uso de cores, gráficos, dimensões de tela, menus, botões, fontes, distribuição de conteúdo, etc); navegações rígidas; entre outros. Além da não-observação (em parte, no todo ou de forma intuitiva) de concepções como **usabilidade** (facilidade de uso e aprendizagem, flexibilidade de interação, versatilidade e fiabilidade/robustez de interação) e **acessibilidade** (possibilitar o acesso para *todos* os utilizadores, independentemente do meio e das limitações de utilização) discutidas em IHC.

1.1 Objetivos

O objetivo principal desta pesquisa é, a partir de estudos das diferentes formas de elaboração/construção de hiperdocumentos, propor um conjunto de mecanismos de autoria assistida para ambientes de EAD via WWW. Estes mecanismos serão propostos visando:

- a) Estar em sintonia com os avanços tecnológicos descritos/previstos nos ambientes existentes;
- b) Suportar diferentes mídias (texto, áudio, imagens estáticas e em movimento);
- c) Respeitar critérios e/ou recomendações de qualidade de IHC de forma a contemplar acessibilidade e usabilidade;

¹ *Interação Homem-Computador – IHC*: termo português para HCI (*Human-Computer Interaction*), que denomina linha de pesquisa da Ciência da Computação que estuda os aspectos envolvidos na interação do homem com sistemas computacionais.

- d) Permitir criar a estrutura e organização do conteúdo, relacionando os arquivos de mídia referentes a cada tópico abordado na página, apoiando a elaboração de interfaces (layout e navegação). Embora cada tópico possa ter associado um conjunto de itens de explanação, exercícios, provas e outros, nesta pesquisa estaremos delimitando a edição apenas do tipo explanatório (conteúdo explicativo), deixando para trabalhos futuros a autoria e correção dos demais itens.

Assim sendo, os objetivos específicos da pesquisa são:

- Investigar ambientes de autoria de hiperdocumentos para EAD;
- Definir critérios de qualidade de IHC quanto a acessibilidade e usabilidade a serem utilizados na autoria dos hiperdocumentos;
- Implementar um protótipo de ambiente de autoria utilizando os critérios de qualidade definidos;
- Avaliar o protótipo sobre o enfoque de usabilidade e acessibilidade.

A proposta resultante foi avaliada em um estudo de caso real na Unesc (Universidade do Extremo Sul Catarinense), onde o ambiente foi efetivamente usado por professores (público-alvo e futuros usuários). A avaliação do protótipo de ferramenta de autoria assistida, o EditWeb, foi realizada de duas formas: i) avaliação de usabilidade do ambiente através de questionários de satisfação e de heurísticas; ii) avaliação de acessibilidade das páginas *Web* geradas pelo ambiente com o uso de ferramentas de verificação automática. Os resultados da avaliação serão, eventualmente, usados para uma revisão a fim de aprimorar os critérios definidos e implementados através dos mecanismos de autoria assistida.

1.2 Estrutura da Dissertação

O presente trabalho está dividido em sete capítulos. A dissertação contém ainda seis Apêndices e três anexos.

O capítulo 1 – Introdução – traz as considerações iniciais dessa pesquisa mostrando os objetivos e a estrutura da dissertação.

No capítulo 2 - EAD, EAD na *Web*: conceitos e referências – são discutidos conceitos de educação a distância e educação a distância baseada na *Web*, suas características e peculiaridades. São apresentados também ambientes de educação a distância na *Web*.

O capítulo 3 – Autoria de hiperdocumento – apresenta uma visão panorâmica da autoria de hiperdocumentos, discute modelos de autoria, descreve e compara recursos de autoria disponíveis em ambientes de EAD abordados no capítulo 2.

O capítulo 4 – Mecanismos de autoria assistida para WBEs² visando à usabilidade e acessibilidade – propõe uma arquitetura para mecanismos de autoria assistida para WBEs incluindo usabilidade e acessibilidade.

O capítulo 5 é destinado a apresentar o estudo de caso, contextualizando a Unesc e descrevendo a modelagem do ambiente EditWeb, seu desenvolvimento e implementação.

No capítulo 6 é discutida a avaliação de usabilidade e acessibilidade no ambiente EditWeb e nas páginas geradas por ele. São também apresentados os resultados dos testes de usabilidade e acessibilidade aplicados.

Na conclusão são levantadas as contribuições, as limitações e perspectivas da pesquisa.

² WBE: *Web-Based Education*

No Apêndice A - Especificação dos requisitos do ambiente EditWeb – é mostrada a modelagem funcional e de dados e o modelo de projeto do ambiente.

O Apêndice B – Questionário de satisfação subjetivo do usuário – contém o instrumento utilizado na avaliação de usabilidade do ambiente.

O Apêndice C – Questionário de avaliação heurística – consiste no instrumento utilizado na avaliação de usabilidade do ambiente.

No Apêndice D – Relatório de avaliação do ambiente EditWeb – são apresentados os resultados da avaliação de usabilidade e acessibilidade do ambiente.

O Apêndice E – Algoritmo de compatibilidade de cor de fonte x cor de fundo – detalha o cálculo aplicado para definição de compatibilidade de cor de fonte x cor de fundo na página.

No Apêndice F está o artigo referente à dissertação apresentado no II Ciclo de Palestras Novas Tecnologias na Educação em Setembro de 2003, publicado na RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação do Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação (CINTED/UFRGS).

No Anexo A – Recomendações de Acessibilidade – tem-se um resumo do guia da W3C sobre acessibilidade em páginas *Web*.

O Anexo B – Relatório das ferramentas automáticas – pode-se observar amostras de relatórios de avaliação de páginas por ferramentas de verificação automática.

No Anexo C – Páginas Elaboradas – pode-se visualizar amostras de páginas HTML geradas pelos usuários que realizaram a avaliação no ambiente EditWeb.

2 EAD, EAD NA WEB: CONCEITOS E REFERÊNCIAS

Neste capítulo serão discutidos conceitos de educação a distância e educação a distância baseada na *Web*, suas características e peculiaridades. Será apresentado um modelo conceitual de arquitetura de ambientes para EAD na *Web*, com a descrição de alguns ambientes já propostos e abordado o processo de autoria de hiperdocumento nestes ambientes.

2.1 EAD: definições

A modalidade de ensino semipresencial ou a distância tem uma longa história de experimentações, sucessos e fracassos (KEEGAN, 1991). Sua origem está nas experiências de educação por correspondência iniciadas no final do século XVIII, passou por crescente desenvolvimento em meados do século XIX e no século XX e início do XXI acontece sua maior expressão e consolidação.

Loyola e Prates (1998) classificam a educação a distância em três gerações em função da tecnologia de transmissão de informação adotada: geração textual, geração analógica e geração digital, vista na tabela 1.

Tabela 2.1: Gerações da Educação a Distância

Geração	Período	Características
Textual	18881 - 1959	- Ensino por correspondência - Textos impressos
Analógica	1960-1989	- Teleducação / telecursos - Televisão - Vídeo-aulas - Áudio-cassetes - Sistema de telefonia
Digital	1990 ...	- Uso da Internet - Ambientes interativos - Diferentes meios de comunicação - Videoconferências

Algumas definições de EAD, segundo pesquisadores da área, são apresentadas abaixo expressando o que consideram essencial para a conceituação da educação a distância citados por Mello et al. (2000) e Cardoso (1998) :

G. Dohmem (1967) – Educação a distância (Ferstudium) é uma forma sistematicamente organizada de autoestudo onde o aluno se instrui a partir do material de estudo que lhe é apresentado, onde o acompanhamento e a supervisão do sucesso do estudante são levados a cabo por um grupo de professores. Isto é possível de ser feito a distância através da aplicação de meios

de comunicação capazes de vencer longas distâncias. O oposto de "educação a distância" é a "educação direta" ou "educação face a face": um tipo de educação que tem lugar com o contato direto entre professores e estudantes.

O. Peters (1973) – Educação/ensino a distância (Fernunterricht) é um método racional de partilhar conhecimento, habilidades e atitudes, através da aplicação da divisão do trabalho e de princípios organizacionais, tanto quanto pelo uso extensivo de meios de comunicação, especialmente para o propósito de reproduzir materiais técnicos de alta qualidade, os quais tornam possível instruir um grande número de estudantes ao mesmo tempo, enquanto esses materiais durarem. É uma forma industrializada de ensinar e aprender.

M. Moore (1973) – Ensino a distância pode ser definido como a família de métodos instrucionais onde as ações dos professores são executadas à parte das ações dos alunos, incluindo aquelas situações continuadas que podem ser feitas na presença dos estudantes. Porém, a comunicação entre o professor e o aluno deve ser facilitada por meios impressos, eletrônicos, mecânicos ou outros.

B. Holmberg (1977) – O termo "educação a distância" esconde-se sob várias formas de estudo, nos vários níveis que não estão sob a contínua e imediata supervisão de tutores presentes com seus alunos nas salas de leitura ou no mesmo local. A educação a distância se beneficia do planejamento, direção e instrução da organização do ensino.

O que permeia as definições, basicamente, é a separação física entre professor e aluno; a influência da organização educacional e utilização de recursos e meios para comunicação multidirecional (professor e aluno) e transmissão de conteúdos educativos. Apesar da data em que foram colocados, os conceitos apresentados ainda são atuais nos seus princípios. Atualmente, novas perspectivas para EAD se apresentam diante da disseminação das novas tecnologias de comunicação e com a utilização de multimeios, desde os impressos aos simuladores on-line, às redes de computadores, à comunicação on-line (voz/imagem), às interações entre aluno e tutor/professor, entre outros. Segundo Nunes (NUNES 1996 *apud* RITZEL, 2000),

“o ensino à distância é uma excelente alternativa ao ensino tradicional, que permite agregar soluções aos problemas que até então dificultavam as pessoas na busca de conhecimento ou aperfeiçoamento pessoal e profissional, podendo ser utilizada em várias situações: (i) para o preparo profissional e cultural de milhares de pessoas que, por vários motivos, não podem frequentar as escolas regulares e/ou cursos de treinamento específicos; (ii) para uma autonomia da aprendizagem independente de qualquer restrição de tempo (horários) e espaço (geográfico); (iii) para o auto-treinamento empresarial; e (iv) para os professores que possuem problemas físicos e/ou biológicos, como por exemplo, alergia ao pó de giz”.

2.2 EAD na Web

O ensino a distância ganha novo impulso com as possibilidades abertas pela Internet e os novos meios tecnológicos. A *Web* vem ajudar a derrubar barreiras de tempo e espaço e dar suporte ao processo ensino-aprendizagem, agregando novos meios de comunicação e distribuição da informação (SANTOS, 1999). Na modalidade a distância, a educação pressupõe um método de instrução que propicie ao aluno auto-aprendizagem. A auto-aprendizagem se dá através da cooperação com professores e demais alunos e interação com o material instrucional apoiado pelos demais recursos tecnológicos disponíveis.

A educação baseada na *Web* ou *Web-Based Education* (WBE) utiliza o meio Internet para disseminar materiais instrucionais através de recursos didáticos previamente organizados. A interatividade entre alunos e professores visa à construção de conhecimento de forma cooperativa. Tanto a disponibilização do conteúdo para os alunos, quanto o retorno das atividades se dá de maneira rápida e com possibilidades de diferentes mídias comparada aos métodos tradicionais de ensino.

A utilização de tecnologias *Web* no processo ensino-aprendizagem presencial, semipresencial e/ou a distância tem se apresentado como uma nova perspectiva de apoio, uma exigência e um desafio para as instituições de ensino superior. No que se refere ao apoio, a *Web* oportuniza meios de comunicação e disponibilização de material instrucional.

O uso de novas tecnologias vem se caracterizando como diferencial oferecido por instituições que já as empregam, tornando-se assim uma exigência mercadológica. Quanto ao desafio, as novas tecnologias possibilitam variados recursos, porém seu uso requer metodologias adequadas, desenvolvimento e adaptação de ferramentas para o âmbito educacional, o que requer investimento em pesquisa e experimentações.

Na afirmação de Silva (1998), impõe-se um desafio aos educadores e profissionais, no âmbito da educação computadorizada, envolvidos no planejamento de cursos/disciplinas:

“fazer evoluir os conceitos e práticas que melhor permitirão ajustar a tecnologia ao processo ensino-aprendizagem, de modo que a mesma seja incorporada à prática educacional, como foi o lápis, o caderno e o livro”.

2.3 Aspectos Positivos e Negativos de EAD na Web

O meio *Web* tem a vantagem de disponibilizar um grande número de informações, podendo atingir muitos usuários ao mesmo tempo. Entre outras características do uso da *Web* na educação a distância, cita-se (CASTANHO, 1999):

- Independência e pluralidade de formatos: os dados podem ser gerados segundo padrões específicos e transmitidos pela rede. Sendo a transmissão padronizada por organizações independentes, não há risco de dependência de um formato proprietário. Uso de diferentes mídias (sons, gráficos, textos, vídeos, animações) e suas composições na apresentação de conteúdos permitindo visualização de informações complexas;
- Sistema dinâmico e incremental: é um meio de transmissão onde há uma atualização constante do conteúdo facilitada pela arquitetura cliente/servidor;
- Independência geográfica e temporal: o usuário pode acessar os dados no local e tempo que desejar realizando suas atividades de estudo de acordo com a sua necessidade e disponibilidade;
- Integração com o ambiente computacional: a portabilidade dos navegadores no que se refere às diferentes plataformas permite a execução de diferentes aplicativos a partir do mesmo. Isso auxilia os novos usuários, que não necessitariam aprender a utilizar uma nova interface para cada plataforma;
- Mecanismos de comunicação múltipla: a utilização da WWW como nova tecnologia em educação se deve em grande parte à comunicação possibilitada pela *Web*, que permite diversos graus de interação entre pessoas, fator fundamental para a educação. Pode-se utilizar formas de comunicação síncrona e assíncrona;

- Suporte à adaptabilidade: possibilidade de personalizar conteúdo e forma de apresentação, para garantir uma seqüência acadêmica que responda ao ritmo, conhecimento e gosto do aluno;
- Formação de habilidades: no sentido do trabalho independente e para um esforço auto-responsável;
- Promoção da colaboração: visando à elaboração coletiva dos conhecimentos e a comunicação promovendo a troca dos conhecimentos construídos colaborativamente. A EAD baseia-se na interação entre os sujeitos como elemento primordial para a construção do conhecimento.

Embora sejam muitos os aspectos positivos, os estudos de Hara e Kling (1999) apontam a frustração dos alunos com relação ao ensino a distância mediado pelo computador. As frustrações, neste estudo, foram divididas em três grupos: falta de *feedback* imediato como o oferecido pela linguagem do corpo, instruções ambíguas oferecidas pelos professores e problemas tecnológicos.

Outro fator levantado por Castanho (1998) é quanto à criação de materiais para a *Web*. Castanho adverte que o desenvolvimento de conteúdo ainda sofre alguns problemas como o desconhecimento da própria *Web*. Porém, sinaliza que a solução virá com o tempo e com familiaridade dos professores com ela e também através de ferramentas a serem desenvolvidas.

Diante das possibilidades e problemas levantados ficam sinalizados a importância e a necessidade de ferramentas que dêem suporte à produção, administração e acompanhamento, acesso e navegação aos materiais disponibilizados. Tais ferramentas devem considerar os diferentes atores do processo de ensino-aprendizagem e da área tecnológica: professores, alunos e administradores, entre outros.

Instituições de ensino em diversos países, no Brasil com expressividade, vêm acumulando experiências, desenvolvendo estudos, dominando melhor o processo de EAD via *Web* e adequando a escolha dos meios ao usuário-aluno. Almeida et al (2001), elucidam que a “Universidade, como produtora de conhecimento e com o compromisso de prestar serviços à comunidade, através de ensino e pesquisa, necessita desenvolver capacidades para lidar com esses novos desafios”. Para dar conta desses desafios, há que se envolver as responsabilidades administrativas, pedagógicas e tecnológicas.

2.4 Espaços Virtuais de Aprendizagem

Diferentes vertentes de pesquisa e desenvolvimento orientam a construção dos espaços ou ambientes virtuais. Os ambientes virtuais de aprendizagem, conceituados por Almeida et. al (2001), são cenários que envolvem interfaces instrucionais para a interação de aprendizes. Incluem ferramentas para atuação autônoma e automonitorada, oferecendo recursos para aprendizagem coletiva e individual. O foco desses ambientes é a aprendizagem. Não é suficiente "escrever páginas", é preciso programar interações, reflexões e o estabelecimento de relações que conduzam reconstrução de conceitos.

Os espaços virtuais em que são apresentados os conteúdos se classificam, de acordo com Santos (1999), em seis modalidades:

- Aplicações hipermídia para fornecer instrução distribuída;
- *Sites* educacionais;
- Sistemas de autoria para cursos a distância;
- Salas de aula virtuais;
- *Frameworks* para aprendizagem cooperativa; e
- Ambientes distribuídos para aprendizagem cooperativa.

São considerados aplicações hipermídia de instrução distribuída os cursos interativos com objetivos educacionais definidos e os cursos no formato hipertexto, compostos de páginas *Web*, seguindo o modelo de livro-texto.

Os *sites* educacionais reúnem um conjunto de funcionalidades, tais como biblioteca de *software* educacional, espaços para comunicação, *software* para *download*, *links* para outras páginas *Web* e jornais. Nestes *sites* estão reunidas diferentes formas de apoio ao trabalho docente e ao aprendizado autônomo do aluno. Entre estes *sites*, destacam-se Study Web, The Internet Public Library e The World Lecture Hall, Projeto Kidlink-Br, Escolanet e Projeto Aprendiz.

Há inúmeros sistemas de autoria para cursos a distância usando tecnologias de Internet como o LearningSpace, TopClass, Virtual-U, LearnLoop, WebCT, InterBook, AdaptWeb e o TelEduc.

As salas de aula virtuais estendem o conceito dos sistemas de autoria ao ampliarem o espaço de interatividade e de comunicação e cooperação facilitando a passagem gradual de professores e alunos da sala de aula presencial para a virtual. Exemplos: AulaNet e ClasseVirtual.

Os *frameworks* permitem o desenvolvimento de ambientes customizáveis integrando ferramentas disponíveis. Como *frameworks* tem-se Habanero, Promondia e Worlds.

Belvedere, CaMILE, Collaboratory Notebook, CSILE, NICE QSabe e WebSaber são exemplos de ambientes distribuídos para aprendizagem cooperativa.

Os espaços virtuais de aprendizagem não se esgotam com os citados acima. Verifica-se uma acelerada disponibilização de sistemas para criar e distribuir materiais instrucionais e cursos a distância. Em sua base conceitual e de aplicação, cada espaço virtual projetado e implementado visa atender funcionalidades e características inerentes ao processo de ensino-aprendizagem, sendo que alguns desses espaços atingem em maior ou menor grau este objetivo.

O projeto de espaços virtuais, em específico os ambientes de autoria para EAD, e algumas de suas funcionalidades serão detalhadas no item abaixo.

2.5 Arquitetura de Ambientes para EAD baseados na *Web*

Os Ambientes para Educação Baseados na *Web* (WBE) reúnem um conjunto de ferramentas, componentes e meios para autoria, administração, acompanhamento, armazenamento de informação, comunicação e suporte aos cursos na modalidade a distância. O principal objetivo destes ambientes é “estabelecer conexões entre pessoas e recursos via tecnologias de comunicação para fins de aprendizagem” (TAROUCO, 1999). Apoiados por esses aparatos tecnológicos, professores e alunos interagem, acessam as informações dos cursos, assistem às aulas, editam e disponibilizam conteúdos.

O modelo conceitual de Crespo (1998) para WBE é baseado na análise de ambientes existentes buscando funcionalidades e componentes presentes nos mesmos. Os componentes deste modelo conceitual são:

- **Cursos:** permite a criação e manutenção de cursos. O conteúdo de cada curso é controlado pelos componentes serviços e documentos;
- **Atores:** São as pessoas que interagem com o ambiente e podem ter várias atribuições ou papéis diferentes;
- **Serviços:** provêm as funcionalidades necessárias para o curso. Tipos de serviços: administração (criação do curso e de usuários, estatísticas, segurança), secretaria (agenda do curso, quadro de avisos, inscrição), de comunicação (bate-papo, correio eletrônico, fórum, listas), de produção e /ou

disponibilização de material instrucional (transparências, textos de apoio, *links*), de avaliação (provas, auto-avaliação) e outros serviços, dependendo da especificidade do curso;

- **Documentos:** São os artefatos manipulados pelos serviços.
- **Grupos:** Possibilidade de se definir grupos, possibilitando trabalho cooperativo;
- **Instituições e Departamentos:** Capacidade de definir e adaptar o ambiente para diversas instituições e departamentos;
- **Idiomas:** Suporte à autoria e consumo de cursos em vários idiomas;
- **Interface:** Meio de interação usuário e ambiente, podendo ter suporte a adaptação da *interface* do ambiente;
- **Estrutura Navegacional:** Capacidade de adaptar a estrutura navegacional do ambiente.

Outra nomenclatura para os ambientes de EAD suportados pela *Web* é Ambiente Virtual de Aprendizagem (VLE). Na definição de Britain e Liber (1999), os VLEs são sistemas gerenciadores de aprendizagem que agregam as funcionalidades dos softwares de comunicação mediados pelo computador e métodos de criação de materiais para cursos on-line.

Na Figura 2.1, Britain e Liber (1999) identificam as seguintes funcionalidades típicas em ambientes VLE:

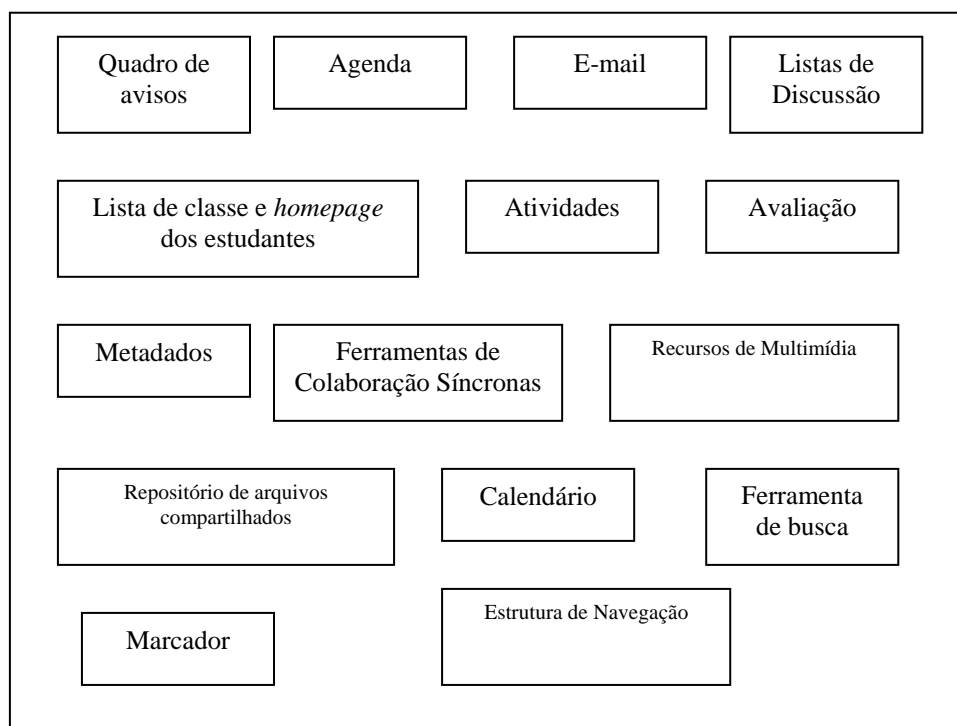


Figura 2.1: Esquema típico de VLE – Adaptado de Britain e Liber (1999)

Além das funcionalidades, outros aspectos considerados na estrutura dos ambientes de EAD são:

- *Mecanismos de segurança:* acesso e cadastro de usuários;
- *Administração do ambiente:* refere-se como a presença de hierarquia de usuários e seus privilégios;
- *Tecnologia de desenvolvimento:* corresponde aos recursos utilizados para implementação das funcionalidades;

- *Tecnologia de suporte*: mencionam-se os recursos (hardware e software) de apoio a implantação e execução do ambiente e suas funcionalidades.

2.6 Exemplos de ambientes para EAD na Web

Sob o ponto de vista dos componentes funcionais (CRESPO, 1998; BRITAIN e LÍBER, 1999), dos aspectos acima mencionados e no que diz respeito às ferramentas de autoria de conteúdos, serão descritos abaixo os ambientes: TelEduc (Unicamp), AulaNet (PUC/RJ), AdaptWeb (Ufrgs) e o LearnLoop (*The Viktoria Institute* e *The Council For IT*).

2.6.1 TelEduc

O TelEduc (<http://teleduc.nied.unicamp.br>) é um ambiente para a criação, participação e administração de cursos na Web. O ambiente foi desenvolvido por pesquisadores do Nied (Núcleo de Informática Aplicada à Educação) da Unicamp, de forma participativa, ou seja, todas as suas ferramentas foram idealizadas, projetadas e depuradas segundo necessidades relatadas por seus usuários. Com isso, ele apresenta características que o diferenciam dos demais ambientes para educação a distância disponíveis no mercado, como a facilidade de uso por pessoas não especialistas em computação, a flexibilidade quanto a como usá-lo e um conjunto enxuto de funcionalidades.

A disponibilidade destas funcionalidades está associada ao usuário. Para isso, o TelEduc possui uma ferramenta de controle de acesso, sendo que cada usuário possui *login* e senha de acesso. O ambiente TelEduc permite quatro visões diferentes no que se refere aos usuários:

- **Visão do Administrador**: tem acesso à página de Administração do ambiente, sendo responsável pela criação do curso e administração do ambiente no servidor;
- **Visão do Coordenador**: cada curso tem um coordenador responsável pelo pedido de criação do curso no servidor, entrada do conteúdo e gerenciamento do curso;
- **Visão do formador**: o número de formadores é determinado pelo coordenador. Os formadores têm os mesmos privilégios de acesso que o coordenador, sendo também responsáveis pela criação e gerenciamento do curso;
- **Visão do aluno**: o número de alunos é determinado pelo coordenador e o processo de seleção dos alunos é realizado por ele e pelos formadores.

O conjunto de funcionalidades oferecido pelo TelEduc pode ser dividido em três grupos (ROCHA, 2002): ferramentas de coordenação, ferramentas de comunicação e ferramentas de administração.

As ferramentas de coordenação organizam e subsidiam as ações de um curso. As ferramentas disponíveis para coordenação na versão 3.0 são:

- **Agenda**: é a página inicial do curso e contém a programação diária fornecida pelo formador. Sua atualização se dá de acordo com a dinâmica do curso estabelecido pelo formador;
- **Agendas Anteriores**: armazenam de forma seqüencial todas as agendas do curso; é a organização, em ordem cronológica, da programação apresentada no recurso Agenda;

- **Dinâmica do Curso:** nesta ferramenta o formador descreve a proposta do curso indicando o tempo de duração, os objetivos, a forma de avaliação, etc;
- **Estrutura:** contém informações sobre o funcionamento do ambiente de cursos a distância;
- **Leituras:** refere-se ao material bibliográfico do curso. São artigos relacionados à temática do curso e algumas sugestões de revistas, jornais, endereços da *Web*, considerados interessantes pelo formador para serem realizadas durante o curso;
- **Material de Apoio:** são informações úteis relacionadas à temática do curso, subsidiando o desenvolvimento das atividades propostas;
- **Atividades:** são as atividades (exercícios) propostas pelos formadores para serem realizadas durante o curso. As Atividades podem ser apresentadas em diferentes materiais didáticos como textos, software, referências na Internet, dentre outros;
- **Parada Obrigatória:** contém materiais que visam desencadear reflexões e discussões entre os alunos ao longo do curso. Trata-se de uma atividade especial que procura explorar todo o conteúdo já visto até um determinado momento do curso, integrando atividades e leituras que o aluno pode ter percebido não relacionadas;
- **Perguntas Frequentes:** contém a relação das perguntas realizadas com maior frequência durante o curso e suas respectivas respostas;
- **Grupos:** permite aos participantes do curso enviarem mensagens e arquivos para os integrantes do seu grupo de trabalho.

Como ferramentas de comunicação, na versão 3.0, tem-se:

- **Correio:** é um sistema de correio eletrônico interno ao ambiente. Assim, todos os participantes de um curso podem enviar e receber mensagens através deste correio. Todos, a cada acesso, devem consultar o conteúdo do recurso, a fim de verificar as novas mensagens recebidas;
- **Fóruns de Discussão:** permite acesso a uma página que contém os tópicos em discussão naquele momento do curso, permitindo o acompanhamento da discussão através da visualização de forma estruturada das mensagens já enviadas e a participação na mesma por meio do envio de mensagens;
- **Bate-papo:** permite uma conversa em tempo-real entre os alunos do curso e os formadores. Os horários de bate-papo com a presença dos formadores são marcados na “Agenda”. Se houver interesse dos alunos, o bate-papo pode ser utilizado em outros horários;
- **Mural:** espaço reservado para todos os alunos e formadores de um curso disponibilizarem informações consideradas relevantes ao contexto do curso;
- **Perfil:** todos os participantes de um curso preenchem um formulário com perguntas que resultam no perfil de cada um. A idéia desse recurso é, em princípio, fornecer um mecanismo para que os participantes possam se conhecer e desencadear ações de comprometimento entre todos, abrindo caminho para a escolha de parceiros para desenvolver as atividades do curso (formação de grupos de pessoas com interesses em comum);
- **Diário de Bordo:** funciona como um bloco de anotações, sendo utilizado para facilitar a descrição e reflexão dos alunos sobre a experiência vivenciada no curso e na atividade de cada dia;
- **Portfólio:** um espaço em disco no servidor TelEduc no qual o aluno pode disponibilizar suas informações com o objetivo de comunicação com o grupo

e/ou formador dependendo do tipo de compartilhamento que permitir (total, com o formador e não compartilhado).

No grupo das ferramentas de administração, o ambiente disponibiliza:

- **Relatórios estatísticos:** com informações sobre o servidor (número de acesso, horários de pique, máquinas que acessaram o curso, diretórios e tipos de arquivos mais solicitados);
- **Ferramentas de gerenciamento administrativo** do curso: gerenciamento de alunos e formadores, de inscrições, datas de início e término de curso, etc.
- **Ferramentas de apoio à autoria** para inserção do material didático nas ferramentas como Leituras, Material de Apoio e Atividades.

Além dos três grupos apresentados, o ambiente TelEduc possui outras ferramentas que executam funções específicas. A ferramenta **InterMap**, por exemplo, tem como funcionalidade mapear a interação dos atores envolvidos em um curso possibilitando uma maior visibilidade dos participantes e favorecendo uma colaboração mais efetiva entre eles.

O ambiente de autoria AutorWeb, de forma geral, foi implementado em HTML contendo códigos JavaScript para tratar determinados eventos, como a validação dos dados dos formulários, e códigos Lite³ que realizam o acesso ao banco de dados MiniSQL [MiniSql] e retornam os dados necessários para a composição das páginas dinâmicas.

2.6.2 AulaNet

O **AulaNet** (<http://asgard.les.inf.puc-rio.br/aulanet/> - www.eduweb.com.br/) é um software LMS (*Learning Management System*) gratuito desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Software - LES - do Departamento de Informática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC/RJ) em 1997. Atualmente é distribuído pela empresa EduWeb. O ambiente de administração, criação, manutenção e participação de cursos apoiados em tecnologia da Internet pode ser utilizado tanto para ensino a distância como para complementação às atividades de educação presencial e treinamento de profissionais.

Os objetivos do AulaNet são (LUCENA, 1998): promover a adoção da *Web* como um ambiente educacional; contribuir com mudanças pedagógicas, dando suporte à recriação; e encorajar a evolução do conhecimento, tanto para alunos quanto para professores.

O AulaNet se apóia nas seguintes premissas:

- Os cursos criados possuem grande capacidade de interatividade, de forma a atrair a participação intensa do aluno no processo de aprendizado (*learningware*);
- O autor do curso não precisa ser necessariamente um especialista em Internet, o AulaNet é uma ferramenta *user friendly*;
- Os recursos oferecidos para a criação de cursos devem corresponder aos de uma sala de aula convencional, acrescidos de outros normalmente disponíveis no ambiente *Web*;
- Deve ser possível a reutilização de conteúdos já existentes em mídia digital, através, por exemplo, da importação de arquivos dos softwares padrão de mercado (ex. Microsoft Word, Microsoft Power Point, Real).

No ambiente AulaNet interagem três tipos de usuários, possuindo mecanismos de controle de acesso para autenticá-los (usuário e senha):

³ Lite: Linguagem de *Scripting* do MiniSQL.

- **Administrador:** é o facilitador da integração professor/curso/aluno, tratando dos aspectos operacionais (inscrição de professores, matrícula de alunos, entre outros). Este usuário tem acesso total ao curso e às ferramentas de monitoramento de um modo geral.
- **Aluno:** é o usuário final do curso, representando o público-alvo a quem o curso se destina.
- **Professor:** é o principal cliente do AulaNet. Responsável pela criação do curso, desde a sua descrição inicial até a entrada do conteúdo.

Estruturalmente, o ambiente dispõe de serviços que são o conjunto de recursos de software que dão ao ambiente para criação de cursos sua funcionalidade. Por exemplo, salas de Chat, Newsgroup, Listas de Discussão, Vídeos, Agenda de Eventos e Provas (criação e utilização). No AulaNet os serviços são divididos nos seguintes tipos: Mecanismos de Comunicação, Mecanismos de Coordenação e Mecanismos de Cooperação.

Os Mecanismos de Comunicação permitem a interação entre professores/alunos e alunos/alunos. As ferramentas de comunicação são:

- **Contato com o professor:** possibilita o envio de mensagens eletrônicas (e-mail) para o autor do curso;
- **Grupo de interesse:** Newsgroup (ferramenta de conferência assíncrona textual) dividido por temas normalmente escolhidos por professores e alunos, tendo como base o assunto abordado no curso;
- **Grupo de discussão:** lista de discussão relativa ao curso;
- **Debate:** possibilita a discussão em tempo real entre os interagentes do curso. É dividido em mecanismo de conferência síncrona textual (*chat*) integrado a uma *Web page* e ferramenta de videoconferência, através do programa CU-SeeMe.

Quanto aos Mecanismos de Coordenação, eles aglutinam os recursos de avaliação e informação presentes em um curso. Estes mecanismos oferecem suporte às atividades de acompanhamento do curso. Incluem ferramentas para o planejamento de tarefas e para avaliação do aprendizado. Os recursos de coordenação no AulaNet são:

- **Agenda:** possibilita informar os dias que haverá *Chats*, videoconferências, etc.;
- **Notícias do Curso:** é um tipo de "quadro de avisos", aonde são colocados informes pertinentes ao curso;
- **Provas:** um dos recursos de avaliação dos alunos que participam dos cursos;
- **Trabalhos:** possibilita ao professor informar quais os trabalhos a lhe serem enviados e as datas limite para o envio;
- **Exercícios:** publicação de exercícios a serem utilizados pelos alunos.

Já os Mecanismos de Cooperação correspondem ao instrumental pedagógico que deverá ser utilizado no decorrer do curso. Estes mecanismos são um conjunto de ferramentas que permite a ação cooperativa dos interagentes do curso (professores e alunos), através de co-autorias, e recursos adicionais para a melhor inteligibilidade do conteúdo abordado e utilização do ambiente.

No ambiente AulaNet, utilizou-se na sua implementação DHTML e JavaScript; o instalador do AulaNet e o serviço de *chat* têm componentes feitos em JAVA; os módulos CGI também são programados nessa linguagem, possivelmente compilados para Windows.

2.6.3 AdaptWeb

O **AdaptWeb** (Ambiente de Ensino-aprendizagem Adaptativo na *Web*) é um ambiente hipermídia adaptativo para EAD baseado na *Web* cujo objetivo é adaptar o

conteúdo, a apresentação e a navegação de um curso a distância de acordo com o modelo do usuário (FREITAS et al, 2002). O projeto vem sendo desenvolvido desde setembro de 2001 por um consórcio de pesquisa que envolve a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Ufrgs) e a Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Neste ambiente, a diversidade dos usuários/alunos é suportada por um modelo flexível do aluno (modelo de usuário) sendo que para cada um deles são armazenadas informações sobre o curso; formação, conhecimento atual e específico do aluno; ambiente de trabalho; preferências e histórico navegacional (GASPARINI, 2003).

Quanto aos níveis de usuários, o AdaptWeb interage com três tipos: Administrador, Autor e o Aluno. Para utilizar o ambiente, o aluno informa seu *e-mail* e senha, previamente cadastrados. Após a autenticação, o aluno deve escolher a disciplinas, o tipo de conexão de rede (*dial up/ADSL*) e o modo de navegação desejado (tutorial/livre). A partir dessas escolhas tem-se as informações para o ambiente realizar a adaptação de conteúdo (conexão de rede) e adaptação da navegação e apresentação (modo de navegação).

As adaptações e a autoria no ambiente são realizadas por um conjunto de ferramentas que suportam as fases de pré-autoria, adaptação de conteúdo e de navegação. O AdaptWeb é composto por quatro módulos, conforme a figura 2.2 (GASPARINI, 2003).

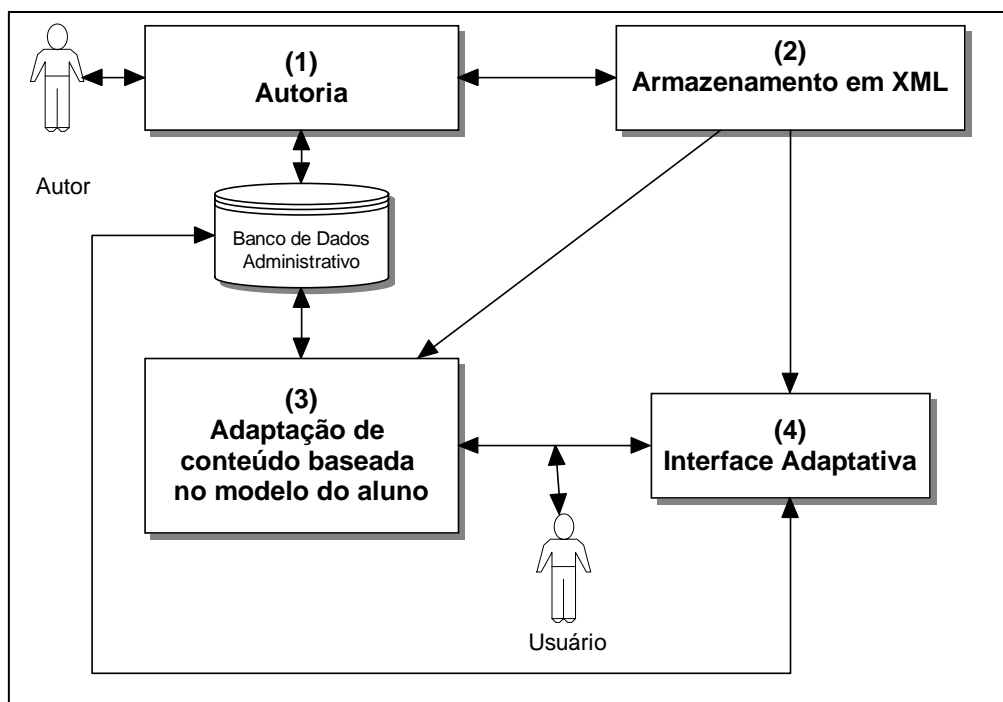


Figura 2.2: Arquitetura do Ambiente AdaptWeb - Adaptado de Gasparini (2003)

Módulo de autoria (1): realiza a organização do conteúdo instrucional a ser disponibilizado para o aluno.

Módulo de armazenamento em XML (2): é o módulo responsável por organizar os arquivos fornecidos pelo autor no módulo de autoria, em XML.

Módulo de adaptação de conteúdo baseado no modelo do aluno (3): este módulo dedica-se ao conteúdo das páginas adaptando o conteúdo do autor tendo em vista o curso e o ambiente de trabalho do aluno.

Módulo de interface adaptativa (4): as adaptações que se referem à navegação e apresentação da interface do ambiente são efetuadas neste módulo. As diferentes

versões de acordo com o curso, as preferências de navegação e o conhecimento do aluno de acordo com o modelo do usuário são disponibilizadas através deste módulo.

A implementação do ambiente AdaptWeb é baseada na linguagem de *script* PHP (*Hypertext Preprocessor*) tendo como gerenciador de banco de dados o MySQL, a linguagem XML para a organização e disponibilização das disciplinas e tendo como servidor o Apache.

2.6.4 LearnLoop

O **LearnLoop** (www.learnloop.org) é uma ferramenta *GroupWare* (para comunicação em grupo) baseada na *Web*. Esta ferramenta foi desenvolvida com objetivos de aprendizado colaborativo pelo *The Viktoria Institute* e *The Council For IT* na *Gothenburg Business School* em Gothenburg, Suécia, por Daniel Önerby, Per Åsberg e Britt Klintenberg. Este é um projeto *Open Source* e distribuído sob licença GNU (GPL) que se encontra em desenvolvimento pela comunidade permitindo que programadores modifiquem e adaptem o ambiente para suas necessidades.

O trabalho de tradução do código para o português e a adaptação para os cursos da Universidade Virtual Pública do Brasil - UniRede vem sendo conduzido pelo Prof. João Dovicchi e a equipe de tecnologia para EAD do Núcleo Avançado de Computação Sônica e Multimídia - NACSM da Universidade Federal de Uberlândia – UFU.

O ambiente suporta, de forma diferenciada, três tipos de usuários:

- **Administrador:** é responsável pela criação de cursos, dar permissão de administração do curso para o(s) administrador(es) do curso. Como administrador, este usuário tem acesso a todos os cursos e ferramentas do ambiente;
- **Administrador(es) do curso:** este usuário pode editar os membros do curso, inserindo-os ou excluindo-os. Tem a incumbência de disponibilizar os conteúdos do curso;
- **Membros:** são os usuários dos cursos. Os usuários se inscrevem ou são inscritos no curso. Cada usuário tem uma senha individual para entrar na área dos cursos.

A interface original, traduzida, do ambiente disponibiliza cinco áreas diferentes acionadas por botões, sempre presentes no topo da página. Os botões são: Iniciar, Minhas Referências, Área de Trabalho, *Homepages*, Manual On-Line e o botão *Logout*.

- **Início:** na área de início ficam informações sobre o LearnLoop. Nela o usuário encontrará um formulário para realizar seu *login* ou requisitar uma nova senha.
- **Área Pessoal** (Minhas Referências): é uma área privada, onde o usuário pode salvar seus documentos e *links*, consultar e editar seu calendário e alterar seus dados pessoais.
- **Área de Trabalho:** esta é a área de curso, onde o usuário acessa os cursos/disciplinas nas quais está cadastrado/matriculado, podendo participar de fóruns e *chats*, acessar documentos postados pelo professor (visualizando previamente quando há novos documentos postados), visualizar todos os membros da disciplina, consultar o calendário, ler informações sobre cursos, criar cases e groups, adicionar documentos e *links* à lista de recursos, resolver e construir provas, entre outras possibilidades etc. A disponibilização das ferramentas depende das permissões que o administrador selecionou para os usuários.
- **Homepages:** nesta área, não é necessário o uso de senha, pois ela é pública a qualquer usuário, nela se pode visualizar as páginas e URLs compartilhadas por alunos e professores.

- **Manual On-line:** o manual do ambiente está disponível nesta área e contém informações sobre utilização dos recursos do mesmo.

As ferramentas oferecidas pelo LearnLoop podem ser classificadas em três grupos: ferramentas de administração, ferramentas de colaboração e ferramentas de autoria. A atividade administrativa mais importante é a de criação de cursos. A ferramenta disponível para este propósito é *Editar/Adicionar um curso*. Esta ferramenta permite que o administrador crie um curso ou edite sua configuração. São informados: o nome do curso, status (ativo ou inativo), informações, tipo de inscrição de usuários, as ferramentas disponíveis para os usuários e o(s) administrador(es). Outra ferramenta de administração é a de edição dos *Membros do curso* que adiciona ou exclui usuários do curso.

Como ferramentas de colaboração presentes no ambiente cita-se:

- *Webmail:* o usuário, usando sua conta de e-mail já existente, pode verificar seus e-mails, respondê-los e enviar novas mensagens;
- Fórum/Fórum Temático: dentro de cada curso podem se criados fóruns sequenciais (que podem funcionar também como um *chat*) e fóruns divididos por tópicos, onde a resposta a um comentário fica vinculada a ele;
- Grupos: pode-se criar grupos e convidar (editar) os membros do grupo sendo que somente os membros do grupo poderão contribuir, adicionando recursos (fórum, fórum temático, arquivos, pastas, *links*, exercícios ou avaliações) em seu grupo;
- Calendário Compartilhado: ao inserir um compromisso no calendário, este pode ser compartilhado por todos os demais usuários, ou um grupo deles;
- *Chat:* o ambiente disponibiliza uma ferramenta de comunicação síncrona do tipo ICQ;
- *Peer Review*– Revisão: revisão é quando um grupo de participantes do curso escreve um relatório ou ensaio e comenta o trabalho um do outro. O módulo **revisão** no LearnLoop torna fácil a administração, publicação de relatórios, comparação de relatórios com revisões e publicações dos comentários.

O desenvolvimento do LearnLoop integra PHP, JavaScript e o banco de dados MySQL em um servidor Apache para Linux, produzindo dinamicamente o código HTML para *Web*.

2.7 Considerações sobre EAD e os ambientes de suporte na Web

A caminhada da educação a distância é, historicamente, longa. Atualmente, presenciamos uma geração de EAD com um amplo suporte tecnológico através da rede mundial de computadores e com uma grande função social. Agregando novas características, a educação a distância surge como outra modalidade de educação que vem somar esforços à educação presencial. Entre outras características, possibilita ao aprendiz o acesso independentemente da disponibilidade de tempo e localização, disponibiliza um grande número de informações que pode atingir muitos usuários ao mesmo tempo e promove a colaboração e a cooperação de forma efetiva entre professores e alunos.

Como visto no decorrer deste capítulo, a EAD, baseada na *Web*, não só é uma alternativa possível, como também permite a incorporação de tecnologias da informação e comunicação. Estas tecnologias possibilitam a participação ativa de professores e alunos, promovendo e estimulando o aprendizado cooperativo.

Atualmente existem ambientes que podem ser adotados para apoiar a EAD na *Web*. Nos ambientes apresentados neste capítulo foi observado a presença de ferramentas que realizam a administração, como o cadastro e controle de acesso dos usuários, serviços e funcionalidades como recursos de comunicação e que, entre outras funções, provêm a criação (produção ou disponibilização) e manutenção dos conteúdos.

Sendo assim, no próximo capítulo, a autoria dos conteúdos e os mecanismos para realizá-la serão discutidos com o propósito de elucidar o processo de autoria. Será levantada também a autoria em cada um dos ambientes para EAD via *Web* já mencionados.

3 AUTORIA DE HIPERDOCUMENTO

Neste capítulo será apresentada uma visão panorâmica da autoria de hiperdocumentos, discutidos modelos de autoria, caracterizados os mecanismos de autoria em geral, descritos e comparados os recursos e ferramentas de autoria disponíveis nos ambientes de EAD abordados no capítulo anterior.

3.1 Hiperdocumentos: conceito e elementos

Os documentos hipermídia ou hiperdocumentos⁴ agregam, na sua composição, diferentes tipos de mídias como textos, gráficos, áudios, vídeos e animações.

Nos hiperdocumentos são armazenadas as porções de informação e as meta-informações que indicam as ligações entre elas. A Figura 3.1 ilustra os três elementos básicos que compõem um hiperdocumento:

- a) **nós**: correspondem às unidades básicas de informação, normalmente, representam a expressão individual de uma idéia ou um conceito e é composto pelas mídias que apresentam a informação (texto, imagem, áudio, vídeo);
- b) **ligações** (elos ou *links*): são elementos que representam o relacionamento entre os nós de um hiperdocumento, conectando-os. Eles formam uma rede de informações que define a estrutura organizacional do hiperdocumento. Segundo Hardman. et al. (1993), a função de uma ligação é definir os caminhos de navegação no hiperdocumento permitindo que pedaços de informação sejam associados entre si para que, durante a navegação pelo hiperdocumento, estes possam ser recuperados, e
- c) **âncoras**: representam os pontos de origem das ligações, ou seja, os pontos a partir dos quais os leitores, ativando ligações, poderão navegar no hiperdocumento.

⁴ **Hiperdocumento**: é o conteúdo de informação incluindo os fragmentos de informação e as conexões entre esses fragmentos, independente do sistema usado para ler ou escrever o documento (BIANCHINI, 2000). Um documento possui uma dimensão linear, enquanto um hiperdocumento possui várias dimensões, ou seja, contém referências a outros documentos.

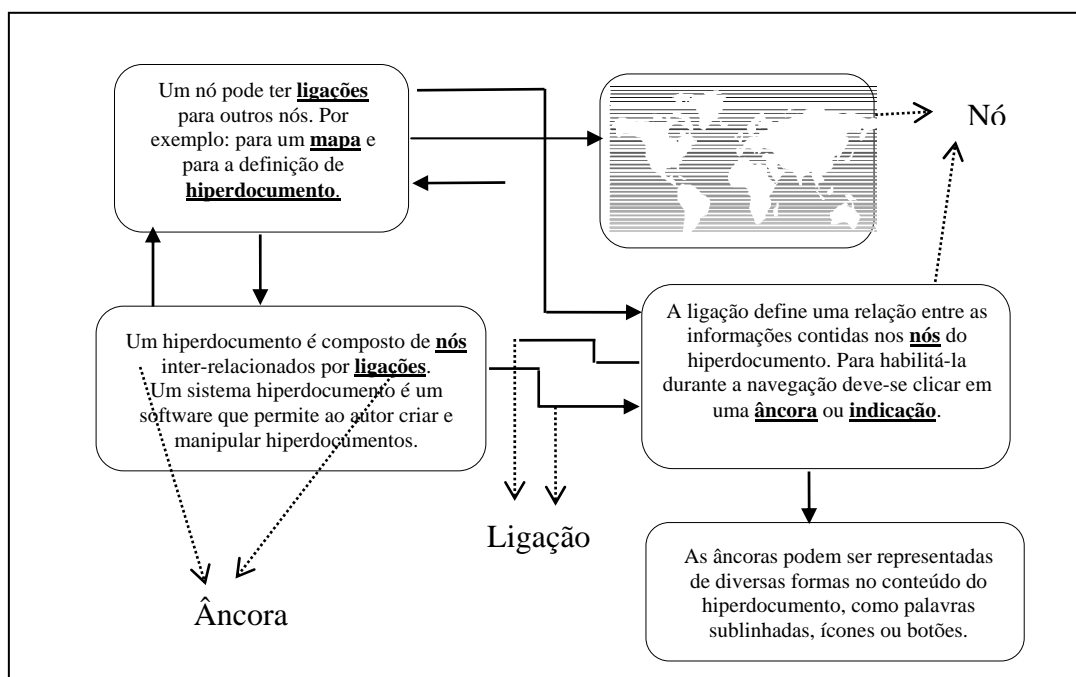


Figura 3.1: Exemplo de hiperdocumento

Conklin e Begeman (1987) apontam que um sistema de hipermídia ideal deve incluir:

- Uma base de dados que armazena todos os nós de informação que forma a rede de conexões do hiperdocumento;
- Uma série de janelas na tela correspondendo a cada um dos nós da base de dados.
- Nessas janelas, os elementos que a compõem (ícones, imagens, textos e demais mídias) poderiam ser alterados, variando de tamanho, posição, conteúdo, desativados, excluídos e inseridos novos elementos.
- Cada janela teria a possibilidade de conter uma certa quantidade de ícones (variável em função das ligações) que representam as ligações com outros nós de forma que ao selecionar algum desses ícones (com o mouse, teclado, tela sensível ao toque) imediatamente o sistema apresenta o nó referenciado em uma nova janela.
- Deve oferecer ao usuário a possibilidade de criar ligações a outros pontos do documento e estabelecer novas conexões entre nós já existentes.
- A informação deverá ser recuperada através de três caminhos: a) mediante os ícones de ligação contidos em cada nó, b) através de uma busca por descrição ou atributos, c) através de um mapa, gráfico ou nó que representa a rede total ou parcial de informação contida no hiperdocumento.

A autoria constitui um processo de integrar os elementos de mídia para criar um programa interativo (aplicativo hipermídia). O processo de autoria em geral compreende as etapas de planejamento, desenvolvimento, validação e manutenção.

Pode-se, segundo Garzotto et al. (1991, 1993a), dividir o processo de autoria em duas etapas:

1. **Autoria de ponto grande** (granularidade grossa): especifica-se a estrutura organizacional (topologia) do hiperdocumento e como o leitor poderá navegar por essa estrutura (semântica de navegação), sem preocupação com o conteúdo

dos nós. Constitui o projeto da estrutura conceitual (modelo) do aplicativo hipermídia. A preocupação aqui é com os diversos tipos de nós e ligações, ou seja, como os conceitos de domínio da aplicação são mapeados nas estruturas hipermídia, sem levar em conta detalhes de implementação. Ao se concentrar nos aspectos conceituais, abstraindo-se da parte de apresentação, o projetista permite que um mesmo projeto lógico seja utilizado para implementação em diversas plataformas de hardware e software. Um projeto cuidadoso permitirá uma variedade de formatos de apresentação no computador.

2. **Autoria de ponto pequeno** (granularidade fina): definição do conteúdo específico e da aparência de cada nó. Depois de definidas quais especificações de tipo ocorrerão numa dada aplicação, temos que definir como o conteúdo dos nós será apresentado ao leitor, ou seja, como as informações dos nós serão passadas ao leitor e como os elos serão assinalados. A preocupação maior é quanto aos aspectos perceptivos da interface. Esta etapa é fortemente dependente das ferramentas disponíveis para implementação, bem como do meio utilizado para armazenar as informações.

Em uma aplicação bem projetada, procura-se obter um projeto em ponto pequeno que seja coerente com o projeto em ponto grande. Assim, os elementos de projeto em ponto grande se tornam unidades naturais para a determinação dos parâmetros de projeto em ponto pequeno.

O design de páginas *Web* inclui tipicamente três dimensões (FRATERNALI; PAOLINI, 2000):

- Estrutural (conteúdo): envolvendo a organização das classes e instâncias dos objetos incluindo localização, armazenamento e conteúdo das páginas;
- Navegação: envolvendo a representação do relacionamento lógico entre os objetos e de acordo com o contexto, habilitar ou desabilitar caminhos entre as páginas e mudar a aparência da informação;
- Projeto Visual determinando quais objetos devem ser estar presentes em uma página e como apresentá-los.

O desenvolvimento de sistemas hiperdocumento e até mesmo de cada hiperdocumento resulta em produtos de software. Este produto gerado pode ser um software executável (os “.exe”) e seu funcionamento pode se dar de forma independente e, em alguns casos, necessitar de outros aplicativos (*players*) que apõem alguns itens em sua execução; ou um software dependente de outros programas (*plugins*, navegadores) que suportem seu funcionamento.

3.2 Modelos de Autoria de Hiperdocumentos

O uso de modelos de especificação e métodos que sistematizem o processo de autoria foi largamente pesquisado na literatura podendo-se identificar cinco abordagens distintas de modelagem (TURINE, 1998):

- a) A primeira classe compreende os “modelos fechados”, os quais utilizam estruturas topológicas para definir a organização do hiperdocumento. Exemplos de abordagens nesta classe são as estruturas lineares usadas em Hypercard (Williams, 1987) e Guide (Brown, 1987), as estruturas hierárquicas de KMS (Akscyn et al., 1988), o modelo de sistema de informação do sistema gIBIS (*graphical Issue Based Information Systems*) (Coklin e Begeman, 1987) e de seu sucessor rIBIS (*real-time Issue Based Information Systems*) (Rein e Ellis, 1991).
- b) Os “modelos orientados ao sistema”, os quais definem uma arquitetura genérica para sistemas hiperdocumento independentemente da plataforma de

- implementação e identificam abstrações relevantes nos sistemas existentes e futuros. Entre esses inclui-se o modelo HAM (*Hypertext Abstract Machine*) (CAMPBELL; GOODMAN, 1988), o modelo teórico de Garg (1988), o modelo de referência de hipertexto Dexter (Halasz; Schwartz 1994), o modelo AHM (*Amsterdam Hypermedia Model*) (Hardman et al., 1994) e o modelo do HAS (*Hypermedia Authoring System*) (Vuong, Pereira, 1996);
- c) A terceira abordagem insere os “modelos estruturais”, baseados em técnicas que objetivam especificar explicitamente a estrutura organizacional do hiperdocumento como uma rede de nós e ligações. Exemplos: modelo Gram (Amann, Scholl, 1992) baseado em dígrafos, o modelo proposto por Tompa (1989) baseado em hipergrafos, o Modelo de Contextos Aninhados (MCA) (Casanova et al., 1991, Soares et al. 1993, Soares et al., 1994) e o modelo de dados HYDESIGN, que segue uma abordagem orientada a objetos (Marmann; Schlageter, 1992);
- d) Nos “modelos comportamentais” é possível modelar o comportamento dinâmico associado ao hiperdocumento, especificando formalmente uma semântica de navegação e os aspectos pertinentes à interface de sistemas hiperdocumento. Exemplos desta modelagem são o modelo Trellis (Stotts; Furuta, 1989) e a proposta de Zheng e Pong (1992).
- e) Sendo a quinta classe a dos “métodos de projeto”, os quais fornecem um conjunto consistente e sistemático de fases que direcionam os autores no processo de projeto e desenvolvimento de hiperdocumentos. A abordagem adotada na maioria dos métodos compreende a modelagem conceitual da aplicação, a modelagem navegacional e da interface, e uma fase de implementação seguida por avaliação e teste (NANARD; NANARD 1995). Nesta classe cita-se o modelo de projeto HDM (*Hypermedia Design Model*) (Garzotto et al., 1991, Schwabe et al. 1992, Garzotto et al. 1993a), o OOHDM (*Object Oriented Hypermedia Design Model*) (Schwabe; Rossi, 1995, Schwabe et al., 1996), o RMM (*Relationship Management Methodology*) (ISAKOWITZ et al., 1995) e o EORM (*Enhanced Object-Relationship Model*) (LANGE, 1994), EHDM (Método para projeto de Hiperdocumentos para ensino) (PANSANATO, 1999) e HMT (Modelagem e Projeto de Aplicações Hiperfídia) (NEMTZ, 1995).

Muitos dos modelos e métodos apresentados acima, com exceção do EHDM, não apresentam especificidades para aplicação na educação e dão maior enfoque à estruturação física do conteúdo, sua hierarquia de visualização e navegação. Alguns orientam, ainda que de forma abstrata, o projeto de interface.

3.3 Modelos de Autoria de Hiperdocumentos para EAD

Um hiperdocumento educativo deve ser o resultado de um investimento de várias ordens, numa tentativa de integração para se obter um real aproveitamento do potencial das mídias para uma aprendizagem eficaz. A função dos modelos de autoria para a educação a distância é a de prover um modo sistematizado para se planejar, construir e aplicar cursos na modalidade a distância.

O *design* ou projeto educacional é um ciclo de atividades que, em um nível macro, assemelha-se a um plano geral, incluindo a seqüência e estrutura de unidades, modelo de comunicação e interação, os principais métodos a serem usados em cada lição, o grupo de estruturas, o planejamento das atividades e a avaliação do processo de ensino-aprendizagem (ROMISZOWSKI, 2000).

Uma visão sistêmica do planejamento instrucional integrada às demais fases do processo de desenvolvimento de cursos *on-line* pode ser descrita de acordo com a Figura 3.2:

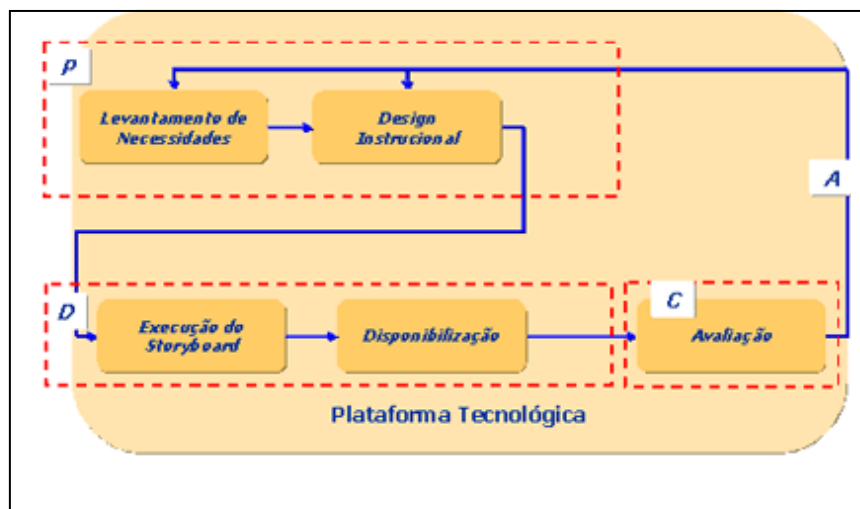


Figura 3.2: Planejamento instrucional – Adaptado de Romiszowski (2000)

A literatura aponta muitos modelos de apoio ao *design* instrucional de cursos e materiais para EAD sendo alguns desses modelos relacionados abaixo:

- O modelo que Willis (1996) preocupa-se principalmente com o *design* instrucional do curso; todas as tarefas propostas no modelo se referem ao desenho da instrução do curso.
- O modelo de Eastmond (1994) mostra uma preocupação maior com o curso em si; diferente de Willis (1996), Eastmond considera que a avaliação das necessidades tem o mesmo peso do desenvolvimento e da avaliação.
- O modelo de Moore e Kearsley (1996) propõe uma visão sistêmica do processo de EAD, destacando como ponto importante o diagnóstico e também a filosofia da instituição como fator de peso. O modelo não se refere especificamente ao curso, logo, é mais abrangente e inclui um número maior de variáveis, com destaque para a estrutura da instituição que promove o curso já na etapa inicial e na maneira como os alunos terão acesso ao curso.
- *Learning Objects* (LO - Objetos de Aprendizagem) (LICKS, 2001): Os Objetos de Aprendizagem, do ponto de vista instrucional, correspondem a pequenos segmentos de estudo e devem estar atrelados a um ou mais objetivos de aprendizagem específicos, seguindo algum tipo de estratégia instrucional. Muzio et al (2002) definem Objetos de Aprendizado como “Elementos de um novo tipo de instrução baseada em computador construído sobre um novo paradigma da ciência da computação”. Eles permitem aos *designers* instrucionais construir pequenos (relativo ao todo) componentes instrucionais os quais podem ser reutilizadas inúmeras vezes em diferentes contextos de aprendizagem. Eles são geralmente entendidos como entidades digitais derivados da Internet, e que podem ser acessados e utilizados por qualquer número de pessoas simultaneamente. Os LOs podem então ser chamados, segundo Segre (2003), de blocos de informação, por serem independentes (não seqüenciais e transportáveis) e padronizados.

O método escolhido para modelar o hiperdocumento educativo deve permitir expressar todas as características da aplicação a ser desenvolvida.

3.4 Mecanismos de Autoria de Hiperdocumentos

Modelada a aplicação, o passo seguinte consiste na implementação do modelo. A implementação pode se dar de formas distintas, desde o uso de uma linguagem de programação convencional (Pascal, C, Java, Delphi, Visual Basic...) ou com ferramentas de alto nível que permitam o uso de objetos pré-construídos (botões, janelas, *links*, entre outros).

As ferramentas ou mecanismos de autoria, para Maia (2003),

“são recursos amigáveis para que leigos(...) ou não programadores, possam desenvolver com rapidez, amigabilidade e onde quer que estejam, independente de tempo, lugar ou situação física, um determinado conteúdo ou programa”.

De um modo geral, a implementação de hiperdocumentos é realizada através de sistemas de autoria hipermídia (*Authorware*, *ToolBook*, *AdaptWeb*, *Interbook*, *Sashe* por exemplo), através da linguagem HTML para os documentos estáticos ou utilizando-se de recursos como as linguagens de *script* (PHP, ASP, JavaScript entre outras) para disponibilizar documentos dinâmicos. Os sistemas de hipermídia são programas que oferecem facilidades ao usuário-autor⁵ (e, em muitos casos, também ao usuário) para organizar, ligar e acessar a informação oferecendo meios para tanto.

As ferramentas de autoria têm a finalidade de servir como elemento de escrita e de edição para os autores do hiperdocumento. A classificação destas ferramentas pode-se dar pelo tipo de hiperdocumento que se queira criar. Por exemplo, as ferramentas para produções multimídia, geralmente distribuídas em CD Rom.

Do ponto de vista da interface, os ambientes de programação visual que possibilitam a manipulação direta de objetos, caixas de diálogo e menus são as formas mais usuais de interação do usuário-autor. Neste tipo de ferramenta o usuário-autor pode ignorar aspectos de programação e se concentrar na edição do hiperdocumento.

3.4.1 Características dos mecanismos de autoria

Entre as características que as ferramentas de apoio ao autor no processo de criação apresentam, entre outras, pode-se citar:

- Possuir mecanismos para preparar e manipular material multimídia, como por exemplo analisadores ortográficos, editores gráficos;
- Permitir a inclusão de conteúdo nos nós. Esses conteúdos podem atuar como âncoras de *links* e serem capazes de acionar eventos a partir da ação do usuário (movimento do mouse sobre um objeto, o seu clique). Outra possibilidade é a associação de atributos ou metadados⁶ a estes conteúdos podendo ser semânticos

⁵ Optou-se pela denominação de usuário-autor, ao invés de usuário ou autor somente, por se entender que a composição explicita melhor o papel deste ator no projeto de hiperdocumento para EAD.

⁶ Os **metadados** são definidos como dados dos dados, informações das informações. Os Metadados são as informações que caracterizam os dados. São utilizados para fornecer documentação aos dados produzidos e disponibilizados.

ou de interface para que o autor possa controlar tanto seu significado no contexto como sua aparência;

- As ferramentas de autoria devem dispor de funções que possam agregar, de forma simples, opções de navegação e mecanismos de ajuda, assim como comandos de busca de informação;
- Quanto às características funcionais e de interação, há ferramentas que simulam, em sua interface, o espaço conhecido pelo autor e pelo leitor utilizando metáfora como base de desenvolvimento. Este modelo facilita o trabalho de autor, minimizando seu esforço de aprendizagem da ferramenta. Como exemplo de uso cita-se: Hypercard que utiliza pilhas de cartões, o ToolBook (Asymetrics), que se baseia em páginas de um livro, Macromedia Director, que usa a idéia de cenário com atores. Outras ferramentas são orientadas ao comportamento dos elementos existentes na aplicação podendo ser baseadas em modelos de comportamento dos conteúdos a partir de interações do usuário; baseadas em ícones utilizados, por exemplo, para definir a seqüência de apresentação dos conteúdos (Authorware - Macromedia) e baseadas em linha do tempo sobre a qual são sincronizados os conteúdos. Em ferramentas de desenvolvimento específico para *Web*, é comum se observar pontos comuns, no que diz respeito à aparência e objetos de construção, com os editores de texto (Dreamweaver – Macromedia; FrontPage – Microsoft)

Os sistemas de autoria dispõem de ferramentas para estruturação e administração dos nós, ligações e âncoras, ou seja, semântica de navegação associada (*browsing semantics*) (GARZOTTO et al. 1993a). Na estruturação determina-se o modelo de informação da base de conhecimento do hiperdocumento. Este modelo descreve a organização das idéias e suas inter-relações definindo-se sua apresentação, localização e formas de acesso.

A apresentação da informação pode-se dar através das diferentes mídias, porém a que se considerar o suporte a cada mídia no sistema de autoria, suas possibilidades, restrições e configurações para sua utilização.

Quanto à disposição da informação na área de visualização, as restrições e/ou possibilidades serão determinadas pelo formato, tipo e meio de distribuição da aplicação hipermídia a ser desenvolvida. Destaca-se aqui a importância das decisões tomadas na fase de projeto, como a determinação destas características e a escolha do sistema de autoria que devem estar em sintonia. Nos sistemas de autoria para *Web*, por exemplo, a área para dispor o conteúdo, a princípio, é “ilimitada”. O navegador que suportará a aplicação possui barras de rolagem que possibilita o deslocamento horizontal e vertical na tela. Já os softwares de autoria para distribuição não-*Web* têm sua limitação na resolução do dispositivo de visualização (monitores e projetores).

As formas de acessar a informação são implementadas na autoria por meio das estruturas de *links* (botões, imagens, textos, ícones), representação total ou parcial da rede de nós com caminhos pré-determinados (menus, índices) e mecanismos de busca. As opções disponibilizadas variam de acordo com o software variando também a sua forma de uso.

Para Stotts e Furuta (1989), a semântica de navegação define as propriedades dinâmicas e de visualização do hiperdocumento em tempo de navegação, permitindo especificar a estrutura navegacional e as transformações associadas ao hiperdocumento quando ligações são ativadas pelo leitor. Portanto, para administrar a apresentação do hiperdocumento, a ferramenta de autoria deve controlar a seqüência, a forma, e/ou as ligações que dão acesso a cada nó no sistema de hiperdocumento.

Nas ferramentas de autoria para *Web*, há uma distinção entre a estrutura lógica e física do hiperdocumento. Esta distinção, em sua maioria, se dá na separação, em tempo de construção do documento, do design⁷ e do código gerado. A estrutura lógica do documento é composta pelo seu conteúdo (apresentado em múltiplas mídias) e suas relações hierárquicas. Na estrutura física é configurada a aparência do conteúdo (negrito para um texto, dimensões de uma imagem, endereço para um *link*), distribuição dos elementos no espaço de apresentação (tabelas, espaçamento, alinhamento de texto). Na Figura 3.3 abaixo, pode-se visualizar à esquerda alguns componentes lógicos do documento e à direita componentes físicos.

Estrutura Lógica	Estrutura Física	
título do texto	Título	negrito, times new roman 12, centralizado
conteúdo	O conteúdo deste texto ilustra a estrutura lógica e física de um hiperdocumento.	times new roman, 10, alinhado à esquerda

Figura 3.3: Componentes lógicos físicos do hiperdocumento

A separação da estrutura lógica e da física é possível utilizando-se do recurso de linguagens de marcação (HTML, XML, XSL), nas quais os códigos dos hiperdocumentos podem ser gerados e posteriormente interpretados pelo navegador. As linguagens de marcação utilizam *tags* (marcações) que etiquetam os diferentes componentes ou elementos lógicos do documento mantendo separadas as instruções do conteúdo.

O uso de ferramentas de autoria está associado, entre outros motivos, ao aumento de produtividade, à facilidade de desenvolvimento promovida pelos recursos, em sua maioria visuais, e à desobrigação do conhecimento de linguagem de programação.

3.5 Autoria nos ambientes de EAD baseados na *Web*

Nos ambientes de EAD, abordados no capítulo anterior, os conteúdos são inseridos de diferentes formas. A autoria nos WBE é realizada seguindo procedimentos e com o auxílio de ferramentas possibilitando que usuários-autores integrem as mídias, componham e disponibilizem seus conteúdos. A seguir serão detalhadas as especificidades de autoria dos ambientes estudados.

3.5.1 Autoria no TelEduc

O ambiente de autoria do TelEduc é o **AutorWeb**. Este ambiente objetiva disponibilizar ferramentas integradas que dêem suporte ao administrador, coordenador e formadores, cada um no seu nível de acesso, nas seguintes funcionalidades (TESSAROLLO, 2000):

- **Criação de cursos no servidor:** ferramentas que auxiliam a criação da estrutura do curso no servidor;
- **Planejamento do curso:** ferramentas para o formador selecionar os recursos que estarão disponíveis no curso;

⁷ Por **design** entende-se aqui, o resultado final, a aparência do hiperdocumento que será visualizada pelo usuário no navegador.

- **Apresentação do curso:** ferramentas para o formador apresentar aos alunos os objetivos da aprendizagem, informações gerais do curso, a metodologia a ser adotada e como estará organizado;
- **Entrada do conteúdo:** ferramentas que auxiliem o formador na entrada do conteúdo dos recursos selecionados durante o planejamento do curso;
- **Reestruturação do curso:** ferramentas as quais proporcionem facilidades para que o formador possa alterar, atualizar ou excluir o conteúdo de um determinado recurso.

Todo o material a ser disponibilizado no curso deve ser preparado anteriormente, utilizando uma ferramenta de edição familiar ao formador. A disponibilização e organização dos materiais do curso se dão através da página de administração do curso. É possível selecionar, entre os recursos disponíveis, em qual deles os materiais serão incluídos. Para cada um dos recursos o ambiente provê ferramentas que permitem basicamente ao formador inserir, alterar, excluir e visualizar o material do curso conforme Figura 3.4 abaixo.

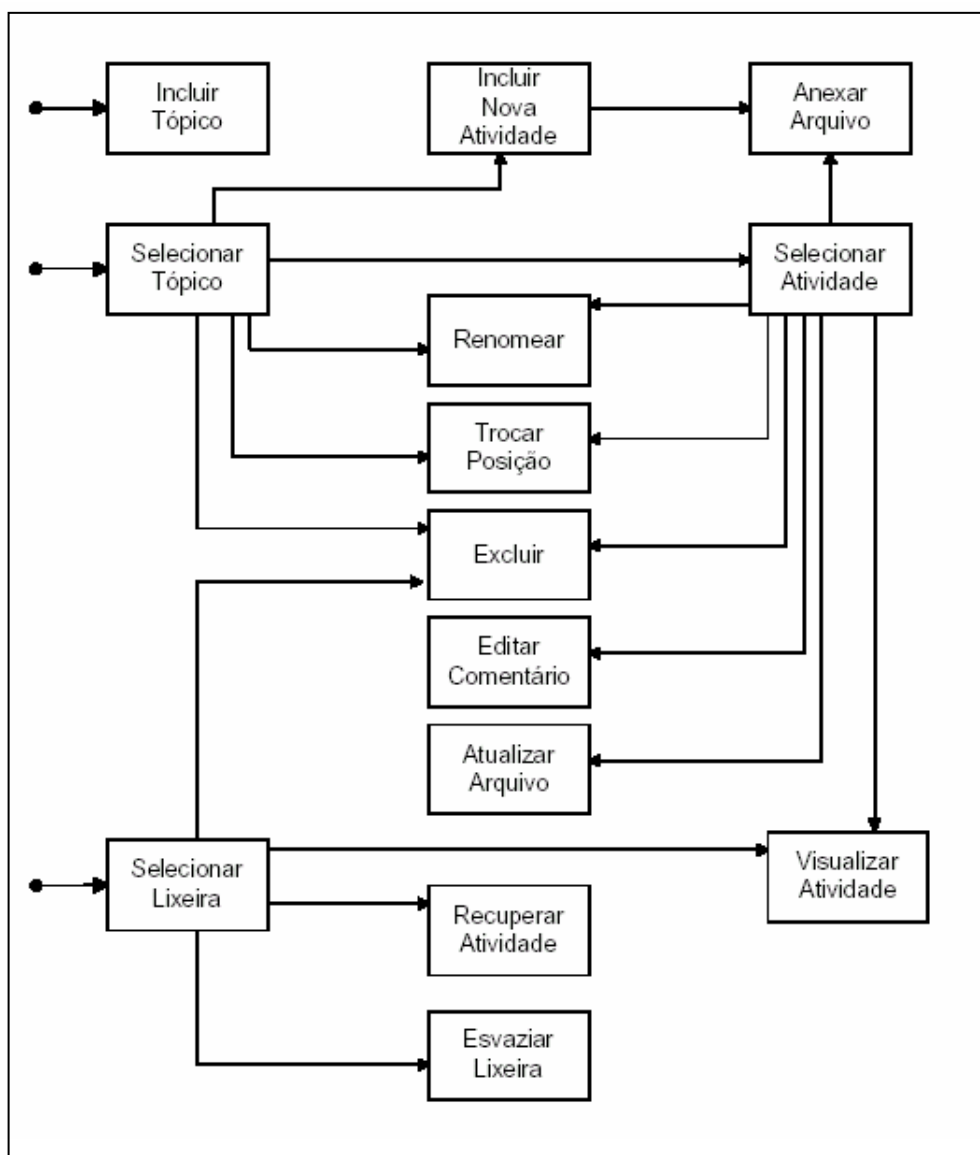


Figura 3.4: Administração do recurso Atividades do TelEduc – Adaptado de Rocha (2002)

Para facilitar o manuseio, a organização e a visualização dos materiais disponibilizados no curso, as ferramentas de administração dos recursos Atividades,

Material de Apoio e Leituras utilizam a estrutura hierárquica de uma árvore de pastas e documentos semelhante à árvore de diretórios do *Microsoft Windows Explorer*.

3.5.2 Autoria no AulaNet

O instrumental pedagógico no AulaNet fica por conta dos Mecanismos de Cooperação que deverão ser utilizados no decorrer do curso. Estes mecanismos são um conjunto de ferramentas que permite a ação cooperativa dos interagentes do curso (professores e alunos), através de co-autorias, e recursos adicionais para a melhor inteligibilidade do conteúdo abordado e utilização do ambiente. Como mecanismos de cooperação têm-se:

- **Transparência, apresentação gravada, texto de aula, livro-texto, bibliografia:** materiais didáticos do curso;
- **Demonstração:** permite a utilização de demonstrações através de animações como material de referência para o curso.
- **Co-autoria de professor:** permite que o autor indique outros professores para serem co-autores de um curso.
- **Co-autoria de aluno:** possibilita a alunos fornecerem material a ser inserido no curso.
- **Download:** através deste recurso os participantes de um curso poderão descarregar para seus computadores os materiais utilizados no mesmo.
- **Tutorial:** tutorial de utilização do ambiente AulaNet para criação e participação em cursos.

É importante ressaltar que o AulaNet promove a separação entre o conteúdo e a navegação, liberando o professor da tarefa de programação.

Baseado nas definições do professor, o aluno terá acesso às ferramentas disponibilizadas, entre elas: Plano de aula, Documentação, Bibliografia, Webliografia, Docentes co-atores, Aprendizes co-atores, Lista de discussão, Avisos, Tarefas, Avaliação, Mediadores do curso, Lista de Aprendizes, Listagem do Curso, Publicar Curso, Contato com a Administração, Intervalo dos Conceitos e outros. Estas ferramentas são oferecidas em um menu de serviços configurado pela seleção dos mecanismos de comunicação, coordenação e cooperação, realizada previamente pelo professor. Ao contrário de *links* de baixo nível, a utilização de um menu de serviços proporciona ao aluno facilidades de navegação de alto nível, que ajudam a minimizar o problema de desorientação. Ainda, os cursos oferecidos usando o ambiente são estruturalmente parecidos, aumentando o sentido de orientação do aluno.

O ambiente AulaNet possui flexibilidade para permitir a confecção de cursos com diferentes ênfases, como Workshops, cursos Guiados (passo a passo), não estruturados, utilizando planos de aula e híbridos, ficando com o autor a decisão de qual linha seguir, não comprometendo assim sua corrente forma metodológica e didática. A ferramenta pode incorporar textos e transparências (Microsoft PowerPoint) feitas para a utilização em aulas convencionais e recursos de animação e apresentações (Shockwave, Flash) para demonstrar partes mais complexas ou de difícil abordagem referentes a um dado assunto.

O AulaNet deliberadamente não oferece meios de sincronização entre os diferentes materiais em virtude da concepção de que o aluno é quem deve ter o controle.

Quanto aos diferentes tipos de formato de arquivos suportados pelo ambiente, em alguns casos, se faz necessário a instalação de *plug-ins* para que o *browser* possa exibir esse arquivo. Vejamos alguns tipos suportados:

- HTML - formato padrão das páginas para *Web*. Não requer *plug-in*;

- PDF - formato de documento criado pela empresa Adobe com a finalidade de manter a formatação de um texto independente da plataforma de computador que se utilize. Requer plug-in Acrobat Reader;
- PPT - formato de apresentação/transparência feito no programa MS-Powerpoint. Requer Plug-in do PowerPoint;
- Shockwave - formato de animação (interativa ou não) desenvolvido pela empresa Macromedia. Requer plug-in Shockwave;
- Applets Java - miniprogramas executados dentro de uma página da *Web*. É necessário um browser compatível com Java, como o Netscape 3.0 (ou superior) ou o Internet Explorer 3.0 (ou superior);
- Gif/jpg - formato de figuras exibido em uma *Web page*. Não requer plug-in;
- RM - formato de vídeo desenvolvido pela empresa Real Network, que pode ser apresentado via *browser*. Requer plug-in Real Audio.

Outros formatos podem ser utilizados, desde que o autor os disponibilize através de um *link* em seu curso, a fim de que o interagente possa acessá-lo e carregá-lo para seu computador.

3.5.3 Autoria no AdaptWeb

No ambiente AdaptWeb há o módulo de autoria (FREITAS, 2003), que organiza o conteúdo instrucional a ser disponibilizado para o aluno. A estruturação é baseada em conceitos e é realizada em duas fases: uma sistemática para pré-autoria e um ambiente de autoria. A Figura 3.5 demonstra a estrutura do módulo de autoria.

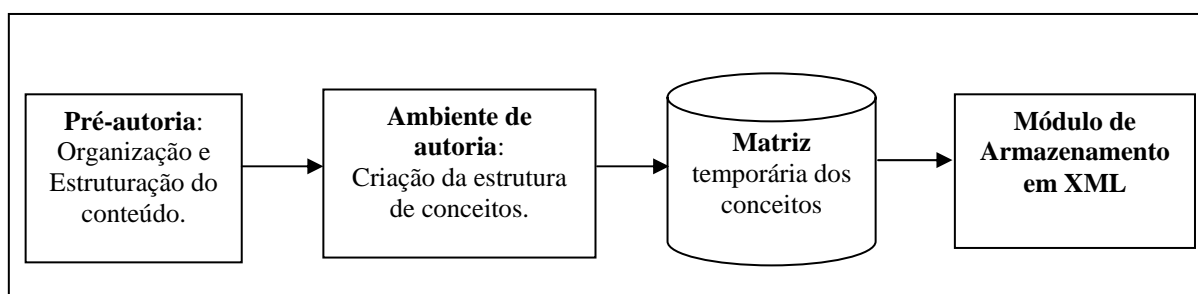


Figura 3.5: Estrutura do Módulo de Autoria - adaptado de Gasparini (2003)

A sistemática de pré-autoria auxilia o autor organizar a estrutura geral da disciplina e identificação dos arquivos relacionados a esta estrutura. Para cada conceito há um arquivo HTML relacionado e outros arquivos associados, que são classificados como exemplos, exercícios e material complementar. Os arquivos associados podem estar em diferentes mídias, como imagens, vídeos, áudio, HTML.

O Ambiente de autoria permite criar a estrutura de conceitos através da sistemática de pré-autoria e classificar e associar os arquivos. Os arquivos associados a cada conceito podem ser classificados em quatro categorias: conceito propriamente dito, exemplos, exercícios e material complementar, que por sua vez estão em uma única estrutura adaptada para os diferentes cursos (diferentes grupos podem assistir a uma mesma disciplina). Para utilizar a ferramenta de autoria o autor deve solicitar o acesso ao administrador do ambiente AdaptWeb. Com a autorização, o autor deve cadastrar as disciplinas e especificar quais os cursos podem acessá-la. A partir deste cadastro inicial o autor passa a criar a estrutura de conceito e associar os arquivos relacionados.

Para cada conceito o autor associa um arquivo de conceito (em formato HTML), descrição do conceito, abreviação, lista de palavras-chave, lista de pré-requisitos e

também determina para quais cursos deseja disponibilizar este conceito. Para as demais categorias, (exemplos, exercícios e material complementar), o autor pode informar uma lista de arquivos e especificar também o público-alvo. Para exemplos e exercícios, o autor deve informar a descrição, o nível de complexidade (Sem Classificação, Fácil, Médio, Complexo), para quais cursos deseja disponibilizar o material e o arquivo referente a este. Para a categoria material complementar deve informar a descrição, para quais cursos deseja disponibilizar o material complementar e o arquivo referente ao material complementar.

Ao finalizar o processo de autoria, os dados referentes à estrutura do conteúdo da disciplina estão armazenados em uma estrutura de dados matricial em memória, onde cada linha da matriz contém informações referentes a um conceito. Esta matriz contendo dados descritores do conceito e a estrutura do conceito é a entrada de dados para a etapa de armazenamento em XML, servindo como base para a geração dos arquivos utilizados nas demais fases do ambiente AdaptWeb.

3.5.4 Autoria no LearnLoop

As ferramentas de autoria no LearnLoop podem ser utilizadas por todos os usuários, observando-se as permissões. Sua forma de uso traduz a intenção maior do ambiente, que é a colaboração, possibilitando a construção do curso de forma cooperativa entre seus usuários. Um curso é composto de várias partes: *Fórum*, *Fórum Temático*, *Prova*, *Pesquisa de Opinião*, *Recursos*, *Pastas*, *Módulos*, entre outras. Para organizar os conteúdos podem-se usar **pastas** e **módulos**. O conteúdo do curso é colocado, através de *upload* de arquivos para o servidor, usando o instrumento **recursos**. O ambiente possui ferramenta de exclusão de recursos. As ferramentas de comunicação são inseridas de acordo com a necessidade.

O mecanismo utilizado na autoria é o editar/adicionar. Com ele o usuário pode adicionar, editar ou apagar partes do curso. Lembrando que apenas o **administrador** ou o **usuário-autor** de uma parte específica do curso pode editar ou apagar esta parte do curso.

Para autoria do curso podem ser utilizados os seguintes instrumentos:

- Recursos: os recursos são vínculos para páginas *Web* ou para arquivos que são enviados para o servidor. Arquivos do tipo texto, imagem, planilhas, vídeo, slides, áudio, etc, podem ser inseridos com este recurso;
- Folder e Case: podem ser criadas *Folders* (pastas) que dividem e organizam as ferramentas descritas abaixo. Os Cases (módulos) diferencem dos anteriores pelo fato de poderem ser desativados no decorrer do processo. Isto é útil quando se trata de um processo feito por etapas e as etapas anteriores não mais serão mostradas na tela.
- Provas ou Pesquisa de opinião: permite a criação de provas ou formulários de pesquisa e questionários com questões de múltipla escolha. Em uma prova, supõe-se que o usuário escolha a resposta/respostas corretas de uma questão. Em uma pesquisa de opinião não há nenhuma resposta incorreta, visto que se usa a pesquisa de opinião para examinar o ponto de vista, ou melhor, a concepção do participante numa determinada área. Toda a tabulação é feita pelo próprio ambiente, permitindo também que o usuário edite suas respostas ou responda novamente o questionário a critério do administrador.

3.6 Comparativo dos mecanismos de autoria nos ambientes de EAD

Os estudos realizados nos ambientes apontaram recursos e ferramentas comuns para apoiar o usuário-autor na disponibilização de conteúdo. Porém, há diferença nas nomenclaturas adotadas para os mecanismos de autoria nos ambientes. Sendo assim, procurou-se adotar uma denominação única para cada recurso, considerando-se a disponibilização do recurso por parte do ambiente, quando este possuía recurso similar. Nas situações onde a fonte de pesquisa não fornecia a informação sobre o recurso foi adotado a representação do símbolo interrogação (“?”).

A partir das informações pesquisadas, os recursos de autoria dos ambientes foram categorizados nos seguintes itens:

- **Mecanismos de Produção e Publicação do Conteúdo:** são recursos que permitem a autoria do conteúdo possibilitando, por exemplo, a elaboração de páginas *Web* com suporte às diferentes mídias e disponibilização de documentos prontos;
- **Mecanismos de Manutenção de Conteúdo:** constituem em ferramentas de inserção, substituição e exclusão de documentos disponibilizados;
- **Mecanismos de Configuração do Conteúdo:** realizam modificações no layout da página de conteúdo (dimensão, organização, disposição), hierarquia organizacional das páginas de conteúdo, configuração de cores, fontes, estilos e pesos da página;
- **Mecanismos de Navegação e Ajuda:** oferecem suporte à navegação (por exemplo, *links* e âncoras), ajuda (*help on-line*);
- **Mecanismo de Administração:** proporcionam mecanismos de segurança (cadastro e acesso de usuários) e de organização e hierarquia de usuários e de seus privilégios.

Os quadros 1, 2, 3 e 4 abaixo indicam a presença ou não dos recursos levantados e sua configuração.

Tabela 3.1: Mecanismos de Produção e Publicação de Conteúdo

Mecanismos de Produção e Publicação de Conteúdo				
Recursos	TelEduc	AulaNet	AdaptWeb	LearnLoop
Editor de páginas	Não	Não	Não	Não
Upload de arquivos	Sim	Sim	Sim	Sim
Disponibilização de material adicional	Sim	Sim	Sim	Sim
Publicação de arquivos de imagem	Sim	Sim	Sim	Sim
Publicação de arquivos de texto	Sim	Sim	Sim	Sim
Publicação de arquivos de áudio	Sim	Sim	Sim	Sim
Publicação de arquivos de vídeo	Sim	Sim	Sim	Sim
Publicação de arquivos de imagem	Sim	Sim	Sim	Sim
Estabelecimento de <i>links</i> externos (Webliografia)	Sim	Sim	Não	Sim

Tabela 3.2: Mecanismos de Manutenção do Conteúdo

Mecanismos de Manutenção do Conteúdo				
Recursos	TelEduc	AulaNet	AdaptWeb	LearnLoop
Inserção de novas páginas	Sim	Sim	Sim	Sim
Exclusão de páginas	Sim	Sim	Sim	Sim
Alteração de conteúdo nas páginas	Sim	Sim	Sim	Não

Tabela 3.3: Mecanismos de Configuração do Conteúdo

Mecanismos de Configuração do Conteúdo				
Recursos	TelEduc	AulaNet	AdaptWeb	LearnLoop
Configuração do layout da página (disposição dos conteúdos)	Não	Não	Não	Não
Configuração de dimensões da página de conteúdo	Não	Não	Não	Não
Configuração de cor na página	Não	Não	Não	Não
Adaptação do conteúdo	Não	Não	Sim	Não
Adaptação da Interface	Não	Não	Sim	Não
Hierarquia organizacional das páginas	Sim	Sim	Sim	Sim
Configuração das mídias (dimensão, cor, estilo, tipologia, duração)	Não	Não	?	Não

Tabela 3.4: Mecanismos de Navegação e Ajuda

Mecanismos de Navegação e Ajuda				
Recursos	TelEduc	AulaNet	AdaptWeb	LearnLoop
Navegação seqüencial	Sim	Sim	Sim	Sim
Navegação livre	Sim	Sim	Sim	Sim
Inserção de <i>links</i> na página de conteúdo	Sim	Sim	Não	Sim
Inserção de ancoras na página de conteúdo	Sim	Sim	?	Sim
<i>Help on-line</i>	Sim	Sim	Não	Não
Informação de contexto	Sim	Sim	?	Sim

Tabela 3.5: Mecanismos de Administração

Mecanismos de Administração				
Recursos	TelEduc	AulaNet	AdaptWeb	LearnLoop
Cadastramento de usuários	Sim	Sim	Sim	Sim
Controle de acesso de usuários	Sim	Sim	Sim	Sim
Manutenção on-line do cadastro do usuário	Sim	Sim	Não	Não
Envio de senhas on-line	Sim	Sim	Não	Sim
Reenvio de senhas on-line	Sim	Sim	Não	Sim
Configuração do ambiente	Sim	Sim	Não	Não
Quadro de avisos	Sim	Sim	Não	Sim

Considerações sobre os quadros comparativos:

- Os ambientes estudados não apresentam mecanismos próprios de produção de conteúdo. Nenhum apresentou o recurso de edição de página incorporado ao ambiente;
- Os recursos de autoria estão concentrados na tarefa de “postagem”, *upload* de arquivos;
- Todos os ambientes possibilitam a publicação de arquivos de diferentes mídias (texto, imagem, áudio e vídeo);
- O AdaptWeb não possui estabelecimento de *links* externos, que possibilitam ao usuário navegar fora do ambiente proposto;
- Nos ambientes estudados é possível realizar a manutenção do conteúdo realizando inserção e exclusão de páginas. Quanto à alteração do conteúdo de uma página, diretamente no ambiente, o Learnloop não possibilita esta opção;

- A configuração dos conteúdos não é tarefa comum nos ambientes pesquisados. O item comum apresentado é o recurso de hierarquização das páginas. Apenas o AdaptWeb permite adaptação do conteúdo do curso ao conhecimento do aluno e customização de interface;
- Quanto aos recursos básicos de navegação (*links* e âncoras), eles são implementados na maioria. Todos possuem as duas formas de navegação: sequencial e livre;
- O *help*, recurso importante tanto para usuário-autores quanto os usuários em geral, é apresentado somente no TelEduc e no AulaNet, no modo on-line;
- Um recurso de administração conveniente nestes ambientes é o controle de acesso de usuário, sendo apresentado em todos os ambientes consultados.

3.7 Considerações sobre autoria de hiperdocumentos nos ambientes de EAD

Diante do estudo realizado nos ambientes de EAD, no que diz respeito à autoria de páginas, observa-se que as ferramentas e recursos oferecidos para criação e gerenciamento dos cursos são similares. Estes ambientes, na maioria das vezes, apresentam funcionalidades para permitir a inclusão e manutenção dos conteúdos, implementam alguma forma de navegação e mecanismos de ajuda.

Observaram-se nos ambientes a preocupação em proporcionar flexibilidade ao usuário-autor no processo de autoria do seu conteúdo. Essa flexibilidade pode-se dar, por exemplo, com a possibilidade de inserção de diferentes mídias, estabelecimento de *links* externos, nos recursos de configuração de layout e cor e tornando possível a alteração de conteúdo já publicado. Porém, os ambientes estudados são pouco flexíveis no que diz respeito aos mecanismos de configuração do conteúdo.

Outro fator importante constatado é a preocupação com o controle de acesso aos ambientes. Fator este justificado, no processo de autoria, na garantia da publicação e não alteração do conteúdo por usuários não autorizados.

A não-disponibilização, nos ambientes, de mecanismos de produção de conteúdo, como ferramentas de edição, é colocada como característica de flexibilidade, deixando livre para o autor escolher os recursos com os quais já tem familiaridade. Na elaboração das páginas *Web* com material educacional, a preocupação com um bom design é crucial. O objetivo de um bom design de páginas *Web* é obter alta qualidade, no que diz respeito não somente a uma boa aparência visual, como também à estrutura da informação de forma a permitir a seus usuários encontrá-la rápida e facilmente. Portanto, os autores necessitam tratar de maneira eficaz e eficiente critérios de qualidade, especialmente no que se refere à usabilidade e acessibilidade. Em particular, os professores podem sentir-se desorientados diante de tantos recursos gráficos presentes em grande parte das ferramentas de elaboração de páginas. Ao mesmo tempo se depara com muitos critérios, regras e recomendações de projeto a serem seguidos na autoria de páginas.

Diante disso, o ambiente implementado e descrito nessa dissertação não tem como objetivo criar um ambiente de autoria completo, como os apresentados neste capítulo, e sim complementar, no quesito produção de páginas, o ambiente LearnLoop e os ambientes compatíveis com o formato de arquivo HTML gerado pelo EditWeb. O ambiente desenvolvido visa guiar o professor, que tem pouco ou nenhum conhecimento técnico em informática, na produção de páginas *Web* que respeitem critérios de usabilidade e de acessibilidade.

O próximo capítulo descreve uma proposta de mecanismos de autoria assistida para WBEs visando usabilidade e acessibilidade.

4 MECANISMOS DE AUTORIA ASSISTIDA PARA WBES VISANDO USABILIDADE E ACESSIBILIDADE: CONCEITOS, ARQUITETURA E FUNCIONALIDADES

Um dos serviços presentes em ambientes para EAD, dentro do conjunto de funcionalidades levantadas no capítulo anterior, é a autoria de material instrucional. Nos ambientes aqui estudados, este processo concentra-se na atividade de estruturação dos cursos e dos conteúdos, disponibilizando ferramentas para inserção de arquivos prontos, ou seja, previamente editados. Sendo assim, o usuário-autor tem suporte tão somente na montagem do curso quando agrega seus conteúdos no ambiente. Neste capítulo discutiremos o entendimento, neste trabalho, sobre mecanismos de autoria assistida, usabilidade e acessibilidade em páginas *Web*, um ambiente para a realização de autoria assistida, sua arquitetura, as funcionalidades básicas, requisitos e configurações. Será apresentada também uma proposta de mecanismos de autoria assistida de páginas *Web* para EAD visando usabilidade e acessibilidade.

Como visto ainda no capítulo 3, o design de páginas *Web* inclui três dimensões (FRATERNALI; PAOLINI, 2000): estrutural (conteúdo), navegacional e o projeto visual. Esta pesquisa visa dar suporte aos autores basicamente no que se refere à terceira dimensão, a aparência visual da interface, com algumas preocupações com a forma que o conteúdo da página poderá ser percorrido (navegação).

A maioria dos sites pobres em design é difícil de usar. O objetivo de um bom design de páginas *Web* é obter alta qualidade, no que diz respeito não somente a uma boa aparência visual, como também à estrutura da informação de forma a permitir a seus usuários encontrá-la rápida e facilmente. Embora este objetivo esteja claro, os projetistas não sabem como definir e como atingir tais propriedades.

Porém, na realidade onde está inserida a pesquisa, a maior parte dos professores-autores não é um especialista na área de IHC⁸, e não aplica tais conhecimentos, pois estão presentes de maneira dispersa nestes vários guias. Talvez até mesmo nem conheça estes guias nem saiba como obtê-los. Neste sentido, mecanismos de apoio à autoria podem ser um auxílio importante a tarefas específicas de seleção, aplicação e implementação de critérios de usabilidade e acessibilidade em páginas *Web* (GONÇALVES; PIMENTA, 2003).

4.1 Usabilidade e Acessibilidade em páginas *Web*

O termo usabilidade, redefinido na norma ISO 9241-11, é "a capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com

⁸ *Interação Homem-Computador – IHC*: termo português para o termo original HCI (*Human-Computer Interaction*), que denomina linha de pesquisa da Ciência da Computação que estuda os aspectos envolvidos na interação do homem com sistemas computacionais.

eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso". A norma ISO 9241-11, citado por Dias (2001), esclarece também os seguintes conceitos, esquematizados na Figura 4.1:

- Usuário - pessoa que interage com o produto;
- Contexto de uso - usuários, tarefas, equipamentos (hardware, software e materiais), ambiente físico e social em que o produto é usado;
- Eficácia - precisão e completeza com que os usuários atingem objetivos específicos, acessando a informação correta ou gerando os resultados esperados. A precisão é uma característica associada à correspondência entre a qualidade do resultado e o critério especificado, enquanto a completeza é a proporção da quantidade-alvo que foi atingida;
- Eficiência - precisão e completeza com que os usuários atingem seus objetivos, em relação à quantidade de recursos gastos;
- Satisfação - conforto e aceitabilidade do produto, medidos por meio de métodos subjetivos e/ou objetivos. As medidas objetivas de satisfação podem se basear na observação do comportamento do usuário (postura e movimento corporal) ou no monitoramento de suas respostas fisiológicas. As medidas subjetivas, por sua vez, são produzidas pela quantificação das reações, atitudes e opiniões expressas subjetivamente pelos usuários.

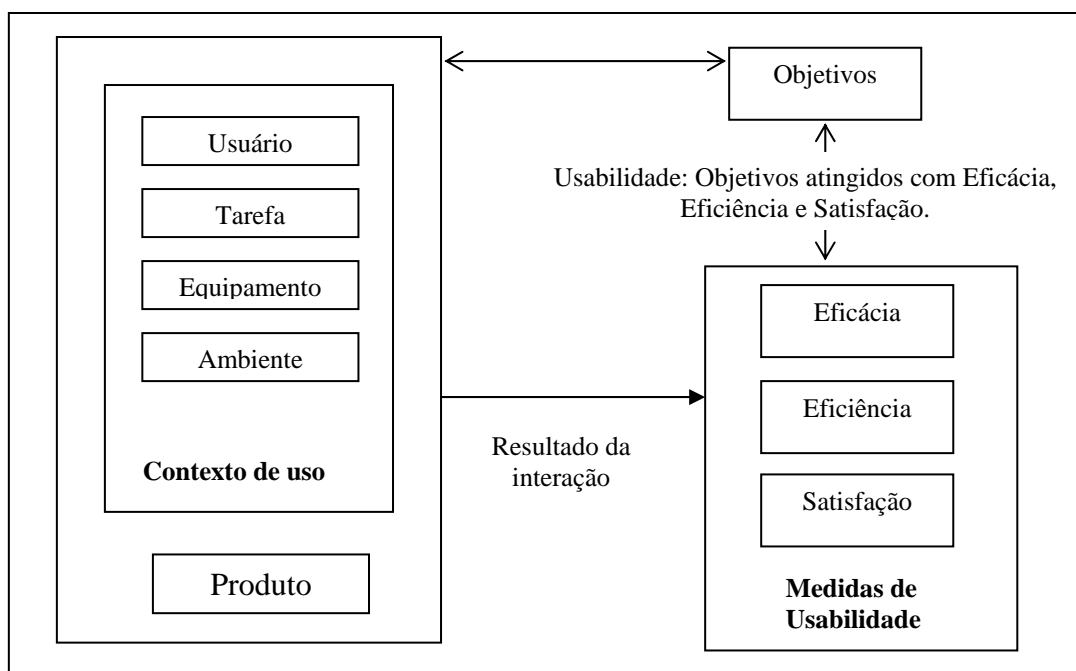


Figura 4.1: Esquema do conceito de usabilidade (ISO 9241-11/ 1998) adaptado de Dias (2001)

Para Bevan (1995), usabilidade é o termo usado para descrever a qualidade da interação dos usuários com uma determinada interface. Bevan afirma ainda que o desempenho do usuário é avaliado na medida em que os objetivos de uso do sistema são atingidos (eficácia) e os recursos (tempo, dinheiro e esforço mental) são gastos para atingir tais objetivos (eficiência).

Nilsen (1993) associa a usabilidade à medida da qualidade de interação do usuário com o aplicativo ou dispositivo. Esta qualidade está associada a cinco princípios:

- Facilidade de aprendizado (*Learnability*): a aplicação ou dispositivo deve ser fácil de ser explorado sendo que o usuário deve conseguir realizar suas tarefas. A facilidade de aprendizado está relacionada ao tempo e ao esforço necessário para os

usuários atingirem um determinado nível de habilidade e domínio das funções principais da aplicação.

- **Eficiência de uso (*Efficiency*):** deve ser avaliado neste princípio o tempo necessário para que o usuário possa se tornar eficiente no uso da aplicação: rapidez com que o usuário localiza as informações e realiza suas tarefas.
- **Memorização (*Memorability*):** a aplicação deve ser fácil de ser lembrada, assim um usuário casual será capaz de utilizá-la mesmo depois de algum período sem necessitar aprender a usar o sistema novamente.
- **Baixa taxa de erros (*Errors*):** o sistema deverá ter uma baixa taxa de ocorrência de erros refletida em manuseio adequado. Quando o usuário cometer erros ele precisa ter condições de corrigi-los ou ignorá-los assim que eles se manifestem.
- **Satisfação subjetiva (*Satisfaction*):** este princípio tenta medir quão satisfeito o usuário está em relação à aplicação.

Os cinco princípios de Nielsen podem ser comparados às medidas de eficácia, eficiência, à medida de desempenho do usuário de Bevan e às medidas de eficácia, eficiência e satisfação da ISO 9241-11 se inter-relacionam, podendo ser utilizados como parâmetros de qualidade de interfaces em diferentes contextos.

A usabilidade tem assumido um papel importante no design de páginas, em especial para EAD, visto que os alunos-usuários têm que assimilar, primeiramente, o projeto visual e navegacional do site antes mesmo de atingir o conteúdo. Os obstáculos que impedem o usuário de realizar suas tarefas, desde problemas de visualização e até mesmo de acesso a determinados conteúdos, são considerados problemas de usabilidade. Podemos citar ainda como problemas de usabilidade os seguintes pontos (WINCKLER; PIMENTA, 2002):

- **Navegação:** os usuários têm dificuldade para encontrar a informação desejada ou não sabem como retornar a uma página anteriormente visitada, *links* não disponíveis;
- **Recursos multimídia:** uso de maneira inadequado (uso abusivo de cores, *frames* e textos em destaque, tamanhos de fontes muito pequenas);
- **Fatores culturais:** as referências culturais utilizadas não são as mesmas no mundo todo (as cores têm significado especial para culturas diferentes);
- **Tecnologia:** incompatibilidade entre *browsers* e plataformas de hardware (por exemplo, a diferença de velocidade na conexão Internet de rápido acesso tipo ADSL e uma conexão via modem de 56 kb).

A acessibilidade (*accessibility*) descreve os problemas de usabilidade encontrados por usuários com necessidades especiais ou com limitações tecnológicas (PIMENTA et al., 2002). Na prática, a acessibilidade de uma interface é indicada pela sua facilidade de acesso a um indivíduo (ou grupo de indivíduos), independente de suas capacidades físicas, sensoriais e cognitivas, do seu ambiente e condições de trabalho e das barreiras tecnológicas. Embora a maioria das recomendações de acessibilidade seja mais aplicada quando nos concentramos em pessoas com necessidades especiais, no contexto de EAD sua aplicabilidade não se limita apenas a estas pessoas mas sim a qualquer usuário. É preciso mostrar que uma quantidade muito grande de usuários destes ambientes não pode ou não consegue acessar suas páginas por falta de alguns cuidados básicos, desconsiderados ou ignorados durante a fase de autoria. Os usuários típicos de ambientes EAD (alunos e professores) usualmente utilizam equipamentos não muito sofisticados (alguns obsoletos) através de conexões lentas (p.ex. linha discada).

De acordo com o documento da W3C – WAI (WCAG10, 1999), considerado uma referência para princípios de acessibilidade e idéias de design, a observância de tais recomendações propicia, a qualquer usuário, acesso mais rápido às informações na *Web*.

As recomendações abordam dois temas genéricos: assegurar uma transformação harmoniosa e tornar o conteúdo compreensível e navegável.

Para assegurar uma transformação harmoniosa e tornar o conteúdo compreensível e navegável, o projetista deve, entre outras recomendações (WCAG10, 1999):

- separar a estrutura da apresentação;
- fornecer descrição para elementos não textuais;
- identificar os cabeçalhos de linha e de coluna em tabelas;
- criar documentos independentes de plataforma;
- incluir ferramentas de navegação e orientação;
- inserir informações de contexto.

Acessibilidade e usabilidade são conceitos que se inter-relacionam, pois ambos buscam a eficiência e eficácia no uso de uma interface. A observação de alguns critérios ou fatores a serem ressaltados na elaboração de uma página *Web* pode auxiliar na concepção de bons projetos de interface e, conseqüentemente, melhorar a qualidade da interação do usuário com a aplicação. A adequação a padrões, como normas, recomendações ergonômicas, critérios e outras orientações no desenvolvimento, possibilita a geração de páginas com um grau aceitável de qualidade, além de reduzir ou até mesmo evitar problemas de usabilidade e acessibilidade. Discutiremos a seguir uma proposta de como materializar o processo de geração de páginas usáveis e acessíveis.

4.2 Uma proposta de Mecanismos de Autoria Assistida para WBEs visando usabilidade e acessibilidade

A proposta de mecanismos de autoria assistida vem atender à atividade anterior à estruturação apoiando a tarefa de elaboração operacional das páginas *web* de conteúdo. Entende-se, neste trabalho, que a autoria assistida tem a função de guiar o usuário-autor no processo de editoração de páginas no que diz respeito à diagramação do conteúdo, seleção de cores e fontes, estruturas de navegação, tipos de gráficos, vídeos e áudios baseado em critérios de usabilidade e acessibilidade. Para isso, é necessário um ambiente computacional que disponibilize ferramentas que permitam:

- 1 Navegação no ambiente;
- 2 Administração do ambiente (cadastro de usuários, configurações dos requisitos, mecanismos de segurança, manutenção da base de dados);
- 3 Acesso aos mecanismos de autoria;
- 4 Diagramação da página;
- 5 Seleção de cores e fontes;
- 6 Edição e formatação de texto;
- 7 Inserção de gráficos, vídeos e áudio;
- 8 Validação (itens 4, 5, 6, 7 e 9) quanto aos critérios de usabilidade e acessibilidade pré-definidos;
- 9 Geração da página;
- 10 Manutenção da página gerada.

Como usuários deste ambiente identificam-se dois:

- **Administrador:** há apenas um usuário deste tipo e destina-se a ele a administração da ferramenta sendo responsável pelas tarefas operacionais de gerência do ambiente e
- **Usuário-autor:** são os usuários do ambiente. Para realizar a autoria de páginas, estes usuários interagem com a ferramenta e são, em momentos distintos de

decisão sobre elementos da interface, apoiados pelos mecanismos de autoria assistida.

Para detalhar melhor os requisitos, funcionalidades e comportamentos de um ambiente computacional que suporte mecanismos de autoria assistida, nos próximos tópicos serão apresentados o cenário do ambiente e uma arquitetura genérica para estes ambientes, bem como descritas suas funções e requisitos para desenvolvimento.

4.3 Cenário do ambiente

O cenário do ambiente proposto é fundamentado no sistema de desenvolvimento baseado em servidores de aplicação. Este sistema separa a lógica da aplicação (lógica de negócios) da apresentação do ambiente. Os servidores de aplicação estão ligados direta ou indiretamente aos servidores *Web*. A apresentação da aplicação costuma ser separada da lógica de processamento. O servidor *Web* é responsável somente por receber requisições e enviar páginas para o navegador. Os servidores de aplicação fazem acesso aos servidores de dados e demais aplicações existentes passando os resultados processados como páginas HTML para o servidor *Web*. O cenário do ambiente, composto pela tecnologia de rede envolvida, pela tecnologia disponível no cliente e pela tecnologia presente no servidor, é demonstrado na figura 4.2.

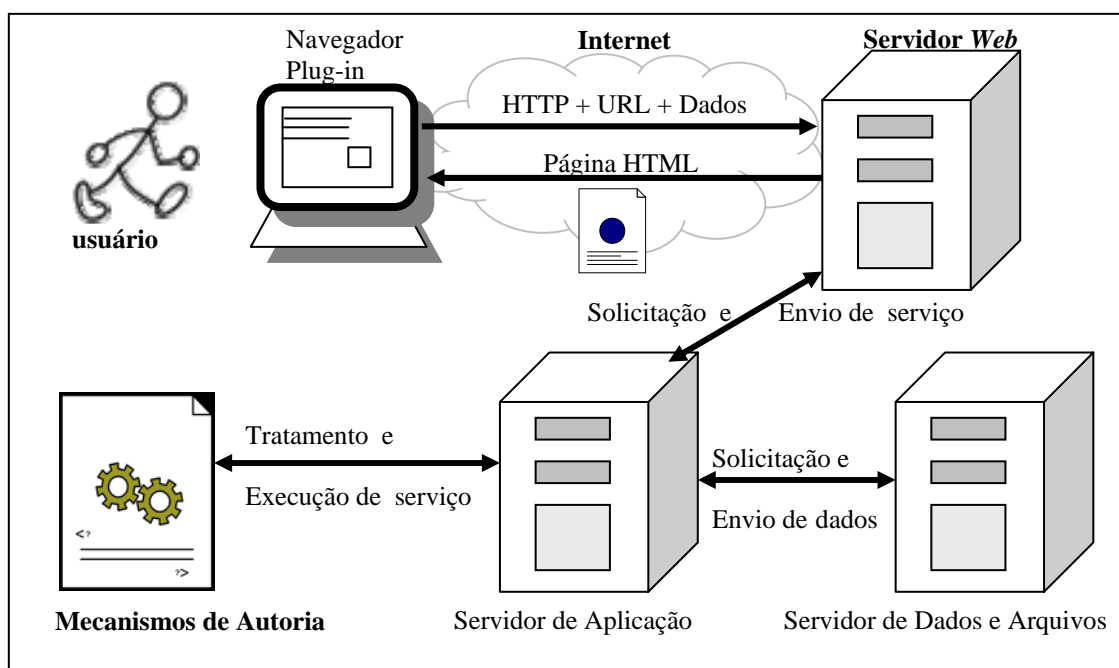


Figura 4.2: Cenário do ambiente

4.4 Arquitetura do ambiente

A arquitetura de um ambiente computacional que suporte **mecanismos de autoria** assistida baseada na *Web* envolve não somente as questões que dizem respeito especificamente à editoração da página como também a **administração do ambiente** (cadastro de usuários, configuração dos requisitos de autoria e manutenção da base de dados gerencial e de critérios), **controle de acesso** aos mecanismos (autenticação e validação de usuário), **validação** dos elementos da página quanto aos critérios de usabilidade e acessibilidade pré-definidos e configurados na base de dados, e **geração**

da página que alimenta a base de dados do hiperdocumento com elementos da página gerada. Sendo assim, a arquitetura do ambiente é composta por cinco processos, como mostra a figura 10 abaixo:

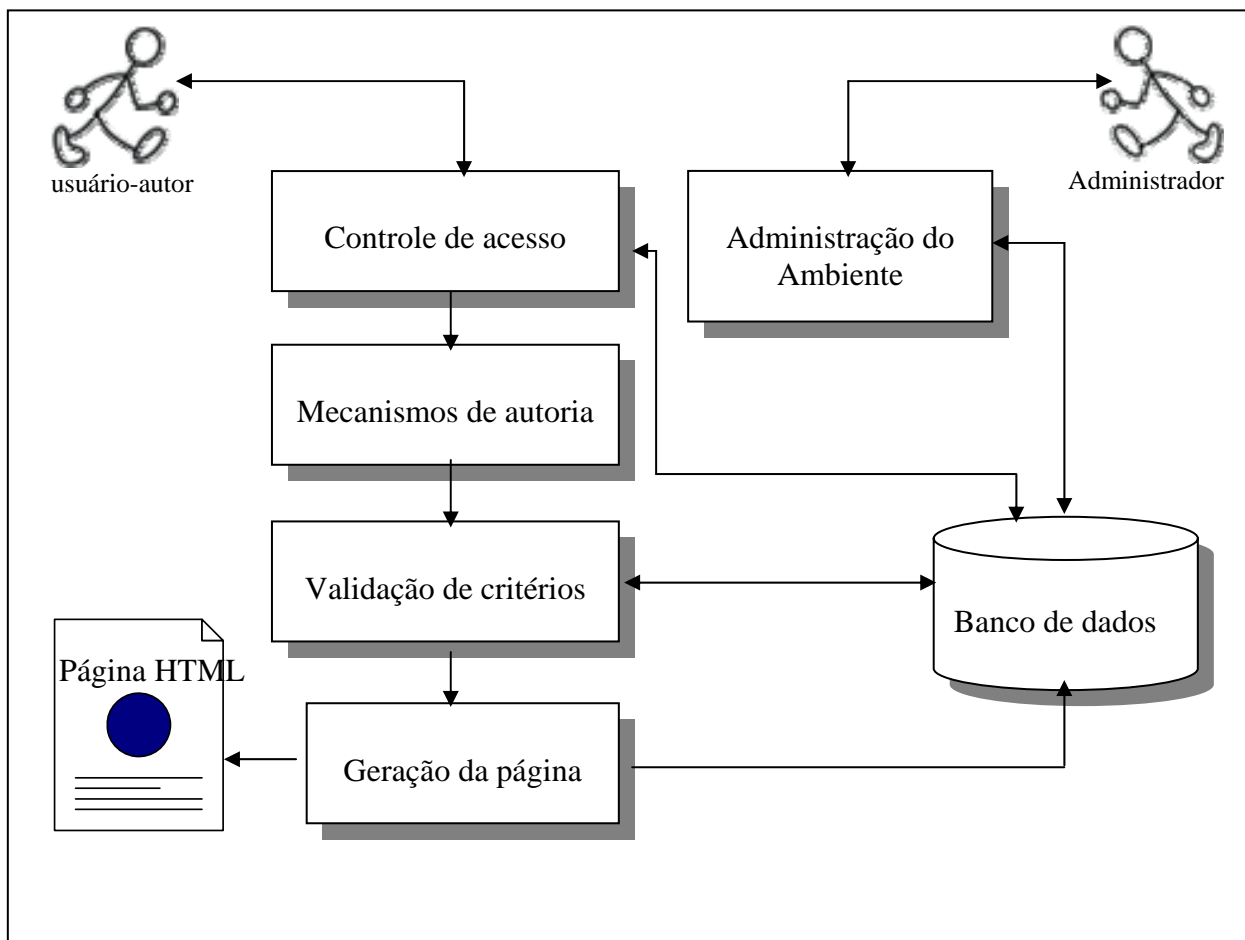


Figura 4.3: Arquitetura do Ambiente

4.5 Modelo Funcional

Tendo em vista os cinco processos apresentados na arquitetura, o ambiente deve prover as seguintes funções:

Função 1 – Administração do ambiente:

- **Administração de usuários** - possibilitando o cadastro ou exclusão de usuários-autores e suas informações (dados pessoais, identificação e senha) na base de dados de usuários;
- **Configuração dos mecanismos** - permitindo a alteração dos critérios para autoria através de parâmetros configuráveis (composição de cores, fontes, modelos de diagramação, formato do hiperdocumento gerado, tipos de gráficos, vídeo e áudio suportados) na base de dados de critérios.

Função 2 – Controle de acesso:

- **Autenticação de usuários** - com sua identificação e senha digitados na página de inicial;
- **Validação de acesso** - através da identificação e senha do usuário mediante consulta a base de dados de usuários.

Função 3 – Mecanismos de autoria:

- Identificação e configuração do Hiperdocumento;
- Diagramação da página;
- Edição e formatação de texto;
- Inserção das mídias: áudio, vídeo e gráficos e
- Implementação de estruturas de navegação.

Estas funções são responsáveis pela construção da página. Em todo processo de autoria, desempenhado por estas funções, o usuário autor terá suporte, através do processo de validação, nas situações de decisão. No item 3.4 os mecanismos de autoria assistida são abordados com maior detalhamento.

Função 4 – Validação de critérios:

Cada uma das funções dos mecanismos de autoria deverá ser validada por critérios e procedimentos específicos para cada elemento da página. Os critérios de usabilidade e acessibilidade utilizados para construção da página *Web* devem atender os seguintes requisitos (CYBIS, 2003):

- **Legibilidade:**
 - Cor: contraste, harmonia, visibilidade, padrões;
 - Fonte: *serifa*, tamanho mínimo, estilos controlados, alinhamento;
 - Dimensões: largura máxima.
- **Compatibilidade:**
 - Alternativas ao conteúdo sonoro e visual;
 - Descrição textual para elementos não textuais (gráficos, áudios e vídeos);
 - Formatos e tamanho (bytes) das mídias.
- **Consistência:**
 - Agrupamento de *links* relacionados (menu);
 - Áreas distintas no layout (cabeçalho, menu, corpo de texto, rodapé).
- **Presteza:**
 - Informações de identificação no início de página (título) e no rodapé (autor e data);
 - Opções de ajuda.
 - Os elementos do hiperdocumento que podem ser definidos durante a autoria são: dimensões (altura e largura em *pixels*), layout (cabeçalho, rodapé, corpo de texto, área de navegação), mídias (texto, gráficos, vídeo e áudio) e estruturas de navegação (link e âncora).

Quanto aos procedimentos para validação estes elementos podem ser classificados como:

- **Dependentes:** quando sua configuração ou opções possuem dependência em relação a outros elementos. A dependência pode ser observada nos elementos cor de fundo x cor de fonte. O tratamento da dependência deve ser efetuado, em tempo de execução, por estruturas de decisão ou por tabelas de combinações na base de dados de critérios;
- **Pré-definidos:** algumas configurações de elementos devem ser pré-definidas na implementação do ambiente e/ou parametrizados na base de dados de critérios. Por exemplo, as fontes a serem utilizadas, tabela de cores seguras na *Web*, formatos suportados de gráficos, áudio e vídeo, dimensões da página, cor de link visitado e não visitado e botões de navegação e
- **Modelos:** o usuário-autor poderá escolher entre as opções disponibilizadas. Geralmente está atrelado à implementação sendo aplicado no elemento layout.

Função 5 – Geração da página:

A página *Web* gerada será no formato HTML, pois é o formato mais comum e interpretado por todos os navegadores. As informações sobre o hiperdocumento como: usuário-autor, configuração do hiperdocumento, modelo de layout, seleção de cores e fontes, textos editados e as estruturas de navegação devem ser armazenados na base de dados do hiperdocumento. Os arquivos de gráficos, áudio e vídeo ficaram disponíveis em uma área de arquivos do servidor.

A Figura 4.3 abaixo explicita o modelo funcional do ambiente.

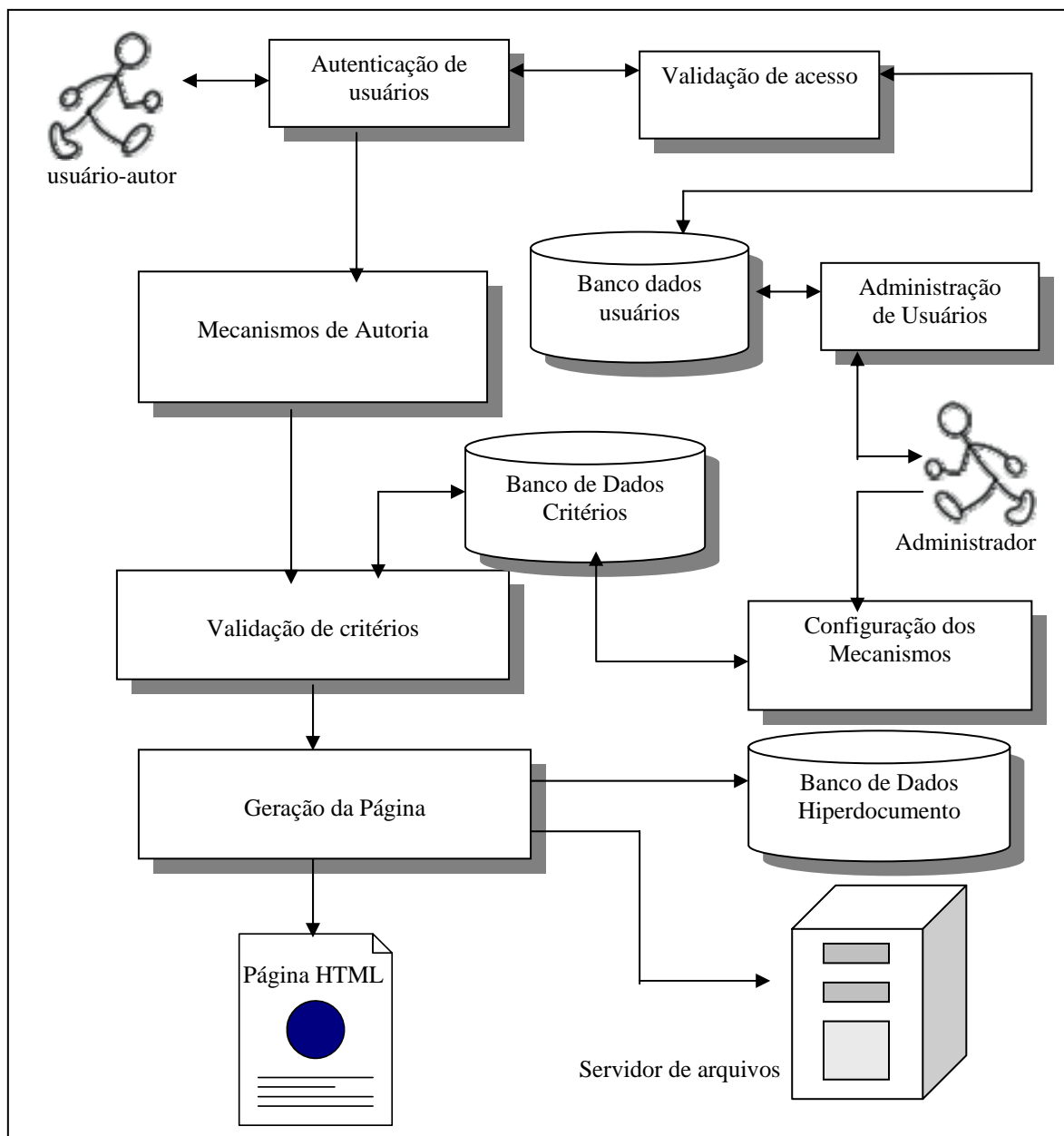


Figura 4.4: Modelo funcional do ambiente

4.6 Mecanismos de Autoria Assistida

Os mecanismos de autoria assistida propostos são baseados em critérios de usabilidade e acessibilidade. Com este objetivo, o usuário-autor, para gerar páginas *Web* no formato HTML, necessita autenticar-se no ambiente. A partir da autenticação, o ambiente permite ao usuário-autor identificar a página a ser elaborada e realizar a configuração do hiperdocumento. Depois destes passos iniciais, o usuário-autor passa ao processo de autoria propriamente dito. Para cada situação de decisão deve ser acionado o mecanismo de validação de critérios, cuja função é garantir a aplicação dos critérios de usabilidade e acessibilidade pré-definidos. Os critérios podem ser configurados pelo administrador do ambiente.

Dentro da proposta de autoria, o ambiente deve conter ferramentas que suportem a editoração de páginas. O processo de editoração de uma página *Web* compreende as seguintes tarefas:

- Identificação e Configuração do Hiperdocumento: dimensões (largura e altura), título, idioma utilizado, palavras-chave para os motores de busca e descrição do conteúdo da página. Implicações: auxílio na busca e identificação de informações na *Web* de forma mais eficiente e garantia de acesso e visualização independente do agente do utilizador;
- Diagramação – Projeto Visual: organização espacial, diagramação de elementos visuais que fazem parte da página. Implicações: diferentes plataformas de hardware, navegadores (versões e fabricantes) e configurações do usuário (resolução do monitor e configurações do navegador) podem gerar diferentes visões da página;
- Ferramentas de edição de texto: formatação, aplicação de estilos e alinhamento;
- Inserção das mídias: edição e formatação do texto, inclusão de elementos gráficos, áudio e vídeo;
- Implementação de estruturas de navegação;
- Geração do hiperdocumento.

No que se refere à autoria assistida, o ambiente terá que apoiar o usuário-autor nas tarefas acima, balanceando liberdade de criação, facilidade de uso, interoperabilidade, conformidade com padrões tecnológicos e critérios de usabilidade e acessibilidade. Para tanto, há que se considerar padrões e critérios para hiperdocumentos na *Web* até então estabelecidos por comunidades e consórcios internacionais (W3C, Norma Iso 9241, IMS *Global Learning Consortium*, ADL - SCORM - *Sharable Content Object Reference Model Initiative*, AICC-CMI - *Aviation Industry CBT Committee*), instituições e grupos de pesquisa (*Yale Web Style Guide* (LYNCH, 1999), *Ergolist - LabIUtil/UFSC* (CYBIS, 1997)). Além de aplicar conceitos e recomendações de outras áreas, como a arquitetura, artes visuais, desenho industrial, *design* gráfico, *marketing*, que muito contribuem na criação de hiperdocumentos eficientes (na transmissão de informação) e eficazes (no acesso, elaboração, recuperação e reprodução das informações).

Dentre os motivos que podem causar ineficiência e ineficácia em páginas *Web*, no que se refere ao design de interface, enumera-se:

- A falta de uma padronização de *layout* dos sites e dos atributos gráficos empregados causa desorientação e desinteresse por parte do usuário (PARIZOTTO, 1997);
- Imagens grandes tornam o carregamento das páginas lento;

- Problemas de legibilidade em páginas *Web*, fontes inadequadas ou falta de contraste cor de fonte x cor de fundo;
- Inadequação no uso de cores: padrão de cores do projeto diferente do visualizado pelo usuário.

4.6.1 Identificação e Configuração do Hiperdocumento

Uma garantia de acessibilidade e recomendação da WAI-W3C (WCAG10, 1999) é indicar claramente qual a língua utilizada (Recomendação 4). A marcação do idioma predominante no conteúdo da página possibilita que sintetizadores de voz e dispositivos Braille identifiquem e, assim, tratem a pronúncia de forma mais adequada. Outra questão envolvendo acessibilidade e identificação de idioma na página é dar suporte aos mecanismos de busca possibilitando que os mesmos procurem e identifiquem documentos em um determinado idioma. A marcação do idioma proporciona legibilidade na *Web* a todos os usuários, incluindo os que têm deficiências cognitivas ou físicas.

Além da marcação do idioma, informações como descrição do conteúdo da página e palavras-chave, auxiliam os mecanismos de busca a identificar e localizar documentos.

A informação de idioma predominante deve ser um dado obrigatório em uma página *Web*, bem como o título da página, descrição do conteúdo e palavras-chave.

As dimensões do hiperdocumento devem estar em conformidade com a configuração de resolução espacial de tela do utilizador. O recomendado é utilizar as resoluções mais comuns: 640 x 480 ou 800 x 600 *pixels* (LYNCH, 1999). Lembrando-se que as dimensões seguras para:

- Impressão – largura = 560 pixels e altura = 410 pixels e
- Visualização na tela – largura = 760 pixels e altura = 410 pixels

Outra possibilidade é utilizar o redimensionamento automático do conteúdo na tela, optando, nos recursos de layout, pelas dimensões percentuais.

4.6.2 Escolha do Layout

Conforme Shaddock (1993), uma tela típica de uma apresentação interativa usando multimídia contém até cinco áreas ativas. Essas cinco áreas encerram o veículo de comunicação da mensagem:

- Título: informação resumo do conteúdo da página;
- Área de ação ou movimento: animações que fazem parte ou não do conteúdo;
- Narrativa: textos ou imagens que apresentam o conteúdo;
- Diálogo: entrada de dados a ser realizada pelo usuário;
- Controles interativos: botões de navegação, menus, *links*.

Determinada a dimensão do documento e definidas as áreas ativas do hiperdocumento, a distribuição dos elementos de informação na tela pode ser realizada considerando dois critérios:

- Posicionamento visual e
- Princípios de organização e estrutura visual.

O posicionamento da informação na tela deve considerar a hierarquia, o grau de importância desta informação e a cultura à qual a página se destina. No caso da cultura ocidental, o fluxo de leitura segue da esquerda para a direita e de cima para baixo, sendo ainda a orientação realizada do canto superior-esquerdo para o inferior-direito. De

acordo com a Figura 4.5 abaixo, o canto superior esquerdo é o local mais privilegiado da tela, devendo ser destinado a ele as informações mais importantes (VIEIRA, 2001).

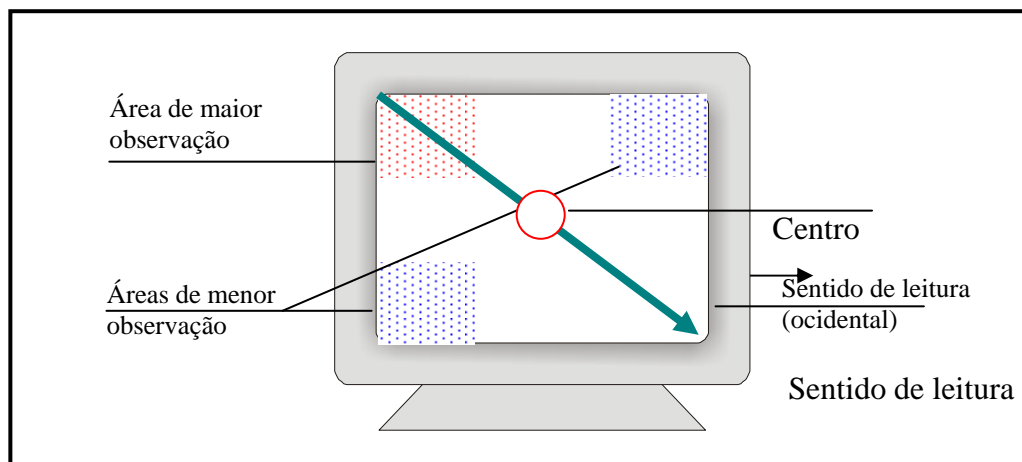


Figura 4.5: Hierarquia de observação das áreas da tela . Adaptado de Vieira (2001)

Os demais elementos que exigem maior atenção do usuário devem ser posicionados dentro da linha de sentido de leitura.

A organização e a estrutura visual de uma página *Web* sistematizam a forma de apresentação e busca de informação no hiperdocumento. As informações podem ser estruturadas através de componentes gráficas (linhas, tabelas, colunas, cores). O uso efetivo da estrutura se traduz em unidade visual, hierarquia, direção, foco, equilíbrio, harmonia e relação entre elementos visuais da página.

Os recursos para implementação do layout em páginas *Web* são tabelas, *frames* e folha de estilo. O recomendado pela W3C é o uso de propriedades de layout da folha de estilo (CSS - *Cascading Style Sheet*) que dá, ao usuário-autor, um maior domínio sobre as páginas que criam. O uso de CSS permite ao autor separar estrutura do conteúdo, tornando as páginas mais acessíveis e, através do compartilhamento de folhas de estilo, reduzem os tempos de transferência de páginas, para benefício da totalidade dos utilizadores.

4.6.3 Seleção de cores

No que se refere ao uso de cores em fundos, textos e demais elementos, seguir a regra de três a sete cores distintas na tela (MARCUS, 1992) e observar, em elementos sobrepostos, o contraste.

Quanto ao plano de fundo deve ser configurado de modo a garantir visibilidade e legibilidade às mídias sobrepostas. A recomendação da W3C (WCAG10, 1999) visa “assegurar que a combinação de cores entre o fundo e o primeiro plano seja suficientemente contrastante para poder ser vista por pessoas com cromodeficiências, bem como pelas que utilizam telas monocromáticas”. Opção por cores neutras e claras aumenta a legibilidade e velocidade de leitura da informação (CYBIS, 2003).

Segundo Borges et al. (2000), no que diz respeito ao uso de cores para interfaces *www*, devem ser considerados:

- Os padrões e limitações da tecnologia para construção das interfaces;
- A diversidade de plataformas;
- A forma de utilização de tais interfaces;

- A internacionalização de interfaces conforme o público-alvo.

Outro cuidado no que se refere ao uso de cores em hiperdocumentos *Web* é que as diferentes plataformas usam diferentes paletas de cores. Tanto Macs quanto PCs possuem 256 cores nas paletas de seus sistemas, mas somente 216 delas são as mesmas cores. Com 40 cores já reservadas, num sistema de 8-bits, restam 216 para as aplicações compatíveis. Este é o conceito básico de *Safe Colors* ou Cores seguras (WEINMAN, 2000). Todas as cores compatíveis com os *browsers* são construídas tomando como base combinações de 0%, 20%, 40%, 60%, 80% ou 100% das cores *RED*, *GREEN* e *BLUE* (RGB – vermelho, verde e azul). O conjunto de cores seguras pode ser visualizado na figura 4.6.

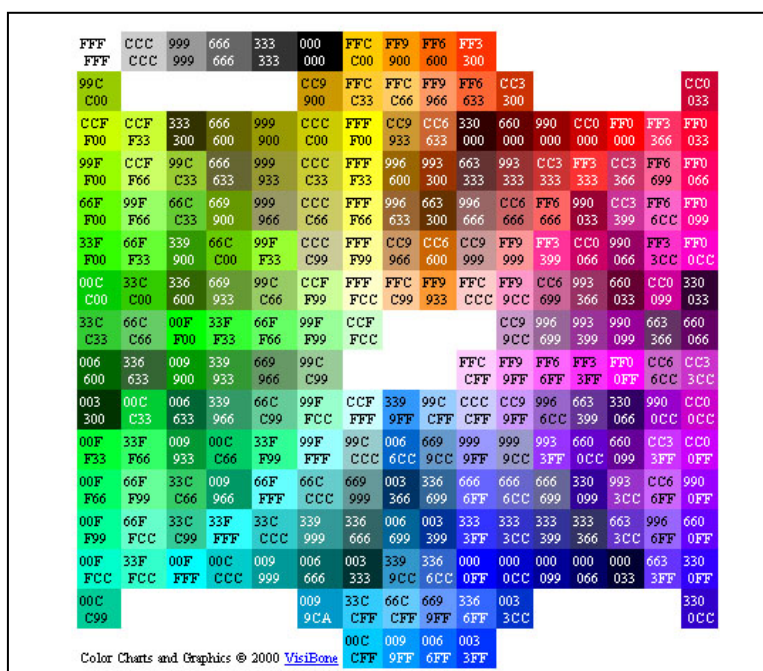


Figura 4.6: Gráfico de cores seguras na *Web*, adaptado de Stein (2003)

4.6.4 Seleção de fontes

A escolha da fonte deve considerar os padrões utilizados nas diferentes plataformas de *hardware*, nos navegadores e o conjunto de fontes instaladas na máquina do usuário. A opção pelo uso de padrões de fontes pode empobrecer o projeto visual, porém garantirá que todos os usuários tenham a mesma aparência visual do hiperdocumento. Para os usuários do *Windows*, *Arial*, *Courier*, e *Times New Roman* são fontes seguras, mas o *Times New Roman* é de qualquer modo a fonte padrão para a maioria dos navegadores. As recomendações para uso de fontes em página *Web* são:

- Variações de tipos: especialistas sugerem que o número de tipos de letras utilizados fique em torno de três. Utilizar tipos de letras para caracterizar diferentemente o título, o texto e anotações;
- **Tamanho de fonte:** não fazer uso de fontes muito grandes (NIELSEN, 2000), de 11 a 14 pontos;

4.6.5 Edição e formatação de texto

O mecanismo de autoria deve disponibilizar as ferramentas comuns de edição de texto como: copiar, colar, apagar, salvar, alterar tipo, cor e tamanho de fonte, alinhar

texto, aplicar estilos (ao usar o itálico ou negrito a tendência é atrair a atenção do usuário).

4.6.6 Inserção de gráficos

Na inserção de imagens, o mecanismo deve permitir o upload dos tipos de arquivo comuns que não dependam de recursos especiais para visualização (por ex. JPEG ou GIF). Para o atendimento da diretiva 1 da WAI-WEBCONTENT (WCAG10, 1999) que tem como meta proporcionar conteúdo que, ao ser apresentado ao utilizador, transmita, em essência, as mesmas funções e finalidades do que o conteúdo sonoro ou visual, deve-se fornecer alternativas textuais a esses conteúdos. Sendo assim, é importante tornar obrigatório o preenchimento da descrição da imagem para constar no documento HTML (atributo ALT, longdesc ou uma ligação descritiva). Segundo as diretivas de acessibilidade da W3C, alguns utilizadores podem não ser capazes de ver imagens, outros podem utilizar navegadores baseados em texto e que não suportam imagens, e ainda outros podem ter desativado o suporte de imagens. No que diz respeito à recomendações, as diretivas explicam que a disponibilização de um equivalente textual da imagem pode torná-la acessível. Outra questão a ser considerada é o tamanho do arquivo de imagem. O tamanho da imagem deve estar entre 30 e 50 Kbytes para não sobrecarregar a página e tornar lento seu carregamento. O mecanismo de inserção de gráficos deve conter ferramentas que possibilitem o *upload* dos arquivos para o servidor onde deverão ser armazenados.

4.6.7 Inserção de Vídeo e Áudio

A maioria dos navegadores tem mecanismos internos para apresentar tipos de dados comuns tais como texto, imagens (JPEG e GIF), cores, fontes, e outros elementos gráficos. Para apresentar arquivos cujos tipos não são suportados de forma nativa, o navegador deve buscar aplicações externas. Esta solução é aplicada, comumente, quando se tratam das mídias vídeo e áudio. Poucos tipos são suportados pelo navegador. Um dos recursos para inserção destas mídias em uma página HTML é a utilização do elemento OBJETO. O elemento objeto permite que os autores controlem se os dados devem ser apresentados por algum programa, especificado pelo autor. Geralmente, no processo de autoria de página, o autor precisa especificar três tipos de informação: a forma de execução do objeto incluído, como os dados serão apresentados e os parâmetros adicionais requeridos pelo objeto no *plug-in*.

A mídia vídeo deve receber o mesmo tratamento que a imagem no que diz respeito ao equivalente textual. Os formatos de vídeo e áudio que a página deve suportar estão relacionados com os recursos necessários para que estes arquivos sejam visualizados. A forma de distribuição dos vídeos deve ser por *download* progressivo. O mecanismo de inserção de áudio e vídeo deve conter ferramentas que possibilitem o *upload* dos arquivos para o servidor onde deverão ser armazenados.

4.6.8 Estruturas de navegação

Os elementos de navegação da página que devem ser implementados e disponibilizados devem ser no formato de *link* (ligação) para outras páginas ou conteúdos da mesma página. Devem ser sinalizados como âncoras o destino da ligação. Segundo a recomendação 13 (WCAG10, 1999), as páginas devem fornecer mecanismos de navegação coerentes e sistematizados identificando o destino de cada link. Podem ser elementos de navegação: textos e gráficos.

4.7 Requisitos tecnológicos para implementação

De um modo geral, para a implementação de aplicações *Web* utiliza-se a linguagem HTML (*Hyper Text Markup Language*) juntamente com recursos dinâmicos das linguagens de script (PHP, ASP, JavaScript, entre outras) para conexão a bases de dados, manipulação do navegador e operações de decisão e repetição em tempo de execução.

Para a definição de estilos (fontes, cores, espaçamento, layout) no documento HTML gerado, a recomendação da W3C é que se faça uso de CSS (*Cascading Style Sheet*). A linguagem CSS segue os padrões humanos de leitura e escrita, e define os estilos em terminologias comuns aos softwares de publicação eletrônica. Uma das características fundamentais do CSS é o encadeamento de estilos; os autores definem um estilo preferencial, ao passo que os leitores podem possuir um estilo pessoal que se ajuste a alguma deficiência física humana ou tecnológica.

É necessário um servidor *Web* (*Apache, Internet Information Server, Netscape Server, etc*) que suporte a execução de scripts, especificamente da tecnologia de desenvolvimento escolhida para implementação.

Outro recurso imprescindível é o banco de dados utilizado para armazenar as tabelas que serão acessadas pelos processos de mecanismo de autoria, administração do ambiente e pelo controle de acesso, por exemplo: *MySQL, Oracle, Sql Server, Sybase*, entre outros.

4.8 Considerações sobre Mecanismos de Autoria Assistida de páginas para WBEs

O projeto de páginas *Web* que respeitem critérios de usabilidade e acessibilidade é uma atividade que envolve muito conhecimento específico de áreas como Interação Homem-Computador (IHC), Ergonomia e Design gráfico e visual. A incorporação deste conhecimento em mecanismos de apoio à autoria assistida em ambientes de EAD na *Web* configura-se como um auxílio importante ao desenvolvimento de páginas com maior qualidade, que por construção respeitam critérios e recomendações apropriados a bom design.

Através dos mecanismos propostos de autoria no EditWeb, professores (autores) podem elaborar seu material educacional sem se preocupar com o conhecimento multidisciplinar necessário para o projeto visual da página.

Como funcionalidades básicas para a autoria de páginas foram destacadas:

- **Administração do ambiente;**
- **Controle de acesso** aos mecanismos;
- **Mecanismos de autoria;**
- **Validação** dos elementos da página e
- **Geração da página.**

No que diz respeito aos mecanismos de autoria assistida, o ambiente deve prover recursos para guiar o usuário-autor na diagramação, seleção de cores e fontes, tipos de mídia (gráfica, vídeo e áudio) e elementos de navegação. Portanto, eles visam atender ao objetivo de auxiliar a programação visual e navegacional de uma página no processo de autoria.

No capítulo seguinte, será descrita a implementação do protótipo do ambiente EditWeb. Será detalhado também de que forma os elementos da página serão implementados e validados segundo recomendações mencionadas neste capítulo.

5 EDITWEB: UM PROTÓTIPO DE FERRAMENTA DE AUTORIA ASSISTIDA

No capítulo anterior foram apresentadas as diretrizes gerais para um ambiente de autoria assistida de páginas *Web*. Neste capítulo será contextualizada a educação a distância na Unesc. Como estudo de caso será apresentado o projeto, a implementação e a aplicação do EditWeb, um protótipo de ferramenta assistida para o ambiente virtual de aprendizagem da Unesc.

5.1 EAD na Unesc

A Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc) está atenta às novas possibilidades tecnológicas na educação a distância, sobretudo o uso de recursos da *Web* no processo de ensino-aprendizagem. Assim sendo, reconhece a importância de pesquisa e atuação para fixação de diretrizes que vão pautar a agenda da Educação neste contexto.

Em razão dessa compreensão, a Unesc iniciou, institucionalmente em 25.10.2000, estudos, projetos e ações envolvendo a modalidade de Educação a Distância. Em março de 2001, instituiu-se o Setor de Educação a Distância da Unesc (SEAD), que coordena as atividades da instituição na área. Através deste setor a Universidade participa, estimula e difunde as iniciativas voltadas para o desenvolvimento, implantação, reflexão e debate em torno de práticas e processos educativos inovadores, identificando elementos convergentes com sua missão institucional de *promover o desenvolvimento regional para melhorar a qualidade do ambiente de vida*.

O SEAD é uma unidade vinculada à Pró-Reitoria de Ensino da Universidade do Extremo Sul Catarinense, responsável pela proposição, produção, difusão, gestão e avaliação de projetos e experiências inovadoras em educação a distância (EAD), em parceria com os órgãos institucionais competentes, integrando uma equipe multidisciplinar representativa das diversas áreas de conhecimento. Foi implementado em função das necessidades sociais de formação e capacitação de profissionais de diversas áreas, utilizando as tecnologias de comunicação e informação, como um fator para o aprender a distância. Representa a intenção da Instituição na normatização e implementação dessa modalidade de Educação, como uma estratégia para democratizar e contribuir para a melhoria da qualidade de educação.

As experiências pedagógicas desenvolvidas na modalidade de EAD, próprias e/ou em parceria com outras Instituições, coordenadas pelo SEAD, são listadas abaixo:

- Gerenciamento, tutoria e monitoria do curso de aperfeiçoamento (180 h/a) “A TV na Escola e os desafios de hoje”, em parceria com o MEC, UniRede, UniVirtual-SC, SEC de SC, Gereis de Criciúma, Araranguá, Laguna e Tubarão – 03 edições com total de 700 cursistas.

- Coordenação estadual, gerenciamento, tutoria e monitoria do curso de pós-graduação *latu sensu* em Enfermagem, em parceria com Ministério da Saúde, Unesco, Fiocruz e UniVirtual-SC (Univali, Uniplac, UnC e Unesc).
- Gerenciamento, monitoria e suporte pedagógico-técnico, produção do material didático da disciplina de graduação “Informática Básica”, em colaboração com os professores do SEAD e os professores da disciplina na modalidade presencial, dos cursos de Administração de Empresas, Administração – Comércio Exterior, Artes Visuais, Matemática, Educação Física e Fisioterapia. Tutoria: Professor da disciplina na modalidade presencial dos cursos de Administração.
- Gerenciamento, monitoria e suporte pedagógico-técnico na produção do curso de extensão (40 h/a) “Drogas: saiba como evitar, educando para a vida e formando cidadãos”. A produção do curso foi articulada por uma equipe multidisciplinar de professores da Unesc: SEAD, Diretoria de Informática, Diretoria de Extensão, Cursos de Ciências Biológicas, Medicina, Pedagogia, Direito, Farmácia e Psicologia em parceria com o Conselho Municipal Antidrogas (1ª edição – 70 cursistas).
- Apoio pedagógico e técnico na produção do material didático da disciplina da Graduação “Cálculo I e/ou equivalente”, em cooperação e colaboração com os professores credenciados na modalidade presencial, nos cursos de Matemática, Engenharia de Materiais, Engenharia Civil e Ciência da Computação.
- Capacitação e apoio pedagógico aos professores e acadêmicos da graduação, pós-graduação, extensão e CAP, na estruturação, produção de material didático, uso e gerenciamento de salas de aula virtuais no Ambiente de Aprendizagem LearnLoop da Unesc.
- Coordenação das atividades envolvendo cursos de capacitação a distância, relacionados ao projeto “Salto para o Futuro”, em parceria com a Diretoria de Extensão, 21ª Gerei/SED-SC e NTE (Núcleo de Tecnologia Educacional) de Criciúma.

5.2 EAD na Web: a experiência da Unesc

Na medida em que a educação a distância vem se tornando realidade na Unesc faz-se necessária a realização de pesquisas que busquem conhecer e desenvolver mecanismos que apóiem os procedimentos de EAD para *Web*.

Os estudos e pesquisas iniciais sinalizaram uma tendência à utilização de espaços virtuais de aprendizagem, discutidos no capítulo 2. Foram analisados alguns ambientes, entre eles o AulaNet, WebCT e LearnLoop. Verificou-se o suporte destes ambientes à administração, autoria e disponibilização de conteúdo, comunicação, avaliação e acompanhamento de cursos, disciplinas ou conteúdos de apoio sob o ponto de vista de três usuários centrais: o administrador do ambiente, o professor e o aluno. Outros fatores foram considerados na avaliação dos ambientes como suporte, custo, idioma e plataforma de suporte.

Diante da análise optou-se pelo LearnLoop justificando a escolha pelas características discutidas no capítulo 2 e, em especial, por ser um ambiente gratuito, de código aberto com possibilidades de ser adequado e ampliado segundo as necessidades da instituição e por ter sido adotado pela Rede Universidade Virtual Pública de Santa Catarina - UniVirtual-SC, que integra o consórcio nacional UniRede, do qual a Unesc faz parte.

As experiências com o LearnLoop iniciaram no segundo semestre de 2002, tendo a participação de professores voluntários e profissionais da Diretoria de Informática que, junto com a equipe do SEAD, implantaram o ambiente e estudaram suas ferramentas.

Algumas alterações já foram efetuadas no LearnLoop original como rotinas e tabelas para integração com o sistema acadêmico da Unesc, tradução e modificação de termos e iconografia para melhor especificar as ferramentas, entre outras.

O ambiente é utilizado como recurso de apoio ao ensino presencial atuando como portfólio de conteúdos, plano de ensino, links, atividades e arquivos e como recurso de comunicação através de fóruns, listas e agenda compartilhada para professores e alunos.

A ampliação da experiência vem acontecendo de forma gradativa. Estão sendo realizados oficinas e minicursos dentro do programa de educação continuada da instituição para capacitação dos professores. Outras iniciativas como a criação, no ambiente, de salas virtuais com os alunos previamente cadastrados para todas as disciplinas ofertadas no semestre em andamento e o incentivo da Pró-Reitoria de Ensino contribuem para a adesão de novos professores e, conseqüentemente, de alunos. No segundo semestre de 2003, foram registrados 195 professores e 2.937 alunos, em um universo de 568 e 9.892 respectivamente, que utilizam efetivamente o ambiente.

5.3 A produção de páginas Web para EAD na Unesc

A equipe do Sead tem o entendimento que a tarefa de produção das páginas é do professor. A elaboração de materiais instrucionais que alimentam o ambiente virtual tem sido realizada pelos próprios professores. O que se tem observado é uma simples reprodução dos conteúdos no formato digital.

Alguns conteúdos produzidos em páginas HTML apresentam problemas no projeto visual e de navegação. Sabe-se, entretanto, que até mesmo usuários experientes têm freqüentemente dificuldades em produzir páginas Web com um design eficiente. A realidade constatada é que a maior parte dos professores-autores não é um especialista na área de IHC e não aplicam conhecimentos de IHC e recomendações de usabilidade e acessibilidade na elaboração de páginas Web. Alguns até mesmo não conhecem estes preceitos.

Com o número crescente de usuários em grande parte leigos tanto na utilização dos recursos tecnológicos quanto na produção de material para este ambiente, surgiu à necessidade de ferramentas que facilitem os procedimentos de implementação dos conteúdos para serem disponibilizados nas salas virtuais.

A presente pesquisa é parte de um projeto de EAD do SEAD da Unesc e tem como objetivo principal viabilizar a produção de materiais educativos e disponibilizá-los no ambiente virtual. A equipe multidisciplinar envolvida neste projeto integra especialistas em educação a distância, pedagogos, mestres em educação, especialistas em ciência da computação e programadores.

5.4 Ambiente EditWeb: características e recursos

O EditWeb é uma ferramenta de autoria assistida para ambientes de educação a distância baseados na Web integrada ao ambiente Virtual de EAD da UNESC, o LearnLoop⁹. Os mecanismos de autoria assistida propostos formam conjunto de ferramentas que guiam o usuário-autor na elaboração de páginas Web usáveis e acessíveis no que diz respeito à diagramação, seleção de cores e fontes, tipos de mídia (gráfica, vídeo e áudio) e elementos de navegação. Portanto, eles visam atender ao objetivo de auxiliar a programação visual e navegacional de uma página no processo de autoria.

⁹ www.learnloop.org.

No projeto e implementação do EditWeb, buscou-se agregar as seguintes características no ambiente:

- Facilidade de uso: como uma das metas do ambiente é a usabilidade, as ferramentas disponibilizadas não requerem prática na elaboração de páginas sendo as funções intuitivas e similares às de edição de texto. No EditWeb, o usuário-autor pode escolher entre dois tipos de navegação-utilização: a navegação seqüencial ou guiada, que aponta o passo seguinte ou o anterior, ou optar pela navegação livre quando já está familiarizado com o ambiente;
- Liberdade de criação gerenciada: existe um grande número de possibilidades de criação, o que para a maioria dos usuários-autores leigos pode causar desorientação. Neste sentido, o EditWeb auxilia nas escolhas, disponibilizando opções seguras de seleção (por exemplo, seleção de cores, fontes, estilos, entre outros);
- Programação automatizada: o usuário-autor, no EditWeb, não precisa de conhecimento de código HTML, liberando-o para elaborar seu material educacional sem se preocuparem com o conhecimento multidisciplinar necessário para o projeto visual da página;
- Interoperabilidade: o EditWeb roda em plataforma Linux, Unix e Windows;
- Contextualização: por ser um ambiente de código aberto é possível customizar o EditWeb para atender tarefas específicas;
- Suporte de mídias: os tipos de mídia suportados pelo ambiente são: gráfica (jpeg, gif, avi e swf), áudio (wav) e texto;
- Conformidade com padrões: os objetos utilizados para a geração da página *Web* no EditWeb, entre eles as mídias, os estilos e o código HTML, seguem padrões da W3C de acessibilidade, folha de estilo (CSS) e HTML;
- Custo: ambiente gratuito.

Como ambiente de autoria de páginas HTML para *Web*, o EditWeb apresenta os seguintes recursos:

- Configuração da página: informações que dizem respeito à identificação, dimensões e layout da página;
- Estruturação da página em quatro áreas: cabeçalho, menu, corpo de texto e cabeçalho;
- Edição de cada área em separado;
- Seleção de cores seguras para plano de fundo e fonte com a possibilidade de fundo as 216 cores seguras e para fonte às que apresentam contraste com a cor de fundo selecionada;
- Ferramentas de edição de texto: formatação, estilos, recuo, tabelas, tipologia, marcadores e numeração, copiar e colar;
- Suporte à inserção das mídias gráficas (imagem, vídeo e animação) e áudio;
- Permite a manutenção das páginas já editadas;
- Visualização do código HTML gerado.

5.5 Ambiente e tecnologias de desenvolvimento do EditWeb

O conjunto de mecanismos para autoria assistida do EditWeb foi implementado com a linguagem de *script* PHP 4.3.2 (*Hypertext Preprocessor*), usando como gerenciador de banco de dados o MySQL 3.23.49 e servidor *Web* Apache 1.3.2. em plataforma Linux

RedHat 9, que são tecnologias de código aberto e distribuídas sob licença GLP¹⁰. Outra tecnologia utilizada, principalmente, para a edição do conteúdo da página, validação de entrada de dados e para ações, em tempo de execução, no navegador do usuário, foi o *JavaScript*.

A opção pela linguagem de script PHP para geração do código dinâmico do ambiente é justificada por ser tecnologia de código aberto, simples, possuir suporte para banco de dados, independência de plataforma e um sistema de processamento otimizado no que se refere ao tempo de resposta necessário para um aplicativo *Web* (CASTAGNETTO, 2001).

O MySQL é um servidor robusto de bancos de dados SQL (*Structured Query Language* - Linguagem Estruturada para Pesquisas) muito rápido, multitarefa e multi-usuário. Este sistema de gerenciamento de banco de dados relacional é de código aberto e foi desenvolvido originalmente para lidar com bancos de dados muito grandes de maneira muito mais rápida que as soluções existentes e tem sido usado em ambientes de produção de alta demanda. A conectividade, velocidade, e segurança fazem com que o MySQL seja altamente adaptável para acessar bancos de dados na Internet. Pelas características apresentadas acima, utilizou-se o MySQL para a base de dados que contém informações sobre usuários, parâmetros dos elementos e os conteúdos de cada página elaborada.

Na implementação do mecanismo de edição foi utilizado JavaScript para a realização do processamento no navegador do usuário-autor. O uso se justifica pela eficácia no tempo de resposta, visto que grande parte das ferramentas de edição produz modificações no conteúdo editado. As funções de edição básicas (edição, formatação de texto e visualização) foram reaproveitadas do editor (ThreeD Soft® HTMLEditor) código aberto disponível na *Web*. As funções reaproveitadas sofreram modificações para se adequar aos requisitos de usabilidade e acessibilidade.

O código da página gerada pelo EditWeb é HTML 4.01. No que se refere à formatação de fontes, estruturação do layout e às propriedades gerais do documento, foi utilizada a tecnologia de folha de estilo (CSS nível 1) para separar a estrutura de conteúdo da página.

5.6 A modelagem do ambiente EditWeb

Um ambiente de autoria assistida de páginas envolve recursos de configuração, edição e gerenciamento, entre outros. Nessa seção a interação do usuário e as funcionalidades do ambiente são caracterizadas pela definição de tarefas e de seus requisitos.

Na literatura, o uso de UML (Unified Modeling Language) tem sido largamente aceito como um padrão de linguagem para modelagem de aplicações. Com a utilização das extensões UML destinadas à modelagem de aplicações *Web* (CONALLEN, 1999) é possível representar as particularidades dessas aplicações. Assim sendo, utilizaremos a extensão de Conallen (1999) para a modelagem do ambiente. Nas sessões que seguem serão apresentadas as funções do ambiente e alguns diagramas de Colaboração de procedimentos de autoria no ambiente EditWeb. A modelagem do ambiente na íntegra pode ser consultada no Apêndice A.

¹⁰ Licença Pública GNU.

5.6.1 Funcionalidades do Ambiente EditWeb: Atores e seus papéis

São identificados seis atores no ambiente EditWeb: usuário-autor, administrador do ambiente, identificador de páginas, configurador de páginas, editor de páginas e validador de elementos. O ambiente apresenta um conjunto de trinta e sete funções para o acesso, navegação e administração do ambiente, identificação, configuração e autoria de páginas *Web* e validação dos elementos com autoria assistida. As tarefas realizadas por cada função são mostradas na tabela 5.1.

Tabela 5.1: Funções do ambiente EditWeb

Acesso e navegação	ADMINISTRAÇÃO DO AMBIENTE	IDENTIFICAÇÃO DE PÁGINAS	CONFIGURAÇÃO DE PÁGINAS	AUTORIA DE PÁGINAS	V
Acesso ao ambiente	Cadastro de usuários	Inserção de título	Seleção de layout	Edição de texto	Co fo
Navegação seqüencial	Configuração do ambiente	Inserção de descrição	Seleção de cor de fundo	Formatação de texto	Va
Navegação livre	Atualização dos dados pessoais	Inserção de palavras-chave		Inserção estruturas de navegação	Va de
	Reenvio de senha	Seleção de idioma		Inserção mídias	Va pa
		Seleção de página		Estruturação do texto	Va
		Inserção de nova página		Inserção de arquivos	Va pe
		Situação da página		Seleção de idioma	Va
				Visualização código HTML/Texto	Va es na
				Inserção de tabela	Va
				Marcação de idioma	
				Salva área	
				Geração da página	

O administrador do ambiente realiza o cadastro dos usuários e configuração dos elementos parametrizados como tipo de fonte, idioma, cores e dicas.

Um usuário-autor inicia sua interação no ambiente identificando-se. Para isso, deve informar o usuário e a senha conforme figura 5.1.

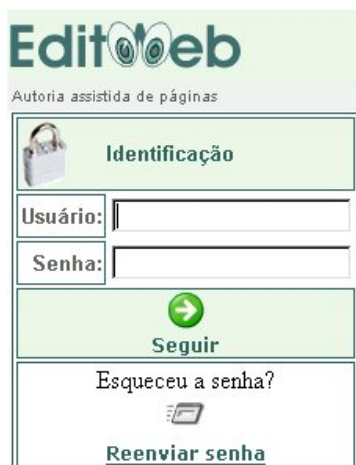


Figura 5.1: Tela de acesso ao ambiente EditWeb

A autenticação do usuário ocorre de acordo com o diagrama de colaboração mostrado na figura 5.2.

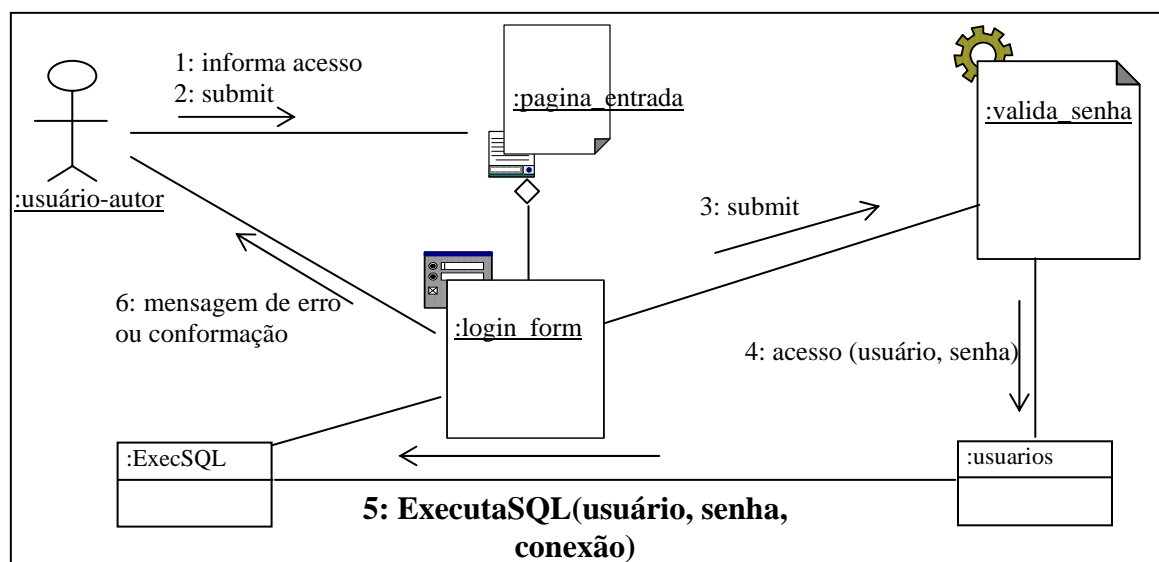


Figura 5.2: Diagrama de colaboração "Acesso ao Ambiente"

No esquecimento da senha, o usuário-autor pode solicitar o reenvio da senha informando seu e-mail cadastrado no ambiente. Para recebê-la, o usuário deve consultar seu e-mail.

Após sua autenticação, o usuário-autor pode alterar seus dados pessoais cadastrados no banco de dados ou realizar a autoria de uma página *Web*. Para isso pode utilizar o recurso de navegação livre ou seqüencial que o guiará, passo a passo, na elaboração da página. Os recursos de navegação estão localizados na parte superior da tela do ambiente, como mostra a figura 5.3 abaixo.



Figura 5.3: Recursos de navegação do EditWeb

A navegação no ambiente é realizada com o recurso de *link*. O usuário-autor pode Voltar ou Seguir clicando nos respectivos *links* utilizando, assim, a navegação seqüencial. Além do *link* é disponibilizado ao final das tarefas de cada tela um botão cuja função é a mesma do *link Seguir*.

O *help* ou ajuda ao usuário é realizado através de áreas sensíveis (*links* e botões). Ao passar o mouse sobre estas regiões, a função atribuída ao *link* ou botão é descrita na barra de status do navegador.

Estão disponíveis sempre na tela as opções de Dados Pessoais e Autoria, no formato de *link*, para que o usuário-autor possa navegar livremente nestas opções.

Para iniciar a autoria é necessário identificar a página informando o nome de uma nova página ou selecionando uma já editada ou iniciada. Para toda página é necessário informar título, descrição, palavras-chave e idioma da página. A obrigatoriedade destas informações é discutida na seção 5.5.2.

Depois de identificada a página, o usuário-autor deve selecionar o layout que deseja aplicar na sua página e escolher a cor de fundo para cada área do layout. O próximo passo é a edição do conteúdo de cada área do layout da página.

Os casos de uso, diagrama de classes e os diagramas de seqüência estão especificados no Apêndice A.

Na seção seguinte será detalhado o procedimento de autoria assistida que inicia na identificação e configuração da página, segue na edição dos conteúdos de cada área do layout e finaliza na geração da página.

5.6.2 A autoria assistida no ambiente EditWeb

Os mecanismos de autoria assistida propostos no ambiente EditWeb formam conjunto de ferramentas que guiam o usuário-autor na elaboração de páginas *Web* usáveis e acessíveis no que diz respeito à diagramação, seleção de cores e fontes, tipos de mídia (gráfica, vídeo e áudio) e elementos de navegação. Portanto, eles visam atender ao objetivo de auxiliar a programação visual e navegacional de uma página no processo de autoria.

As regras que guiam o autor na autoria da página são baseadas nas recomendações de acessibilidade da W3C (WCAG10, 1999) e demais recomendações levantadas no capítulo 4. A utilização das recomendações para acessibilidade do conteúdo da *Web* tem o objetivo de propiciar uma transformação harmoniosa das páginas elaboradas, bem como tornar seu conteúdo compreensível e navegável.

A autoria assistida dos elementos de design abordados, no EditWeb, é realizada através da seleção de opções previamente tratadas, da obrigatoriedade de preenchimento de informações, sugestão de padrões, configurações *default* ou automáticas e/ou modelos pré-definidos.

Na visão de Fraternali & Paolini (2000), o design de interfaces *Web* inclui tipicamente três dimensões: estrutural, navegacional e o projeto visual. Na autoria assistida são tratadas questões que se referem à estrutura da página: dimensões, configuração, identificação e mídias; ao projeto visual: layout, fonte e cores; e à sua estrutura de navegação: *link* e indicador (âncora).

Para facilitar a interação do usuário-autor na elaboração da página os mecanismos de autoria foram agrupados e apresentados conforme sua funcionalidade. Assim temos quatro grupos:

- 1 Identificação e configuração da página,
- 2 Seleção da cor de fundo por área da página,
- 3 Edição da página por área e
- 4 Geração da página.

Os recursos de autoria assistida que guiam o usuário-autor na execução de cada função dos grupos são descritos abaixo:

1 Identificação e configuração da página

Os itens de identificação e configuração da página que são parametrizados pelo usuário-autor são:

- **Título:** o título deve ser informado para que a página *Web* esteja em conformidade com o padrão de especificação de documento HTML 4.01 da W3C (HTML 4.01 Specification, 1999). Caso não seja informado o título, o ambiente apresenta uma mensagem de notificação e não permite ao usuário-autor prosseguir até que o mesmo seja digitado;
- **Descrição:** igualmente ao título, deve ser inserida a descrição do conteúdo do documento. O usuário é alertado sobre a não-digitação da descrição, não sendo possível executar a próxima tarefa;
- **Palavras-chave:** segue as mesmas recomendações e funções da descrição e do título;
- **Idioma:** o usuário-autor pode escolher o idioma predominante no conteúdo da página. A opção Português-Brasil (pt-br) é apresentada pré-selecionada e não havendo escolhas o documento será assim identificado;
- **Layout:** na elaboração da página são apresentados três modelos pré-definidos de layout. O usuário-autor poderá selecionar uma das três opções, sendo que a primeira opção é apresentada pré-selecionada.

Os modelos de layout foram divididos em quatro áreas segundo as recomendações apontadas no capítulo 4 (4.6.2). A primeira área, o **cabeçalho** é comumente utilizada para identificar o conteúdo da página (título, logomarca, identificação de contexto). A área de **navegação** ou **menu**, segunda área, é reservada para *links* de navegação. A área três é destinada ao **conteúdo**, sendo que ocupa o maior espaço da tela. No **rodapé** (área quatro), ficam as informações sobre dimensões do documento, data de publicação e autor. Os modelos de layout das páginas a serem utilizados estão ilustrados nas figuras 5.4, 5.5 e 5.6.

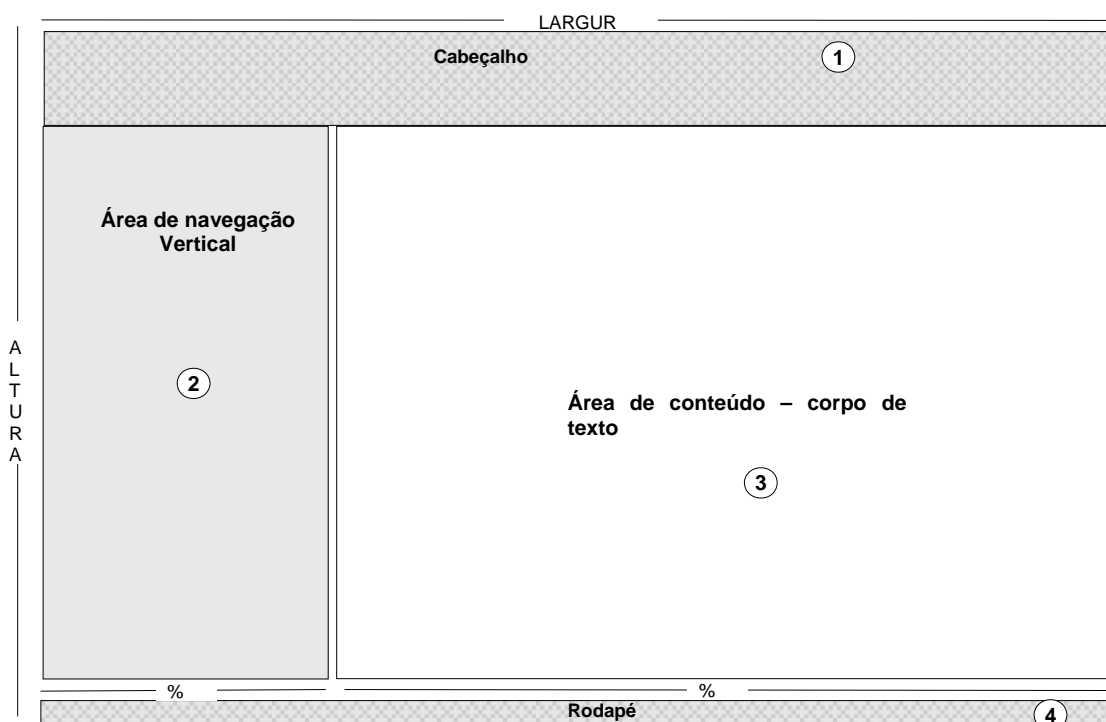


Figura 5.4: Modelo de Layout 1

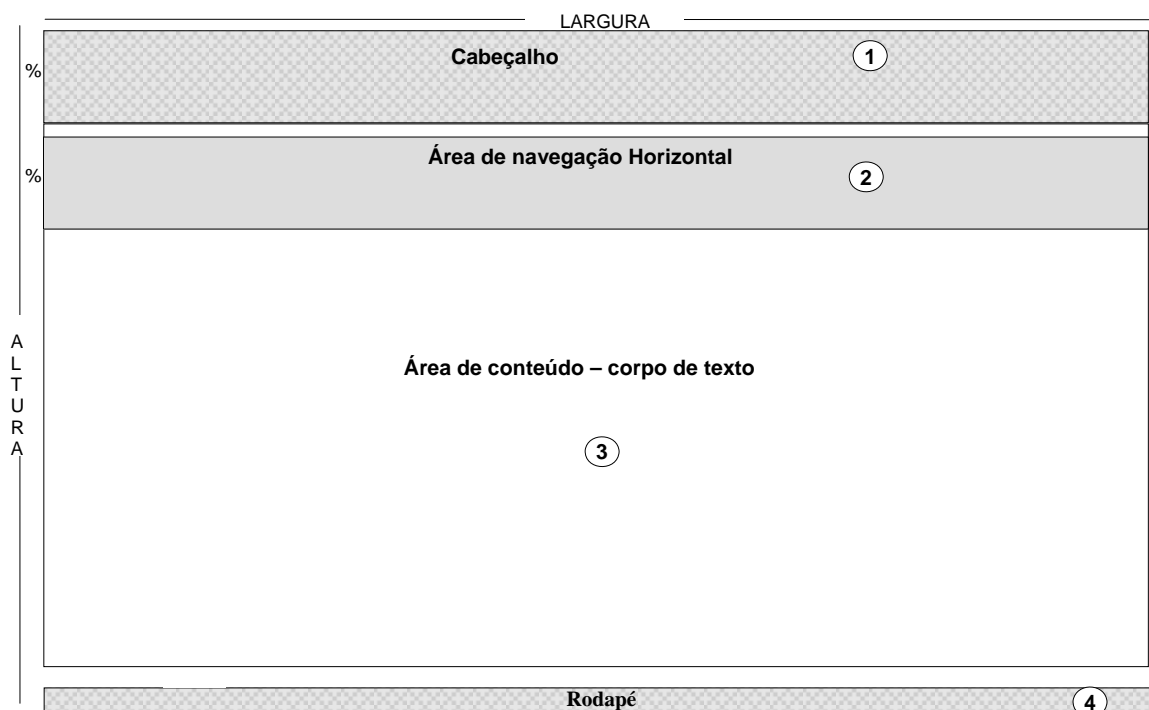


Figura 5.5: Modelo de Layout 2

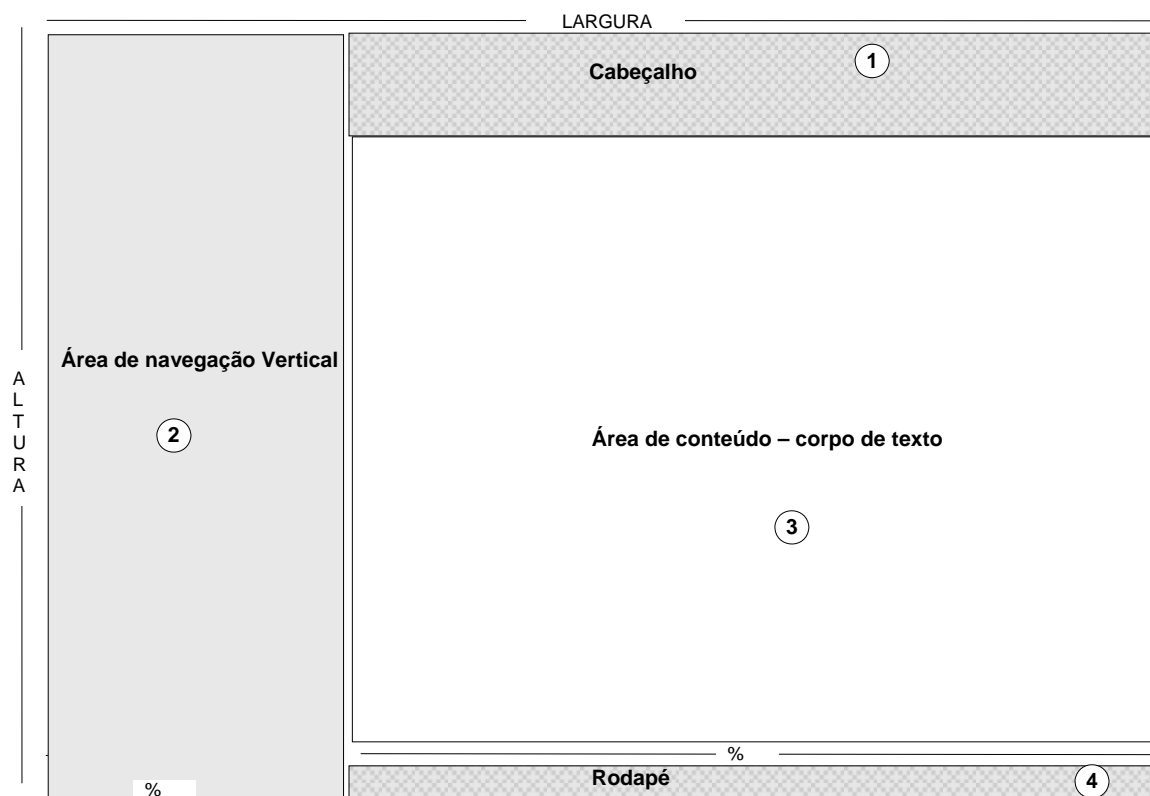


Figura 5.6: Modelo de Layout 3

A entrada de dados, no que diz respeito à configuração da página, é efetuada por meio de formulário com os recursos de caixa de texto, caixa ou botão de seleção. Para o título, a descrição e as palavras-chave são usados caixa de texto onde o usuário-autor deve digitá-los. No idioma e no layout são utilizados caixa e botão de seleção, respectivamente. Os idiomas apresentados para seleção estão cadastrados no banco de

dados. Todas informações sobre a configuração da página, digitadas ou selecionadas pelo usuário-autor, são armazenadas na mesma estrutura do banco de dados (pg_configura). Estas informações são identificadas pelo campo código da página (id_página). A validação dos elementos de configuração da página é realizada no cliente, ou seja, o navegador do usuário-autor deve ser capaz de processar os critérios e, em caso de não-validação, retornar mensagens de erro. Após o “OK” do usuário-autor na mensagem de erro, o cursor é posicionado no item que gerou o erro. O procedimento de validação é executado por meio de scripts (JavaScript). A figura 5.7 demonstra o diagrama de colaboração usuário-autor e objetos de código para a configuração da página.

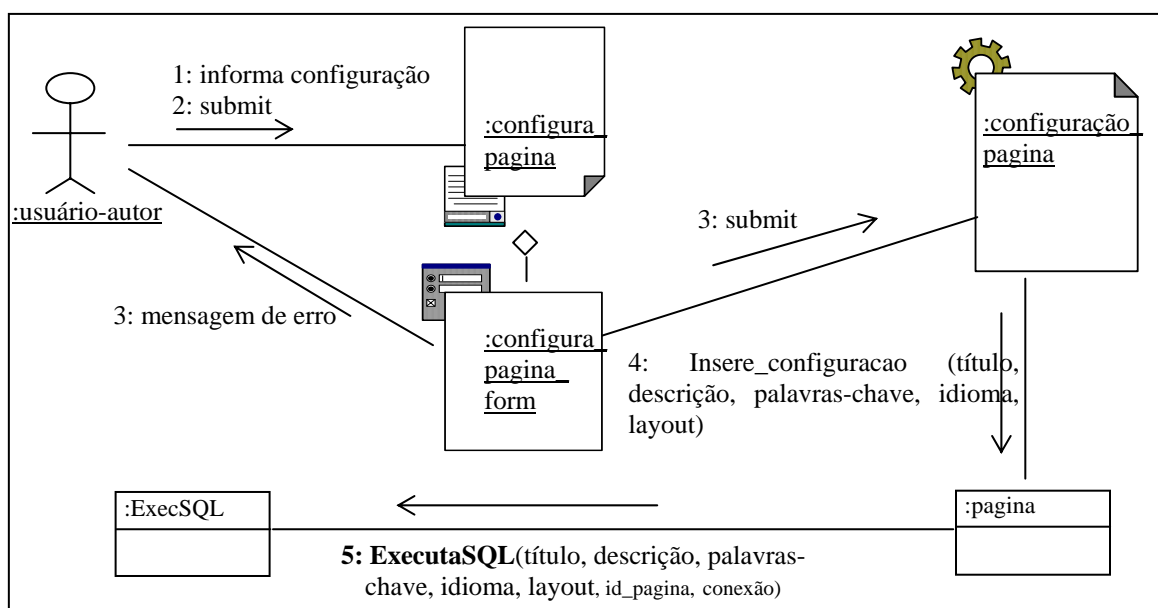


Figura 5.7: Diagrama de Colaboração para configuração de páginas do EditWeb

A interface *Web* apresentada ao usuário-autor para realização das funções apresentadas acima é demonstrada na figura 5.8 abaixo e a figura 5.9 a caixa de mensagem de erro:

A interface de configuração da página do EditWeb apresenta os seguintes campos e opções:

- Voluntar**, **Dados Pessoais**, **Autoria**, **Seguir**
- Configuração da página**
- Título da página**: EditWeb
- Descrição do conteúdo**: Autoria assistida de páginas Web
- Palavras-chave**: autoria, usabilidade, acessibilidade, páginas web
- Idioma**: Português - Brasil-ptbr
- Layout**: Três opções de layout com cabeçalho, menu, texto e rodapé.
- seguir** (botão de confirmação)
- EditorWeb - Versão 1.0 - Julho/2003**

Figura 5.8: Tela de Configuração da Página do ambiente EditWeb



Figura 5.9: Caixa de mensagem de erro

Para que o usuário-autor possa acompanhar o andamento da edição da página, após a informação dos dados de identificação e configuração é apresentada a situação de cada área do layout da página (figura 5.10). Nas áreas onde foram inseridas informações são marcadas como **iniciado**. Se o usuário-autor já gerou a página é mostrada a informação **gerada** sendo disponibilizado um *link* de acesso à página.



Figura 5.10: Tela de apresentação da situação da edição da página

2 Seleção de cor de fundo por área da página

A seleção da cor de fundo consiste no procedimento de escolha de uma das 216 cores seguras apresentadas na tela, seguindo recomendações abordadas no capítulo 4 (4.6.3), conforme a figura 5.11 abaixo.



Figura 5.11: Tela de Seleção de Cor de fundo do EditWeb

As possibilidades de seleção estão restritas às cores seguras e o usuário-autor deve selecionar a cor de fundo para cada área da página: cabeçalho, menu, corpo de texto e rodapé. A seleção de uma cor para a área em edição é requisito obrigatório para o usuário-autor ir para a próxima tarefa. Quando a cor de fundo não é selecionada, o ambiente emite uma mensagem de notificação ao usuário-autor.

A exibição das cores seguras é realizada de forma dinâmica por meio de script (JavaScript), bem como o procedimento de validação da seleção obrigatória de uma cor para fundo da área.

Quando o usuário-autor realiza a troca da cor de fundo da área em edição, o mecanismo de seleção verifica se há texto já digitado e a compatibilidade da cor de fonte com a nova cor de fundo selecionada. No caso de incompatibilidade é emitida uma mensagem para o usuário-autor, alertando-o sobre o fato. Caso o usuário-autor decida, ainda assim, efetuar a alteração, o mecanismo altera automaticamente a cor de fonte para preto para tornar compatível a cor do texto digitado com a nova cor de fundo.

A informação de cor de fundo da área selecionada é armazenada na respectiva estrutura da área (pg_cabecalho, pg_corpo, pg_menu, pg_rodape) e também em uma variável de seção para que possa ser utilizada na etapa seguinte de edição. A figura 5.12 mostra o diagrama de colaboração para a escolha da cor de fundo por área.

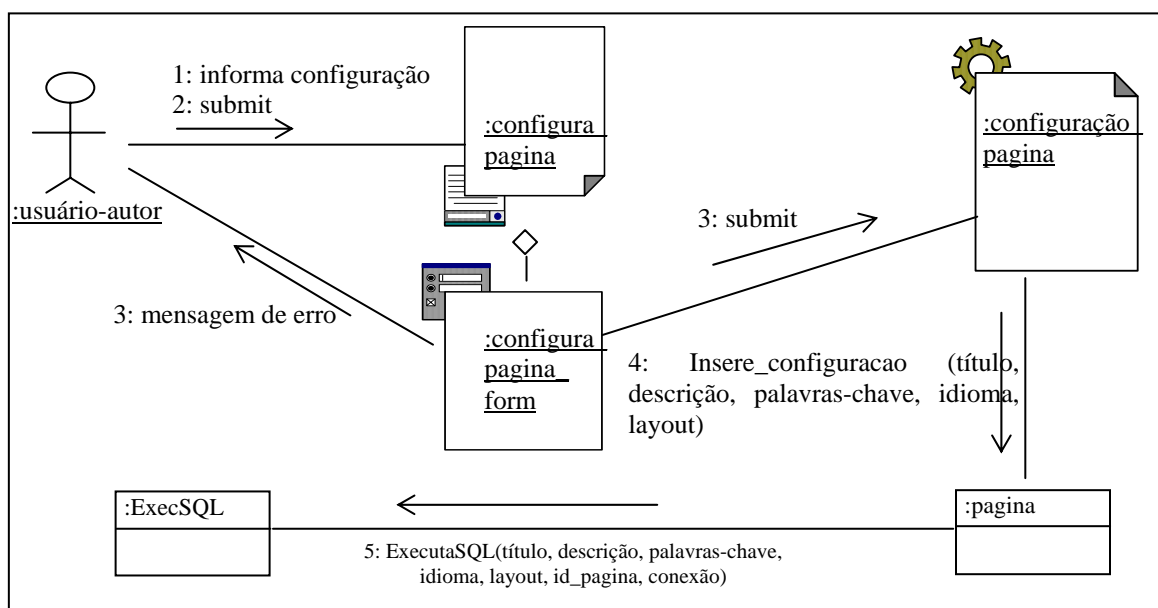


Figura 5.12: Diagrama de Colaboração para Seleção de Cor de Fundo

3 Edição da página por área

A edição do conteúdo é realizada por área da página. A cor de fundo selecionada pelo usuário-autor é apresentada como fundo da área de edição. Para a edição o usuário-autor conta com ferramentas básicas de edição sendo encapsuladas, em algumas delas, mecanismos que direcionam as escolhas do usuário-autor. As ferramentas de edição e seus recursos são descritos a seguir.

- **Edição de texto:** o ambiente disponibiliza uma área de edição onde serão inseridos o texto e demais mídias. Nesta área o usuário-autor conta os recursos de copiar e colar textos (Ctrl c, Ctrl v), apagar (del ou backspace), desfazer ação (Ctrl z) e selecionar tudo (Ctrl a).

- **Formatação de texto:** para formatar o texto o usuário-autor deve selecioná-lo (mouse ou teclas shift setas). O mecanismo de edição dispõe das seguintes funções:
 - Aplicação de estilo no parágrafo como recomenda o WCAG10 (1999);
 - Seleção de fontes e configuração de tamanho, sendo apresentados apenas tipos de fontes comuns e disponíveis na maioria das plataformas e navegadores para garantir que a fonte selecionada pelo usuário-autor será a mesma visualizada pelo usuário da página. A relação dos tipos de fonte segue as recomendações do capítulo 4 item 4.6.4 ;
 - Seleção de cor para fonte: para atender a recomendação 2 (WCAG10, 1999), assegurando que a combinação de cores entre o fundo e o primeiro plano seja suficientemente contrastante. As cores disponíveis para fonte estão relacionadas com a cor de fundo selecionada pelo usuário-autor. Para atingir esta compatibilidade fundo x fonte, as cores seguras foram submetidas a uma fórmula matemática e a um teste detalhados no Apêndice E. Após a validação, para cada cor de fundo foram cadastradas no banco de dados (cs_fundo_fonte) as cores compatíveis para fonte. No momento da edição são apresentadas somente as cores de fonte compatíveis com o fundo selecionado cadastradas no banco de dados;
 - Aplicação dos estilos negrito, itálico e sublinhado no texto;
 - Alinhamento do texto: à esquerda, centralizado e justificado;
 - Criação de listas ordenadas e não ordenadas e
 - Aumento e redução de recuo no texto.
- **Inserção de mídias:** na inserção das mídias imagem, som, animação e arquivos de diferentes formatos (texto, áudio, vídeo, imagem, etc) para *upload* são observados requisitos específicos para cada uma das mídias:
 - Imagem: são permitidos os formatos jpeg e gif, conforme recomendação no capítulo 4 (4.6.6). Para cada imagem inserida, o usuário deve fornecer descrição textual como informação obrigatória (Recomendação 1 da WCAG10, 1999). Os arquivos de imagem são transferidos e armazenados no servidor de página;
 - Som: os formatos de arquivo de áudio permitidos são **mid**, **.wav**, **.mp3** e **.au**, suportados por grande parte dos navegadores, não sendo necessário suporte de recursos externos para sua execução. Na página a mídia áudio é aplicada como som de fundo. Na sua inserção, o usuário-autor deve informar sua descrição textual. Aplica-se também na mídia áudio as recomendações da mídia imagem;
 - Animação: na inserção de animação são permitidos arquivos no formato avi (vídeo) e swf (flash). Além da obrigatoriedade de informar a descrição textual da animação, o usuário-autor deve fornecer uma imagem alternativa para a animação, conforme recomendação 1 (WCAG10, 1999);
 - Arquivo: é possível inserir, ao longo do conteúdo, *links* para arquivos de diferentes formatos (por exemplo, .doc, .pdf, .ppt, .pps, .xls, .zip, .txt). Estes arquivos, na sua maioria, necessitam de recursos externos para serem executados.
- **Inserção de Estruturas de Navegação:** como estruturas de navegação são possíveis de serem inseridos *links* e âncoras ou indicadores. Na inserção dos *links* é obrigatório informar o destino (endereço, âncora, etc) ao qual o *link* está associado atendendo a recomendação 13 (WCAG10, 1999). No caso do indicador ou âncora, é necessário informar o nome pelo qual será chamado.

- **Inserção de Tabela:** na inserção de uma tabela, o usuário-autor deve informar o número de linhas e colunas, o tipo de borda, cor da borda e espaçamento entre as células. O mecanismo traz como *default* os valores, respectivamente, 1, sem borda, branco e 0.
- **Marcação de Idioma:** o ambiente dispõe do recurso idioma que deve ser utilizado para identificar a mudança de idioma no texto da página (recomendação 4 da WCAG10, 1999).
- **Salvar Área da Página:** este recurso é utilizado para o usuário-autor gravar o conteúdo da área em edição.
- **Visualização modo HTML ou Texto:** a autoria de página é realizada no modo visual – WYSIWYG (What You See Is What You Get – o que você vê é o que você tem). O código HTML que está sendo gerado é transparente ao usuário-autor. Porém, o usuário-autor pode visualizá-lo comutando o modo de exibição.

Os recursos de edição da página estão dispostos em uma interface única, disponibilizados em forma de botões, caixas de seleção e *links*, como mostra a figura 5.13 abaixo.

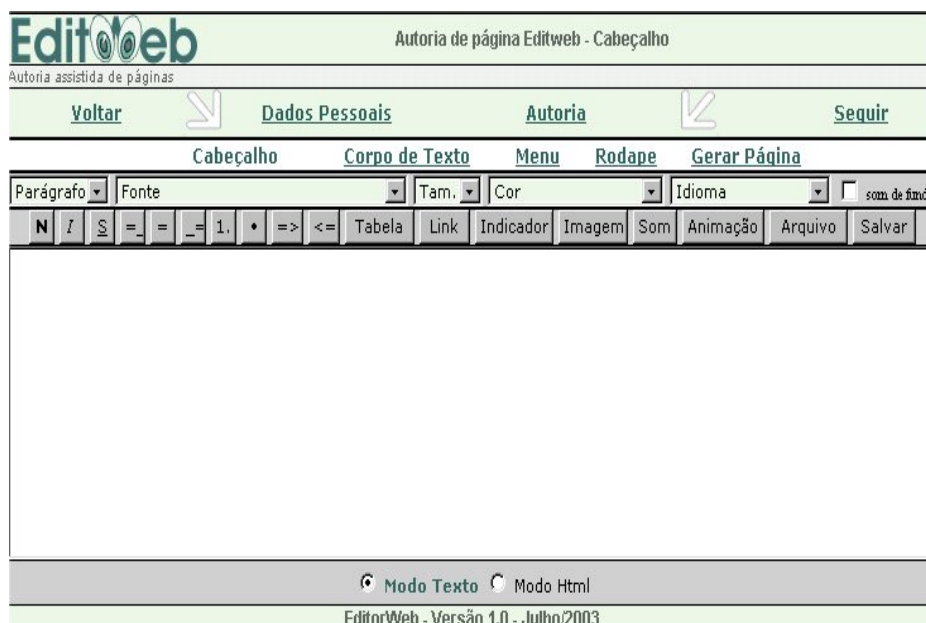


Figura 5.13: Tela de Edição da página por área

A parametrização dos recursos de edição é realizada por elementos cadastrados no banco de dados (cor – cs_fundo_fonte e idioma – aux_idioma) ou listados no código fonte do mecanismo de edição (parágrafo, fonte, tamanho e tipos de mídia).

A área do layout em edição (cabeçalho, menu, corpo de texto e rodapé) é identificada no topo da tela e são disponibilizados nesta interface, *links* para acesso às demais áreas. O usuário-autor pode navegar livremente entre as áreas ou utilizar a navegação seqüencial, através do *link* *Seguir*, que o guiará ao próximo passo. As opções de navegação podem ser visualizadas na figura 5.14.

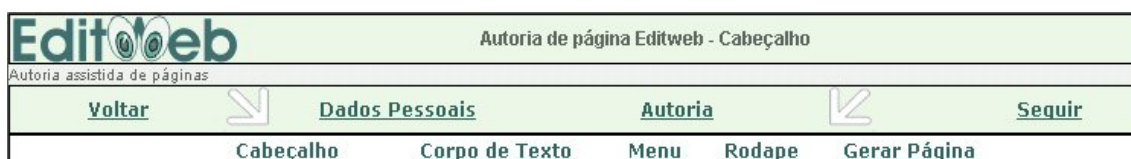


Figura 5.14: Barra de navegação da tela de edição por área

4 Geração da página

O procedimento de geração da página é totalmente transparente ao usuário. Este mecanismo é responsável por buscar no banco de dados as informações armazenadas em cada etapa de autoria da página, inserir especificações de código e gerar a página HTML reunindo as quatro áreas (cabeçalho, menu, corpo de texto e rodapé) em um único documento. Na finalização da página busca-se gerar o código HTML 4.01 dentro das especificações da W3C (WCAG10-HTML, 1999). Um exemplo do código HTML gerado pelo EditWeb pode ser visualizado no Anexo D.

Como se tem três opções para layout, cada uma delas é tratada separadamente, tendo códigos diferentes para cada uma das opções. A informação sobre o layout, selecionado pelo usuário-autor, é a primeira a ser verificada na geração da página.

A página HTML possui duas áreas distintas: o cabeçalho e o corpo. No cabeçalho encontram-se as informações de identificação e configuração da página. O conteúdo, propriamente dito, é estruturado no corpo.

As informações, armazenadas no banco de dados, que compõem o cabeçalho da página são:

- identificação do usuário-autor (us_cadastro): nome e sobrenome;
- identificação da página (pg_identifica): nome da página que é tratado para não conter acento ou espaço em branco;
- configuração da página (pg_configura): idioma, título, descrição, palavras-chave, margem superior e margem esquerda.

As demais informações que estão presentes no cabeçalho na geração da página têm o objetivo de definir as propriedades de formatação dos elementos intrínsecos da página não abordados no processo de autoria para que sejam padronizados de acordo com as especificações para documentos HTML 4.01 da W3C. Estas informações dizem respeito à tecnologia de geração da página (HTML 4.01) e propriedades da estrutura visual especificadas com o uso de folha de estilo contendo dados sobre margem, borda, parágrafos, listas e *links*.

As medidas que retratam a dimensão de uma página e de seus elementos são largura e altura cuja unidade é o *pixel*. Na elaboração de uma página, a maioria dos usuários-autores não tem, ao certo, estas medidas. A dimensão final da página vai depender da dimensão e formatação das mídias que foram inseridas, do layout, da configuração das margens e do espaçamento entre os objetos da página.

Para que o usuário-autor não tenha a preocupação de medir anteriormente cada objeto e calcular das dimensões exatas da página, optou-se pelo uso de dimensões percentuais com o redimensionamento proporcional.

As dimensões de altura e largura são definidas com as propriedades *width* e *length*, respectivamente, na folha de estilo da página. Utiliza-se assim folha de estilo para controlar a paginação segundo a Recomendação 3 do documento WCAG10 (1999).

Para compor o corpo da página temos as quatro áreas: cabeçalho, menu, corpo de texto e rodapé. A configuração e o conteúdo de cada uma das áreas é buscado no banco de dados (pg_área'). As informações armazenadas são a cor de fundo, aplicada com a propriedade *background* da folha de estilo e o conteúdo (mídias).

Após a geração da página é disponibilizado um *link* para que o usuário-autor visualize a página gerada (figura 5.15).

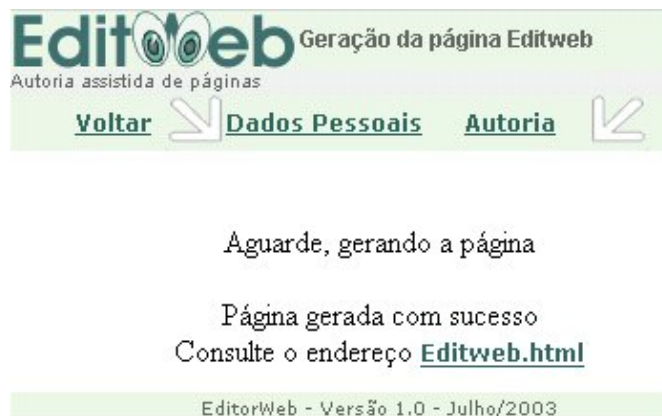


Figura 5.15: Tela de Geração da Página *Web*

A página gerada fica armazenada no servidor *Web* do ambiente Editweb juntamente com todas as mídias (imagens, áudio, animação e arquivos) inseridas na página e pode ser visitada por qualquer usuário.

O usuário-autor pode realizar alterações na página em construção ou na página já gerada. Os procedimentos para manutenção da página são os mesmos da autoria, devendo o usuário-autor gerá-la novamente para visualizar as alterações realizadas.

5.7 Considerações sobre a implementação do EditWeb

As ferramentas implementadas e disponíveis no EditWeb foram projetadas para serem executadas no ambiente *Web* através dos navegadores. O ambiente EditWeb está instalado em um servidor *Web* com suporte ao PHP que gerencia as páginas dinâmicas e realiza a integração da base de dados, serviço da aplicação e usuários.

O propósito dos mecanismos desenvolvidos é dar suporte à autoria de páginas *Web* acessíveis para conteúdos de educação a distância em um ambiente usável a professores com pouco ou nenhum conhecimento de autoria. Para isso conta com os seguintes módulos de identificação do usuário, navegação no ambiente, identificação e configuração da página, seleção da cor de fundo por área da página, edição da página por área e geração da página.

Para validar o ambiente EditWeb desenvolvido e o produto, as páginas, gerado por ele, foram realizadas avaliações com usuários, especialistas em usabilidade e através de ferramentas automáticas. A avaliação é discutida no próximo capítulo. Serão enumeradas as técnicas utilizadas para a avaliação bem como os procedimentos e resultados atingidos.

6 AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DE USABILIDADE E ACESSIBILIDADE DO EDITWEB

A avaliação e validação quanto à usabilidade e acessibilidade pode ser realizada por meio de diferentes métodos. Conforme Winckler e Pimenta (2002), entre os aspectos que contam para o sucesso de uma avaliação incluem-se a escolha do método adequado a cada situação de avaliação, a aplicação do método nas etapas adequadas de desenvolvimento, a documentação da avaliação e a formação contínua dos avaliadores. De acordo com Cybis (2003), na escolha de uma técnica de avaliação é importante examinar as suas qualidades no confronto com os recursos disponíveis e as expectativas de resultados da avaliação.

Neste capítulo apresentaremos alguns métodos e ferramentas automáticas disponíveis para avaliação de usabilidade, acessibilidade e código HTML e CSS em páginas *Web*. Será apresentada também, a avaliação do EditWeb, discutidos os métodos e os resultados obtidos. A avaliação e validação do EditWeb é realizada considerando-se duas situações:

1. **Avaliação do ambiente** no aspecto de **usabilidade** através de questionário de satisfação subjetiva do usuário e da avaliação heurística por especialistas e
2. **Validação das páginas** elaboradas pelos usuários que participaram da avaliação acima, geradas através do ambiente no que se refere à **acessibilidade e código HTML e CSS**, por meio de ferramentas automáticas de verificação.

6.1 Avaliação de Usabilidade

Segundo a norma ISO 9241-11 (1998) a avaliação de usabilidade tem o objetivo de aferir “a capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficiência, eficácia e satisfação em um contexto específico de uso”. Para tanto a avaliação de usabilidade busca, através de diferentes métodos e técnicas, verificar o desempenho (eficiência e eficácia) na interação usuário-computador durante o uso de um ambiente computacional e obter indícios do grau de satisfação dos usuários em relação ao sistema, apontando problemas de usabilidade durante a realização de tarefas no contexto de uso (Dias, 2001).

De acordo com Dix (1993), a avaliação de usabilidade tem três objetivos principais: avaliar a extensão das funcionalidades do sistema, avaliar os efeitos da interface nos usuários (facilidade de aprendizagem, facilidade e eficiência de uso e efetivo suporte à tarefa) e identificar algum problema de uso do sistema.

Na definição de Cybis (2003) os problemas de usabilidade são quaisquer características, observadas em determinada situação, que possa retardar, prejudicar ou inviabilizar a realização de uma tarefa, aborrecendo, constringendo ou traumatizando o usuário.

Para medir o grau de severidade de um problema de usabilidade têm-se escalas (CYBIS, 2003; MOLICH; GRAM apud DIAS, 2001; WOOLRYCH; COCKTON, 2001 apud PIMENTA et al, 2002). Na escala proposta por Woolrych e Cockton (2001) o grau de severidade dos problemas de usabilidade pode ser avaliado com relação ao impacto (grave, importante ou impacto menor) sobre a realização de tarefas e frequência com o qual o problema ocorre. Com relação ao impacto, os problemas podem ser classificados como:

- **Grave:** usuários passam mais de 2 minutos sem progresso na realização da tarefa. Os usuários abandonam a tarefa ou demonstram *stress* na realização da mesma e não concluem-na.
- **Importante:** usuários gastam até 2 minutos e obtêm êxito na realização da tarefa. Os usuários podem demonstrar stress visível ou perda de qualidade de interação.
- **Impacto menor:** usuários encontram o problema, mas conseguem contorná-lo sem prejuízo importante para a qualidade de realização da tarefa.

A segunda dimensão para determinar severidade é a frequência com que um problema ocorre. O número de usuários, que realizam a avaliação, considerado na escala deve ser ajustado para um número maior ou menor de participantes. Neste sentido tem-se uma escala que reflete:

- **Grande frequência:** problemas ocorrem com mais de 60% dos usuários.
- **Média frequência:** problemas ocorrem entre 40 e 60% dos usuários.
- **Baixa frequência:** problemas ocorrem com até 20% dos usuários.

Para delimitação do percentual de usuários da escala de frequência acima os valores foram ajustados. Os valores originais consideram a participação de cinco usuários na avaliação. Dessa forma, são classificados como problemas de grande frequência quando ocorrerem com mais de três usuários correspondendo a 60% dos cinco usuários totais. Os problemas que ocorrerem com dois ou três dos usuários são classificados como de média frequência, indicando 40 a 60% do total de usuários. Para problemas que são constatados por apenas um usuário a frequência considerada é baixa e representa até 20% dos usuários avaliadores.

6.1.1 Métodos de Avaliação de Usabilidade

Tem-se um grande número de métodos de avaliação de usabilidade. O conjunto de métodos existentes na literatura pode ser subdividido em dois grandes grupos (PIMENTA et al, 2002): métodos de inspeção de usabilidade e testes empíricos com a participação de usuários.

Os métodos de inspeção de usabilidade caracterizam-se pela inspeção de especialistas em interfaces buscando possíveis problemas de usabilidade. Esses métodos baseiam-se em regras, recomendações, princípios e/ou conceitos previamente estabelecidos para identificar os problemas de usabilidade que provavelmente afetam (ou afetarão) a interação dos usuários reais com o sistema. De acordo com Dias (2001), o conhecimento ergonômico e a experiência dos avaliadores, assim como a apreciação prévia do contexto de uso do sistema são fatores significativos para o sucesso da avaliação por meio dos métodos de inspeção. Como exemplos de métodos de inspeção cita-se avaliação heurística (NIELSEN; MOLICH, 1990; NIELSEN, 1994), inspeção de recomendações ergonômicas - *guideline e checklist* (LYNCH, 1999 - *Yale Web Style Guide*; CYBIS, 1997 - Ergolist -LabIUtil/UFSC) e inspeção baseada em padrões (ISO, 1996 - ISO 9241; ABNT; ANSI).

Já os métodos de testes empíricos com a participação de usuários caracterizam-se, como o próprio nome sugere, pela participação direta dos usuários na avaliação. Os

testes com usuários podem ser prospectivos, como questionários e entrevistas, ou empíricos, com a utilização de técnicas de observação ou monitoramento do uso do sistema em situações reais.

Os questionários são ferramentas úteis na avaliação da interação entre o usuário e a interface. Eles permitem ao avaliador conhecer o(s) perfil(is), as opiniões e preferências dos usuários ao utilizarem uma determinada interface, bem como a qualidade e os problemas encontrados no uso da mesma. Os questionários podem ser utilizados na avaliação de interfaces para identificar o perfil dos usuários, estimar o grau de satisfação dos usuários em relação à interface, estruturar informações sobre problemas de usabilidade identificados por usuários, por exemplo, através de relatos de incidentes críticos.

Os testes empíricos são também conhecidos como os ensaios de interação (RUBIN, 1994; CYBIS, 1997 – LabIUtil).

6.1.2 Ferramentas Automáticas para Avaliação de Usabilidade

As ferramentas automáticas são instrumentos computacionais, que implementam técnicas de avaliação de usabilidade. Essas ferramentas para inspeção automática têm sido desenvolvidas no intuito de minimizar o esforço de avaliação de interfaces, em especial de interfaces *Web*. Segundo Pimenta et al, (2002), o processo de avaliação com auxílio de tais ferramentas é semelhante ao método de inspeção de recomendações ergonômicas. O procedimento geralmente consiste na leitura das páginas do site sendo que o programa tenta identificar problemas de usabilidade, segundo um conjunto de regras, que podem ser extraídos a partir do código HTML.

Em grande parte das páginas avaliadas tais ferramentas identificam situações que podem apresentar problemas e chamam, através de alerta (*warning*), a atenção do autor, o qual deve interpretá-lo e determinar se é realmente um problema de usabilidade.

Desta forma, nas ferramentas de avaliação automática ocorre o fenômeno de interpretação da recomendação (PIMENTA et al, 2002). Para automatizar o processo, os desenvolvedores devem traduzir a recomendação de modo a eliminar a ambigüidade contida no texto. Sendo assim, a recomendação é interpretada pelo desenvolvedor da ferramenta que a traduz na implementação, o que explica em parte porque os resultados variam de uma ferramenta para outra.

Apesar de facilitar o processo de inspeção, as ferramentas de avaliação automática oferecem recursos bastante limitados de avaliação e não são capazes de identificar mais do que 35% dos problemas de usabilidade, no melhor de todos os casos. A seguir são apresentadas algumas ferramentas automáticas para avaliação de usabilidade em páginas *Web*.

Lift - <http://www.usablenet.com/> (2001)

Lift Onsite e Lift Site são duas ferramentas desenvolvidas por UsableNet, Inc.

- LIFT Onsite permite ao *web designer* testar e corrigir problemas de acessibilidade e de usabilidade em páginas *Web* incluindo problemas de navegação, velocidade de carga da página, qualidade das imagens utilizadas, etc.
- LIFT Online é uma parte do LIFT Onsite e funciona num esquema de pre-inscrição no site.

WebSAT - <http://zing.ncsl.nist.gov/WebTools/WebSAT/overview.html> (1999)

WebSat faz parte de um pacote de 4 ferramentas para desenvolvimento de interfaces *Web* com usabilidade. WebSat é a ferramenta que realiza a inspeção de recomendações de acessibilidade de páginas *Web* (ver na próxima seção), navegação, legibilidade e

tempo de carga do site. Esta ferramenta é capaz de dar alerta ao avaliador para porções do site que requerem a interpretação da regra. Pode ser utilizada *on line* ou instalada localmente em plataformas Unix ou Windows 95/NT.

6.2 Avaliação de Acessibilidade

O Art 2º da lei nº 10.098 de 19 de dezembro de 2000, que estabelece as normas gerais e critérios básicos para as pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, entre outras providências, define a acessibilidade como sendo a "possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos **sistemas e meios de comunicação**, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida".

Portanto, a avaliação de acessibilidade em uma interface tem por objetivo verificar o quão utilizável uma interface é por qualquer pessoa, independente de sua deficiência física, sensorial, cognitiva, condição de trabalho ou barreiras tecnológicas.

Entre as várias organizações que se preocupam com a acessibilidade de páginas *Web*, a considerada de maior relevância é a Iniciativa para Acessibilidade da *Web* (Web Accessibility Initiative-WAI) do *World Wide Web Consortium* (W3C - <http://www.w3.org>). Na WAI são propostas diretrizes ou princípios para a acessibilidade de conteúdo da *Web* (WCAG10,1999) que consistem em uma série de recomendações para que usuários-autores de páginas os tornem mais acessíveis para todas as pessoas.

Dois aspectos são considerados causa da falta de acessibilidade em página *Web* (W3C-WAI):

- Falta de estrutura de páginas da *Web* que desorientam o usuário dificultando a navegação e
- Uso abusivo de informações gráficas – imagens, mapas de imagens, tabelas para formatar o conteúdo das páginas, macros, *scripts Java*, elementos multimídias – sem proporcionar alternativas adequadas de texto ou outro tipo de comentário.

Os problemas de acessibilidade podem dificultar ou até mesmo impossibilitar a visualização do conteúdo não permitindo, muitas vezes, que o usuário tenha acesso à informação.

6.2.1 Recomendações de Acessibilidade (W3C-WAI)

As recomendações de acessibilidade segundo W3C-WAI, abordam dois temas genéricos: assegurar uma transformação harmoniosa e tornar o conteúdo compreensível e navegável dentro de 14 recomendações (Apêndice B).

Uma página cuja transformação seja harmoniosa mantém-se acessível apesar da presença de quaisquer limitações (deficiências físicas, sensoriais e cognitivas, as limitações de trabalho e as barreiras tecnológicas).

São apresentados a seguir alguns pontos-chave para a elaboração de páginas que tornem possível uma transformação harmoniosa. O tema da transformação harmoniosa é tratado nas recomendações 1 a 11.

- Separar a estrutura da apresentação, diferenciando conteúdo, a estrutura e a apresentação. O conteúdo de um documento é tudo o que é transmitido ao usuário através de linguagem natural, imagens, sons, filmes, animações, etc. A estrutura de um documento é o modo como ele está organizado em termos lógicos (por exemplo, por capítulos, com ou sem uma introdução e um

índice, etc.). A apresentação de um documento é a forma como ele é reproduzido.

- Incluir texto (equivalentes textuais). O texto pode ser incluído de tal modo que seja possível de ser interpretado por praticamente todos os dispositivos de navegação e por quase todos os usuários.
- Criar documentos que cumpram a sua finalidade, mesmo que o usuário não consiga ver e/ou ouvir. Fornecer informações que preencham a mesma finalidade ou função que o áudio ou o vídeo, de tal modo que se adaptem o melhor possível a canais sensoriais alternativos. Isto não significa que deva ser criada uma versão de áudio pré-gravada de todo o site para o tornar acessível a usuários cegos ou com grandes problemas de visão. Estes podem recorrer à tecnologia dos leitores de tela para extraírem todas as informações de texto das páginas.
- Criar documentos que não dependam apenas de um tipo de equipamento. As páginas devem poder ser utilizadas por pessoas que não possuam mouse, que tenham telas pequenas, de baixa resolução ou monocromáticas, que apenas recebam voz ou texto, etc.

Para tornar o conteúdo compreensível e navegável os criadores de conteúdo *Web* devem, além do uso de uma linguagem clara e simples, disponibilizar meios compreensíveis para proceder à navegação entre páginas e no interior delas. A inclusão de ferramentas de navegação e orientação nas páginas é um fator potencializador da acessibilidade e da facilidade de utilização. Nem todos os usuários podem servir-se das "pistas" gráficas (como mapas de imagens, barras de deslocamento proporcionais, *frames* colocadas lado a lado, ou gráficos) que guiam aqueles com boa visão, em navegadores gráficos. Os usuários perdem também informações de contexto quando apenas conseguem ver uma parte da página, seja porque estão acessando a página palavra a palavra (por discurso sintetizado ou monitor braille), seja seção a seção (numa tela pequena ou fortemente ampliada). Sem informações de orientação, os usuários podem não compreender tabelas, listas ou menus extensos, por exemplo.

O tema do conteúdo compreensível e a navegabilidade é abordado nas recomendações 12 a 14.

O documento estabelece pontos de verificação de acessibilidade para cada recomendação proposta como forma de explicar de que modo cada uma se aplica a cenários típicos de desenvolvimento para os conteúdos da *Web*. Foi atribuído para cada ponto de verificação um nível de prioridade com base no respectivo impacto em termos de acessibilidade:

- **Prioridade 1** – Pontos que os usuários-autores de conteúdo *Web* **devem** satisfazer para evitar que usuários fiquem impossibilitados de compreender as informações contidas na página.
- **Prioridade 2** – Pontos que os criadores de conteúdo para a *Web* **deveriam** satisfazer para evitar que os usuários tenham dificuldade de acessar as informações contidas no documento, evitando barreiras significativas a documentos publicados na *Web*.
- **Prioridade 3** – Pontos que os criadores de conteúdo na *Web* **podem** satisfazer para melhorar o acesso as informações disponibilizadas nas páginas.

Na verificação da acessibilidade de um documento são estabelecidos os níveis de conformidade para as páginas na *Web*:

- **Nível de conformidade "A"** – quando satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridade 1;

- **Nível de conformidade "Duplo A"** – quando satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridade 1 e 2;
- **Nível de conformidade "Tripló A"** – quando satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridade 1, 2 e 3.

6.2.2 Ferramentas Automáticas para Avaliação de Acessibilidade

Nas ferramentas automáticas para avaliação de acessibilidade tem-se, como nas ferramentas para usabilidade, o fenômeno da interpretação. Dessa forma, a capacidade de identificação dessas ferramentas é fortemente ligada às especificações das recomendações utilizadas. Para a validação automática da acessibilidade de uma página ou de um *site* podem-se utilizar as ferramentas ou serviços de análise da acessibilidade e compatibilidade como as citadas abaixo:

- **Bobby** - <http://bobby.watchfire.com/bobby/html/en/index.jsp> (1996). Desenvolvida pela CAST, atualmente pertencente a Watchfire Corporation. O Bobby é uma ferramenta destinada a analisar, on-line ou off-line, a acessibilidade de páginas *Web*. É um serviço gratuito. Este programa também detecta no código HTML problemas de compatibilidade que impedem a visualização correta das páginas nos diferentes navegadores. A ferramenta realiza a verificação da conformidade para com as Recomendações de Acessibilidade do Conteúdo *Web* 1.0 do W3C e também a verificação da conformidade para com as Recomendações usadas nos EUA e conhecidas por Secção 508.
- **TAW- Test Acessibilidad Web** - www.tawdis.net (2003). Trata-se de uma ferramenta que analisa e reporta o grau de acessibilidade de uma dada página *Web* desenvolvida pela Fondo Formación Asturias em colaboração com SIDAR. O relatório de conformidade é realizado segundo as Recomendações de Acessibilidade ao Conteúdo *Web* do W3C. Tem como objetivo difundir a acessibilidade como requisito no projeto e desenvolvimento de páginas *Web*, permitindo o acesso a todas as pessoas. O sistema lê, on-line, a página e confronta-a com os pontos de verificação da WAI, gerando em seguida um relatório com a indicação da conformidade da mesma apontando elementos para reparação. O relatório percorre os três níveis de prioridade das Recomendações, mostrando ícones de alerta onde localiza problemas de acessibilidade.
- **Doctor HTML** - <http://www2.imagiware.com/RxHTML/> (1997). Desenvolvida pela Thomas Tongue e Imagiware, é uma ferramenta e análise de *Web Sites*, que recupera uma página HTML e imprime relatórios de problemas encontrados ela realiza verificações básicas de acessibilidade tais como verificação da *tag* "alt" em imagens e *links* válidos. Ela também verifica erros de sintaxe e correção ortografia do texto. Pode ser usada na versão on-line ou comprar uma autorização para instalá-la no servidor. Checa ainda suporte aos navegadores, fontes, HTML, estrutura, *links*, sintaxe de figuras meta tags e estrutura de tabelas e formulários.
- **Page Valet** - <http://valet.webthing.com/page/> (2002). Page Valet combina verificação formal e validação de acessibilidade baseadas nas recomendações WAI.

6.3 Validação de Código HTML/CSS

A validação quanto ao código HTML e CSS, utilizados no desenvolvimento da página visa verificar se os marcadores *<tags>* usados fazem parte da recomendação W3C (a organização que define os padrões para a *Web*). Os marcadores que não seguem o padrão podem funcionar em alguns navegadores, mas devem ser evitados, pois podem

comprometer a usabilidade da interface se os usuários dispuserem de um navegador diferente.

É importante observar que todos os fabricantes de navegadores estão cientes dos padrões W3C e implementam as funcionalidades previstas. Respeitar as recomendações da W3C é uma maneira que o autor tem de assegurar que o conteúdo de suas páginas será exibido corretamente por todos os navegadores.

6.3.1 Ferramentas Automáticas para Validação de Código HTML/CSS

As ferramentas que verificam a conformidade do código HTML/CSS têm preocupações com os aspectos ligados à acessibilidade. A verificação é restrita a comparação do código da página com o padrão definido para a linguagem, neste caso HTML 4.01 e CSS (nível 1).

Tais ferramentas são interpretadores de código capazes de identificar os marcadores <tags> utilizados e de determinar se eles estão de acordo com os padrões da W3C. Alguns exemplos de ferramentas automáticas para validação de código HTML/CSS podem ser visualizados abaixo:

- **Netmechanic** - <http://www.netmechanic.com/>. Netmechanic contém um pacote completo de ferramentas de verificação que inclui inspeção do código, otimização de imagens, velocidade de conexão e monitoração de acesso do servidor.
- **W3C CSS validator** - <http://jigsaw.w3.org/css-validator/> (1998). Esta ferramenta verifica documentos *Web* que utilizam CSS. No relatório de resultado são apontados os problemas e possíveis soluções. Pode ser utilizada on-line ou instalada localmente.
- **W3C HTML validation service** - <http://validator.w3.org/>. É um serviço de verificação do código HTML de acordo com as normas W3C HTML. Como na ferramenta acima, no resultado são apontados os problemas e possíveis soluções. O serviço é disponível on-line.

6.4 Avaliação do Ambiente EditWeb

A avaliação do ambiente EditWeb tem o objetivo de aferir, mediante a aplicação de testes com potenciais usuários-autores e inspeção de usabilidade e acessibilidade, o quão usável é o ambiente e o quão acessível são as páginas *Web* geradas por ele. Neste sentido, a avaliação tem o intuito de:

- 1 Obter o perfil dos usuários-autores;
- 2 Conhecer o grau de facilidade de aprendizagem e uso do ambiente;
- 3 Valorar o nível de satisfação subjetiva dos usuários com relação ao ambiente;
- 4 Verificar as funcionalidades do ambiente;
- 5 Averiguar o suporte tecnológico utilizado pelos usuários;
- 6 Coletar sugestões dos usuários para possíveis alterações ou ampliações;
- 7 Identificar problemas de usabilidade e
- 8 Verificar a acessibilidade das páginas geradas pelos mecanismos de autoria.

Para avaliar os itens de 1 a 6 foi utilizado o método de teste empírico do tipo questionário (Apêndice C). A forma de aplicação e os resultados serão discutidos na seção seguinte. A escolha do método se dá por apresentar as seguintes características:

- Efetividade referindo-se à quantidade de problemas sérios (recorrentes, transponíveis e assimiláveis) identificados pois questionário é considerada uma das técnicas mais efetivas (JEFFRIES et al, 1991);

- Abrangência quanto à quantidade de problemas reais de todos os tipos identificados;
- Poder de persuasão que se refere à qualidade da técnica de produzir resultados capazes de convencer os projetistas da gravidade dos problemas de usabilidade identificados (CYBIS, 2003);
- Pode ser aplicado a um maior número de usuários ao mesmo tempo (PIMENTA et al, 2002).

Na avaliação do item 7 foram consideradas questões do questionário onde os usuários descreveram ações ou eventos que refletem problemas de usabilidade como, por exemplo, a ausência de funções, não localização de comandos, entre outros. Outro método utilizado para avaliar os problemas de usabilidade do ambiente foi o método de inspeção de usabilidade avaliação heurística considerando as 10 recomendações heurísticas de Nielsen (1994) que podem ser consultadas no Apêndice C. A escolha do método se dá pela sua adequação para avaliação de *Web sites* (Instone, 1997).

A validação da acessibilidade, proposta no item 8, foi realizada por meio de ferramentas automáticas (Bobby, W3C CSS Validator e W3C HTML validation service) e revisão direta das páginas geradas pelo EditWeb.

O processo realizado na avaliação do EditWeb é descrito nas seções 6.4.1, 6.4.2 e 6.4.3 a seguir. Uma discussão e interpretação dos resultados obtidos é apresentada nas seções 6.5 e 6.6.

6.4.1 Questionário de satisfação subjetiva do usuário

Foram distribuídos 25 questionários, entre 29/08 e 29/09/2003, para professores universitários da cidade de Criciúma e região. Foram devolvidos 14 questionários. Os participantes têm idade entre 25 e 50 anos e nível superior completo. Os participantes realizaram a avaliação do ambiente utilizando linha discada ou linha dedicada de Internet. Não houve comunicação entre os participantes durante o processo de avaliação. O ambiente foi utilizado de forma livre e os participantes preencheram o questionário acerca do seu perfil e sobre satisfação do produto.

O questionário (Apêndice B) foi dividido em três partes:

- Parte 1 – Fale um pouco sobre você – de preenchimento não obrigatório;
- Parte 2 – Questões objetivas expressando sua opinião como usuário do EditWeb e
- Parte 3 – Questões subjetivas, que permitem expressar livremente a opinião como usuário do EditWeb.

Cada questão da parte 2 apresentava uma escala de valores de 0 a 5 para que o usuário-participante indicasse sua resposta. Esta escala é baseada na proposta por Likert citado por Pereira (2001). Na escala de Likert há cinco pontos com um ponto médio para registro de situação intermediária, de diferença ou de nulidade, do tipo “ótimo”, “bom”, “regular”, “ruim” e “péssimo”. Essa escala tornou-se um paradigma da mensuração qualitativa e desde então tem sido largamente aplicada, quer na forma original quer em adaptações para diferentes objetos de estudo. Nesta pesquisa incluiu-se o ponto “muito bom” depois do “ótimo”. O sucesso da escala de Likert se dá pelo fato de que Lea tem sensibilidade de recuperar conceitos aristotélicos da manifestação de qualidades: reconhece a oposição entre contrários; reconhece gradiente e reconhece situação intermediária.

Foi deliberada a inversão nos valores mínimo e máximo da escala (por exemplo, o valor 0 às vezes representava raro e outras freqüente, aplicando-se também ao valor 5) para evitar que os usuários-participantes da avaliação atribuíssem um valor aleatório às respostas forçando sua leitura em cada questão.

As seguintes medidas de avaliação foram coletadas e analisadas:

1. Quanto ao perfil dos usuários:
 - a) Dados quantitativos e qualitativos sobre a experiência dos usuários em produção de material para Internet;
 - b) Nível de habilidade e experiência com a Internet.
2. Quanto ao grau de facilidade de aprendizagem e uso do ambiente:
 - a) Tempo gasto para aprender utilizar o ambiente;
 - b) Velocidade na aprendizagem do ambiente;
 - c) Grau de facilidade na descoberta de funcionalidades;
 - d) Suficiência na quantidade e qualidade das informações na tela;
 - e) Dúvidas quanto à utilização de comandos;
3. Quanto ao nível de satisfação subjetiva dos usuários:
 - a) Dados subjetivos sobre a satisfação do participante com relação à interface do ambiente;
 - b) Dados quantitativos sobre o grau de satisfação quanto ao uso do ambiente;
4. Quanto às funcionalidades do ambiente:
 - a) Dados quantitativos sobre o atendimento às expectativas do usuário quanto às funcionalidades do ambiente;
 - b) Dados quantitativos sobre a completude na elaboração de uma página;
 - c) Suficiência de recursos para edição de páginas *Web*;
 - d) Tempo de resposta do ambiente;
 - e) Falhas e erros no uso do ambiente;
 - f) Dados quantitativos sobre as funcionalidades do ambiente (seqüência de telas, localização, organização, número de passos, memorização, mensagens);
5. Quanto ao suporte tecnológico utilizado pelos usuários:
 - a) Tipo de conexão (de rede) a Internet;
 - b) Resolução do monitor;
 - c) Tipo de navegador.
6. Quanto às sugestões dos usuários para possíveis alterações ou ampliações:
 - a) Sugestões de alteração;
 - b) Sugestões de ampliação.

6.4.2 Avaliação Heurística

Na avaliação heurística (NIELSEN, 1994) os avaliador, especialistas em ergonomia, procuram problemas de usabilidade na interface do EditWeb através da análise e interpretação do conjunto das 10 heurísticas de Nielsen (Tabela 6.1). Cada problema detectado deveria ser classificado segundo seu grau de severidade (Tabela 6.2). A avaliação heurística foi realizada no período de 10/10 a 10/11/2003.

Tabela 6.1: Conjunto de heurísticas de Nielsen (1994)

<p>1. Visibilidade do status do sistema: O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo através de feedback apropriado, em um tempo razoável.</p>
<p>2. Compatibilidade entre sistema e mundo real: O sistema deve utilizar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares para ele, ao invés de termos específicos de sistemas. Seguir convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça em uma ordem lógica e natural.</p>
<p>3. Controle e liberdade para o usuário: Estão relacionados à situação em que os usuários freqüentemente escolhem as funções do sistema por engano e então necessitam de "uma saída de emergência" claramente definida para sair do estado não desejado sem ter que percorrer um longo diálogo, ou seja, é necessário suporte a <i>undo</i> e <i>redo</i>.</p>
<p>4. Consistência e padrões:</p>

Referem-se ao fato de que os usuários não deveriam ter acesso a diferentes situações, palavras ou ações representando a mesma coisa. A interface deve ter convenções não-ambíguas.

5. Prevenção de erros:

Os erros são as principais fontes de frustração, ineficiência e ineficácia durante a utilização do sistema.

6. Reconhecimento em lugar de lembrança:

Tornar objetos, ações, opções visíveis e coerentes. O usuário não deve ter que lembrar informações de uma parte do diálogo para outra. Instruções para o uso do sistema devem estar visíveis ou facilmente acessíveis.

7. Flexibilidade e eficiência de uso:

A ineficiência nas tarefas pode reduzir a eficácia do usuário e causar-lhes frustração. O sistema deve ser adequado tanto para usuários inexperientes quanto para usuários experientes.

8. Projeto minimalista e estético:

Os diálogos não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação em um diálogo compete com unidades relevantes e diminui sua visibilidade relativa.

9. Auxiliar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros:

Mensagens de erro devem ser expressas em linguagem natural (sem códigos), indicando precisamente o erro e sugerindo uma solução.

10. Ajuda e documentação:

Mesmo que seja melhor que o sistema possa ser usado sem documentação, pode ser necessário fornecer ajuda e documentação. Tais informações devem ser fáceis de encontrar, ser centradas na tarefa do usuário, listar passos concretos a serem seguidos e não ser muito grandes. A ajuda deve estar facilmente acessível e on-line.

Os problemas de usabilidade detectados foram classificados em uma das dez heurísticas de Nielsen e foi atribuindo seu **grau de severidade** (0 até 4) conforme a tabela 6.2.

Tabela 6.2: Grau de severidade dos problemas de usabilidade

Grau de severidade	Tipo	Descrição
0	Sem importância	Não afeta a operação da interface
1	Cosmético	Não há necessidade imediata de solução
2	Simples	Problema de baixa prioridade (<u>pode</u> ser reparado)
3	Grave	Problema de alta prioridade (<u>deve</u> ser reparado)
4	Catastrófico	Muito grave, deve ser reparado de qualquer forma.

Neste tipo de avaliação, cada heurística foi inicialmente explicada assim como a escala de classificação do grau de severidade dos problemas detectados. No instrumento de avaliação (Apêndice C), as heurísticas foram organizadas de forma sequencial apresentando os seguintes elementos: a **ponto de verificação – heurística**, que é a definição dos problemas de usabilidade que a heurística tenta detectar; **questão de conformação - verificação**, relacionado ao que precisa ser verificado pelos avaliadores, isto é, indica o que o sistema deveria fazer ou o que os usuários são capazes de fazer para satisfazer a heurística; a **evidência de conformação - problema**, que está relacionada às evidências a serem procuradas, como, por exemplo, características de projeto ou falta de características de projeto que indiquem falhas ou satisfação parcial de uma heurística e a **classificação do problema – grau de severidade**, que atribui um valor (0-4) para os problemas.

Participaram desta etapa três (3) avaliadores especialistas em usabilidade que navegaram livremente no ambiente à procura de problemas de usabilidade segundo a tabela 6.1. De fato, Nielsen e Molich (1990) apontam que o número de avaliadores suficiente para avaliação heurística varia de 3 a 5.

6.4.3 Ferramentas automáticas

As ferramentas automáticas que verificam a conformidade do código HTML/CSS têm preocupações com os aspectos ligados à acessibilidade. A verificação é restrita a

comparação do código da página com o padrão definido para a linguagem, neste caso HTML 4.01, CSS (nível 1) e recomendações de acessibilidade W3C-WAI (1999). Foram aplicadas as ferramentas nas páginas geradas pelos participantes da avaliação subjetiva verificando-se itens de acessibilidade no código fonte das páginas. As ferramentas de verificação automática utilizadas foram (ver seção 6.1.2, 6.2.2 e 6.3.1) **W3C HTML validation service** -<http://validator.w3.org/> - para validação do código HTML; **W3C CSS validator** - <http://jigsaw.w3.org/css-validator/> (1998) – para verificação da utilização de CSS na página; e Bobby - <http://bobby.watchfire.com/bobby/html/en/index.jsp> (1996) - para aspectos de acessibilidade do W3C-WAI (1999)

6.5 Discussão e Interpretação dos Resultados da Avaliação do EditWeb

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos na aplicação de cada dos métodos utilizados na avaliação.

6.5.1 Resultados do questionário de satisfação subjetiva dos usuários

O tamanho da amostra utilizada na avaliação de satisfação subjetiva através de questionário, 25 questionários distribuídos e 14 questionários recebidos, não é suficiente para um tratamento estatístico dos dados. Para a apresentação e interpretação dos dados utilizou-se a Moda. Para um conjunto de dados, define-se moda como sendo: o valor que surge com mais frequência se os dados são discretos, ou, o intervalo de classe com maior frequência se os dados são contínuos (VIEIRA, 1999). Assim, da representação gráfica dos dados, obtém-se imediatamente o valor que representa a moda ou a classe modal.

No conjunto de respostas de cada questão, a moda é dada pela frequência de ocorrência dos valores (de 0 a 5) apontados pelos usuários em cada questão. Para as questões que apresentaram de dois a três valores diferentes, utilizou-se o gráfico tipo pizza. Neste tipo de gráfico é mostrada a frequência de apontamento dos usuários para cada valor observando-se a maior ou a menor frequência. E para as questões que apontaram mais de três valores como resposta, os resultados foram mostrados em gráficos do tipo barras ou colunas. Cada barra ou coluna representa a quantidade, ou a frequência de usuários, no eixo x, em relação a cada um dos valores apontados como resposta no eixo y. Para a interpretação dos dados para os gráficos tipo barras ou colunas é efetuada a soma as ocorrências dos valores de 0 a 3 e a soma das ocorrências de 3 a 5. É considerado como resultado a maior ou a menor frequência entre os dois grupos de ocorrências. São utilizados os gráficos 1 e 2 correspondentes respectivamente aos Gráficos 1 e 8 do Apêndice D para exemplificar a aplicação da Moda sendo que os demais gráficos podem ser visualizados no Apêndice D.



Figura 6.1: Experiência prévia dos usuários em produção de material didático para Internet

Quanto à experiência prévia em produção de material didático para Internet, a maioria dos respondentes, representando uma frequência de 8 usuários, afirmou que não possuía experiência como mostra a figura 6.1 acima.

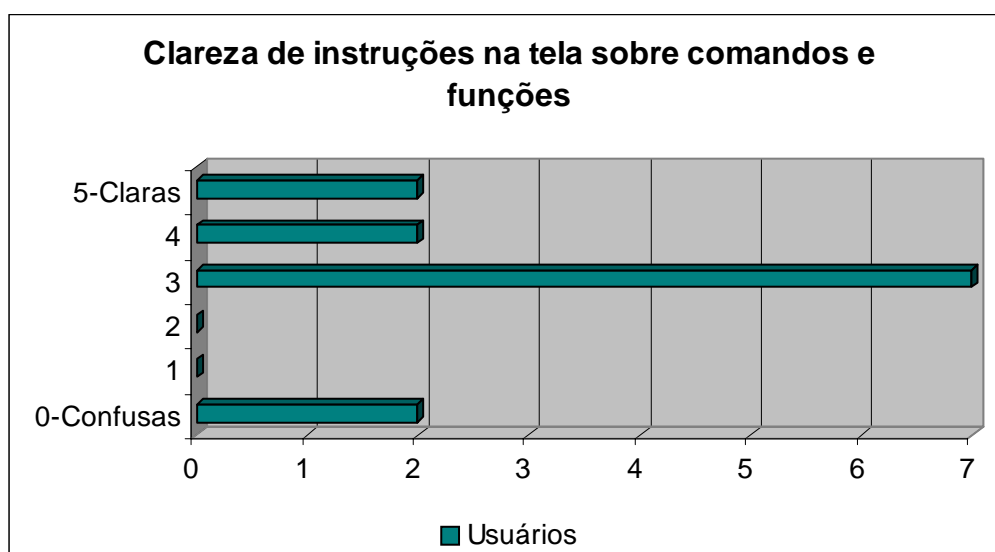


Figura 6.2: Clareza de instruções na tela sobre comandos e funções

A maioria dos usuários apontou clareza nas instruções na tela sobre comandos e funções sendo que dois usuários indicaram confusão neste quesito. O gráfico 6.2 acima apresenta os valores 3, 4 e 5 da escala como os mais votados pelos respondentes.

As respostas de cada questão foram tabuladas sendo apresentados os valores escolhidos pelos usuários, a média das respostas, a frequência de cada valor e seu equivalente em percentual. As respostas em branco dos usuários são sinalizadas pelo símbolo de interrogação (“?”). Um exemplo da tabulação das respostas pode ser visto na tabela 6.3 (Tabela 4 Apêndice D) abaixo, as demais tabelas encontram-se no Apêndice D.

Tabela 6.3: Experiência dos usuários na elaboração de páginas *Web*

Usuário	Resposta (Inexperiente 0 – Experiente 5)
Usuário 1	3
Usuário 2	3
Usuário 3	2
Usuário 4	3
Usuário 5	4
Usuário 6	4
Usuário 7	0
Usuário 8	0
Usuário 9	3
Usuário 10	2
Usuário 11	3
Usuário 12	4
Usuário 13	3
Usuário 14	0
Média	2,4
Respostas 0	3 – 21,5%
Respostas 1	0
Respostas 2	2 – 14,2%
Respostas 3	6 – 42,8%
Respostas 4	3 – 21,5%
Respostas 5	0

Observando-se a tabela 6.3, a média das respostas (2,4) aproxima-se mais da inexperiência (0) do que da experiência (5) quanto à elaboração de páginas *Web* nos usuários respondentes.

Quanto ao perfil dos usuários-autores, a partir das respostas do questionário de satisfação subjetiva, pode-se afirmar:

- A maioria dos usuários não possuía experiência prévia em produção de material didático para Internet;
- Os respondentes não se consideram experientes em elaboração de páginas para *Web*;
- Os respondentes são experientes no uso da Internet.

No que se refere ao grau de facilidade de aprendizagem e uso do ambiente os respondentes consideram:

- A necessidade de pouco tempo para a aprendizagem do ambiente EditWeb;
- A velocidade na aprendizagem do ambiente como rápida;
- Facilidade na descoberta de novas funcionalidades;
- Rara desorientação para prosseguimento de uma tarefa;
- Clareza nas instruções na tela sobre comandos e funções;
- Suficiência de informações na tela;
- Na maior parte das vezes há ajuda na tela para realização de uma tarefa;
- Quase sempre presente à identificação, na tela, da tarefa que está sendo realizada;
- Raramente apresentaram dúvidas na utilização de comandos;
- As dúvidas mais frequentes foram apresentadas no uso da função Indicador do editor e dos botões de alinhamento e recuo.

Nas respostas subjetivas que avaliaram o nível de satisfação subjetiva com relação ao ambiente, foram citados frequentemente como aspectos positivos:

- Facilidade de uso e
- Interface do ambiente agradável.

Quando perguntados sobre o que não haviam gostado no ambiente, os usuários apontaram como aspectos negativos:

- Dificuldade de entendimento dos botões de alinhamento e recuo e
- Falta de *preview* para visualização da página;

As perguntas objetivas sobre a satisfação, os usuários se posicionaram como:

- Satisfeitos em relação ao uso do ambiente;
- Confortáveis em relação às cores do ambiente;
- Possíveis usuários do ambiente EditWeb e
- Divulgadores do ambiente EditWeb.

Na verificação sobre as funcionalidades do ambiente a partir das respostas do questionário observa-se:

- O atendimento às expectativas dos usuários quanto às funcionalidades apresentadas no ambiente;
- A suficiência de recursos no ambiente para edição de páginas;
- Resposta rápida na execução das funções;
- Frequência de travamento do ambiente muito baixa;
- Rara frequência de falhas no ambiente;
- Clara perceptibilidade na seqüência de telas do ambiente;
- Objetividade na seqüência das telas;
- Praticidade na organização do menu;
- Clareza nas mensagens e instruções para correção de erros;
- Objetividade na execução de tarefas;
- Número de passos apropriado para executar uma tarefa e
- Alta memorização dos comandos e passos na realização de uma tarefa.

O suporte tecnológico utilizado pelos usuários foi:

- A maioria dos usuários utilizou linha dedicada para conexão a Internet;
- A resolução de monitor mais adotada é a 800x600 e
- Os usuários, com exceção de um, utilizaram o Internet Explorer como navegador.

As sugestões dos usuários para possíveis alterações ou ampliações são apresentadas nas tabelas 6.4 e 6.5 abaixo.

Tabela 6.4: Sugestões de alteração

Sugestão: Design do ambiente	
Usuário	Sugestões
Usuário 1	“Mais clareza na página inicial”.
Usuário 5	“Retirar as setas do menu”. “Trocar os botões de alinhamento e recuo”.
Usuário 6	“Sugiro o cabeçalho de uma cor e o resto, corpo e rodapé, de outra. Colocaria o cabeçalho de uma cor diferente ou uma tonalidade mais forte”.
Usuário 8	“Deixar mais visível o que significa os botões de alinhamento, recuo, indicador e <i>link</i> ”.
Usuário 9	“Retirar as setas do menu”. “Indicar mais acentuadamente em que modo da edição exatamente se está”. “Dúvida acerca dos botões”.
Usuário 13	“Tamanho do logo EditWeb, desproporcional com : autoria assistida de páginas (muito pequena)”. “ Fonte: W3C – Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (Dificuldade para ler)”.

Usuário 14	“os botões de alinhamento são um pouco confusos”. “Um pouco a cor”.
------------	------------------------------------------------------------------------

Sugestão: Cor da página

Usuário	Sugestões
Usuário 2	“Possibilidade de escolher cores já escolhidas para outras partes”.
Usuário 3	“Não precisar sair do modo de edição para troca cor de fundo da área”.

Sugestão: Geração da página

Usuário	Sugestões
Usuário 4	“Na geração da página tentar uma distribuição mais uniforme em relação à quantidade de informações”.
Usuário 10	“Alinhar o conteúdo do menu no topo”.

Sugestão: Uso de termos

Usuário	Sugestões
Usuário 5	“Trocar o termo autoria – Edição”.
Usuário 9	“Trocar o termo indicador”.

Tabela 6.5: Sugestões de ampliação

Sugestão: Opção de Preview

Usuário	Sugestões
Usuário 3	“preview”.
Usuário 7	“Como está ficando a página?”
Usuário 9	“Ter uma página auxiliar gerada dinamicamente como um preview de que está sendo executada”.
Usuário 12	“Comandos de visualização das opções que o usuário escolheu”.
Usuário 13	“Ele deve visualizar paralelo as suas tarefas o que está ocorrendo – ser + tutorial”. “Comandos de visualização das opções que o usuário escolheu (fonte, cor, tamanho, layout)”.

Sugestão: Editor de expressões matemáticas

Usuário	Sugestões
Usuário 9	“Criação de um editor de expressões matemáticas”.
Usuário 11	“Inserir recursos do editor Word para uso em textos que envolverem símbolos matemáticos”.

Sugestão: Help/Manual

Usuário	Sugestões
Usuário 2	“help”
Usuário 11	“help”
Usuário 12	“Adicionar um passo a passo”.
Usuário 13	“Faltou manual”.

Sugestão: Outras funcionalidades

Usuário	Sugestões
Usuário 2	“Logout”.
Usuário 5	“Maior flexibilidade na manipulação de tabelas e imagens”.
Usuário 8	“Possibilidade de excluir página”.
Usuário 9	“Criação de um editor de gráficos e planilhas”.

Sugestão: Opcionais ++

Usuário	Sugestões
Usuário 1	“Talvez alguns efeitos para personalizar + scripts”.
Usuário 4	“Disponibilizar bibliotecas básicas para som, imagem, etc.”.
Usuário 8	“Mais cores nas opções de cores”.
Usuário 10	“Mais opções de layout”.

6.5.2 Resultados da Avaliação Heurística por especialistas

A seguir, são descritos os resultados da avaliação heurística com as dez heurísticas definidas por Nielsen [NIE 94], realizadas por três (3) especialistas.

Heurística 1: Visibilidade do status do sistema - Feedback

- **Verificação:** Os usuários são mantidos informados sobre o progresso do sistema com apropriado *feedback* em um tempo razoável?
- **Problemas de usabilidade encontrados:** A tabela 6.6 mostra os problemas detectados e enquadrados nesta heurística. Os problemas (dois) detectados estão relacionados à representação visual.

Tabela 6.6: Problemas de usabilidade heurística 1 - Visibilidade do sistema - Feedback

Usuário	Problema	Grau de severidade
Usuário A	“Só depois de toda página pronta posso verificar as partes”	1 - Cosmético
Usuário C	“A instalação de <i>breadcrumbs</i> e um modo de visualizar a página como um todo (e não pedaços, como cabeçalho menu) facilitariam a edição e a visualização da página por completo”.	3 - Grave

Heurística 2: Compatibilidade entre o sistema e o mundo real

- **Verificação:** O sistema utiliza conceitos e linguagem familiar com o usuário em vez de termos orientados ao sistema? O sistema utiliza convenções do mundo real, exibindo informações com uma ordem lógica e natural?
- **Problemas de usabilidade encontrados:** A tabela 6.7 mostra o único problema detectado e enquadrado nesta heurística, com grau de severidade 1.

Tabela 6.7: Problemas de usabilidade heurística 2 - Compatibilidade entre o sistema e o mundo real

Usuário	Problema	Grau de severidade
Usuário B	“Autoria não é um termo comum. Os tamanhos de fonte seguem padrões para Web não conhecidos para usuários comuns. Uso de termos específicos: indicador, link, menu”.	1 – Cosmético

Heurística 3: Liberdade e controle do usuário

- **Verificação:** Os usuários podem fazer o que querem quando querem?
- **Problemas de usabilidade:** A tabela 6.8 mostra os dois problemas detectados e enquadrados nesta heurística estão relacionados com a obrigatoriedade da seqüência de operações para elaboração da página, com grau de severidade média 2,5.

Tabela 6.8: Problemas de usabilidade heurística 3 - Liberdade e controle do usuário

Usuário	Problema	Grau de severidade
Usuário B	“Há uma seqüência pré-estabelecida para autoria com alguma flexibilidade. Não consigo realizar logout”.	2 – Simples
Usuário C	“O sistema obriga o usuário a seguir uma ordem linear ao executar determinadas tarefas”.	3 - Grave

Heurística 5: Prevenção contra erros

- **Verificação:** Os usuários podem cometer erros dos quais bons projetos poderiam prevenir?
- **Problemas de usabilidade encontrados:** A Tabela 6.9 mostra os problemas detectados e enquadrados nesta heurística, com grau de severidade médio. Esta heurística detectou os problemas de usabilidade problemas de interface.

Tabela 6.9: Problemas de usabilidade heurística 5 - Prevenção contra erros

Usuário	Problema	Grau de severidade
Usuário A	“O menu foi criado. Quando o corpo de texto foi acrescentado, o menu mudou de lugar ficando mais em baixo”.	2 – Simples
Usuário B	“Poderia ter, nas instruções, uma forma de indicar a obrigatoriedade no preenchimento de campos”.	2 – Simples
Usuário C	“Um modo de edição de todos os campos da página junto evitaria que o usuário edite cada parte da página individualmente e ao gerar a mesma veja que a combinação dos elementos antes separados não ficou do jeito que ele imaginava. Isso fará com que o usuário precise editar novamente partes individuais da página para que ele se adeque às outras partes”.	3 - Grave

Heurística 6: Reconhecimento em lugar de lembrança

- **Verificação:** Elementos de projeto como objetos, ações e opções são visíveis? O usuário é forçado a lembrar informações de uma parte do sistema para outra?
- **Problemas de usabilidade encontrados:** A tabela 6.10 mostra os problemas detectados e enquadrados nesta heurística, com grau de severidade grave.

Tabela 6.10: Problemas de usabilidade heurística 6 - Reconhecimento em lugar de lembrança

Usuário	Problema	Grau de severidade
Usuário B	“O layout deve ser lembrado no momento da edição. O help dos botões, na edição, não é intuitivo (uso da barra de status para mensagem)”.	3 – Grave
Usuário C	“Como já citado, a ausência de breadcrumbs como dica faz com que o usuário se perca nos inúmeros passos utilizados para realizar uma tarefa, passando de cinco passo, quando o mais recomendado são 3”.	3 – Grave

Heurística 7: Flexibilidade e eficiência de uso

- **Verificação:** As tarefas de usuário são eficientes e podem se adaptar ao gosto do usuário em suas ações mais frequentes ou ele utiliza atalhos?
- **Problemas de usabilidade encontrados:** A Tabela 6.11 mostra o problema detectado e enquadrado nesta heurística, com grau de severidade simples.

Tabela 6.11: Problemas de usabilidade heurística 7 - Flexibilidade e eficiência de uso

Usuário	Problema	Grau de severidade
Usuário C	“Apesar de trabalhosas, as tarefas são executadas com facilidade. Como a maioria das tarefas é sequencial e cada passo depende do passo anterior, é praticamente impossível o uso de atalhos que	2 – Simples

	realmente ajudem”.	
--	--------------------	--

Heurística 9: Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros

- **Verificação:** Mensagens de erro são expressas em linguagem simples (sem códigos) descrevendo exatamente o problema e sugerindo uma solução?
- **Problemas de usabilidade encontrados:** A Tabela 6.12 mostra o problema detectado e enquadrado nesta heurística, com grau de severidade simples.

Tabela 6.12: Problemas de usabilidade heurística 9 - Auxiliar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros

Usuário	Problema	Grau de severidade
Usuário B	“As mensagens de erro poderiam apresentar exemplos”.	2 – Simples

Heurística 10: Ajuda e documentação

- **Verificação:** São fornecidas apropriadas informações de ajuda e estas informações são fáceis de procurar e de focalizar nas tarefas do usuário?
- **Problemas de usabilidade encontrados:** A Tabela 6.13 mostra os problemas detectados e enquadrados nesta heurística, com grau de severidade média.

Tabela 6.13: Problemas de usabilidade heurística 10 - Ajuda e documentação

Usuário	Problema	Grau de severidade
Usuário B	“Não há ajuda on-line. A ajuda poderia ser tela a tela. Melhor explicação na ajuda dos botões de edição. Não há uma explicação inicial (tutorial)”.	3 – Grave
Usuário C	“Como a interface e a realização das tarefas são simples não foram encontrados problemas graves nesse item. Um melhor cuidado estético com a interface e os botões provavelmente agradariam mais o usuário que precise lidar com o sistema intensamente”.	1 - Cosmético

Foram detectados 10 problemas de usabilidade na avaliação heurística, desconsiderando as repetições. A grau de severidade médio obtido na avaliação foi de 2,14.

Os problemas apontados por no mínimo dois avaliadores foram:

- Feedback, destacando a necessidade de acompanhamento da elaboração da página;
- Obrigatoriedade na seqüência de elaboração de uma página e
- Edição em separado das áreas.

Em relação aos problemas encontrados, todos são de fácil resolução e, no caso da obrigatoriedade na seqüência de páginas, é uma decisão de projeto e para garantia de finalização de todas as tarefas.

6.5.3 Resultados das ferramentas automáticas de verificação

As páginas elaboradas pelos usuários que responderam o questionário de satisfação foram submetidas às ferramentas automáticas de verificação. Os relatórios das ferramentas mostraram os problemas e resultados apresentados nas tabelas 6.14, 6.15 e 6.16 abaixo.

6.5.3.1 Verificação automática do Código HTML 4.01

A ferramenta utilizada para verificação automática do código HTML 4.01 foi a **W3C HTML validation service** (<http://validator.w3.org/>). Os resultados da aplicação da ferramenta de verificação do código HTML são apresentados na tabela 6.14 abaixo.

Tabela 6.14: Resultado da verificação automática do código HTML das páginas geradas pelo EditWeb

Usuário	Problemas	Resultado
Usuário 1	Nenhum	Válida
Usuário 2	Nenhum	Válida
Usuário 3	Nenhum	Válida
Usuário 4	Nenhum	Válida
Usuário 5	Nenhum	Válida
Usuário 6	Nenhum	Válida
Usuário 7	Nenhum	Válida
Usuário 8	element "O	Inválida
Usuário 9	Nenhum	Válida
Usuário 10	Nenhum	Válida
Usuário 11	Nenhum	Válida
Usuário 12	attribute "V inexistente, tag for "FONT" omitido,	Inválida
Usuário 13	Erro no valor do atributo que deve ser literal, Atributos COORDSIZE, ID, O, Path não existentes.	Inválida
Usuário 14	Nenhum	Válida

6.5.3.2 Verificação automática de Folha de Estilo – CSS

A ferramenta para verificação automática de folha de estilo utilizada foi **W3C CSS validator** (<http://jigsaw.w3.org/css-validator/-uri.html>). Os resultados da aplicação da ferramenta automática de verificação da folha de estilo podem ser visualizados na tabela 6.15 abaixo.

Tabela 6.15: Resultado da verificação automática do uso de folha de estilo (CSS) nas páginas geradas pelo EditWeb

Usuário	Problemas	Resultado
Usuário 1	Nenhum	Válida
Usuário 2	Nenhum	Válida
Usuário 3	Nenhum	Válida
Usuário 4	Nenhum	Válida
Usuário 5	Nenhum	Válida
Usuário 6	Nenhum	Válida
Usuário 7	Nenhum	Válida
Usuário 8	Propriedades mso-bidi-font-weight, mso-tab-count, mso-footnote-id, mso-special-character, mso-list, tab-stops, e mso-spacerun não existents. Warning na font-family.	Inválida
Usuário 9	Nenhum	Válida
Usuário 10	Nenhum	Válida
Usuário 11	Nenhum	Válida
Usuário 12	Propriedade mso-fareast-font-family, mso-	Inválida

	ansi-language, mso-char-wrap não existents. Warning na font-family.	
Usuário 13	Propriedades mso-bidi-font-weight, mso-tab-count, mso-footnote-id, mso-special-character, mso-list, tab-stops, e mso-spacerun não existents. Warning na font-family.	Inválida
Usuário 14	Nenhum	Válida

6.5.3.3 Verificação automática de Acessibilidade

Para verificação automática de acessibilidade utilizou-se a ferramenta de verificação automática **Bobby** (<http://bobby.watchfire.com/bobby/html/en/index.jsp>). O resultado obtido com a aplicação da ferramenta é apresentado na tabela 6.16 abaixo.

Tabela 6.16: Resultado da verificação automática de acessibilidade das páginas geradas pelo EditWeb

Problema	Usuários	Resultado
1. Uso de tabelas como layout	Usuário 2	Prioridade 1 - Reprovada
	Usuário 3	
	Usuário 4	
	Usuário 5	
	Usuário 7	
	Usuário 8	
	Usuário 9	
	Usuário 10	
	Usuário 11	
	Usuário 12	
2. Uso de cor para identificar áreas da página	Usuário 3	Prioridade 1 - Reprovada
	Usuário 11	
	Usuário 13	
	Usuário 8	
	Usuário 12	
	Usuário 5	
3. Uso de código obsoleto (center) na definição de alinhamento	Usuário 3	Prioridade 3 - Reprovada
	Usuário 6	
	Usuário 11	
	Usuário 13	
	Usuário 8	
	Usuário 12	
	Usuário 5	
4. Falta de sumário – título de linhas e colunas na tabela	Usuário 2	Prioridade 3 –Reprovada
	Usuário 3	
	Usuário 4	
	Usuário 5	
	Usuário 7	
	Usuário 8	
	Usuário 9	
	Usuário 10	
	Usuário 11	
	Usuário 12	
Nenhum problema	Usuário 1	Aprovada
	Usuário 14	

6.6 Considerações sobre a avaliação do EditWeb

A avaliação no ambiente EditWeb, mostrou sua utilidade na identificação dos problemas de usabilidade e acessibilidade analisados. Com os métodos utilizados foi possível não apenas identificar um problema, mas também o seu grau de importância, o impacto que pode causar frente aos usuários e o custo/benefício de sua reparação.

A partir dos resultados obtidos no questionário de satisfação do usuário, avaliação heurística e das ferramentas automáticas de verificação, foi realizada uma análise para detectar problemas mais frequentes de usabilidade no ambiente EditWeb e acessibilidade nas páginas por ele geradas.. Nesta análise consta o levantamento de explicações prováveis e propostas de possíveis soluções dos problemas. São definidos ainda, o grau de severidade e a prioridade de solução. Importante ressaltar que a maioria dos problemas encontrados é de fácil correção. Os problemas levantados são:

Problema 1: Falta de compreensão dos botões de alinhamento e recuo

Descrição: a dúvida quanto ao significado dos botões de alinhamento e recuo é recorrente nos termos desconhecidos, na questão sobre dúvidas e nas sugestões de alteração sendo apontada por uma média de 5 usuários. Este problema pode ser atribuído diretamente ao desenho confuso no que se refere à simbologia adotada nos botões, mostrada na figura abaixo.

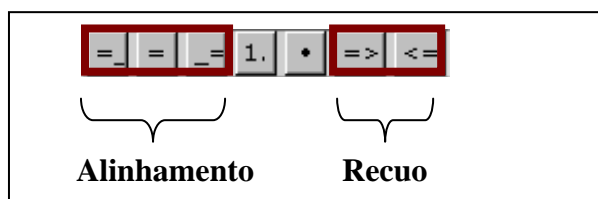


Figura 6.3: Botões com problemas de entendimento

Grau de severidade: 3 – grave.

Proposta de solução: redesenhar os botões com a simbologia semelhante aos editores de texto (por exemplo, a adotada pelo Microsoft Word). Solução fácil de ser implementada.

Prioridade: alta. Deve ser realizada a solução proposta antes de ser disponibilizado para uso dos professores.

Problema 2: Ausência de Ajuda on-line

Descrição: o problema é apontado por 4 participantes. Estes usuários colocaram que gostariam de ter tido acesso a uma Ajuda *on-line* básica. Outro motivo é a frequência de dúvidas sobre comandos. Atualmente, o protótipo não possui Ajuda *on-line* disponível.

Grau de severidade: 3 – grave.

Proposta de solução: incluir ajuda mínima com explicações diretas e resumidas dos comandos e funções por tela.

Prioridade: alta. Deve ser realizada a solução proposta antes de ser disponibilizado para uso dos professores.

Problema 3: Necessidade de acompanhamento/visualização da página em elaboração

Descrição: Os usuários que solicitaram e indicaram como sugestão este item não haviam percebido que esta funcionalidade já é apresentada pelo recurso gerar página.

Grau de severidade: 2 – simples.

Proposta de solução: inserir na interface edição (por área) um botão “Visualização”. Quando este botão for acionado, será apresentada uma segunda tela onde o usuário-autor poderá visualizar como está ficando a página. Fácil solução, pois basta replicar a

função de gerar página com poucas alterações e inserir um botão para seu acionamento no editor.

Prioridade: média.

Problema 4: Uso de tabelas por usuários-autor, com finalidade de organizar o layout da página e uso de cores por usuários-autor, para distribuir o conteúdo na página.

Descrição: Dentre os problemas apontados pela ferramenta de verificação automática de acessibilidade, destaca-se o uso de tabelas e cor para layout, o primeiro e o segundo respectivamente. Estes dois problemas conflitam com o grau de liberdade dada ao usuário no uso do recurso de tabela e de cor. Na elaboração da página, é apresentado ao usuário propostas de layout para sua escolha, de forma que o modelo escolhido organize a diagramação da página. Dessa forma, pretendeu-se eliminar o uso de tabela e cor com fins de layout. Porém, o que mostra os resultados é que mesmo assim, os usuários fizeram o uso destes recursos para organizar a página. O problema 4 é decorrente do problema 1.

Grau de severidade: 2 – simples.

Proposta de solução: deve consistir na conscientização e instrução aos usuários-autores sobre a não utilização destes recursos para a finalidade de diagramação da página.

Prioridade: alta. Deve ser acontecer antes da entrega da senha de usuário ao professor.

Problema 5: Presença de propriedades e elementos de código não especificado em HTML 4.01

Descrição: Para avaliar melhor a causa dos problemas apontados pelas ferramentas de verificação automática do código HTML e CSS, foi analisado o código HTML das páginas dos usuários invalidadas (usuários 8, 12 e 13). Na análise do código HTML destas páginas pode-se observar elementos e propriedades não existentes na especificação da versão 4.01 d da linguagem HTML. Estes elementos e propriedades encontrados não poderiam e não foram gerados pelas ferramentas do ambiente. Em entrevista com os usuários que elaboram as páginas inválidas buscou-se o motivo deste resultado. Constatou-se que tais usuários utilizaram o procedimento de “copiar” em um conteúdo de um arquivo do Microsoft Word e “colou” no editor. No processo de cópia estas propriedades e elementos, que são transparentes ao usuário tanto dentro do Word como dentro do editor, foram inseridas juntamente com a informação. A mesma situação poderia ter ocorrido com a cópia de conteúdos em arquivos não-HTML, como por exemplo, arquivos do tipo slide e planilhas, entre outros.

Grau de severidade: 3 – grave.

Proposta de solução: inclusão de um *parser* no ambiente para limpeza das propriedades e elementos apontados nas ferramentas de verificação automática e outros códigos gerados outros aplicativos cujos arquivos podem ser fonte de conteúdo para elaboração de páginas. Solução complexa.

Prioridade: média.

O ambiente deverá sofrer alterações como: dispor de Ajuda *on-line* em todas as telas e outras alterações que melhorarão a interface ajudando a melhorar a usabilidade do produto. Algumas alterações apontadas já estavam previstas no projeto e apenas não haviam sido implementadas no protótipo submetido a testes pelos usuários. Outras, na maioria sugeridas pelos usuários e/ou relativas a problemas serão tratadas em um futuro próximo.

7 CONCLUSÃO

A educação a distância vem agregando, ao longo de sua história, recursos e possibilidades das tecnologias de informação e comunicação. Os recursos oferecidos pelas novas tecnologias, principalmente através da Internet, tornam a EAD não apenas uma alternativa para suprir as dificuldades do aluno de acesso à educação formal. Mas, também, proporciona uma modalidade de educação mais flexível, dinâmica e cooperativa.

As aplicações de Internet para fins de EAD têm sido amplamente estudadas por pesquisadores e educadores. Há um grande número de ambientes para EAD na *Web* atendendo a diferentes projetos educacionais. Em sua maioria, os ambientes para EAD baseados *Web* oferecem recursos de autoria para que os próprios professores organizem e disponibilizem seus materiais instrucionais na Internet.

Nos ambiente WBEs pesquisados não foram encontradas ferramentas que permitam a elaboração dos conteúdos instrucionais no formato nativo para *Web* (HTML). Visando complementar os ambientes WBEs, facilitar o trabalho do professor na elaboração de páginas *Web* com material instrucional e aplicar critérios de usabilidade e acessibilidade na autoria foi proposto neste trabalho um protótipo de ambiente: o EditWeb. É apresentada sua arquitetura de autoria assistida respeitando critérios de usabilidade, sua implementação e a avaliação do ambiente EditWeb.

Como objetivos de usabilidade no ambiente EditWeb, levantados na revisão bibliográfica, buscou-se: a facilidade e eficiência de uso e aprendizagem, uma baixa taxa de erros e a satisfação subjetiva dos usuários. Para avaliar estes objetivos EditWeb foi aplicado um estudo de caso real na Unesc (Universidade do Extremo Sul Catarinense), onde o ambiente foi efetivamente usado por professores (público-alvo e futuros usuários) e avaliado através de um questionário de satisfação subjetiva. Foi aplicada também a avaliação heurística com especialista em IHC através de questionário. Os resultados apontam que os objetivos foram suficientemente atingidos conforme o resultado da avaliação apresentados no capítulo 6. Os problemas de usabilidade encontrados foram classificados quanto ao grau de severidade, apontadas propostas de solução e prioridade para solução.

Uma contribuição significativa do ambiente EditWeb, além da usabilidade em sua concepção, é a presença de mecanismos de autoria especificamente projetados para guiar o autor na tarefa de elaboração e de geração de páginas HTML em consonância com critérios de acessibilidade propostos pelo W3C-WAI.

O projeto de páginas *Web* que atendam a critérios de acessibilidade é uma atividade que envolve muito conhecimento específico de áreas como Interação Homem-Computador (IHC), Ergonomia e Design gráfico e visual. A incorporação destes conhecimentos em mecanismos de apoio a autoria assistida em ambientes de EAD na *Web* configura-se como um auxílio importante ao desenvolvimento de páginas com

maior qualidade, que por construção respeitam critérios e recomendações apropriados a bom design.

A preocupação com acessibilidade, nesta pesquisa, tem o intuito de propiciar maior grau de acesso dos usuários às páginas *Web* para EAD. Neste sentido, foram projetados e implementados mecanismos implícitos e explícitos que direcionam algumas tarefas do processo de autoria de uma página, entre eles a exigência de título, idioma predominante, determinação de cor de fundo permitindo apenas o uso de cores seguras, teste de compatibilidade cor de fundo e cor de fonte e inclusão de metadados na página gerada em conformidade com as especificações do HTML 4.01 da W3C. A validação das páginas geradas foi realizada através de ferramentas automáticas de verificação.

As ferramentas disponibilizadas no ambiente permitem a inserção das mídias: texto, áudio, imagens estáticas e em movimento. Na estruturação e organização do conteúdo na página, o ambiente disponibiliza modelos de layout, recursos de navegação como link e âncora.

Através dos mecanismos propostos de autoria no EditWeb, professores (autores) podem elaborar seu material educacional sem se preocupar com conhecimento multidisciplinar necessário para o projeto visual da página.

Como contribuições do trabalho e resultados dos objetivos inicialmente propostos, enumera-se:

- Investigação e comparação dos procedimentos de autoria de páginas *Web* nos ambientes WBEs;
- Organização de critérios de usabilidade e acessibilidade para elaboração de páginas *Web* para EAD;
- Definição de uma arquitetura de um ambiente de autoria assistida que respeite critérios de usabilidade;
- Projeto e implementação do protótipo de um ambiente para autoria assistida, o EditWeb, aplicando critérios de usabilidade;
- Geração de páginas *Web* acessíveis aos usuários de EAD em conformidade com critérios de acessibilidade definidos no W3C-WAI;
- Avaliação do ambiente em uso real com usuários reais e
- Validação quanto à acessibilidade das páginas geradas pelo ambiente através de ferramentas de verificação automática.

Entre as limitações deste trabalho salienta-se:

- Possibilidade de autoria apenas de conteúdo explanatório (conteúdo explicativo), não tendo recursos específicos para elaboração de páginas *Web* de exercícios, provas e exames. De fato, isto já era previsto no plano inicial da pesquisa e no projeto preliminar do EditWeb;
- Suporte a poucos tipos de arquivos de cada mídia e
- Recomendação do uso do navegador Internet versão 5 ou superior em função da tecnologia de programação adotada e dos recursos disponibilizados.

Como continuidade do trabalho, planejamos vários aperfeiçoamentos iniciando com os problemas levantados na avaliação. Como seqüência, em médio e longo prazo:

- Implementação das sugestões apontadas pelos usuários do estudo de caso; a estruturação, armazenamento e geração de páginas XML, para permitir maior flexibilidade e compartilhamento de informação com ambientes externos ao EditWeb;
- Integração do EditWeb ao ambiente virtual da Unesc (LearnLoop);

- Aplicação em mais estudos de caso e uma avaliação mais rigorosa dos mecanismos e seus efeitos, validando-os não só em relação aos professores (autores), tipicamente através de avaliação subjetiva (questionários e entrevistas), mas também em relação aos resultados (páginas geradas pelos mecanismos de autoria) utilizando avaliação heurística e ensaios de interação com os alunos para avaliar a usabilidade das páginas;
- Incorporação de novas ferramentas incluindo recursos para edição de expressões matemáticas e edição de gráficos;
- Distribuir o ambiente para que seja utilizado em diferentes meios educacionais.

O ambiente EditWeb está em constante desenvolvimento e será integrado no ambiente virtual da Unesc, muito embora suas definições (e muitos aspectos de sua implementação) sejam as mais genéricas possíveis visando à utilização em outros ambientes.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. Z. de; VIEIRA, M. B.; LUCIANO, N. A. **Ambiente Virtual de Aprendizagem**: uma proposta para autonomia e cooperação na disciplina de informática. Disponível em: <<http://www.inf.ufes.br/~sbie2001/figuras/artigos/a201/a201.htm>>. Acesso em: mar. 2002.
- AULANET . **Página do projeto**. LES - Laboratório de Engenharia de Software da PUC-Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://asgard.les.inf.puc-rio.br/aulanet/>>. Acesso em: mar. 2003.
- AULANET . **Página da empresa**. Disponível em: <www.eduweb.com.br/>. Acesso em: mar. 2003.
- BEVAN, N. Usability is Quality of Use. In: SYMBIOSIS OF HUMAN AND ARTIFACT, 6., 1995, Tokyo. **Proceedings...**[S.l.: s.n.], 1995. v. 2, p.349-354.
- BIANCHINI, A. **Conceptos y definiciones de hipertexto**. Venezuela: Depto. de Computación y Tecnología de la Información Universidad Simón Bolívar Caracas, 2000. Disponível em: <<http://www ldc.usb.vel-abianc/hipertexto.html>>. Acesso em: abr. 2002.
- BORGES, R.C. de M.; WINCKLER, M.A.A.; BASSO, K. Considerações sobre o uso de cores em interfaces WWW. In: WORKSHOP SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS, 3., 2000. Gramado. **Muitas Faces em Interfaces**: anais. Porto Alegre: Instituto de Informática da UFRGS, 2000. p. 43-53.
- BRITAIN, S.; LIBER, O. **A Framework for Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Enviroments**. 1999 Disponível em: <<http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/00001237.htm>> . Acesso em: jul. 2003.
- CAMPBELL, B.; GOODMAN, J.M. HAM: A General Purpose Hypertext Abstract Machine. **Communications of the ACM**, New York, v. 31, n.7, p. 856-861, 1988.
- CARDOSO NETO, C. **Conceitos sobre educação aberta continuada e à distância**. Rio de Janeiro: Centro Cultural de Ciência e Tecnologia/UFRJ, 1998. Disponível em: <<http://www.cciencia.ufrj.br/educnet/conceitd.htm>>. Acesso em: fev. 2003.

CASTAGNETTO, J. et al. **Profissional PHP – Programando**. São Paulo: MAKRON Books, 2001.

CASTANHO, J. E. C. et al. Ambiente de Apoio a Cursos de Educação à Distância Mediada Por Computador (EDMC). **Revista Tecnologia da Informação**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 33-38, 1999.

CONKLIN, J.; BEGEMAN, M. Hypertext: An Introduction and Survey. **Computer**, Los Alamitos, v.20, n.9, Sept. 1987.

CRESPO, S. et al. Um Modelo Conceitual Compatível com a Plataforma EDUCOM/IMS para Comparação de Ambientes de Educação na WEB. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 9., Fortaleza, CE. **Anais Eletrônico...** Fortaleza: SBIE, 1998.

CYBIS, W. de A. **Projeto ErgoList**. 1997. Disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/projeto.htm>> Acesso em: set. 2002.

CYBIS, W. de A. **Engenharia de Usabilidade: uma abordagem ergonômica**. 2003. Apostila LabIUtil, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/apostila.pdf>>. Acesso em: jun. 2003.

DIAS, C. **Avaliação de usabilidade: conceitos e métodos**. Disponível em: <http://www.puc-campinas.edu.br/ceatec/revista_eletronica/Segunda_edicao/Artigo_02/Avaliacao_de_Usabilidade.PDF>. Acesso em: jul. 2003.

DIX, A. et al. **Human-computer interaction**. Cambridge: University Press, 1993.

EASTMOND, N. Assessing needs, developing instruction, and evaluating results in distance education. In: WILLIS, B. **Distance education: strategies and tools**. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 1994.

FRATERNALI, P.; PAOLINI, P. Model-Driven Development of Web Applications: the Autoweb System. **ACM Transactions on Office Information Systems**, New York, v. 18, n.4, p. 323-382, Oct. 2000.

FREITAS, V. de; MARÇAL, V. P.; GASPARINI, I.; AMARAL, M. A.; PROENÇA Jr., M. L. ; BRUNETTO, M. A. C.; PIMENTA, M. S.; RIBEIRO, C. H. F. P.; LIMA, J.V. de; PALAZZO, J. M. de. AdaptWeb: an Adaptive Web-based Courseware. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION, ICTE, 2002, Badajoz, Espanha. **Proceedings...** [S.l.: s.n.], 2002.

GARZOTTO F.; SCHWABE D.; PAOLINI P. HDM - a model based approach to hypermedia application design. **ACM Transactions on Information Systems**, New York, v. 11, n.1, p. 1-26, Jan. 1993.

GARZOTTO F.; PAOLINI P.; SCHWABE D. HDM - a model for the design of hypertext applications. In: ACM CONFERENCE ON HYPERTEXT, HYPERTEXT, 3., 1991, San Antonio. **Proceedings...** New York: ACM, 1991. p. 313-320.

GASPARINI, I. **Interface Adaptativa no ambiente AdaptWeb: navegação e apresentação adaptativa baseada no modelo do usuário.** 2003. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, UFRGS, Porto Alegre/RS.

GONÇALVES, L.L.; PIMENTA, M.S. EditWeb: Auxiliando Professores na Autoria de Páginas *Web* que Respeitem Critérios de Usabilidade e Acessibilidade. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, set. 2003. Trabalho apresentado no II Ciclo de Palestras Novas Tecnologias na Educação, 2003, Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/renote/set2003/artigos/editweb.pdf>>. Acesso em: out. 2003.

HARA, N.; KLING, R. Students' Frustrations with a Web-Based Distance Education Course. **First Monday**, Chicago, v.4, n.12, Dec. 1999. Disponível em: <http://firstmonday.org/issues/issue4_12/hara/index.html#h5>. Acesso em: abr. 2002.

HARDMAN, L.; BULTERMAN D.; VAN ROSSUM ,G. Links in Hypermedia: the Requirements for Context. In: ACM CONFERENCE ON HYPERTEXT, HYPERTEXT, 5., 1993, San Antonio. **Proceedings...** New York: ACM, 1993. p. 183-191.

ISAKOWITZ, T. E.A.; STOHR, P. B. RMM: A Methodology for Structured Hypermedia Design. **Communications of the ACM**, New York, v. 38, n. 8, p. 34-44, Aug. 1995. Disponível em: <<http://rmm-java.stern.nyu.edu/rmm/papers/rmd.pdf>>. Acesso em: set. 1999.

ISO. **ISO 9241: ergonomic requirements for office work with visual display terminal: part 11: guidance on usability.** [S.l.], 1998.

JEFFRIES, R. et al. User interface evaluation in the real world. A comparison of four techniques. In: ACM CHI, 1991, New Orleans. **Proceedings...** New York: ACM, 1991. p. 119-124.

KEEGAN, D. **Foundations of distance education.** 2nd ed. London: Routledge, 1991.

LANDIM, C. M. das M. P. F. **Educação a distância: algumas considerações.** Rio de Janeiro: [s.n.], 1997.

LANGE, D. B. An object-oriented design method for hypermedia information systems. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 27., 1994, Maui. **Proceedings...** New York: IEEE, 1994. p. 366-375.

LEARNLOOP. Página da organização The Viktoria Institute e The Council For IT - Gothenburg Business School, Gothenburg, Suécia. Disponível em: <www.learnloop.org>. Acesso em: fev. 2002.

LICKS, V. et al. Learning Objects: A Model for Collaborative Content Production and a Case Study. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER AND ENGINEERING EDUCATION, 2001, Oslo. **Proceedings...** Oslo: ICECE, 2001.

LUCENA, C. J. P. AulaNet – An environment for the development and maintenance of courses on the Web. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING EDUCATION, ICEE, 1998. **Proceedings...** Rio de Janeiro: [s.n.], 1998.

LOYOLA, W.P.D.C.; PRATES, M. Educação a Distância Mediada por Computador (EDMC) – Uma Proposta Pedagógica. **Revista Brasileira de Educação a Distância**, Rio de Janeiro, ano 5, n. 29, p. 5-18, jul./ago. 1998.

LYNCH, P. J.; HORTSON, S. **Web Style Guide: Basic Design Principles for Creating Web Sites**. [S.l.]: Yale Univ Press, 1999. p. 164.

MAIA, C. Cuspe e Giz Digital. **Revista On-Line E-Learning**. Disponível em: <http://www.uvb.com.br/br/atualidades/revista/ed_08/e-learning.htm>. Acesso em: maio 2003.

MARCUS, A. **Graphic Design for Electronic Documents and User Interfaces**. New York: ACM Press, 1992.

MELLO, R. F. de et al. **O Papel e os Novos Desafios da Biblioteca Universitária no Ensino à Distância – EAD**, 2000. Disponível em: <<http://snbu.bvs.br/snbu2000/docs/pt/doc/poster011.doc>>. Acesso em: fev. 2003.

MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. **Distance education: a systems view**. Belmont (USA): Wadsworth Publishing Company, 1996.

MUZIO, J.; HEINS, T.; MUNDELL, R. **Experiences with reusable E-learning objects: From theory to practice**. Victoria, Canada: Royal Roads University, 2001. Disponível em: <www.udutu.com/pdfs/eLearning-objects.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2003.

NANARD, J.; NANARD, M. Hypertext Design Environments and the Hypertext Design Process. **Communications of the ACM**, New York, p. 49-56, Aug. 1995. Special Issue on Hypermedia Design.

NEMTZ, F. **HMT: modelagem e projeto de aplicações hipermidia**. 1995. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, UFRGS, Porto Alegre.

NIELSEN, J. **Usability engineering**. Boston, MA: Academic Press, 1993. 362p.

NIELSEN, J. Heuristic Evaluation. In: NIELSEN, J.; MACK, R. L. (Ed.). **Usability Inspection Methods**. New York: John Wiley and Sons, 1994. p. 25-62.

NIELSEN, J. User Interface Directions for the Web. **Communications of the ACM**, New York, v.42, n. 1, p. 65-72, Jan. 1999.

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

NIELSEN, J.; MOLICH, R. Heuristic Evaluation of User Interfaces. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, CHI, 1990, Seattle, Washington. **Proceedings ...** New York: ACM Press, 1990. p. 249-256.

OLIVEIRA, J. P. M. **AdaptWeb – Ambiente de Ensino-Aprendizagem Adaptativo na Web**. 2001. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/~palazzo/Londrina/adapt>>. Acesso em: mar. 2003.

PANSANATO, L.T.E.; NUNES, M.G.V. Autoria de Aplicações Hiperídia para Ensino. **Revista Brasileira de Informática Educativa, RBIE**, [S.l.], n. 5, 1999. Disponível em: <<http://www.cp.cefetpr.br/pessoal/luciano/public/ribie5/ribie.html>>. Acesso em: abr. 2003.

PARIZOTTO, R. **Elaboração de um Guia de estilos para serviços de informação em ciência e tecnologia via Web**. 1997. 111f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- UFSC, Florianópolis.

PEREIRA, J.C.R. **Análise de Dados Qualitativos: estratégias metodologias para as Ciências da Saúde, Humanas e Sociais**. 3. ed. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 2001.

PIMENTA, M.; CASTRO, T. L.; VIERO, D. M; NAKAYAMA, L.; CAVALHEIRO, A. P.; FRIGHETTO, M.; MILETTO, E. M.; BORGES, R.C. de M. A(in)acessibilidade de sites governamentais. In: SYMPOSIUM ON HUMAN FACTORS IN COMPUTER SYSTEMS, 5., 2002, Fortaleza. **Proceedings...**Fortaleza: SBC, 2002. p. 336-347.

ROMISZOWSKI, H. P. **Avaliação no Design e Desenvolvimento de Multimídia Educativa: estratégia de apoio ou parte do processo?** Disponível em: <<http://www.miniweb.com.br/Atualidade/Jornal/EAD/Artigos/avaliacaodesign.html>>. Acesso em: maio 2003.

RITZEL, M.I. **Um modelo para controle de uso e especificação de critérios para avaliação da aprendizagem na disponibilização de material didático à distância**. 2000. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, UFRGS, Porto Alegre.

ROCHA, H. O ambiente TelEduc para Educação à Distância baseada na Web: Princípios, Funcionalidades e Perspectivas de desenvolvimento. In: MORAES, M.C. (Org.). **Educação à Distância: fundamentos e práticas**. Campinas, SP:Unicamp/Nied, 2002. p. 197-212.

RODRIGUES, R.S. **Modelo de Avaliação para Cursos no Ensino a Distância**. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção, área de Mídia e Conhecimento: Educação a Distância) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC.

RUBIN, J. **Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design and Conduct Effective Tests**. New York: John Wiley & Sons, 1994. p. 330.

SANTOS, A.R.; BIANCHINI,W. Uma experiência interativa em educação à distância usando a Internet. In: ENCONTRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DA UFRJ, 1., 1999, Rio de Janeiro. **Tópico temático...** Rio de Janeiro: UFRJ, 1999. Disponível em: <<http://acd.ufrj.br/sead/santos.html>>. Acesso em: abr. 2002.

SANTOS, N. Estado da Arte em Espaços Virtuais de Ensino e Aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Florianópolis, n. 4, abr. 1999.

SANTOS, N. **Interfaces de Ambientes Educacionais: Diretrizes de Projeto**. 2000. Notas de aula. Disponível em: <<http://www.ime.uerj.br/Interfaces.htm>>. Acesso em: mar. 2002.

SANTOS, N.; MELO, W.; SEGRE, L. Sala de Aula Virtual Cooperativa. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: ITA, 1997.

SEGRE, F. M. Objetos de Aprendizagem - o que são, seus usos e benefícios e como implementa-los. In: CONGRESSO E-LEARNING BRASIL, 2003. **Proceedings...** São Paulo: [s.n.], 2003.

SHADDOCK, P. **Criações em Multimídia - um laboratório prático para exploração de sons e animações**. Rio de Janeiro: Berkeley Brasil, 1993.

SILVA, C. R. de O. **Bases pedagógicas e ergonômicas para concepção e avaliação de produtos educacionais informatizados**. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - UFSC, Florianópolis.

STEIN, B. **Color Chats and Graphics**. 2000. VvisiBone. Disponível em: <<http://html-color-codes.com/>>. Acesso em: fev. 2003.

STOTTS, P. D.; FURUTA, R. Petri-Net-Based Hypertext: Document Structure with Browsing Semantics. **ACM Transactions on Information** , New York, v.7, n. 1, p. 3-29, Jan. 1989.

TAROUCO, L. M.R. **Ambiente de suporte para educação à distância**. 1999. Disponível em: <<http://penta.ufrgs.br/pgie/workshop/ambiente.htm>>. Acesso em: mai. 2003.

TELEDUC. **Ambiente de Ensino a Distância da Unicamp** Página do Projeto. Disponível em: <<http://teleduc.nied.unicamp.br>>. Acesso em: mai. 2003.

TESSAROLLO, M. R. M. **Ambiente de Autoria de Cursos a Distância (AutorWeb)**. 2000. 144p. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

TURINE, M. A. S. **HMBS: A statechart-based method for the formal specification of hyperdocuments**. 1998. D.Sc. Tese. IFSC-USP, São Carlos.

VIEIRA, S. **Estatística Experimental**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

VIEIRA, C.O. **Sugestões para criação de documentos Web visando a usabilidade**. 2001. Monografia. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas/RS. Disponível em: <www.ufpel.tche.br/prg/sisbi/bibct/acervo/info/2000/Mono-Cristiane.pdf>. Acesso em: mar. 2003.

W3C. **Folhas de Estilo CSS, nível 1**. Recomendação W3C de 17-Dez-1996, revisada em 11 jan. 999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/1999/REC-CSS1-19990111>>. Acesso em: maio 2003.

W3C-WCAG10. **Web Content Accessibility Guidelines 1.0**. 1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG10/>>. Acesso em: jul. 2003.

W3C-HTML 4.01. **HTML 4.01 Specification**. 1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/html401>>. Acesso em: jun. 2003.

WEINMAN, L. **Web Color Basics Understanding "Browser-Safe" Color**. 2000. Disponível em: <http://www.efuse.com/Design/web_color_basics.html>. Acesso em: fev. 2003.

WILLIS, B. **Distance education at a Glance**. 1996. Series of Guides prepared by Engineering Outreach at the University of Idaho. Disponível em: <<http://www.uidaho.edu/evo/distglan.html>>. Acesso em: maio 2003.

WINCKLER, M. A.; PIMENTA, M. S. Avaliação de Usabilidade de Sites Web. In: ESCOLA DE INFORMÁTICA DA SBC – SUL, 10., 2002, Cascavel; Caxias do Sul; Criciúma. **Livro Texto**. Porto Alegre: Instituto de Informática da UFRGS, 2002. p. 85-137.

APÊNDICE A ESPECIFICAÇÃO DOS REQUISITOS DO AMBIENTE EDITWEB

Índice

1 Objetivo do documento	108
2 Escopo do ambiente	108
3 Proposta do EditWeb	109
4 Características do Ambiente EditWeb.....	109
5 Limites do ambiente	110
6 Ambiente e tecnologias de desenvolvimento	110
7 Modelagem Funcional	110
7.1 Diagrama de Contexto	110
7.3 Casos de Uso	112
7.4 Interfaces de usuário.....	114
7.5 Modos de navegação	118
7.7. Restrições	118
8 Modelagem de Dados	119
8.1 Diagrama de classes	119
9. Modelo de Projeto	121
9.1. Classes do Modelo de projeto.....	121
9.2. Componentes do Modelo de projeto.....	124
9.3. Pacotes do projeto.....	125
10 Implantação	149

1 Objetivo do documento

Esse documento tem por objetivo apresentar a especificação de requisitos do ambiente EditWeb. Serão descritos e especificados a modelagem funcional e de dados do ambiente.

2 Escopo do ambiente

Nome: EditWeb 1.0

PPGC – UFRGS

Mestrado em Ciência da Computação

Pesquisa: Mecanismo de Autoria Assistida para páginas *web*

Protótipo da ferramenta de autoria assistida proposto na pesquisa

Orientador: Marcelo Soares Pimenta

Autora: Leila Laís Gonçalves

Link: www.unesc.rct-sc.br/editor/editweb.php

Contato: editweb@unesc.rct-sc.br

3 Proposta do EditWeb

O EditWeb é uma ferramenta de autoria assistida para ambientes de educação a distância baseada na *Web* integrada ao ambiente Virtual de EAD da UNESCO, o LearnLoop¹. Os mecanismos de autoria assistida propostos formam conjunto de ferramentas que guiam o usuário-autor na elaboração de páginas *Web* usáveis e acessíveis no que diz respeito à diagramação, seleção de cores e fontes, tipos de mídia (gráfica, vídeo e áudio) e elementos de navegação. Portanto, eles visam atender ao objetivo de auxiliar a programação visual e navegacional de uma página no processo de autoria.

4 Características do Ambiente EditWeb

No projeto e implementação do EditWeb, buscou-se agregar as seguintes características no ambiente:

- Facilidade de uso: como uma das metas do ambiente é a usabilidade, as ferramentas disponibilizadas não requerem prática na elaboração de páginas sendo as funções intuitivas e similares à edição de texto. No EditWeb, o usuário-autor pode escolher entre dois tipos de navegação-utilização: a navegação seqüencial ou guiada, que aponta o passo seguinte ou o anterior ou optar pela navegação livre quando já está familiarizado com o ambiente;
- Liberdade de criação gerenciada: existe um grande número de possibilidades de criação, o que para a maioria dos usuários-autores leigos pode causar desorientação. Neste sentido, o EditWeb auxilia nas escolhas, disponibilizando opções seguras de seleção (por exemplo, seleção de cores, fontes, estilos, entre outros);
- Programação automatizada: o usuário-autor, no EditWeb, não precisa de conhecimento de código Html, liberando-o para elaborar seu material educacional sem se preocuparem com conhecimento multidisciplinar necessário para o projeto visual da página;
- Interoperabilidade: o EditWeb roda em plataforma Linux, Unix e Windows;
- Contextualização: por ser um ambiente de código aberto é possível customizar o EditWeb para atender tarefas específicas;
- Suporte de mídias: os tipos de mídia suportados pelo ambiente são: gráfica (jpeg, gif, avi e swf), áudio (wav) e texto;
- Conformidade com padrões: os objetos utilizados para a geração da página *Web* no EditWeb, entre eles as mídias, os estilos e o código Html, seguem padrões da W3C de acessibilidade, folha de estilo (CSS) e Html;
- Custo: ambiente gratuito.

Como ambiente de autoria de páginas Html para *Web*, o EditWeb apresenta os seguintes recursos:

- Configuração da página: informações que dizem respeito à identificação, dimensões e layout da página;
- Estruturação da página em quatro áreas: cabeçalho, menu, corpo de texto e cabeçalho;
- Edição de cada área em separado;

¹ www.learnloop.org.

- Seleção de cores seguras para plano de fundo e fonte com a possibilidade de fundo as 216 cores seguras e para fonte às que apresentam contraste com a cor de fundo selecionada;
- Ferramentas de edição de texto: formatação, estilos, recuo, tabelas, tipologia, marcadores e numeração, copiar e colar;
- Suporte a inserção das mídias gráficas (imagem, vídeo e animação) e áudio;
- Permite a manutenção das páginas já editadas;
- Visualização do código HTML gerado.

5 Limites do ambiente

O ambiente implementado e descrito nessa dissertação não tem como objetivo criar um ambiente de autoria completo e sim complementar, no quesito produção de páginas, o ambiente LearnLoop e os ambientes compatíveis com o formato de arquivo HTML gerado pelo EditWeb.

Possibilidade de autoria apenas de conteúdos do tipo explanatório (conteúdo explicativo).

Suporte a poucos tipos de arquivo de cada mídia.

6 Ambiente e tecnologias de desenvolvimento

O conjunto de mecanismos para autoria assistida do EditWeb foi implementado com a linguagem de *script* PHP 4.3.2 (*Hypertext Preprocessor*), usando como gerenciador de banco de dados o MySQL 3.23.49 e servidor *Web* Apache 1.3.2. em plataforma Linux RedHat 9, que são tecnologias de código aberto e distribuídas sob licença GLP². Outra tecnologia utilizada, principalmente, para a edição do conteúdo da página, validação de entrada de dados e para ações, em tempo de execução, no navegador do usuário, foi o *JavaScript*.

As funções de edição básicas (edição, formatação de texto e visualização) foram reaproveitadas do editor (ThreeD Soft® HTMLEditor) código aberto disponível na *Web*. As funções reaproveitadas sofreram modificações para se adequarem aos requisitos de usabilidade e acessibilidade.

O código da página gerada pelo EditWeb é Html 4.01. No que se refere à formatação de fontes, estruturação do layout e às propriedades gerais do documento, foi utilizada a tecnologia de folha de estilo (CSS nível 1) para separar a estrutura de conteúdo como a forma de apresentação.

7 Modelagem Funcional

Um ambiente de autoria assistida de páginas envolve recursos de configuração, edição, gerenciamento, entre outros. Nessa sessão as funcionalidades do ambiente são caracterizadas pela definição de tarefas e de seus requisitos.

7.1 Diagrama de Contexto

² Licença Pública GNU.

O diagrama de contexto é um diagrama de casos de uso que mostra as interfaces do ambiente com seu contexto de aplicação. Os diferentes usuários que interagem com o ambiente estão representados pelos atores.

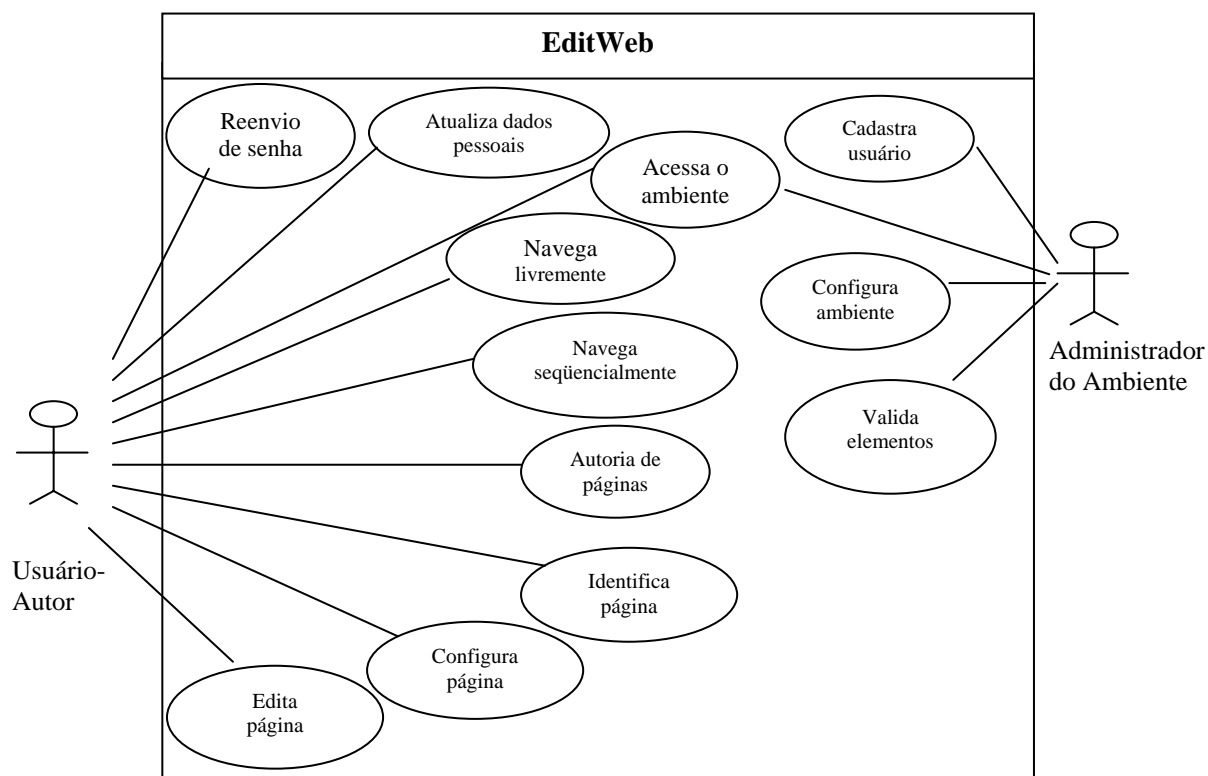


Figura 1: Diagrama de Contexto do EditWeb

7.2 Atores

Os papéis dos usuários do ambiente são modelados através dos atores onde cada ator representa uma classe de usuário.

Tabela 1 - Atores do EditWeb

Atores	Descrição
1. Usuário-Autor	Ator utilizador do ambiente que realiza a autoria de páginas web usáveis e acessíveis.
2. Administrador	Ator responsável pelo cadastro dos usuários e possui conhecimentos sobre acessibilidade.

7.3 Casos de Uso

Os casos de uso representam funções completas do ambiente.

Tabela 2 - Casos de Uso do EditWeb

Caso de uso	Descrição
1. Acessa o ambiente	Identificação de acesso onde deve ser informado o usuário e a senha para uso do ambiente.
2. Reenvio de senha	Solicitação de novo envio de senha para o email informado no cadastro do usuário-autor.
3. Atualiza dados pessoais	Realiza a manutenção dos dados pessoais do usuário-autor na base de dados do ambiente (nome, usuário, senha e email).
4. Navega livremente	O usuário-autor pode escolher as tarefas ou funcionalidades que deseja realizar na sequência que lhe convier.
5. Navega sequencialmente	O usuário-autor pode seguir, passo a passo, as tarefas de elaboração de uma página, de acordo com a sequência apresentada no ambiente.

Caso de uso	Descrição
6. Autoria de páginas	A autoria de páginas envolve todas as funções de elaboração de uma página <i>web</i> .
7. Cadastra usuário	Para utilização do ambiente o usuário deve ser cadastrado pelo Administrador que insere as informações pessoais do mesmo na base de dados, cria um diretório e atribui permissões para que o usuário possa armazenar suas páginas no servidor <i>web</i> .
8. Configura ambiente	Os elementos parametrizados do ambiente podem ser configurados pelo Administrador o qual pode incluir, desativar e alterar as configurações.
9. Insere nova página	No início do processo de autoria o identificador de páginas pode criar uma nova página, cuja função insere na base de dados a identificação da página e seu usuário.
10. Seleciona página	A função de seleção de página, disponibiliza as páginas já elaboradas para realizar a modificação ou dar continuação a autoria da página escolhida.
11. Insere título	Função que realiza a inserção de título na página <i>web</i> em edição.
12. Insere descrição	Função que realiza a inserção da descrição na página <i>web</i> em edição.
13. Insere palavras-chave	Função que realiza a inserção de palavras-chave na página <i>web</i> em edição.
14. Seleciona idioma	Nesta função o usuário deve selecionar o idioma predominante do conteúdo da página.
15. Seleciona layout	Para organizar os conteúdos na página são propostos três modelos de layout pré-definidos. O configurador de páginas deve escolher um deles. O layout é dividido em 4 áreas: cabeçalho, menu, corpo de texto e rodapé.
16. Seleciona cor de fundo	A função de seleção de cor apresenta 216 cores seguras para que o usuário escolha. A seleção de cor é realizada para cada área do layout.
17. Exibe situação da página	Esta função exibe o andamento da elaboração de cada área do layout da página marcando-as com as informações: nenhuma ação, iniciada ou gerada.
18. Edita texto	Na área de edição, apresentada pelo ambiente, o editor de página realiza a inserção do texto, podendo realizar as operações de edição comuns como recortar, copiar, colar, apagar, desfazer ação e selecionar partes ou toda a página.
19. Formata texto	Esta função apresenta as propriedades de aplicação de estilo (parágrafo, negrito, sublinhado, itálico), seleção de fontes, seleção de cor de fonte, alinhamento, listas, aumento e recuo no texto.
20. Insere mídias	A função de inserção permite a inclusão na página das seguintes mídias: imagem, som, animação e arquivos de diferentes formatos.
21. Insere navegação	Como estruturas de navegação são possíveis de serem inseridos <i>links</i> e âncoras ou indicadores.
22. Insere tabela	Função que realiza a inserção de tabelas na área da página em edição.
23. Marca idioma	Este recurso possibilita a identificação de troca de idioma no conteúdo da página, sinalizando o trecho com o novo idioma.
24. Salva área da página	Realiza a gravação na base de dados do conteúdo inserido na área de edição.
25. Exibe texto/HTML	Disponibiliza as duas possibilidades de exibição do conteúdo em edição: HTML ou texto.
26. Gera página HTML	Este procedimento efetua a geração da página HTML do conteúdo em edição.
27. Valida usuário	Procedimento que verifica a existência do usuário e checka a veracidade de sua senha no processo acesso ao ambiente.
28. Valida dados pessoais	Esta função confere a digitação de todos os dados pessoais do usuário no procedimento de atualização de dados pessoais.
29. Valida título	É verificado a digitação do título, descrição ou palavras-chave na identificação da página. Esta função emite um alerta ao usuário caso não informe um desses dados e não permite o prosseguimento da elaboração da página.
30. Valida descrição	
31. Valida palavras-chave	
32. Compatibilidade fundo x	Esta função verifica, na troca da cor de fundo na área de uma página, a

Caso de uso	Descrição
fonte	compatibilidade no que diz respeito ao contraste entre a nova cor selecionada e as cores de texto já digitados nesta área.
33. Valida tabela 34. Valida mídias 35. Valida navegação	Nestas funções são validas as informações de preenchimento obrigatório ou de tipos permitidos, emitindo um alerta no não cumprimento destes requisitos.

7.4 Interfaces de usuário

Tabela 3 - Interfaces de usuário do EditWeb

Nome	Ator(es)	Caso(s) de uso	Entrada de dados
1. Tela de abertura do ambiente	Usuário-autor Administrador do ambiente	Acessa o ambiente	Digitação da identificação de acesso: usuário e senha ou Seleção do link Reenviar senha
2. Tela de reenvio de senha	Usuário-autor	Reenvio de senha	Digitação do endereço de email do usuário, cadastrado na base de dados.
3. Tela inicial	Usuário-autor	Navega livremente	Seleção de um dos links: dados pessoais ou autoria.
4. Tela dados pessoais	Usuário-autor	Atualiza dados pessoais	Digitação do nome, sobrenome, e-mail, usuário, senha, conformação da senha.
5. Tela escolha da página	Usuário-autor	Insere nova página	Digitação do nome da nova página
		Seleciona página	Seleção de uma página já editada entre as apresentadas.
6. Tela configuração da página	Usuário-autor	Insere título	Digitação do título da página.
		Insere descrição	Digitação da descrição do conteúdo da página.
		Insere palavras-chave	Digitação das palavras-chave da página.
		Seleciona Idioma	Seleção de um dos idiomas listados, o predominante no conteúdo da página.
	Usuário-autor	Seleciona Layout	Seleção de um dos três modelos de layout apresentados na tela.
	Usuário-autor	Navega livremente	Seleção de um dos links: dados pessoais ou autoria.
Navega sequencialmente		Seleção da próxima tarefa de elaboração da página com clique no link seguir ou voltar para a tarefa anterior.	
7. Tela situação de edição da página	Usuário-autor	Exibe situação	Seleção de um dos links de área de edição (cabeçalho, menu, corpo de texto ou rodapé).
		Navega livremente	Seleção de um dos links: dados pessoais ou autoria.
		Navega sequencialmente	Seleção da próxima tarefa de elaboração da página com clique no link seguir ou voltar para a tarefa anterior.
8. Tela cor de fundo do cabeçalho	Usuário-autor	Seleciona cor de fundo	Seleção (clique) de uma das 216 cores apresentadas.
9. Tela edição do cabeçalho	Usuário-autor	Edita texto	Digitação do texto e inserção das mídias.

Nome	Ator(es)	Caso(s) de uso	Entrada de dados
		Formata texto	Seleção do texto a ser formatado e clique no item de formatação:estilo de parágrafo, tipo de fonte, cor de fonte, negrito, itálico, sublinhado, alinhamento a esquerda, alinhamento centralizado, alinhamento a direita, listas ordenada e não ordenada, aumento e redução de recuo.
		Insere tabela	Clique no botão.
		Insere navegação	Clique no botão desejado: link – digitação do endereço de navegação; indicador – digitação do nome do indicador.
		Insere mídias	Clique no botão desejado: imagem, som, animação e arquivo.
		Marca idioma	Seleção do texto a ser marcado com o novo idioma e escolha do idioma na caixa de seleção.
		Salva área da página	Clique no botão.
		Exibe texto/HTML	Clique no botão desejado.
		Autoria de página Navega livremente	Seleção de outra área de edição com clique no link respectivo: menu, corpo de texto e rodapé.
		Navega sequencialmente	Seleção da próxima tarefa de elaboração da página com clique no link seguir ou voltar para a seleção de cor de fundo.
		Gera página HTML	Seleção do procedimento de geração ds página com clique no link gerar página.
10. Tela cor de fundo do menu	Usuário-autor	Seleciona cor de fundo	Seleção (clique) de uma das 216 cores apresentadas.
11. Tela edição do menu	Usuário-autor	Edita texto	Digitação do texto e inserção das mídias.
		Formata texto	Seleção do texto a ser formatado e clique no item de formatação:estilo de parágrafo, tipo de fonte, cor de fonte, negrito, itálico, sublinhado, alinhamento a esquerda, alinhamento centralizado, alinhamento a direita, listas ordenada e não ordenada, aumento e redução de recuo.
		Insere tabela	Clique no botão.
		Insere navegação	Clique no botão desejado: link – digitação do endereço de navegação; indicador – digitação do nome do indicador.
		Insere mídias	Clique no botão desejado: imagem, som, animação e arquivo.

Nome	Ator(es)	Caso(s) de uso	Entrada de dados
		Marca idioma	Seleção do texto a ser marcado com o novo idioma e escolha do idioma na caixa de seleção.
		Salva área da página	Clique no botão.
		Exibe texto/HTML	Clique no botão desejado.
		Autoria de página Navega livremente	Seleção de outra área de edição com clique no link respectivo: cabeçalho, corpo de texto e rodapé.
		Navega sequencialmente	Seleção da próxima tarefa de elaboração da página com clique no link seguir ou voltar para a seleção de cor de fundo.
		Gera página HTML	Seleção do procedimento de geração da página com clique no link gerar página.
12. Tela cor de fundo do corpo de texto	Usuário-autor	Seleciona cor de fundo	Seleção (clique) de uma das 216 cores apresentadas.
13. Tela edição do corpo de texto	Usuário-autor	Edita texto	Digitação do texto e inserção das mídias.
		Formata texto	Seleção do texto a ser formatado e clique no item de formatação:estilo de parágrafo, tipo de fonte, cor de fonte, negrito, itálico, sublinhado, alinhamento a esquerda, alinhamento centralizado, alinhamento a direita, listas ordenada e não ordenada, aumento e redução de recuo.
		Inserir tabela	Clique no botão.
		Inserir navegação	Clique no botão desejado: link – digitação do endereço de navegação; indicador – digitação do nome do indicador.
		Inserir mídias	Clique no botão desejado: imagem, som, animação e arquivo.
		Marca idioma	Seleção do texto a ser marcado com o novo idioma e escolha do idioma na caixa de seleção.
		Salva área da página	Clique no botão.
		Exibe texto/HTML	Clique no botão desejado.
		Autoria de página Navega livremente	Seleção de outra área de edição com clique no link respectivo: cabeçalho, menu e rodapé.
		Navega sequencialmente	Seleção da próxima tarefa de elaboração da página com clique no link seguir ou voltar para a seleção de cor de fundo.
Gera página HTML	Seleção do procedimento de geração da página com clique no link gerar página.		
14. Tela cor de fundo do rodapé	Usuário-autor	Seleciona cor de fundo	Seleção (clique) de uma das 216 cores apresentadas.

Nome	Ator(es)	Caso(s) de uso	Entrada de dados
15. Tela edição do rodapé	Usuário-autor	Edita texto	Digitação do texto e inserção das mídias.
		Formata texto	Seleção do texto a ser formatado e clique no item de formatação:estilo de parágrafo, tipo de fonte, cor de fonte, negrito, itálico, sublinhado, alinhamento a esquerda, alinhamento centralizado, alinhamento a direita, listas ordenada e não ordenada, aumento e redução de recuo.
		Inserir tabela	Clique no botão.
		Inserir navegação	Clique no botão desejado: link – digitação do endereço de navegação; indicador – digitação do nome do indicador.
		Inserir mídias	Clique no botão desejado: imagem, som, animação e arquivo.
		Marca idioma	Seleção do texto a ser marcado com o novo idioma e escolha do idioma na caixa de seleção.
		Salva área da página	Clique no botão.
		Exibe texto/HTML	Clique no botão desejado.
		Autoria de página Navega livremente	Seleção de outra área de edição com clique no link respectivo: cabeçalho, menu e corpo de texto.
		Navega sequencialmente	Seleção da próxima tarefa de elaboração da página com clique no link seguir ou voltar para a seleção de cor de fundo.
Gera página HTML	Seleção do procedimento de geração ds página com clique no link gerar página.		
16. Tela insere imagem	Usuário-autor	Inserir mídias	Digitação ou busca do nome do arquivo de imagem e descrição textual da imagem.
17. Tela insere som	Usuário-autor	Inserir mídias	Digitação ou busca do nome do arquivo de som , a descrição textual do som e o texto de chamada na página.
18. Tela insere animação	Usuário-autor	Inserir mídias	Digitação ou busca do nome do arquivo de animação, a descrição textual do som e a imagem alternativa para a animação.
17. Tela insere arquivo	Usuário-autor	Inserir mídias	Digitação ou busca do nome do arquivo e o texto de chamada na página.
18. Tela insere tabela	Usuário-autor	Inserir tabela	Digitação do número de linhas, colunas e título da tabela. Seleção do tipo de borda e do espaçamento entre as células.
19. Tela geração da página	Usuário-autor	Gera página	Seleção do link da página gerada ou as opções: voltar,dados pessoais ou autoria.

Nome	Ator(es)	Caso(s) de uso	Entrada de dados
		Navega livremente	Seleção de um dos links: dados pessoais, autoria ou voltar para a tarefa anterior.
20. Tela administração do ambiente	Administrador ao ambiente	Navega livremente	Seleção de um dos links: usuários, cores, fontes, idiomas, dicas ou autoria.
21. Tela administração de usuários	Administrador ao ambiente	Cadastra usuário	Digitação do nome, sobrenome, e-mail e usuário.
22. Tela administração de cores	Administrador ao ambiente	Configura ambiente	
23. Tela administração de fontes	Administrador ao ambiente	Configura ambiente	
24. Tela administração de idiomas	Administrador ao ambiente	Configura ambiente	
25. Tela administração de dicas	Administrador ao ambiente	Configura ambiente	

7.5 Modos de navegação

Tabela 4 - Modos de navegação do EditWeb

Tipo de navegação	Descrição da navegação
Livre	O usuário pode escolher qual a opção apresentada que deseja realizar clicando no link correspondente.
Seqüencial	O ambiente guia o usuário, passo a passo, indicando a seqüência de execução que o conduz à próxima tarefa ou à tarefa anterior com os links <u>seguir</u> ou <u>voltar</u> respectivamente.

7.6 Características dos usuários

Tabela 5 - Características dos usuários do EditWeb

Nome	Ator	Permissão de acesso	Proficiência específica
Professor	Usuário-autor	Dados pessoais e autoria de páginas	Conhecimentos básicos de informática.
Administrador do ambiente	Administrador do ambiente	Cadastro de usuário e configuração do ambiente	Conhecimento de informática avançado, desejado conhecimento do sistema operacional do servidor <i>web</i> e conhecimento de acessibilidade em páginas <i>web</i> .

7.7. Restrições

Tabela 6 - Restrições do EditWeb

Restrição	Descrição
Ambiente	O sistema operacional a ser utilizado pode ser Windows 9x (ou compatível), Linux ou Unix.
Ambiente	O navegador recomendado e o Internet Explorer a partir da versão.
Ambiente	A resolução espacial do monitor mínima, recomendada para utilização do ambiente, é 800 x 600.
Ambiente	A resolução de cor do monitor mínima, recomendada para utilização do ambiente, é 256 cores.
Ambiente	O ambiente deve ser publicado em um servidor web com serviço do PHP 4.01 e MySQL configurado.
Ambiente	A base de dados deve ser importada no banco de dados MySQL.
Segurança	O acesso ao ambiente é restrito sendo necessário, para utilização, possuir um usuário e senha de acesso.

8 Modelagem de Dados

Neste item serão apresentados o modelo dedados, através do diagrama de classes e das tabelas do modelo relacional do banco de dados.

8.1 Diagrama de classes

Será especificada, no diagrama de classes abaixo, a estrutura de um sistema sob um ponto de vista estático, relativo às classes de informação que o representam.

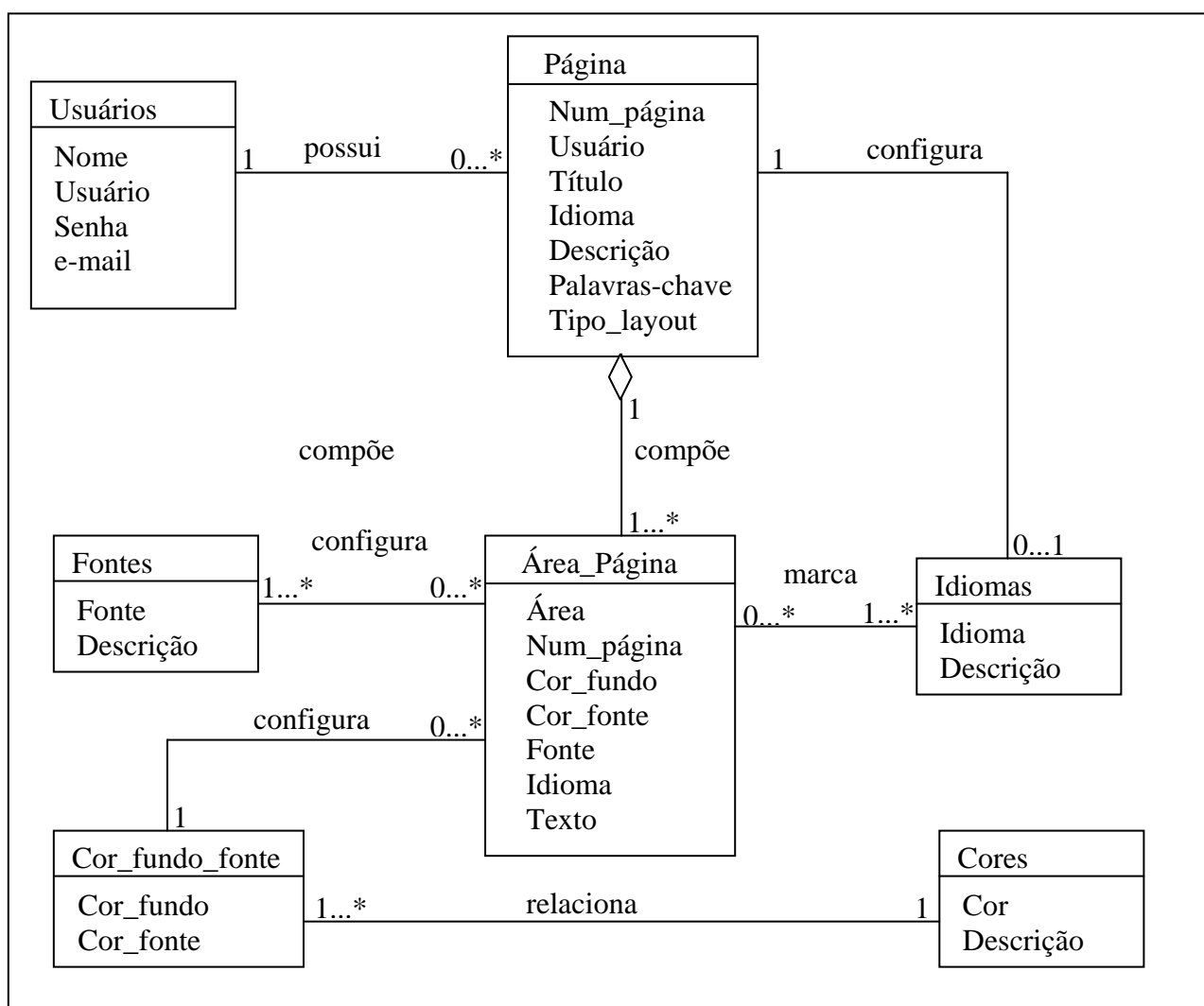


Figura 2: Diagrama de classes do EditWeb

8.2 Tabelas do Banco de dados (modelo relacional)

Tabela 7: Tabelas do Banco de dados Relacional

Tabela	Campos	Índices
ax_dicas	id smallint(4) unsigned not null auto_increment dica varchar(255) default null	primary key (id) unique key id (id) key id_2 (id)
ax_idiomas (Classe Idiomas)	id smallint(4) unsigned not null auto_increment	primary key (id) unique key id (id)

Tabela	Campos	Indices
	idioma varchar(50) default null codigo varchar(10) default null	key id_2 (id)
cs_fonte (Classe Fontes)	id smallint(4) unsigned not null auto_increment nome varchar(80) default '0'	primary key (id) unique key id (id) key id_2 (id)
cs_fundo_fonte (Classe Cor_fundo_fonte)	id smallint(5) unsigned not null auto_increment fonte varchar(7) default '0' fundo varchar(7) default '0' nome_fonte varchar(20) default '0'	primary key (id) unique key id (id) key id_2 (id,nome_fonte)
pg_cabecalho (Classe Area_pagina)	id smallint(6) unsigned not null auto_increment id_pagina smallint(6) unsigned not null default '0' id_css smallint(3) unsigned not null default '0' texto blob fundo varchar(7) default null largura smallint(4) unsigned default null altura smallint(4) unsigned default null	primary key (id) unique key id (id) key id_2 (id) key pagina (id_pagina)
pg_configura (Classe Pagina)	id smallint(6) unsigned not null auto_increment id_pagina smallint(6) unsigned not null default '0' largura varchar(10) default '800px' mg_esquerda smallint(4) unsigned default '0' mg_superior smallint(4) unsigned default '0' id_layout smallint(3) unsigned default null titulo varchar(50) default null idioma varchar(50) default null descricao varchar(80) default null palavras varchar(80) default null	primary key (id), unique key id (id), key id_2 (id), key pagina (id_pagina)
pg_corpo (Classe Area_pagina)	id smallint(6) unsigned not null auto_increment id_pagina smallint(6) unsigned not null default '0' id_css smallint(3) unsigned not null default '0' texto blob fundo varchar(7) default null largura smallint(4) unsigned default null altura smallint(4) unsigned default null	primary key (id) unique key id (id) key id_2 (id) key pagina (id_pagina)
pg_identifica (Classe Pagina)	id smallint(6) unsigned not null auto_increment id_usuario smallint(6) unsigned not null default '0' nome varchar(50) not null default data date default null audio blob	primary key (id), unique key id (id), key id_2 (id), key usuario (id_usuario)
pg_navegação (Classe Area_pagina)	id smallint(6) unsigned not null auto_increment id_pagina smallint(6) unsigned not null default '0' id_css smallint(3) unsigned not null default '0' texto blob fundo varchar(7) default null	primary key (id) unique key id (id) key id_2 (id) key pagina (id_pagina)

Tabela	Campos	Indíces
	largura smallint(4) unsigned default null altura smallint(4) unsigned default null	
pg_rodape (Classe Area_ pagina)	id smallint(6) unsigned not null auto_increment id_pagina smallint(6) unsigned not null default '0' id_css smallint(3) unsigned not null default '0' texto blob fundo varchar(7) default null largura smallint(4) unsigned default null altura smallint(4) unsigned default null	primary key (id) unique key id (id) key id_2 (id) key pagina (id_pagina)
us_cadastro (Classe Usuários)	id smallint(8) unsigned not null auto_increment nome varchar(20) not null default " login varchar(8) default '0' senha varchar(8) not null default " admin tinyint(3) unsigned default '0' sobrenome varchar(40) default '0' email varchar(50) not null default '0'	primary key (id), unique key id (id), unique key email (email), key id_2 (id), key nome (nome)

9. Modelo de Projeto

No modelo de projeto serão identificadas as classes, os componentes e os pacotes do projeto.

9.1. Classes do Modelo de projeto

Tabela 8: Classes do Modelo de Projeto do EditWeb

Classe	Tipo	Tagged Values
pagina_entrada	Client Page	<i>Título: Editweb 1.0 – Acesso</i> Base: http://200.18.15.1/editor/editweb.php Corpo: class=documento onLoad="setfocus()" OnResize="MudarTamanho()"
login_form	Formulário	<i>Método: post</i>
valida_senha	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
gera_home_usuario_autor	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
home_usuario_autor	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 – Principal</i> Base: http://200.18.15.1/editor/ed_usuario.php Corpo: class=documento
gera_home_administrador	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
home_administrador	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 – Administração</i> Base: http://200.18.15.1/editor/ed_admin.php Corpo: class=documento
gera_pagina_erro	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
pagina_erro	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 - Acesso negado</i> Base: http://200.18.15.1/editor/us_negado.php Corpo: class=documento onLoad="MudarTamanho();"
identifica_pagina	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 - Autoria</i> Base: http://200.18.15.1/editor/ed_autoria.php Corpo: class=documento
identifica_pagina_form	Formulário	<i>Método: post</i>

Classe	Tipo	Tagged Values
configura_pagina	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 - Aatoria</i> Base: http://200.18.15.1/editor/ed_configura.php Corpo: class=documento
configura_pagina_form	Formulário	<i>Método: post</i>
situacao_pagina	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 - Aatoria</i> Base: http://200.18.15.1/editor/ed_pagina.php Corpo: class=documento
exibe_cor	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 – Aatoria: (area)</i> Base: http://200.18.15.1/editor/ed_(area).php
cor_fundo	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
cor_cabecalho	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 – Aatoria: Cabeçalho</i> Base: http://200.18.15.1/editor/ed_cabecalho.php Corpo: class=documento
cor_cabecalho_form	Formulário	<i>Método: post</i>
cor_corpo_texto	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 – Aatoria: Corpo de Texto</i> Base: http://200.18.15.1/editor/ed_corpo.php Corpo: class=documento
cor_corpo_texto_form	Formulário	<i>Método: post</i>
cor_menu	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 – Aatoria: Menu</i> Base: http://200.18.15.1/editor/ed_menu.php Corpo: class=documento
cor_menu_form	Formulário	<i>Método: post</i>
cor_rodape	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 – Aatoria: Rodapé</i> Base: http://200.18.15.1/editor/ed_rodape.php Corpo: class=documento
cor_rodape_form	Formulário	<i>Método: post</i>
editor	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0</i> Base: http://200.18.15.1/editor/editor.php Corpo: class=documento
editor_form	Formulário	<i>Método: post</i>
Ferramentas_editor	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
edita_pagina	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0</i> Base: http://200.18.15.1/editor/editor.php Corpo: class=documento
formata_texto	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0</i> Base: http://200.18.15.1/editor/editor.php Corpo: class=documento
insere_navegacao	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0</i> Base: http://200.18.15.1/editor/editor.php Corpo: class=documento
marca_idioma	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0</i> Base: http://200.18.15.1/editor/editor.php Corpo: class=documento
exibe texto/Html	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0</i> Base: http://200.18.15.1/editor/editor.php Corpo: class=documento
salva_area	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
insere_imagem	Client Page	<i>Título: Insere Imagem</i> Base: http://200.18.15.1/editor/up_imagem.php Corpo: class=documento
pagina_imagem	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
insere_video	Client Page	<i>Título: Insere Animação</i> Base: http://200.18.15.1/editor/up_video.php Corpo: class=documento
pagina_video	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>

Classe	Tipo	Tagged Values
insere_audio	Client Page	<i>Título: Insere Som</i> Base: http://200.18.15.1/editor/up_audio.php <i>Corpo: class=documento</i>
pagina_audio	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
insere_arquivo	Client Page	<i>Título: Insere Arquivo</i> Base: http://200.18.15.1/editor/up_arquivo.php <i>Corpo: class=documento</i>
pagina_arquivo	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
insere_tabela	Client Page	<i>Título: Insere Tabela</i> Base: http://200.18.15.1/editor/up_tabela.php <i>Corpo: class=documento</i>
pagina_tabela	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
gera_pagina	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 - Autoria: Geração da Página</i> Base: http://200.18.15.1/editor/ed_layout(n).php <i>Corpo: class=documento</i>
gera_pagina_html	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
gera_pagina_layout1	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
gera_pagina_layout2	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
gera_pagina_layout3	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
pagina_layout1	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 - Autoria: Geração da Página</i> Base: http://200.18.15.1/editor/ed_layout1.php <i>Corpo: class=documento</i>
pagina_layout2	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 - Autoria: Geração da Página</i> Base: http://200.18.15.1/editor/ed_layout2.php <i>Corpo: class=documento</i>
pagina_layout3	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 - Autoria: Geração da Página</i> Base: http://200.18.15.1/editor/ed_layout2.php <i>Corpo: class=documento</i>
cadastro_usuario	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 – Cadastro: usuário</i> Base: http://200.18.15.1/editor/ad_usuario.php <i>Corpo: class=documento</i>
cadastro_usuario_form	Formulário	<i>Método: post</i>
cadastra_usuario_autor	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
atualiza_usuario	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 – Dados Pessoais</i> Base: http://200.18.15.1/editor/us_pessoal.php <i>Corpo: class=documento</i>
atualiza_usuario_form	Formulário	<i>Método: post</i>
atualiza_usuario_autor	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
administra_ambiente	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 – Administração</i> Base: http://200.18.15.1/editor/ad_admin.php <i>Corpo: class=documento</i>
administracao_ambiente	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
cadastra_cor	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 – Administração: Cor</i> Base: http://200.18.15.1/editor/us_cor.php <i>Corpo: class=documento</i>
cadastra_cor_form	Formulário	<i>Método: post</i>
cadastro_cor	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
cadastra_fonte	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 – Administração: Fonte</i> Base: http://200.18.15.1/editor/us_fonte.php <i>Corpo: class=documento</i>
cadastro_fonte_form	Formulário	<i>Método: post</i>
cadastra_fonte	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>
cadastra_idioma	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 – Administração: Idioma</i> Base: http://200.18.15.1/editor/us_idioma.php <i>Corpo: class=documento</i>
cadastra_idioma_form	Formulário	<i>Método: post</i>
cadastro_idioma	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>

Classe	Tipo	Tagged Values
cadastra_dica	Client Page	<i>Título: EditWeb 1.0 – Administração: Dica</i> Base: http://200.18.15.1/monitor/us_dica.php <i>Corpo: class=documento</i>
cadastra_dica_form	Formulário	<i>Método: post</i>
cadastro_dica	Server Page	Script engine: <i>PHP</i>

9.2. Componentes do Modelo de projeto

Tabela 9: Componentes do Modelo de Projeto do EditWeb

Componente	Tipo	Tagged Values
editweb	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/editweb.php
pagina_entrada	Página compilada HTML	200.18.15.1/monitor/
us_acesso	Include PHP	200.18.15.1/monitor/us_acesso.php
bd_conexao	Include PHP	200.18.15.1/monitor/bd_conexao.php
us_negado	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/us_negado.php
pagina_erro	Página compilada HTML	200.18.15.1/monitor/
reenvio_senha	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/reenvio_senha.php
ed_usuario	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/ed_usuario.php
home_usuario_autor	Página compilada HTML	200.18.15.1/monitor/
us_pessoal	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/us_pessoal.php
ed_autoria	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/ed_autoria.php
identifica_pagina	Página compilada HTML	200.18.15.1/monitor/
sq_autoria	Include PHP	200.18.15.1/monitor/sq_autoria.php
ed_configura	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/ed_configura.php
configura_pagina	Página compilada HTML	200.18.15.1/monitor/
sq_autoria2	Include PHP	200.18.15.1/monitor/sq_autoria2.php
ed_pagina	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/ed_pagina.php
situacao_pagina	Página compilada HTML	200.18.15.1/monitor/
ed_cabecalho	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/ed_cabecalho.php
cor_cabecalho	Página compilada HTML	200.18.15.1/monitor/
sv_cabecalho	Include PHP	200.18.15.1/monitor/sv_cabecalho.php
ed_corpo	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/ed_corpo.php
cor_corpo	Página compilada HTML	200.18.15.1/monitor/
sv_corpo	Include PHP	200.18.15.1/monitor/sv_corpo.php
ed_menu	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/ed_menu.php
cor_menu	Página compilada HTML	200.18.15.1/monitor/
sv_menu	Include PHP	200.18.15.1/monitor/sv_menu.php
ed_rodape	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/ed_rodape.php
cor_rodape	Página compilada HTML	200.18.15.1/monitor/
sv_rodape	Include PHP	200.18.15.1/monitor/sv_rodape.php
editor	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/editor.php
editor	Página compilada HTML	200.18.15.1/monitor/
up_tabela	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/up_tabela.php
insere_tabela	Página compilada HTML	200.18.15.1/monitor/
up_imagem	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/up_imagem.php
insere_imagem	Página compilada HTML	200.18.15.1/monitor/
up_video	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/up_video.php
insere_video	Página compilada HTML	200.18.15.1/monitor/
up_audio	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/up_audio.php
insere_audio	Página compilada HTML	200.18.15.1/monitor/
up_arquivo	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/up_arquivo.php
insere_arquivo	Página compilada HTML	200.18.15.1/monitor/
ed_ftp	Include PHP	200.18.15.1/monitor/ed_ftp.php
ed_html	Página Web PHP	200.18.15.1/monitor/ed_html.php
gera_pagina	Página compilada HTML	200.18.15.1/monitor/

Componente	Tipo	<i>Tagged Values</i>
ed_layout1	Include PHP	200.18.15.1/editor/ed_layout1.php
ed_layout2	Include PHP	200.18.15.1/editor/ed_layout2.php
ed_layout3	Include PHP	200.18.15.1/editor/ed_layout3.php
pagina	Página HTML	200.18.15.1/editor/arquivos/id_usuario
ed_admin	Página Web PHP	200.18.15.1/editor/ed_admin.php
home_administrador	Página compilada HTML	200.18.15.1/editor/
ad_usuario	Página Web PHP	200.18.15.1/editor/ad_usuario.php
cadastra_usuarios	Página compilada HTML	200.18.15.1/editor/
ad_us_salvar	Include PHP	200.18.15.1/editor/ad_us_salvar.php
ad_cores	Página Web PHP	200.18.15.1/editor/ad_cores.php
cadastra_cores	Página compilada HTML	200.18.15.1/editor/
ad_fontes	Página Web PHP	200.18.15.1/editor/ad_fontes.php
cadastra_fontes	Página compilada HTML	200.18.15.1/editor/
ad_idiomas	Página Web PHP	200.18.15.1/editor/ad_idiomas.php
cadastra_idiomas	Página compilada HTML	200.18.15.1/editor/
ad_dicas	Página Web PHP	200.18.15.1/editor/ad_dicas.php
cadastra_dicas	Página compilada HTML	200.18.15.1/editor/

9.3. Pacotes do projeto

Para fins de implementação considerou-se a divisão do ambiente em seis pacotes compostos pelos respectivos casos de uso. Para cada pacote, são relacionados abaixo os casos de uso, as classes, os componentes e as interfaces de usuário envolvidas.

Pacote 1 – Identificação do usuário: composto de procedimentos que envolvem a identificação do usuário e autenticação de sua senha.

Tabela 10: Pacote 1 – Identificação do usuário

Casos de uso	Classes	Componentes	Interfaces
Acessa o ambiente	pagina_entrada login_form	editweb	Tela de abertura do ambiente
Valida usuário	us_cadastro valida_senha	us_acesso bd_conexao	
	gera_home_usuario_autor home_usuario_autor	ed_usuario	Tela inicial
	gera_home_administrador home_administrador	ed_admin	Tela administração do ambiente
	gera_pagina_erro pagina_erro	us_negado	Tela de reenvio de senha

Diagrama de classes do modelo de projeto – Identificação do usuário

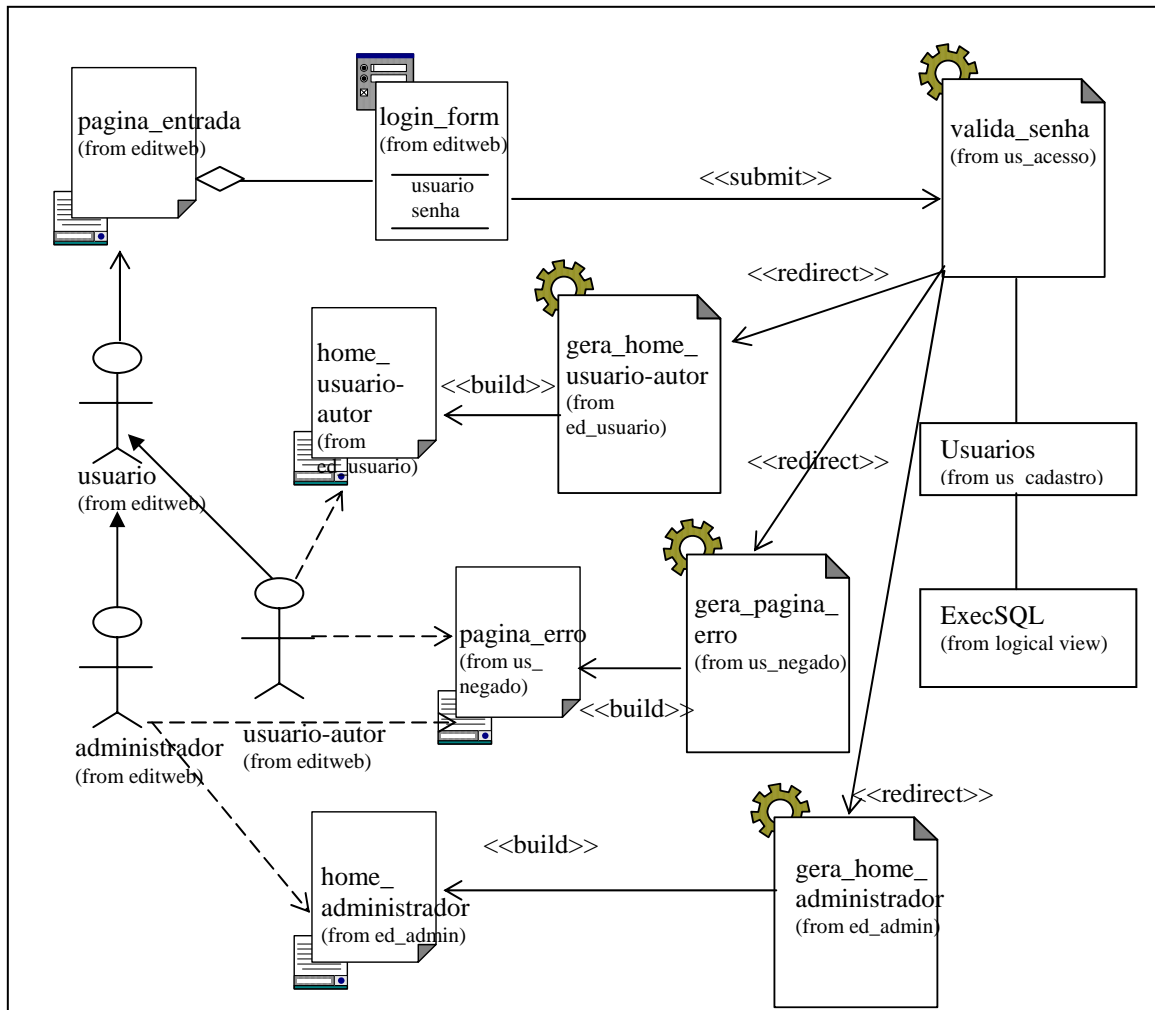


Figura 3: Diagrama de classes do modelo de projeto – Identificação do usuário

Diagrama de colaboração – Identificação do usuário-autor

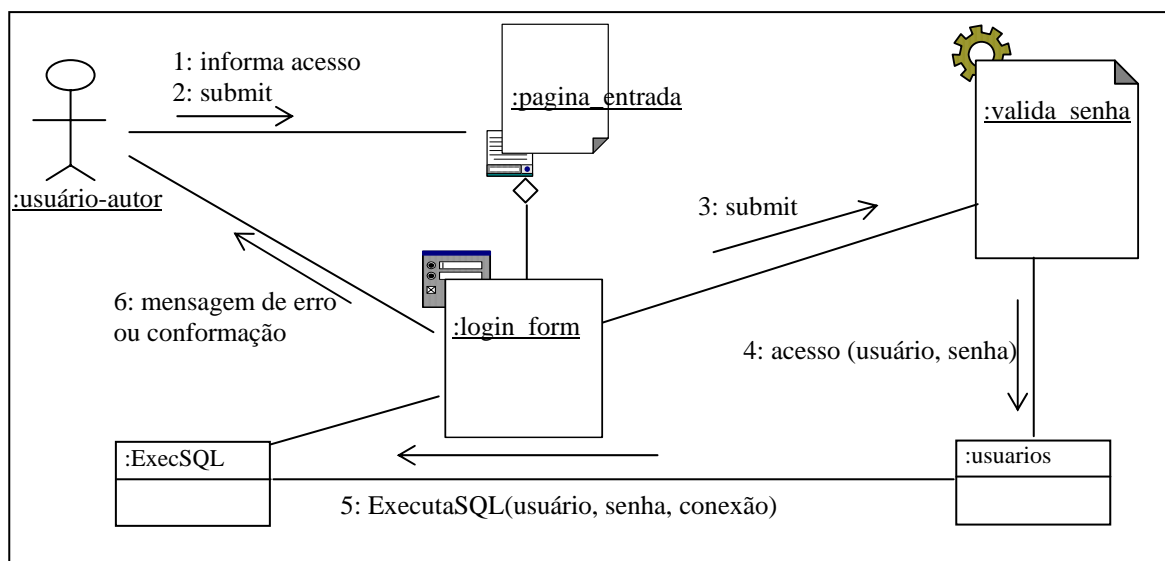


Figura 4: Diagrama de colaboração – Identificação do usuário-autor

Diagrama de componentes – Identificação do usuário

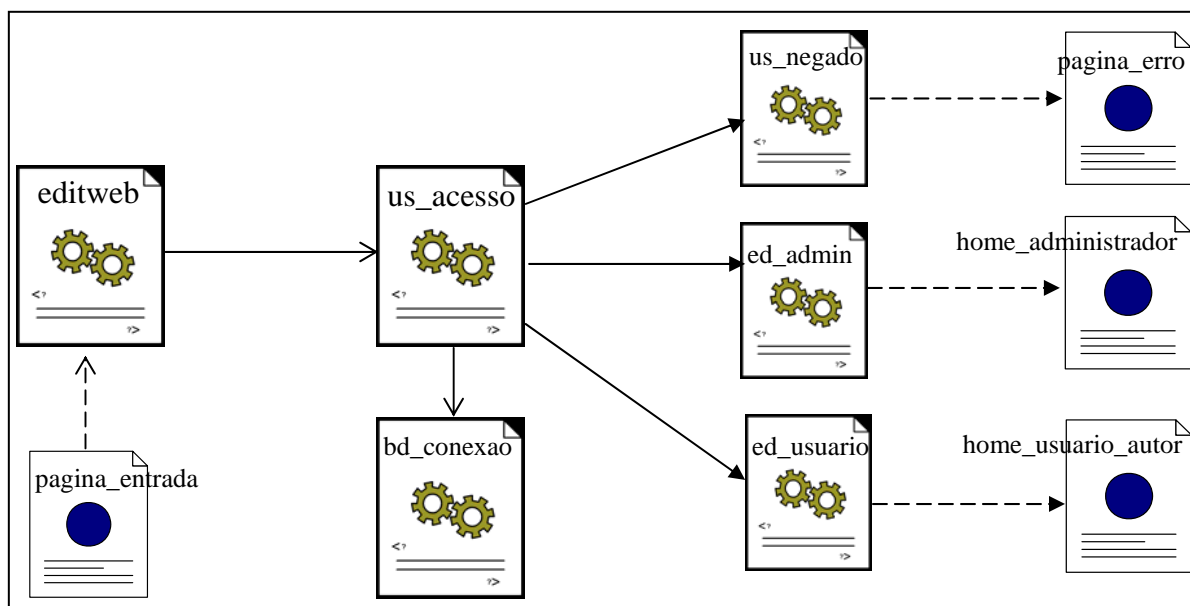


Figura 5: Diagrama de componentes – Identificação do usuário

Interface de usuário – Identificação do usuário

Figura 6: Interface de usuário – Identificação do usuário

Entrada de dados na Interface – Identificação do usuário

Tabela 11: Entrada de dados na Interface – Identificação do usuário

Campo	Formato	Ação	Restrições
Usuário	Caixa de texto até 8 caracteres	Digitação	Obrigatório
Senha	Caixa de texto tipo senha até 8 caracteres	Digitação	Obrigatório
Seguir	Botão	Clique remete para validação da identificação	Obrigatório
Reenviar senha	Link	Clique remete para a tela de reenvio de senha	

Interface de usuário – Tela inicial



Figura 7: Interface de usuário – Tela inicial

Entrada de dados na Interface – Tela inicial

Tabela 12: Entrada de dados na Interface – Tela inicial

Campo	Formato	Ação	Restrições
Dados pessoais	Link	Clique remete para a tela de dados pessoais do usuário	
Autoria	Link	Clique remete para a tela de escolha da página	Obrigatório para iniciar a autoria

Pacote 2 – Identificação e configuração da página: agrupa as tarefas de identificação e configuração da página em construção.

Tabela 13: Pacote 2 – Identificação e configuração da página

Casos de uso	Classes	Componentes	Interfaces
Inserir nova página Selecionar página	identifica_pagina identifica_pagina_form	ed_autoria bd_conexao sq_autoria	Tela escolha da página
Inserir título Inserir descrição Inserir palavras-chave Selecionar idioma Selecionar layout Validar título Validar descrição Validar palavras-chave	configura_pagina configura_pagina_form	ed_configura bd_conexao sq_autoria2	Tela configuração da página
Exibir situação	situacao_pagina	ed_pagina bd_conexao	Tela situação de edição da página

Diagrama de classes – Identificação da página

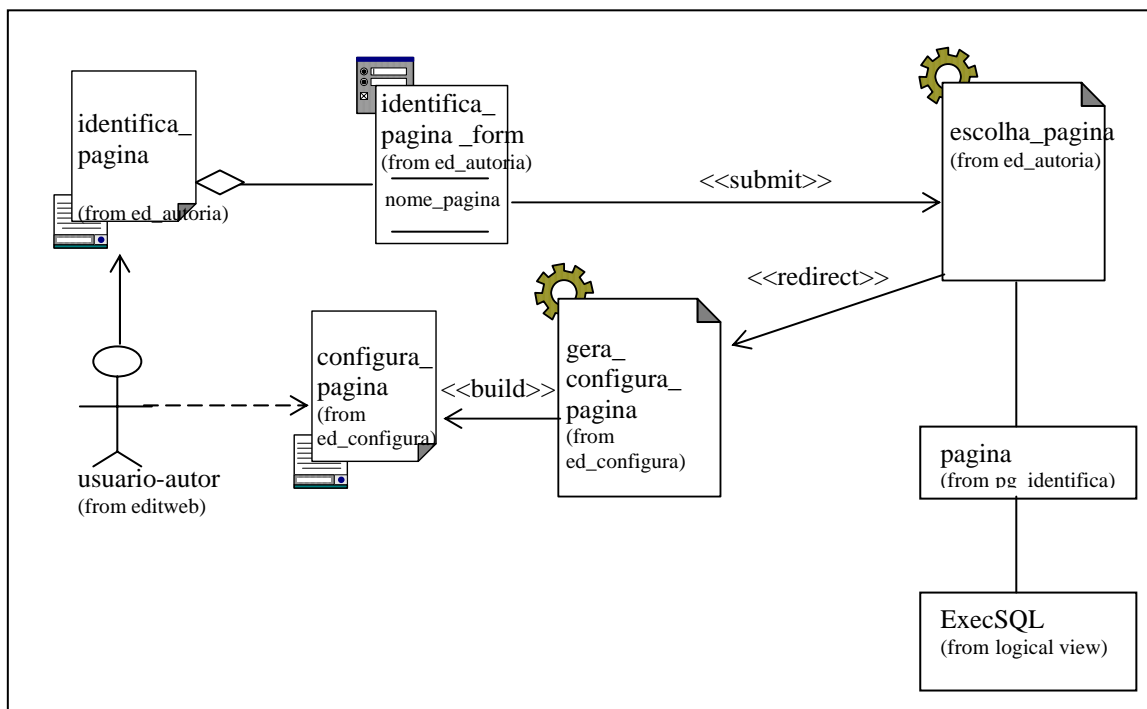


Figura 8: Diagrama de classes – Identificação da página

Interface de usuário – Identificação da página

The screenshot shows the 'Autoria de Página' (Page Authorization) interface. It includes a navigation bar with 'Voltar', 'Dados Pessoais', 'Autoria', and 'Seguir' buttons. The main section is titled 'Escolha da página' (Page Selection) and contains two forms:

- Nova Página** (New Page): A form with a text input field for 'Nome da página'.
- Abrir Página** (Open Page): A form with a dropdown menu for 'Nome da página' and a 'seguir' button.

The footer indicates 'EditorWeb - Versão 1.0 - Julho/2003'.

Figura 9: Interface de usuário – Identificação da página

Entrada de dados na Interface – Escolha da página

Tabela 14: Entrada de dados na Interface – Escolha da página

Campo	Formato	Ação	Restrições
Nome da página	Caixa de texto até 50 caracteres	Digitação	Obrigatório para páginas novas
Nome da página	Caixa de seleção	Clique seleciona a página	Obrigatório para alteração de páginas
Seguir	Botão	Clique remete para tela de	Obrigatório para

	Link	configuração da página	prosseguimento da autoria
Voltar	Link	Clique remete para a tela inicial	
Dados pessoais	Link	Clique remete para a tela de dados pessoais do usuário	

Diagrama de colaboração - Configuração da página

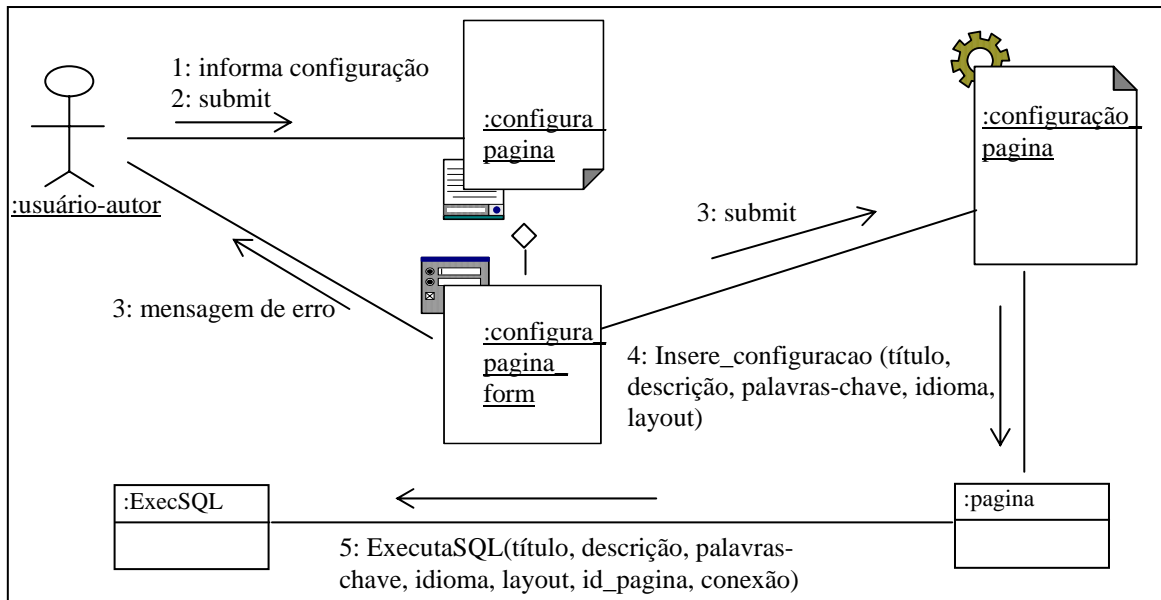


Figura 10: Diagrama de colaboração - Configuração da página

Interface de usuário – Configuração de página

A interface de usuário para a configuração de uma página no sistema EditWeb. O cabeçalho mostra o logo "EditWeb" e o título "Autoria de página Editweb". Abaixo, há uma barra de navegação com os links "Voltar", "Dados Pessoais", "Autoria" (ativo) e "Seguir".

O formulário de configuração da página contém os seguintes campos:

- Título da página: EditWeb
- Descrição do conteúdo: Autoria assistida de páginas Web
- Palavras-chave: autoria, usabilidade, acessibilidade, páginas web
- Idioma: Português - Brasil-pt-br
- Layout: Três opções de layout são exibidas, cada uma com seções para Cabeçalho, Menu, Texto e Rodapé. A primeira opção tem o Menu e o Texto lado a lado no topo, e o Rodapé no fundo. A segunda opção tem o Menu no topo e o Texto abaixo dele, com o Rodapé no fundo. A terceira opção tem o Menu no topo e o Texto abaixo dele, com o Rodapé no fundo.

Na base do formulário, há um botão "seguir" com uma seta verde para a direita. Na barra de rodapé, está escrito "EditorWeb - Versão 1.0 - Julho/2003".

Figura 11: Interface de usuário – Configuração de página

Entrada de dados na Interface – Configuração da página

Tabela 15: Entrada de dados na Interface – Configuração da página

Campo	Formato	Ação	Restrições
Título da página	Caixa de texto até 50 caracteres	Digitação	Obrigatório
Descrição do conteúdo	Caixa de texto até 80 caracteres	Digitação	Obrigatório
Palavras-chave	Caixa de texto até 80 caracteres	Digitação	Obrigatório
Idioma	Caixa de seleção	Clique seleciona o idioma	Pré-selecionado o português
Layout	Botão de seleção	Clique seleciona o layout	Pré-selecionado o primeiro
Seguir	Botão Link	Clique remete para tela situação da página	Obrigatório para prosseguimento da autoria
Voltar	Link	Clique remete para a tela escolha da página	
Dados pessoais	Link	Clique remete para a tela de dados pessoais do usuário	
Autoria	Link	Clique remete para a tela escolha da página	

Interface de usuário – Situação da página

**Figura 12: Interface de usuário – Situação da página**

Entrada de dados na Interface – Situação da página

Tabela 16: Entrada de dados na Interface – Situação da página

Campo	Formato	Ação	Restrições
Cabeçalho	Link	Clique remete para tela cor de fundo do cabeçalho	
Corpo de texto	Link	Clique remete para tela cor de fundo do corpo de texto	
Menu	Link	Clique remete para tela cor de fundo do menu	
Rodapé	Link	Clique remete para tela cor de fundo do rodapé	
Gerar página	Link	Clique remete para o procedimento e tela geração da página	
Página.html	Link	Clique remete para a página	Disponível somente

		html já gerada	quando a página já foi gerada
Seguir	Botão Link	Clique remete para tela cor fundo cabeçalho	Obrigatório para prosseguimento da autoria
Voltar	Link	Clique remete para a tela configuração da página	
Dados pessoais	Link	Clique remete para a tela de dados pessoais do usuário	
Autoria	Link	Clique remete para a tela escolha da página	

Diagrama de componentes – Identificação e configuração da página

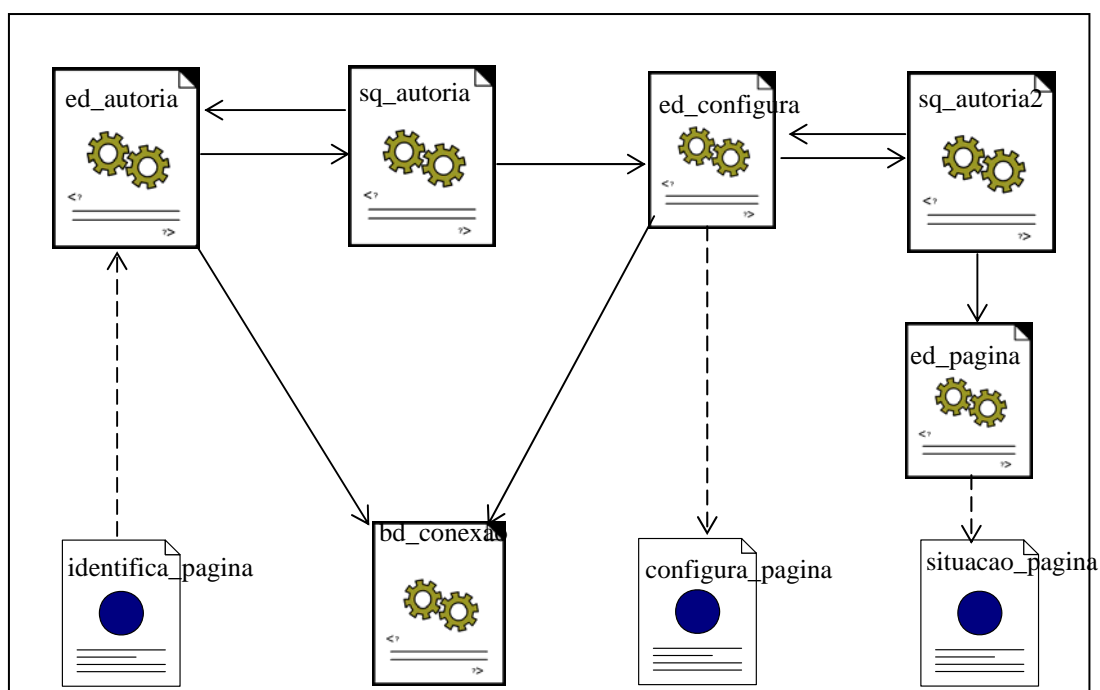


Figura 13: Diagrama de componentes – Identificação e configuração da página

Pacote 3 – Seleção da cor de fundo por área da página: apresenta as funcionalidades de seleção de cor de fundo das áreas da página.

Tabela 17: Pacote 3 – Seleção da cor de fundo por área da página

Área	Casos de uso	Classes	Componentes	Interfaces
Todas	Seleciona cor de fundo	exibe_cor cor_fundo	ed_(area)	Tela cor de fundo (área)
Cabeçalho	Compatibilidade fundo x fonte	cor_cabeçalho cor_cabeçalho_form	ed_cabeçalho bd_conexao sv_cabeçalho	Tela cor de fundo do cabeçalho
Corpo de Texto		cor_corpo_texto cor_corpo_texto_form	ed_corpo bd_conexao sv_corpo	Tela cor de fundo do corpo de texto
Menu		cor_menu cor_menu_form	ed_menu bd_conexao sv_menu	Tela cor de fundo do menu
Rodapé		cor_rodape cor_rodape_form	ed_rodape bd_conexao sv_rodape	Tela cor de fundo do rodapé

Diagrama de colaboração – Seleção de cor de fundo por área da página

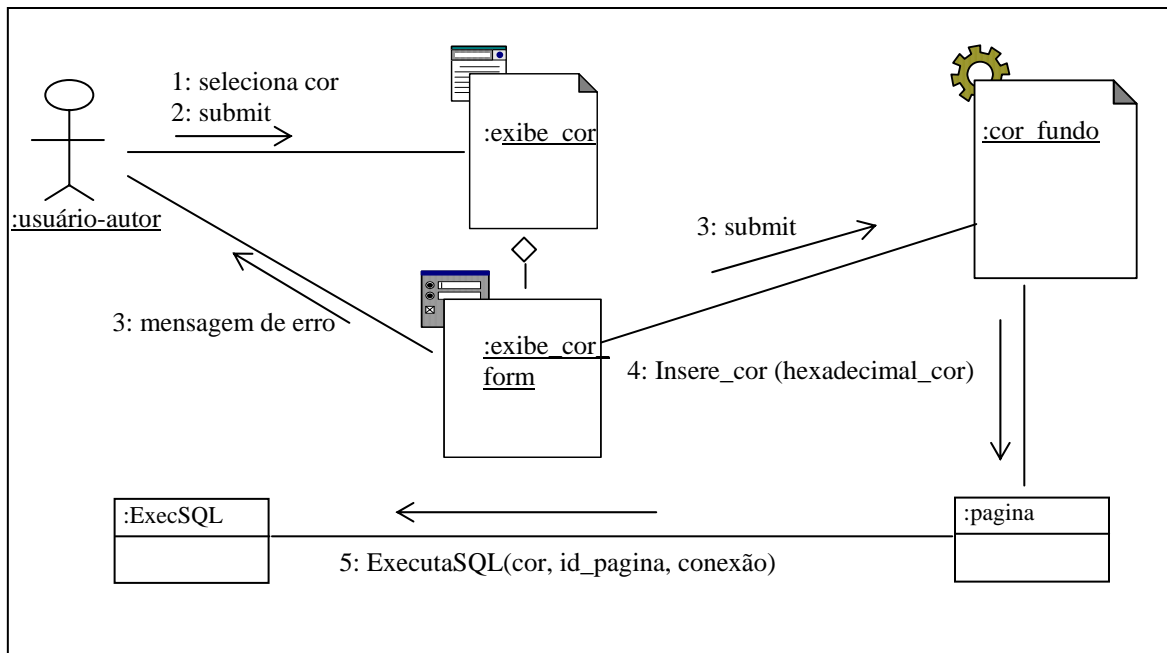


Figura 14: Diagrama de colaboração – Seleção de cor de fundo por área da página

Diagrama de componentes – Seleção da cor de fundo do cabeçalho

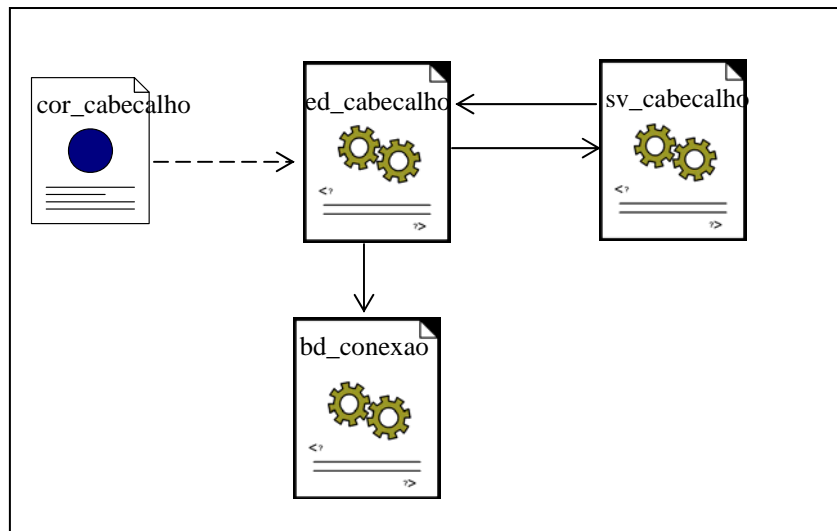


Figura 15: Diagrama de componentes – Seleção da cor de fundo do cabeçalho

Interface de usuário – Seleção da cor de fundo cabeçalho



Figura 16: Interface de usuário – Seleção da cor de fundo cabeçalho

Entrada de dados na Interface – Cor de fundo Área

Tabela 18: Entrada de dados na Interface – Cor de fundo Área

Área	Campo	Formato	Ação	Restrições
Todas	Cor	Link	Clique sobre a cor seleciona	Obrigatório
Cabeçalho	Seguir	Link Botão	Clique remete para tela edição do cabeçalho	Obrigatório
Menu	Seguir	Link Botão	Clique remete para tela edição do menu	Obrigatório
Corpo de texto	Seguir	Link Botão	Clique remete para tela edição do corpo de texto	Obrigatório
Rodapé	Seguir	Link Botão	Clique remete para tela edição do rodapé	Obrigatório
Todas	Voltar	Link	Clique remete para a tela situação da página	
Todas	Dados pessoais	Link	Clique remete para a tela de dados pessoais do usuário	
Todas	Autoria	Link	Clique remete para a tela escolha da página	

Pacote 4 – Edição da página por área: agrupa as funções de edição propriamente ditas.

Tabela 19: Pacote 4 – Edição da página por área

Casos de uso	Classes	Componentes	Interfaces
Edita texto	edita_pagina	editor	Tela de edição do cabeçalho Tela de edição do menu de texto Tela de edição do corpo de texto Tela de edição do rodapé
Formata texto	formata_texto		
Insera navegação Valida navegação	insere_navegacao		
Marca idioma	marca_idioma		
Exibe texto/HTML	exibe_texto/Html		
Salva área da página	salva_area	sv_cabecalho sv_menu sv_corpo sc_rodape	
Insera mídias Valida mídia	insere_imagem	up_imagem ed_ftp bd_conexao	Tela insere imagem
	insere_video	up_video ed_ftp bd_conexao	Tela insere animação
	insere_audio	up_audio ed_ftp bd_conexao	Tela insere som
	insere_arquivo	up_arquivo ed_ftp bd_conexao	Tela insere arquivo
Insera tabela	insere_tabela	up_tabela bd_conexao	Tela insere tabela

Diagrama de classes – Edição da página por Área

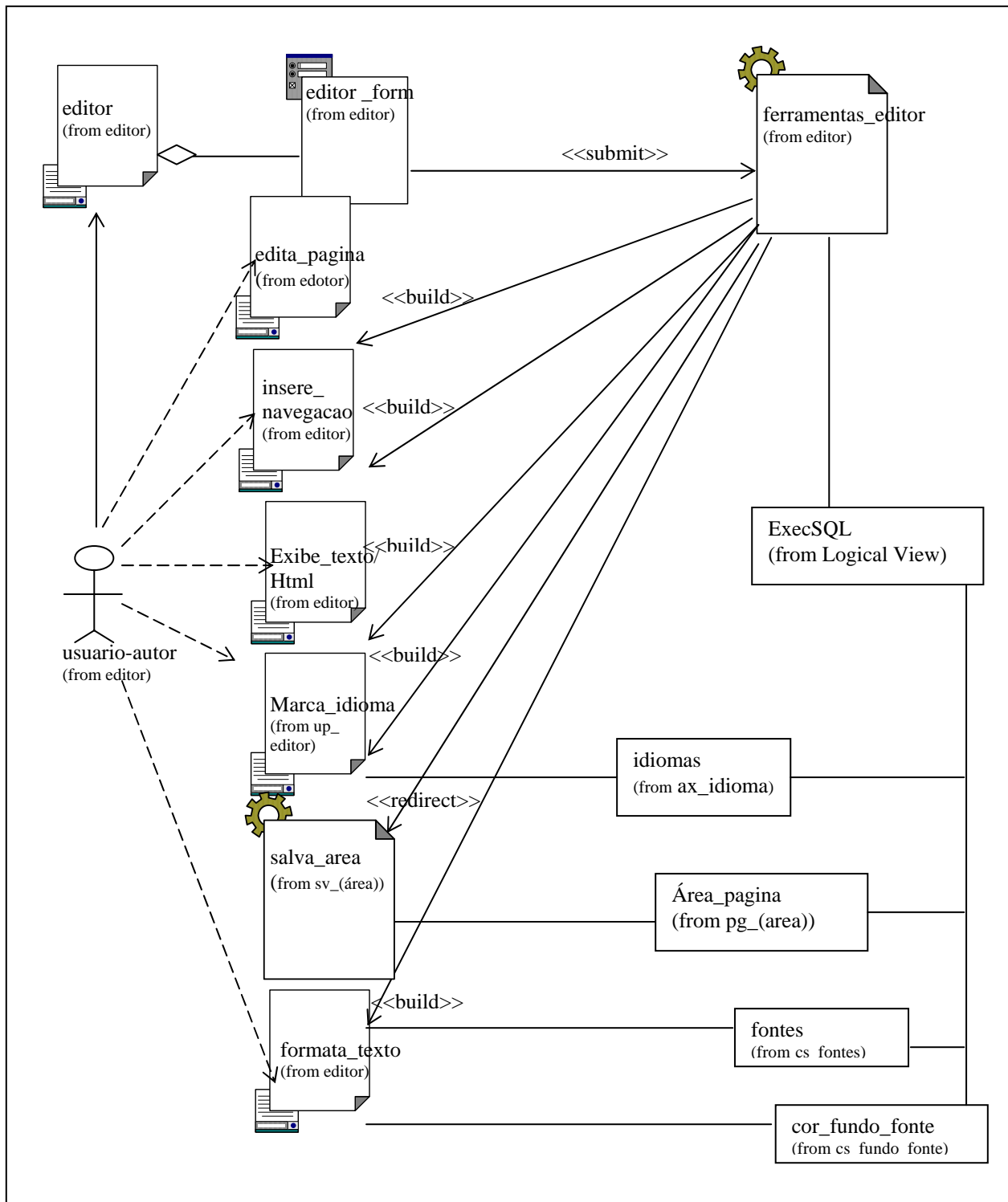


Figura 17: Diagrama de classes – Edição da página por Área

Diagrama de classes – Edição da página por Área (Inserer mídias e tabela)

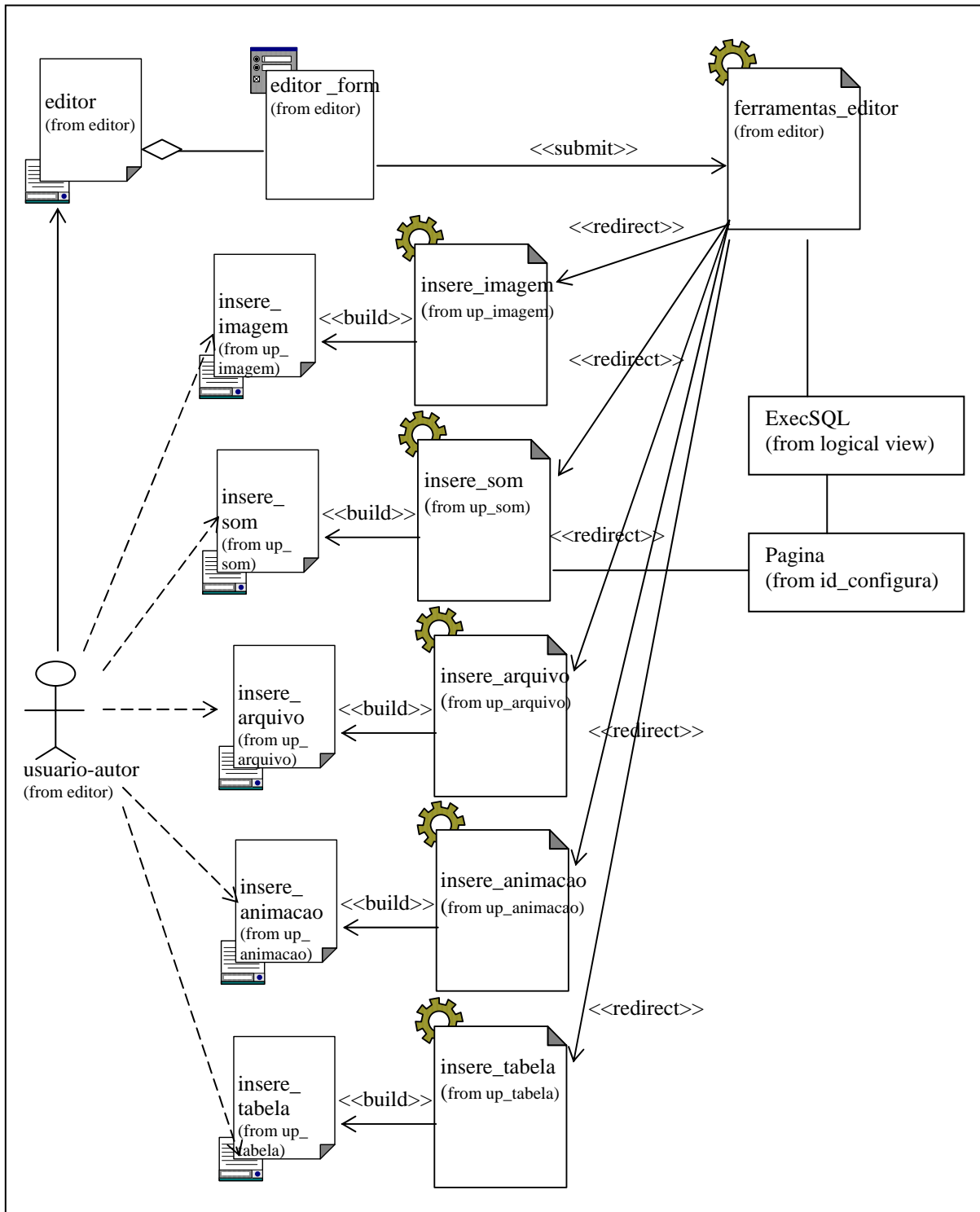


Figura 18: Diagrama de classes – Edição da página por Área (Inserer mídias e tabela)

Diagrama de componentes – Edição do cabeçalho

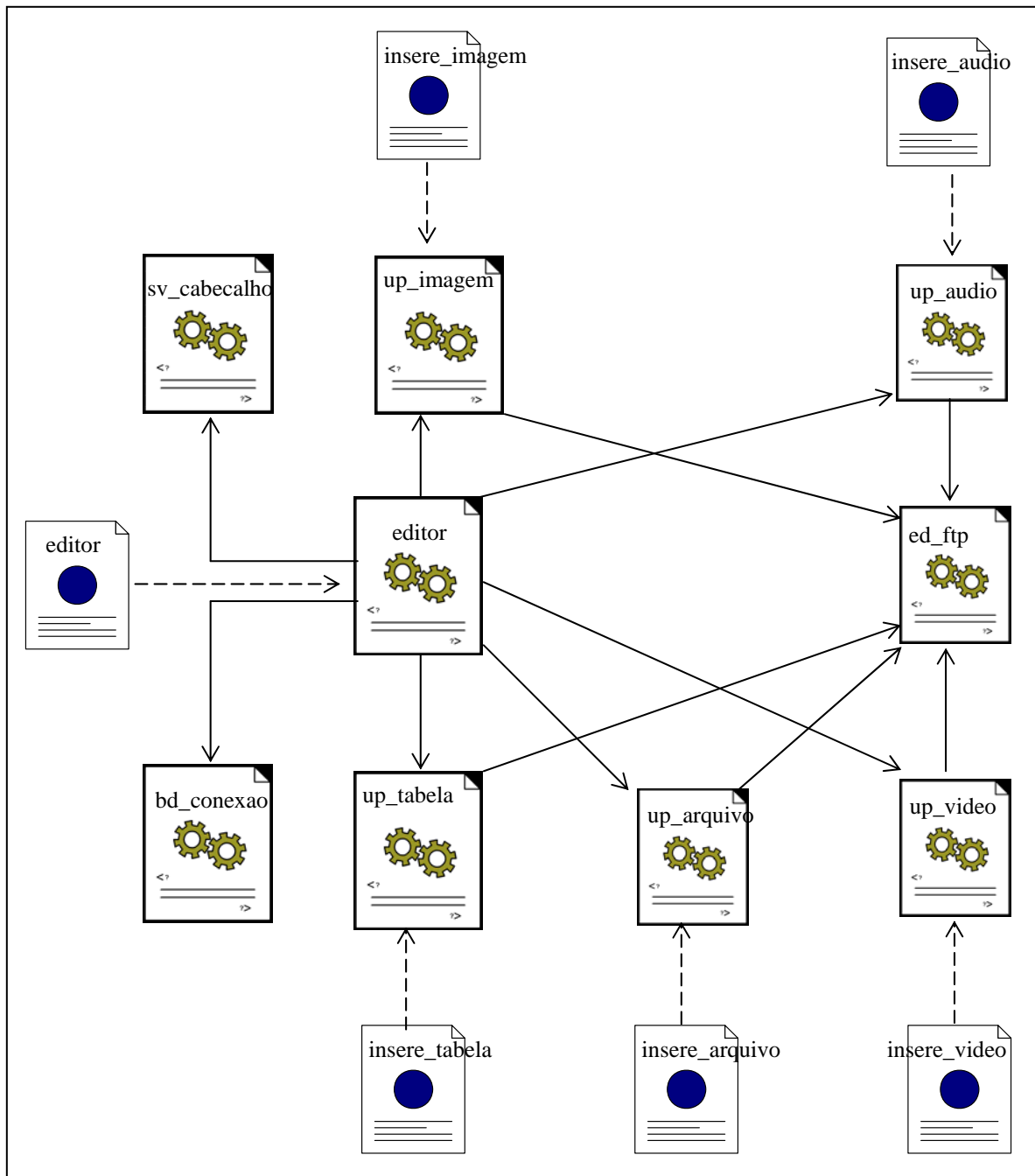


Figura 19: Diagrama de componentes – Edição do cabeçalho

Interface de usuário – Edição do cabeçalho

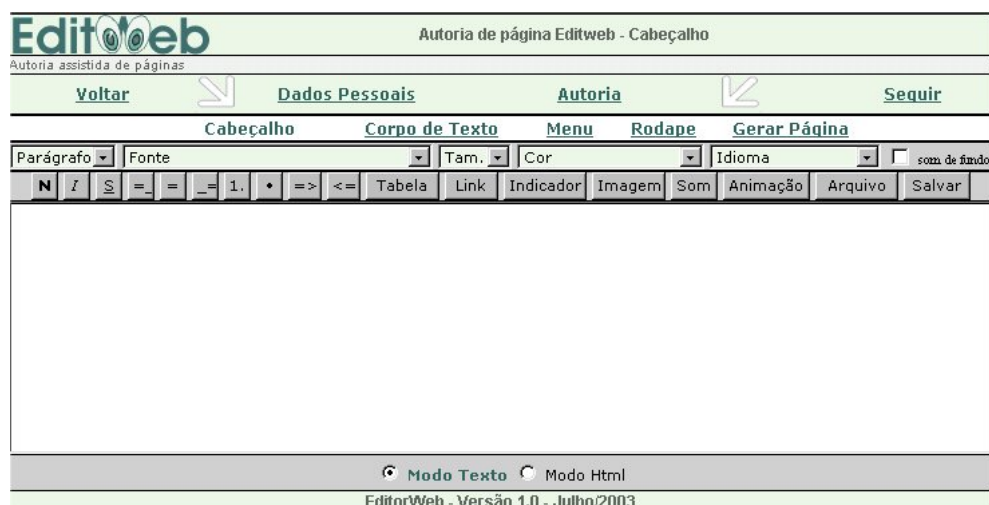


Figura 20: Interface de usuário – Edição do cabeçalho

Entrada de dados na Interface – Cor de fundo Área

Tabela 20: Entrada de dados na Interface – Cor de fundo Área

Área	Campo	Formato	Ação	Restrições
Todas	Parágrafo	Caixa de seleção	Clique seleciona o tipo disponível	
Todas	Fonte	Caixa de seleção	Clique formata o texto selecionado com a fonte escolhida	Disponível somente as fontes cadastradas
Todas	Tamanho	Caixa de seleção	Clique formata o texto selecionado com o tamanho escolhido	Disponível somente os tamanhos configurados
Todas	Cor	Caixa de seleção	Clique formata o texto selecionado com a cor escolhida	Disponível somente as cores compatíveis com a cor de fundo escolhida para a área
Todas	Idioma	Caixa de seleção	Clique marca o texto selecionado como o idioma escolhido	Disponível somente os idiomas cadastrados
Todas	Som de fundo	Botão de seleção	Clique exclui som de fundo da área	Habilitado somente quando há som de fundo na área
Todas	N	Botão	Clique aplica o estilo negrito no texto selecionado	
Todas	I	Botão	Clique aplica o estilo itálico no texto selecionado	
Todas	<u>S</u>	Botão	Clique aplica o estilo sublinhado no texto selecionado	
Todas	=_	Botão	Clique alinha o texto à esquerda	
Todas	=	Botão	Clique centraliza o texto	
Todas	_=	Botão	Clique alinha o texto à	

Área	Campo	Formato	Ação	Restrições
			direita	
Todas	1.	Botão	Clique insere marcador tipo numeração	
Todas	•	Botão	Clique insere marcador tipo lista	
Todas	=>	Botão	Clique identa texto à direita	
Todas	<=	Botão	Clique identa texto à esquerda	
Todas	Tabela	Botão	Clique remete para tela insere tabela	
Todas	Link	Botão	Clique chama a função insere navegação	
Todas	Indicador	Botão	Clique chama a função insere navegação	
Todas	Imagem	Botão	Clique remete para tela insere imagem	
Todas	Som	Botão	Clique remete para tela insere som	
Todas	Animação	Botão	Clique remete para tela insere animação	
Todas	Arquivo	Botão	Clique remete para tela insere arquivo	
Cabeçalho	Salvar	Botão	Clique chama a função salva cabeçalho	
Menu	Salvar	Botão	Clique chama a função salva menu	
Corpo de Texto	Salvar	Botão	Clique chama a função salva corpo de texto	
Rodapé	Salvar	Botão	Clique chama a função salva rodapé	
Todas	Área de edição		Digitação	
Todas	Modo Texto	Botão de seleção	Clique mostra conteúdo da área texto	
Todas	Modo Html	Botão de seleção	Clique mostra conteúdo da área HTML	
Cabeçalho	Voltar	Link	Clique remete para a tela cor fundo cabeçalho	
Menu	Voltar	Link	Clique remete para a tela cor fundo menu	
Corpo de texto	Voltar	Link	Clique remete para a tela cor fundo corpo de texto	
Menu	Voltar	Link	Clique remete para a tela cor fundo menu	
Rodapé	Voltar	Link	Clique remete para a tela cor fundo rodapé	
Todas	Dados pessoais	Link	Clique remete para a tela de dados pessoais do usuário	
Todas	Autoria	Link	Clique remete para a tela escolha da página	
Cabeçalho	Seguir	Link	Clique remete para tela	

Área	Campo	Formato	Ação	Restrições
			cor de fundo menu	
Menu	Seguir	Link	Clique remete para tela cor de fundo corpo de texto	
Corpo de texto	Seguir	Link	Clique remete para tela cor de fundo rodapé	
Rodapé	Seguir	Link	Clique remete para o procedimento e tela geração da página	
Cabeçalho	Corpo de texto Menu Rodapé	Link	Clique remete para tela cor de fundo da respectiva área	
Menu	Cabeçalho Corpo de texto Rodapé	Link	Clique remete para tela cor de fundo da respectiva área	
Corpo de Texto	Cabeçalho Menu Rodapé	Link	Clique remete para tela cor de fundo da respectiva área	
Rodapé	Cabeçalho Corpo de texto Menu	Link	Clique remete para tela cor de fundo da respectiva área	
Todas	Gerar página	Link	Clique remete para o procedimento e tela geração da página	

Interface de usuário – Insere imagem

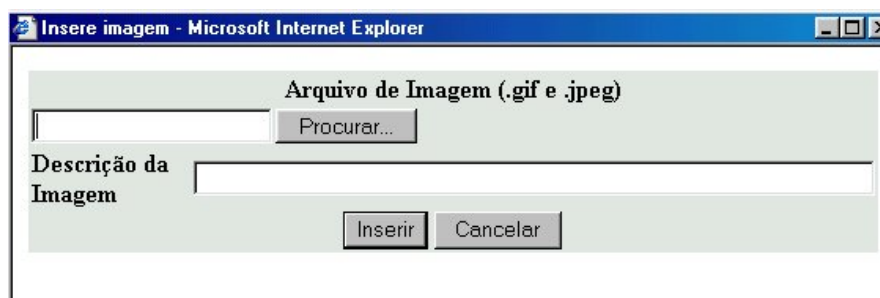


Figura 21: Interface de usuário – Insere imagem

Entrada de dados na Interface – Insere imagem

Tabela 21: Entrada de dados na Interface – Insere imagem

Campo	Formato	Ação	Restrições
Nome arquivo de imagem	Caixa de texto	Digitação	Obrigatório aceita somente os tipos gif e jpg
Procurar	Botão	Clique abre caixa de diálogo	
Descrição da Imagem	Caixa de Texto	Digitação	Obrigatório
Inserir	Botão	Clique confirma a inserção da imagem	Obrigatório
Cancelar	Botão	Clique cancela a inserção da imagem	
_	Botão	Clique minimiza a tela	

Campo	Formato	Ação	Restrições
		insere imagem	
<input type="checkbox"/>	Botão	Clique maximiza a tela insere imagem	
<input checked="" type="checkbox"/>	Botão	Clique fecha a tela insere imagem	

Interface de usuário – Insere animação

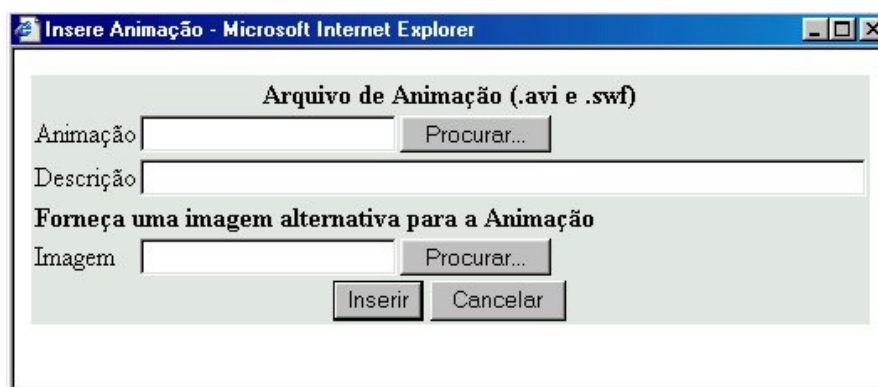


Figura 22: Interface de usuário – Insere animação

Entrada de dados na Interface – Insere animação

Tabela 22: Entrada de dados na Interface – Insere animação

Campo	Formato	Ação	Restrições
Nome arquivo de animação	Caixa de texto	Digitação	Obrigatório aceita apenas os tipos avi e swf
Procurar	Botão	Clique abre caixa de diálogo	
Descrição da animação	Caixa de Texto	Digitação	Obrigatório
Nome arquivo de imagem	Caixa de texto	Digitação	Obrigatório aceita somente os tipos gif e jpg
Procurar	Botão	Clique abre caixa de diálogo	
Inserir	Botão	Clique confirma a inserção da animação	Obrigatório
Cancelar	Botão	Clique cancela a inserção da animação	
–	Botão	Clique minimiza a tela insere animação	
<input type="checkbox"/>	Botão	Clique maximiza a tela insere animação	
<input checked="" type="checkbox"/>	Botão	Clique fecha a tela insere animação	

Interface de usuário – Insere som

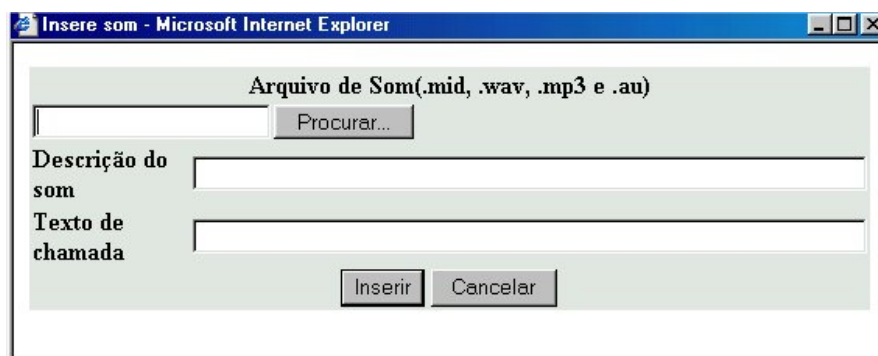


Figura 23: Interface de usuário – Insere som

Entrada de dados na Interface – Insere som

Tabela 23: Entrada de dados na Interface – Insere som

Campo	Formato	Ação	Restrições
Nome arquivo de som	Caixa de texto	Digitação	Obrigatório aceita somente os tipos mid, wav, mp3 e au
Procurar	Botão	Clique abre caixa de diálogo	
Descrição do som	Caixa de Texto	Digitação	Obrigatório
Txto de chamada	Caixa de texto	Digitação	Obrigatório
Inserir	Botão	Clique confirma a inserção do som	Obrigatório
Cancelar	Botão	Clique cancela a inserção do som	
-	Botão	Clique minimiza a tela insere som	
<input type="checkbox"/>	Botão	Clique maximiza a tela insere som	
<input checked="" type="checkbox"/>	Botão	Clique fecha a tela insere som	

Interface de usuário – Insere arquivo

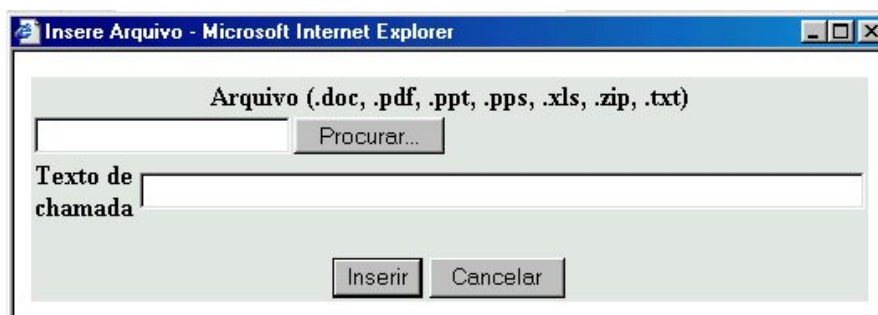


Figura 24: Interface de usuário – Insere arquivo

Entrada de dados na Interface – Insere arquivo

Tabela 24: Entrada de dados na Interface – Insere arquivo

Campo	Formato	Ação	Restrições
Nome do arquivo	Caixa de texto	Digitação	Obrigatório aceita somente os tipos doc, pdf, ppt, pps, xls, zip, txt

Campo	Formato	Ação	Restrições
Procurar	Botão	Clique abre caixa de diálogo	
Texto de chamada	Caixa de Texto	Digitação	Obrigatório
Inserir	Botão	Clique confirma a inserção do arquivo	Obrigatório
Cancelar	Botão	Clique cancela a inserção do arquivo	
-	Botão	Clique minimiza a tela insere arquivo	
<input type="checkbox"/>	Botão	Clique maximiza a tela insere arquivo	
<input checked="" type="checkbox"/>	Botão	Clique fecha a tela insere arquivo	

Interface de usuário – Insere tabela

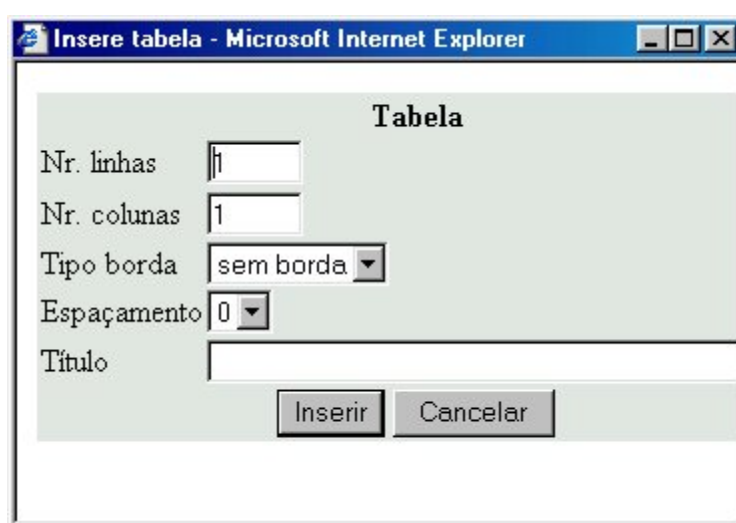


Figura 25: Interface de usuário – Insere tabela

Entrada de dados na Interface – Insere tabela

Tabela 25: Entrada de dados na Interface – Insere tabela

Campo	Formato	Ação	Restrições
Nr. linhas	Caixa de texto	Digitação	Obrigatório aceita apenas valores numéricos maiores que zero
Nr. colunas	Caixa de texto	Digitação	Obrigatório aceita apenas valores numéricos maiores que zero
Tipo de borda	Caixa de seleção	Clique seleciona tipo	Pré-selecionado sem borda com possibilidades de borda simples ou dupla
Espaçamento	Caixa de seleção	Clique seleciona valor	Pré-selecionado o valor 0 com possibilidades até N
Título	Caixa de texto	Digitação	Obrigatório

Pacote 5 - Geração da página: conjunto de mecanismos que realiza a geração da página editada de forma transparente ao usuário autor.

Tabela 26: Pacote 5 - Geração da página

Casos de uso	Classes	Componentes	Interfaces
Gera página HTML	gera_pagina	ed_html	Tela geração da página

Casos de uso	Classes	Componentes	Interfaces
	gera_pagina_html gera_pagina_layout1 gera_pagina_layout2 gera_pagina_layout3 pagina_layout1 pagina_layout2 pagina_layout3	ed_layout1 ed_layout2 ed_layout3 bd_conexao	

Diagrama de classes – Geração da página

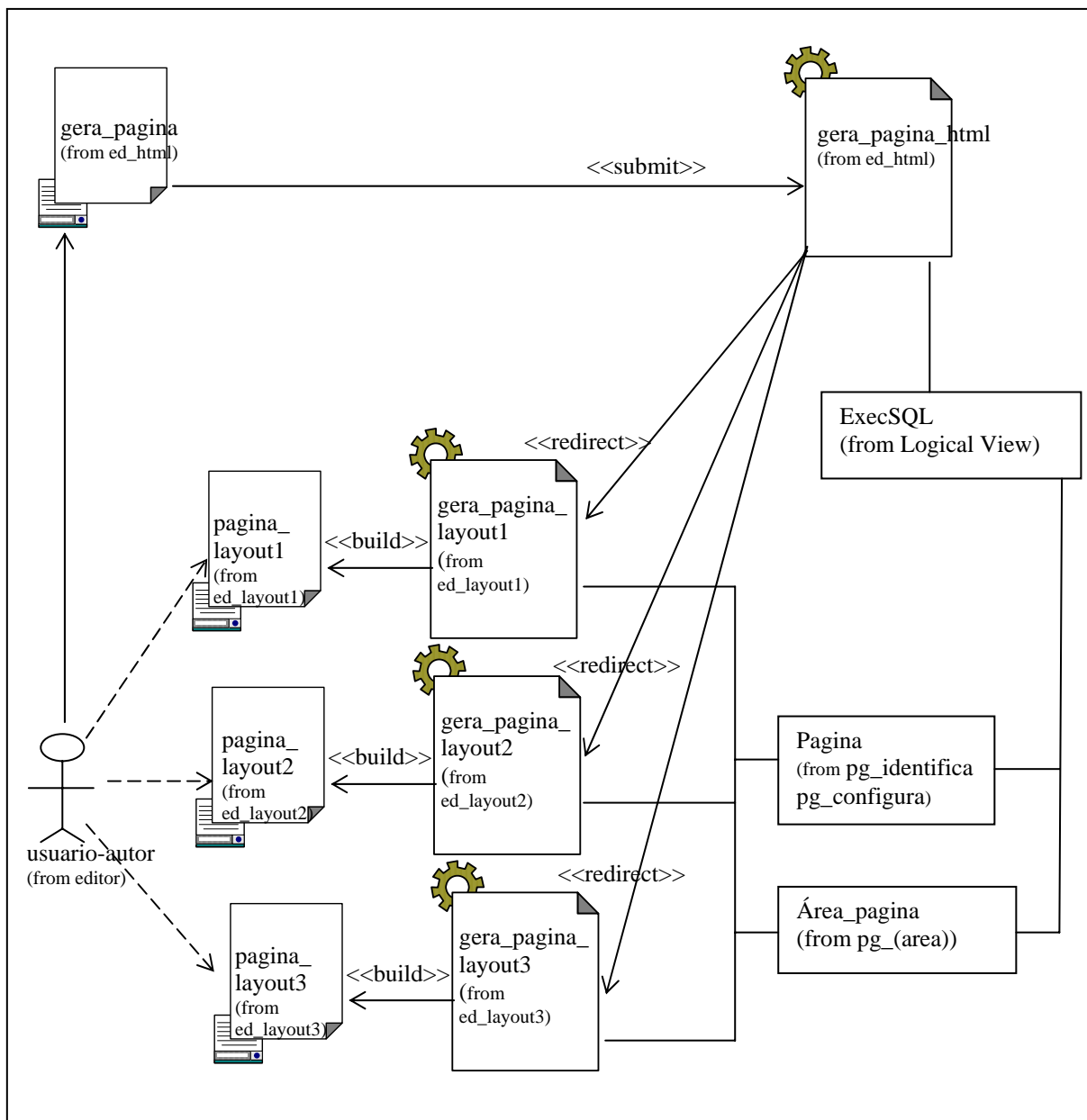


Figura 26: Diagrama de classes – Geração da página

Diagrama de componentes – Geração da página

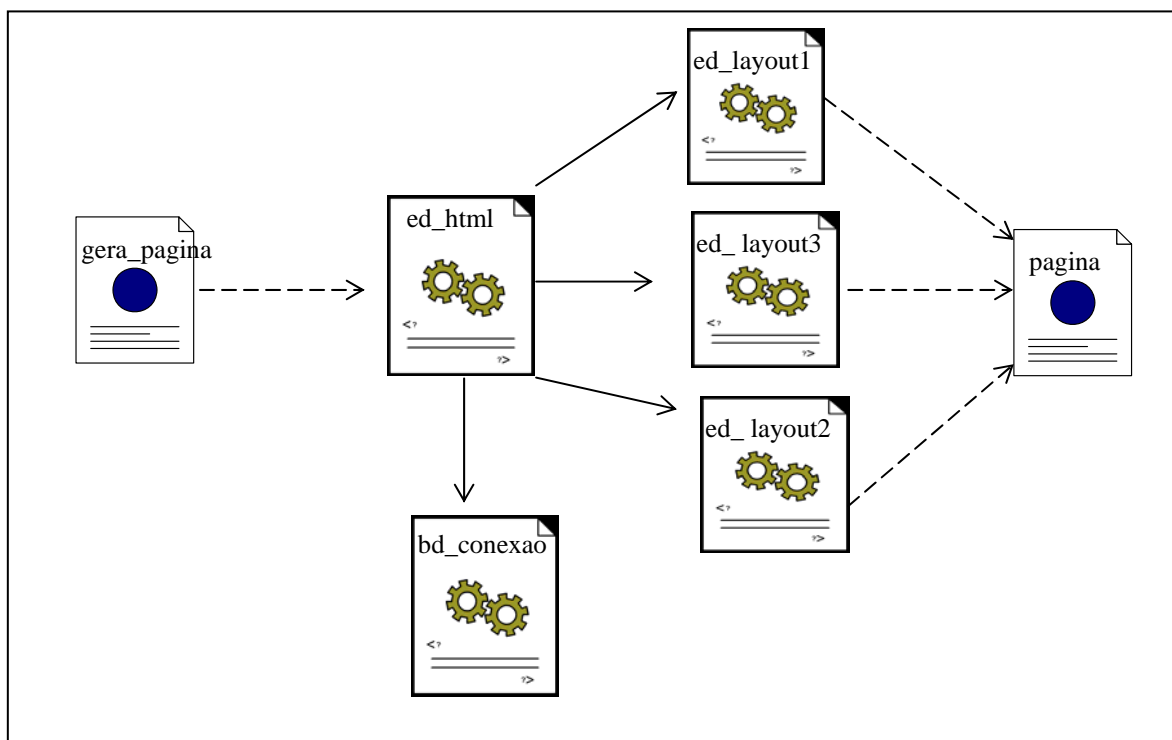


Figura 27: Diagrama de componentes – Geração da página

Interface de usuário – Geração da página

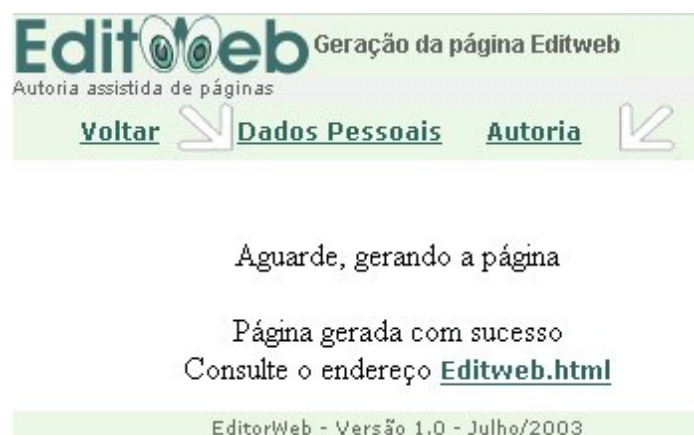


Figura 28: Interface de usuário – Geração da página

Pacote 6 – Administração do ambiente: agrupamento das funções de administração do ambiente.

Tabela 27: Pacote 6 – Administração do ambiente

Casos de uso	Classes	Componentes	Interfaces
Cadastra usuário	cadastro_usuario cadastro_usuario_form cadastra_usuario_autor	ad_usuario bd_conexao	Tela administração de usuários
Atualiza dados pessoais	atualiza_usuario atualiza_usuario_form atualiza_usuario_autor	us_pessoal bd_conexao	Tela dados pessoais
Configura ambiente	administra_ambiente	ed_admin bd_conexao	Tela de administração do ambiente
	cadastro_cor cadastro_cor_form cadastra_cor	ad_cores bd_conexao	Tela administração de cores
	cadastro_fonte cadastro_fonte_form cadastra_fonte	ad_fontes bd_conexao	Tela administração de fontes
	cadastro_idioma cadastro_idioma_form cadastra_idioma_autor	ad_idiomas bd_conexao	Tela administração de idiomas
	cadastro_dica cadastro_dica_form cadastra_dica	ad_dicas bd_conexao	Tela administração de dicas

Diagrama de classes – Cadastra usuário

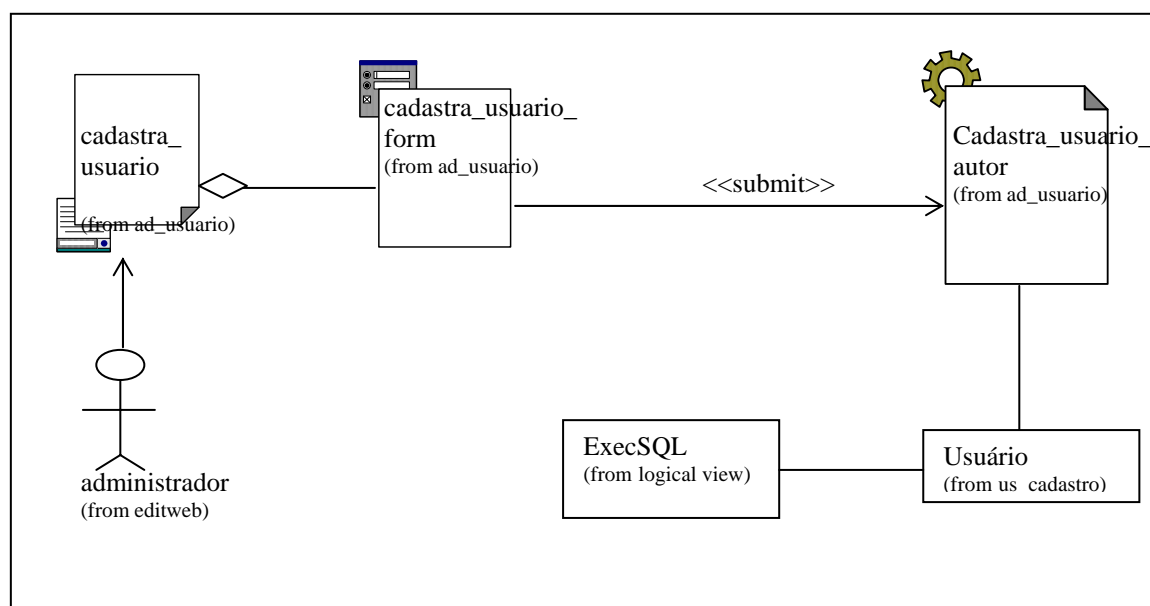


Figura 29: Diagrama de classes – Cadastra usuário

Diagrama de componentes – Administração do ambiente

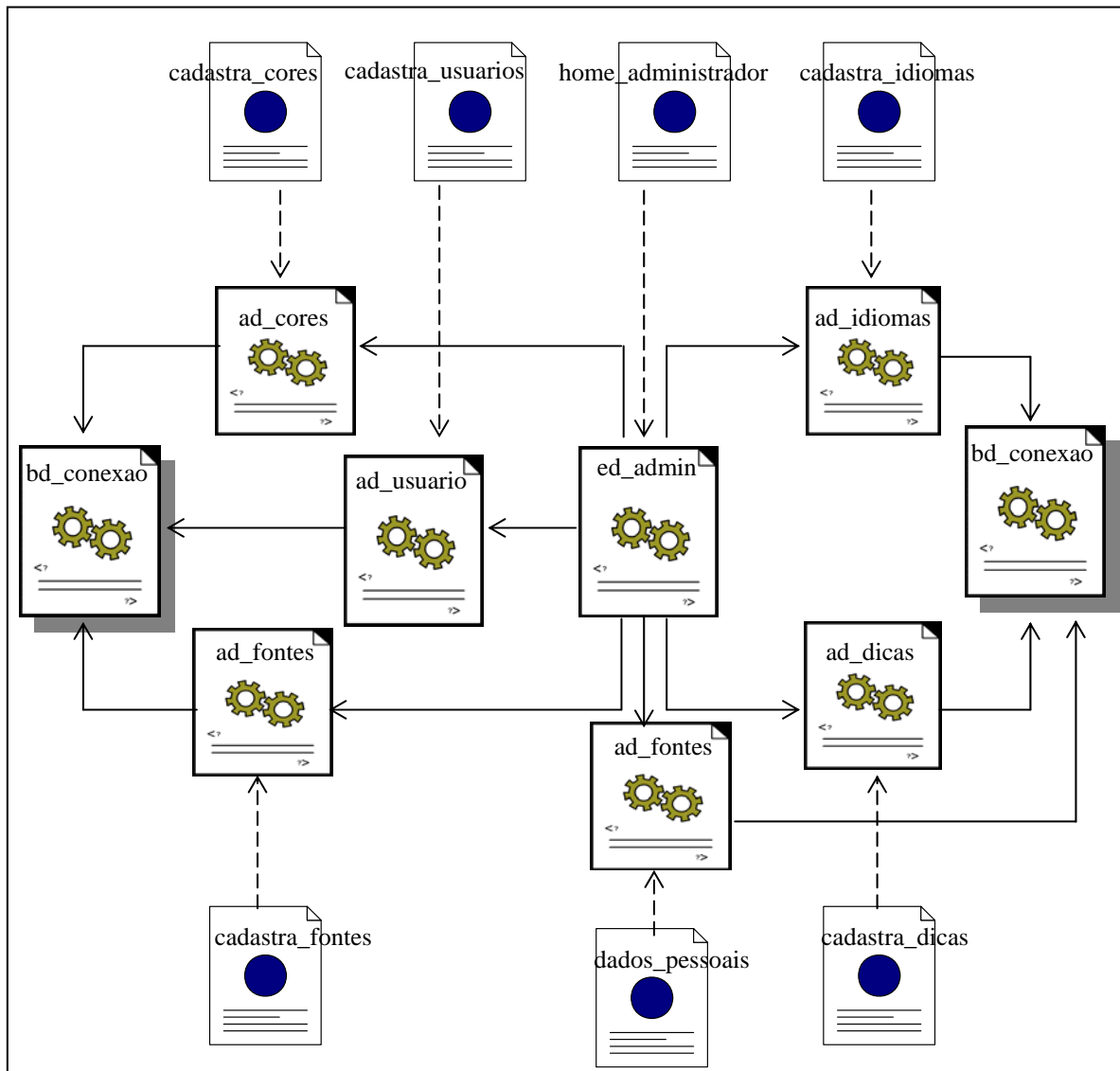


Figura 30: Diagrama de componentes – Administração do ambiente

10 Implantação

Os aspectos físicos do ambiente, como os elementos de hardware e software que dão suporte ao processamento, são modelados no diagrama de implantação abaixo.

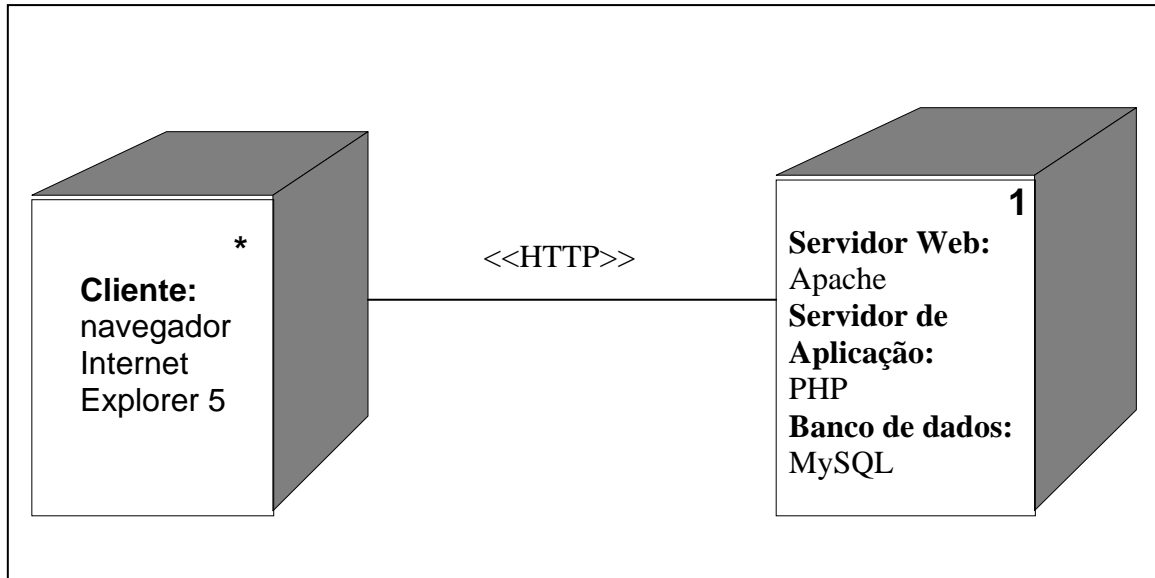


Figura 31: Diagrama de Implantação do EditWeb

APÊNDICE B MATERIAL DE AVALIAÇÃO DO AMBIENTE EDITWEB: QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO DO USUÁRIO

Questionário para medir a satisfação do usuário dentro do Ambiente EditWeb: Autoria de páginas *Web* visando usabilidade e acessibilidade

www.unesc.rct-sc.br/editor/editweb.php

ATENÇÃO:

As informações recebidas (inclusive sua identidade) serão mantidas confidenciais. Este questionário possui 34 questões divididas em três etapas. Por gentileza, é importante que você responda a todas as perguntas, mas, caso não se sinta à vontade em responder a alguma delas, não tem problema.

Quando não souber alguma resposta com exatidão, procure fornecer uma resposta que seja mais próxima possível. Se a questão ainda assim não é clara para você, assinale esta questão escrevendo “CONFUSA!!” ou “NÃO ENTENDI” , pule a questão e continue!!

Por favor, escreva em LETRA DE FORMA e MAIUSCULA, para facilitar nossa leitura.

Caso cometa algum erro, não se preocupe: basta colocar um traço sobre o dado incorreto e continuar. Por exemplo: ~~Ribeiro~~

Parte 1 – Fale um pouco sobre você

Nome:

Data:

Informações Opcionais (preenchimento não obrigatório)

Idade:

Escolaridade:

Sexo:

Qual a sua formação? _____

Quais disciplinas leciona este semestre? _____

Quantos alunos em media tem as turmas de cada disciplina? : _____

Você produziu algum material didático para Internet?

() Não

() Sim – Endereço: http:_____

Se você já produziu páginas para Internet , qual a ferramenta que utilizou?

() FrontPage () Word () Dreamweaver () Outros: _____

Parte 2 – Questões objetivas expressando sua opinião como usuário do EditWeb

1.Sua satisfação em relação ao uso do sistema:	Muito Insatisfeito					Muito Satisfeito
	0	1	2	3	4	5
2.Como você posicionaria o que o sistema faz em relação a sua expectativa do que ele faria:	Muito Abaixo					Muito Acima
	0	1	2	3	4	5
3. Os comandos para edição da página são:	Insuficientes					Suficientes
	0	1	2	3	4	5
Que outros comandos você sugeriria?						
4.O tempo usado para aprender, inicialmente, a usar o sistema pode ser considerado:	Muito					Pouco
	0	1	2	3	4	5
5. O aprendizado para operar o sistema foi:	Lento					Rápido
	0	1	2	3	4	5
6.A descoberta de novas funcionalidades foi:	Difícil					Fácil
	0	1	2	3	4	5
7.O tempo de resposta do software é em geral:	Muito Lento					Muito Rápido
	0	1	2	3	4	5
8.O software, em algum ponto, parou inexplicavelmente:	Nunca					Sempre
	0	1	2	3	4	5
Onde? Tente fornecer indicações precisas (função sendo realizada, tela, botão pressionado, etc) para ajudar-nos a localizar exatamente onde este problema ocorreu!!!						
9.As falhas de sistema ocorreram:	Freqüentemente					Raramente
	0	1	2	3	4	5
Onde? Tente fornecer indicações precisas (função sendo realizada, tela, botão pressionado, etc):						
10. Em algum momento você se sentiu perdido, sem saber o que fazer:	Freqüentemente					Raramente
	0	1	2	3	4	5
Onde? Tente fornecer indicações precisas (função sendo realizada, tela, botão pressionado, etc):						

11. Quanto à seqüência das telas:	Confusa					Clara
	0	1	2	3	4	5
12. A seqüência para elaboração da página:	Confusa					Clara
	0	1	2	3	4	5
13. Instruções que apareceram nas telas para invocação de comandos ou funções:	Confusas					Claras
	0	1	2	3	4	5
14. Em geral, as informações na tela são:	Insuficientes					Suficientes
	0	1	2	3	4	5
15. As instruções ajudam a realizar uma tarefa:	Nunca					Sempre
	0	1	2	3	4	5
16. Você teve dúvidas quanto à utilização de comandos:	Freqüentemente					Raramente
	0	1	2	3	4	5
Onde? Tente fornecer indicações precisas (função sendo realizada, tela, botão pressionado, etc):						
17. A identificação da tarefa que se está realizando:	Nunca identifica					Sempre identifica
	0	1	2	3	4	5
18. Quanto à organização do menu:	Confusa					Clara
	0	1	2	3	4	5
19. As tarefas podem ser executadas de maneira direta:	Nunca					Sempre
	0	1	2	3	4	5
20. O número de passos para executar uma tarefa:	Muito grande					Apropriado
	0	1	2	3	4	5
21. Quanto à lembrança de nomes e usos de comandos do sistema:	Nunca lembro					Sempre lembro
	0	1	2	3	4	5
22. Mensagens e Instruções para correção de erros:	Confusa					Clara
	0	1	2	3	4	5
23. As cores do software são:	Desagradáveis					Agradáveis
	0	1	2	3	4	5
24. Quanto a Internet você é um usuário:	Inexperiente					Experiente
	0	1	2	3	4	5
25. Quanto à elaboração de páginas você é:	Inexperiente					Experiente
	0	1	2	3	4	5
26. Qual o monitor utilizado:	14''	15''	17''	Outros – Qual?		
	1	2	2	4		
27. Resolução do monitor	640 x 480	800 x 600		1024 x 768		Outra - Qual
	1	2		3		4
28. Navegador	Internet Explorer	Netscape		Outros - Qual		
	1	2		3		
Versão do Navegador? (Para descobrir, consulte opção “Ajuda” (Help) na barra de menu, e acione						

opção “Sobre ...”(About):

Parte 3 – Questões subjetivas, que permitem que você expresse livremente sua opinião como usuário do EditWeb

Responda às questões abaixo de forma a enfatizar o que agradou e o que menos agradou no ambiente EditWeb.

1. Quais termos usados no EditWeb são desconhecidos ou confusos para você?

2. O que você mais gostou no ambiente?

3. O que você não gostou no ambiente? Não tenha receio em criticar. Suas críticas serão consideradas para revisões e melhorias nas futuras do ambiente...

4. O que você modificaria para melhorar o EditWeb? Suas sugestões podem ser valiosas !!

5. Você gostaria de utilizar o EditWeb para elaborar páginas *web* de conteúdo didático para suas disciplinas ?

Sim Não

6 Você recomendaria este o EditWeb para seus colegas?

Sim Não

APÊNDICE C MATERIAL PARA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA UTILIZANDO AS HEURÍSTICAS DEFINIDAS POR NIELSEN

Avaliação Heurística do Ambiente EditWeb: Autoria assistida de páginas web visando usabilidade e acessibilidade

Dez Heurísticas de Nielsen (1994)

Descrição da avaliação

Avaliação heurística, definida por Nielsen e Molich (1994), é um método de avaliação de usabilidade onde um avaliador procura problemas de usabilidade numa interface com o usuário através da análise e interpretação de um conjunto de princípios ou heurísticas. Este método de avaliação é baseado no julgamento do avaliador.

1. Primeiramente, leia e analise as dez heurísticas (ver Tabela 1).

Tabela 1 - Conjunto de heurísticas de Nielsen (1994)

1.	Visibilidade do status do sistema:
O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo através de feedback apropriado, em um tempo razoável.	
2.	Compatibilidade entre sistema e mundo real:
O sistema deve utilizar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares para ele, ao invés de termos específicos de sistemas. Seguir convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça em uma ordem lógica e natural.	
3.	Controle e liberdade para o usuário:
Estão relacionados à situação em que os usuários freqüentemente escolhem as funções do sistema por engano e então necessitam de "uma saída de emergência" claramente definida para sair do estado não desejado sem ter que percorrer um longo diálogo, ou seja, é necessário suporte a <i>undo</i> e <i>redo</i> .	
4.	Consistência e padrões:
Referem-se ao fato de que os usuários não deveriam ter acesso a diferentes situações, palavras ou ações representando a mesma coisa. A interface deve ter convenções não-ambíguas.	
5.	Prevenção de erros:
Os erros são as principais fontes de frustração, ineficiência e ineficácia durante a utilização do sistema.	
6.	Reconhecimento em lugar de lembrança:
Tornar objetos, ações, opções visíveis e coerentes. O usuário não deve ter que lembrar informações de uma parte do diálogo para outra. Instruções para o uso do sistema devem estar visíveis ou facilmente acessíveis.	
7.	Flexibilidade e eficiência de uso:
A ineficiência nas tarefas pode reduzir a eficácia do usuário e causar-lhes frustração. O sistema deve ser adequado tanto para usuários inexperientes quanto para usuários experientes.	
8.	Projeto minimalista e estético:
Os diálogos não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação em um diálogo compete com unidades relevantes e diminui sua visibilidade relativa.	
9.	Auxiliar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros:
Mensagens de erro devem ser expressas em linguagem natural (sem códigos), indicando precisamente o erro e sugerindo uma solução.	
10.	Ajuda e documentação:

Mesmo que seja melhor que o sistema possa ser usado sem documentação, pode ser necessário fornecer ajuda e documentação. Tais informações devem ser fáceis de encontrar, ser centradas na tarefa do usuário, listar passos concretos a serem seguidos e não ser muito grandes. A ajuda deve estar facilmente acessível e on-line.

2. A seguir, utilize o ambiente EditWeb livremente procurando possíveis problemas de usabilidade.

3. Quando um problema qualquer for detectado, classifique-o em uma das dez heurísticas de Nielsen, anotando o problema na tabela correspondente e atribuindo o **grau de severidade** (0 até 4) para este problema (dado pela tabela 2) e recomece novamente até não encontrar mais problemas de usabilidade.

Tabela 2 - Grau de severidade dos problemas de usabilidade

Grau de severidade	Tipo	Descrição
0	Sem importância	Não afeta a operação da interface
1	Cosmético	Não há necessidade imediata de solução
2	Simples	Problema de baixa prioridade (pode ser reparado)
3	Grave	Problema de alta prioridade (deve ser reparado)
4	Catastrófico	Muito grave, deve ser reparado de qualquer forma.

Na tabela 3 abaixo, o avaliador encontra os pontos de verificação e espaço livre para descrever os problemas de usabilidade detectados e a classificação do grau de severidade.

Tabela 3 - Heurísticas de Nielsen - Sessão de avaliação da Autoria

1. Visibilidade do <i>status</i> do sistema	
Verificação: Os usuários são mantidos informados sobre o progresso do sistema com apropriado <i>feedback</i> em um tempo razoável?	Grau de severidade
Problema:	() Sem importância - 0 () Cosmético - 1 () Simples - 2 () Grave - 3 () Catastrófico - 4
2. Compatibilidade entre o sistema e o mundo real	
Verificação: O sistema utiliza conceitos e linguagem familiar com o usuário em vez de termos orientados ao sistema? O sistema utiliza convenções do mundo real, exibindo informações com uma ordem lógica e natural?	Grau de severidade
Problema:	() Sem importância - 0 () Cosmético - 1 () Simples - 2 () Grave - 3 () Catastrófico - 4
3. Liberdade e controle do usuário	
Verificação: Os usuários podem fazer o que querem quando querem?	Grau de severidade
Problema:	() Sem importância - 0 () Cosmético - 1 () Simples - 2 () Grave - 3 () Catastrófico - 4

4. Consistência e padrões	
Verificação: O projeto de elementos como objetos e ações tem o mesmo significado ou efeito em diferentes situações?	Grau de severidade
Problema:	() Sem importância - 0 () Cosmético - 1 () Simples - 2 () Grave - 3 () Catastrófico - 4
5. Prevenção contra erros	
Verificação: Os usuários podem cometer erros dos quais bons projetos poderiam prevenir?	Grau de severidade
Problema:	() Sem importância - 0 () Cosmético - 1 () Simples - 2 () Grave - 3 () Catastrófico - 4
6. Reconhecimento em lugar de lembrança	
Verificação: Os elementos de projeto como objetos, ações e opções são possíveis? O usuário é forçado a lembrar informações de uma parte do sistema para outra?	Grau de severidade
Problema:	() Sem importância - 0 () Cosmético - 1 () Simples - 2 () Grave - 3 () Catastrófico - 4
7. Flexibilidade e eficiência de uso	
Verificação: As tarefas de usuário são eficientes e podem se adaptar ao gosto do usuário em suas ações mais frequentes ou ele utiliza atalhos?	Grau de severidade
Problema:	() Sem importância - 0 () Cosmético - 1 () Simples - 2 () Grave - 3 () Catastrófico - 4
8. Projeto minimalista e estético	
Verificação: Os diálogos contêm informações irrelevantes ou raramente necessárias?	Grau de severidade
Problema:	() Sem importância - 0 () Cosmético - 1 () Simples - 2 () Grave - 3 () Catastrófico - 4
9. Auxiliar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros	
Verificação: As mensagens de erro são expressas em linguagem simples (sem códigos) descrevendo exatamente o problema e sugerindo uma solução?	Grau de severidade
Problema:	() Sem importância - 0 () Cosmético - 1 () Simples - 2 () Grave - 3 () Catastrófico - 4
10. Ajuda e documentação	
Verificação: São fornecidas apropriadas informações de ajuda, e estas informações são fáceis de procurar e de focalizar nas tarefas do usuário?	Grau de severidade
Problema:	() Sem importância - 0

	<input type="checkbox"/> Cosmético - 1 <input type="checkbox"/> Simples - 2 <input type="checkbox"/> Grave - 3 <input type="checkbox"/> Catastrófico - 4
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

APÊNDICE D RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO EDITWEB

Índice

1 Introdução.....	158
2 Método.....	158
2.1 Questionário de satisfação subjetiva do usuário.....	158
2.2 Avaliação Heurística	159
2.3 Ferramentas Automáticas	160
3 Resultados.....	161
3.1. Questionário de satisfação subjetiva do usuário.....	161
3.2. Avaliação heurística	196
3.3. Ferramentas automáticas de verificação.....	198
4 Análise e Discussão dos Resultados.....	200
5 Documentos utilizados	202

1 Introdução

Esse documento tem por objetivo apresentar os resultados da avaliação de usabilidade e acessibilidade do ambiente EditWeb, originados de análises realizadas após a aplicação de questionários de satisfação em usuários, regras heurísticas com especialistas e ferramentas automáticas nas páginas geradas pelos usuários. Primeiramente são apresentados os métodos de avaliação. Em cada método são descritas as medidas coletadas durante a avaliação e as respostas aos questionários propostos aos usuários-avaliadores. Em seguida, são analisados os possíveis problemas de usabilidade da interface a partir da apuração dos dados. A análise consiste na descrição do problema, proposta de solução e prioridade para sua execução. Por último, são discutidos os resultados da avaliação de acessibilidade nas páginas *web* geradas no EditWeb indicados pelas ferramentas automáticas utilizadas.

2 Método

Para realizar a avaliação do ambiente EditWeb foram utilizados o método de teste empírico do tipo questionário (Apêndice B), o método de inspeção de usabilidade avaliação heurística considerando as 10 recomendações heurísticas de Nielsen (Apêndice C) e ferramentas automáticas de verificação. A seguir é apresentada a descrição de cada método.

2.1 Questionário de satisfação subjetiva do usuário

Foram distribuídos 25 questionários, entre 29/08 e 29/09/2003, para professores universitários da cidade de Criciúma e região. Foram devolvidos 14 questionários. Os participantes têm idade entre 25 e 50 anos e nível superior completo. Os participantes

realizaram a avaliação do ambiente utilizando linha discada ou linha dedicada de internet. O ambiente foi utilizado de forma livre e os participantes preencheram o questionário acerca do seu perfil e sobre satisfação do produto.

As seguintes medidas de avaliação foram coletadas e analisadas:

1. Quanto ao perfil dos usuários:
 - a) Dados quantitativos e qualitativos sobre a experiência dos usuários em produção de material para Internet;
 - b) Nível de habilidade e experiência com a Internet.
2. Quanto ao grau de facilidade de aprendizagem e uso do ambiente:
 - a) Tempo gasto para aprender utilizar o ambiente;
 - b) Velocidade na aprendizagem do ambiente;
 - c) Grau de facilidade na descoberta de funcionalidades;
 - d) Suficiência na quantidade e qualidade das informações na tela;
 - e) Dúvidas quanto à utilização de comandos;
3. Quanto ao nível de satisfação subjetiva dos usuários:
 - a) Dados subjetivos sobre a satisfação do participante com relação à interface do ambiente;
 - b) Dados quantitativos sobre o grau de satisfação quanto ao uso do ambiente;
4. Quanto às funcionalidades do ambiente:
 - a) Dados quantitativos sobre o atendimento às expectativas do usuário quanto às funcionalidades do ambiente;
 - b) Dados quantitativos sobre a completude na elaboração de uma página;
 - c) Suficiência de recursos para edição de páginas web;
 - d) Tempo de resposta do ambiente;
 - e) Falhas e erros no uso do ambiente;
 - f) Dados quantitativos sobre as funcionalidades do ambiente (seqüência de telas, localização, organização, número de passos, memorização, mensagens);
5. Quanto ao suporte tecnológico utilizado pelos usuários:
 - a) Tipo de conexão (de rede) a Internet;
 - b) Resolução do monitor;
 - c) Tipo de navegador.
6. Quanto às sugestões dos usuários para possíveis alterações ou ampliações:
 - a) Sugestões de alteração;
 - b) Sugestões de ampliação.

2.2 Avaliação Heurística

A avaliação heurística foi realizada no período de 10/10 a 10/11/2003. Para este método, foi utilizado o conjunto de 10 princípios de usabilidade de Nielsen (1994) segundo a tabela abaixo. Participaram desta etapa X avaliadores especialistas em usabilidade que navegaram livremente no ambiente à procura de problemas de usabilidade segundo a tabela 1.

Tabela 1 - Conjunto de heurísticas de Nielsen (1994)

1. Visibilidade do status do sistema:

O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo através de feedback apropriado, em um tempo razoável.

2. Compatibilidade entre sistema e mundo real:

O sistema deve utilizar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares para ele, ao invés de termos específicos de sistemas. Seguir convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça

em uma ordem lógica e natural.

3. Controle e liberdade para o usuário:

Estão relacionados à situação em que os usuários freqüentemente escolhem as funções do sistema por engano e então necessitam de "uma saída de emergência" claramente definida para sair do estado não desejado sem ter que percorrer um longo diálogo, ou seja, é necessário suporte a *undo* e *redo*.

4. Consistência e padrões:

Referem-se ao fato de que os usuários não deveriam ter acesso a diferentes situações, palavras ou ações representando a mesma coisa. A interface deve ter convenções não-ambíguas.

5. Prevenção de erros:

Os erros são as principais fontes de frustração, ineficiência e ineficácia durante a utilização do sistema.

6. Reconhecimento em lugar de lembrança:

Tornar objetos, ações, opções visíveis e coerentes. O usuário não deve ter que lembrar informações de uma parte do diálogo para outra. Instruções para o uso do sistema devem estar visíveis ou facilmente acessíveis.

7. Flexibilidade e eficiência de uso:

A ineficiência nas tarefas pode reduzir a eficácia do usuário e causar-lhes frustração. O sistema deve ser adequado tanto para usuários inexperientes quanto para usuários experientes.

8. Projeto minimalista e estético:

Os diálogos não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação em um diálogo compete com unidades relevantes e diminui sua visibilidade relativa.

9. Auxiliar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros:

Mensagens de erro devem ser expressas em linguagem natural (sem códigos), indicando precisamente o erro e sugerindo uma solução.

10. Ajuda e documentação:

Mesmo que seja melhor que o sistema possa ser usado sem documentação, pode ser necessário fornecer ajuda e documentação. Tais informações devem ser fáceis de encontrar, ser centradas na tarefa do usuário, listar passos concretos a serem seguidos e não ser muito grandes. A ajuda deve estar facilmente acessível e on-line.

Os problemas de usabilidade detectados foram classificados em uma das dez heurísticas de Nielsen e foi atribuído seu **grau de severidade** (0 até 4) conforme a tabela 2.

Tabela 2 - Grau de severidade dos problemas de usabilidade

Grau de severidade	Tipo	Descrição
0	Sem importância	Não afeta a operação da interface
1	Cosmético	Não há necessidade imediata de solução
2	Simples	Problema de baixa prioridade (<u>pode</u> ser reparado)
3	Grave	Problema de alta prioridade (<u>deve</u> ser reparado)
4	Catastrófico	Muito grave, deve ser reparado de qualquer forma.

2.3 Ferramentas Automáticas

As ferramentas automáticas que verificam a conformidade do código HTML/CSS têm preocupações com os aspectos ligados à acessibilidade. A verificação é restrita a comparação do código da página com o padrão definido para a linguagem, neste caso HTML 4.01, CSS (nível 1) e recomendações de acessibilidade W3C-WAI (1999). Foram aplicadas as ferramentas nas páginas geradas pelos participantes da avaliação subjetiva verificando-se itens de acessibilidade no código fonte das páginas. As ferramentas de verificação automática utilizadas foram **W3C HTML validation service** - <http://validator.w3.org/> - para validação do código HTML; **W3C CSS validator** - <http://jigsaw.w3.org/css-validator/> (1998) – para verificação da utilização de CSS na página; e Bobby - <http://bobby.watchfire.com/bobby/html/en/index.jsp> (1996) - para aspectos de acessibilidade do W3C-WAI (1999)

3 Resultados

O tamanho da amostra utilizada na avaliação de satisfação subjetiva através de questionário, 25 questionários distribuídos e 14 questionários recebidos, não é suficiente para um tratamento estatístico dos dados. Para a apresentação e interpretação dos dados utilizou-se a Moda. Para um conjunto de dados, define-se moda como sendo: o valor que surge com mais frequência se os dados são discretos, ou, o intervalo de classe com maior frequência se os dados são contínuos (VIEIRA, 1999). Assim, da representação gráfica dos dados, obtém-se imediatamente o valor que representa a moda ou a classe modal.

No conjunto de respostas de cada questão, a moda é dada pela frequência de ocorrência dos valores (de 0 a 5) apontados pelos usuários em cada questão. Para as questões que apresentaram de dois a três valores diferentes, utilizou-se o gráfico tipo pizza. Neste tipo de gráfico é mostrada a frequência de apontamento dos usuários para cada valor observando-se a maior ou a menor frequência. E para as questões que apontaram mais de três valores como resposta, os resultados foram mostrados em gráficos do tipo barras ou colunas. Cada barra ou coluna representa a quantidade, ou a frequência de usuários, no eixo x, em relação a cada um dos valores apontados como resposta no eixo y. Para a interpretação dos dados para os gráficos tipo barras ou colunas é efetuada a soma as ocorrências dos valores de 0 a 3 e a soma das ocorrências de 3 a 5. É considerado como resultado a maior ou a menor frequência entre os dois grupos de ocorrências.

3.1. Questionário de satisfação subjetiva do usuário

1. Perfil dos usuários:

a) Experiência dos usuários em produção de material para Internet:

- Realizações dos usuários na produção de material didático para Internet (item 9 – parte 1)

Quanto à experiência prévia dos usuários em produção de material didático para Internet, a maioria dos respondentes afirmou que não possuía experiência como mostra o gráfico 1 abaixo.

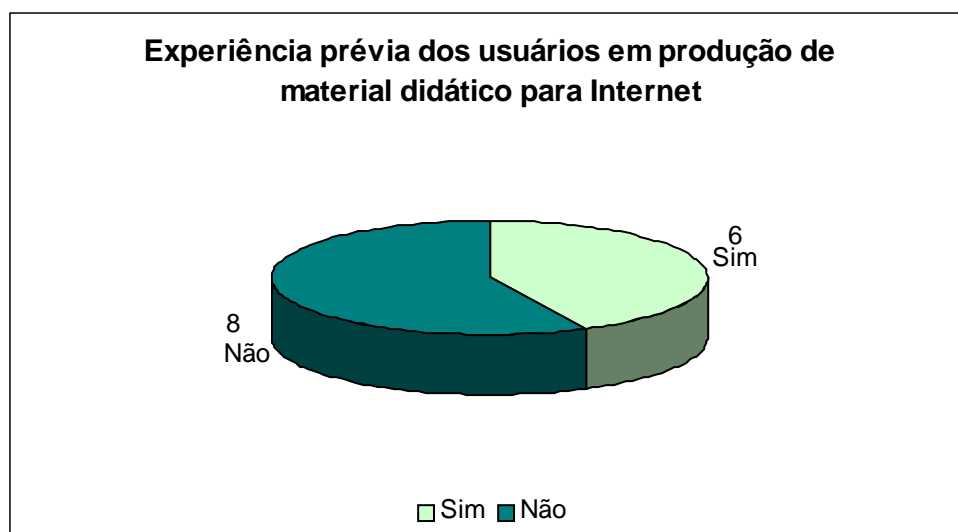


Gráfico 1 – Experiência prévia dos usuários em produção de material didático para Internet

Na tabela 3 pode-se visualizar as respostas dos usuários confirmando o percentual de repostas afirmativas e negativas.

Tabela 3 Experiência prévia dos usuários em produção de material didático para Internet

Usuário	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Resposta	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não
Sim	6 - 43 %													
Não	8 - 57 %													

- Experiência dos usuários quanto à elaboração de páginas *web* (questão 25 – parte 2)

Em uma escala de 0 a 5 (inexperiência e experiência respectivamente), os usuários se classificaram quanto à sua experiência em elaboração de páginas *web*. A maioria, correspondendo a 42,8 %, se colocou na posição intermediária, escolhendo o valor 3 para apontar sua experiência em elaboração de páginas. O resultado pode ser visto no gráfico 2 abaixo.

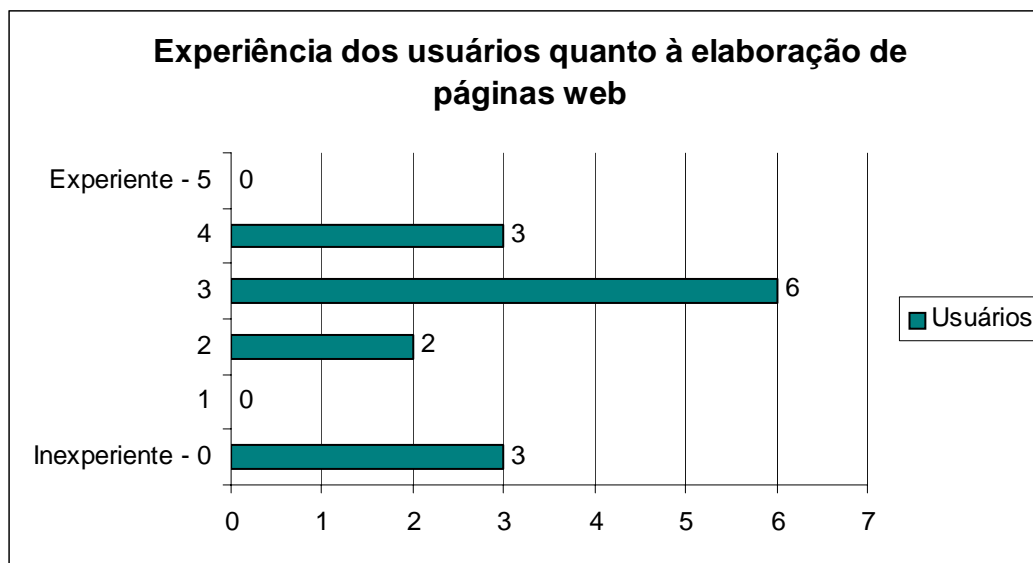


Gráfico 2 - Experiência dos usuários na elaboração de páginas web

Observando-se na tabela 4 que a média das respostas (2,4) aproxima-se mais da inexperiência (0) do que da experiência (5).

Tabela 4 - Experiência das usuários na elaboração de páginas web

Usuário	Resposta (Inexperiente 0 – Experiente 5)
Usuário 1	3
Usuário 2	3
Usuário 3	2
Usuário 4	3
Usuário 5	4
Usuário 6	4
Usuário 7	0
Usuário 8	0
Usuário 9	3
Usuário 10	2
Usuário 11	3
Usuário 12	4
Usuário 13	3
Usuário 14	0
Média	2,4
Respostas 0	3 – 21,5%
Respostas 1	0
Respostas 2	2 – 14,2%
Respostas 3	6 – 42,8%
Respostas 4	3 – 21,5%
Respostas 5	0

b) Nível de habilidade e experiência com a Internet (questão 24 – parte 2)

Na escala de 0 a 5 (inexperiência e experiência respectivamente), 57% dos usuários se classificaram como totalmente experientes no uso da Internet, ou seja, nível 5 e

43% nível 4 demonstrada no gráfico 3 abaixo. Nenhum usuário se posicionou abaixo do nível 4, ou seja, o resultado dos níveis 0, 1, 2 e 3 é zero.

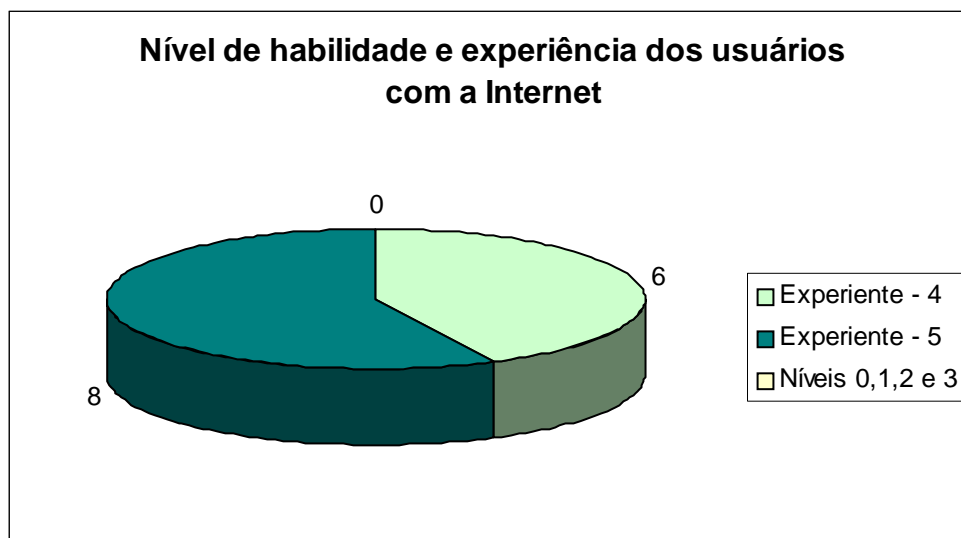


Gráfico 3 - Nível de habilidade e experiência com a Internet

Quanto à experiência no uso de Internet a tabela abaixo mostra a média dos usuários experientes (4,6) bastante próxima ao nível máximo (5).

Tabela 5 - Nível de habilidade e experiência com a Internet

Usuário	Resposta (Inexperiente 0 – Experiente 5)
Usuário 1	5
Usuário 2	5
Usuário 3	4
Usuário 4	5
Usuário 5	5
Usuário 6	4
Usuário 7	4
Usuário 8	4
Usuário 9	5
Usuário 10	5
Usuário 11	4
Usuário 12	5
Usuário 13	5
Usuário 14	4
Média	4,6
Respostas 0	0
Respostas 1	0
Respostas 2	0
Respostas 3	0
Respostas 4	6 – 43%
Respostas 5	8 – 57%

2. Grau de facilidade de aprendizagem e uso do ambiente:

a) Tempo gasto para aprender utilizar o ambiente (questão 4 – parte 2)

Para o valor pouco considera-se um tempo de 10 a 20 minutos e para muito a partir de 1 hora.

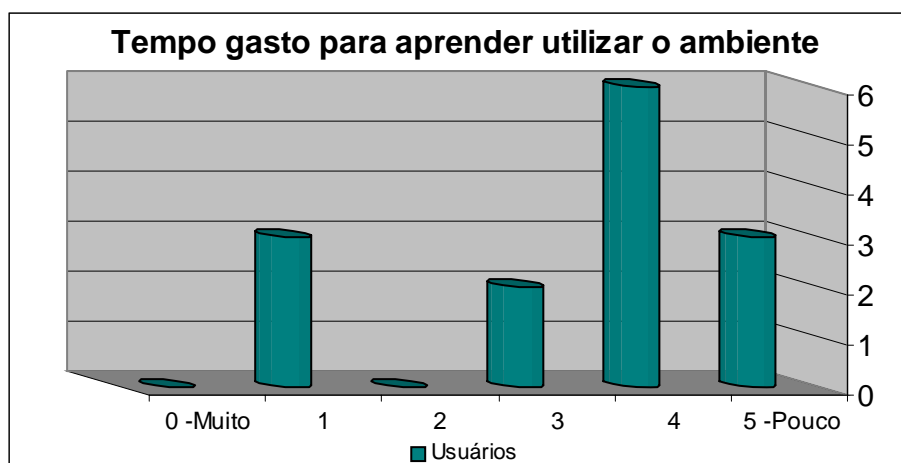


Gráfico 4 - Tempo gasto para aprender utilizar o ambiente

Tabela 6 - Tempo gasto para aprender utilizar o ambiente

Usuário	Resposta (Muito 0 – Pouco 5)
Usuário 1	1
Usuário 2	5
Usuário 3	4
Usuário 4	5
Usuário 5	3
Usuário 6	4
Usuário 7	3
Usuário 8	4
Usuário 9	4
Usuário 10	4
Usuário 11	5
Usuário 12	1
Usuário 13	1
Usuário 14	5
Média	3,5
Respostas 0	0
Respostas 1	3 – 21,4%
Respostas 2	0
Respostas 3	2 – 14,4%
Respostas 4	6 – 42,8%
Respostas 5	3 – 21,4%

b) Velocidade na aprendizagem do ambiente (questão 5 – parte 2)

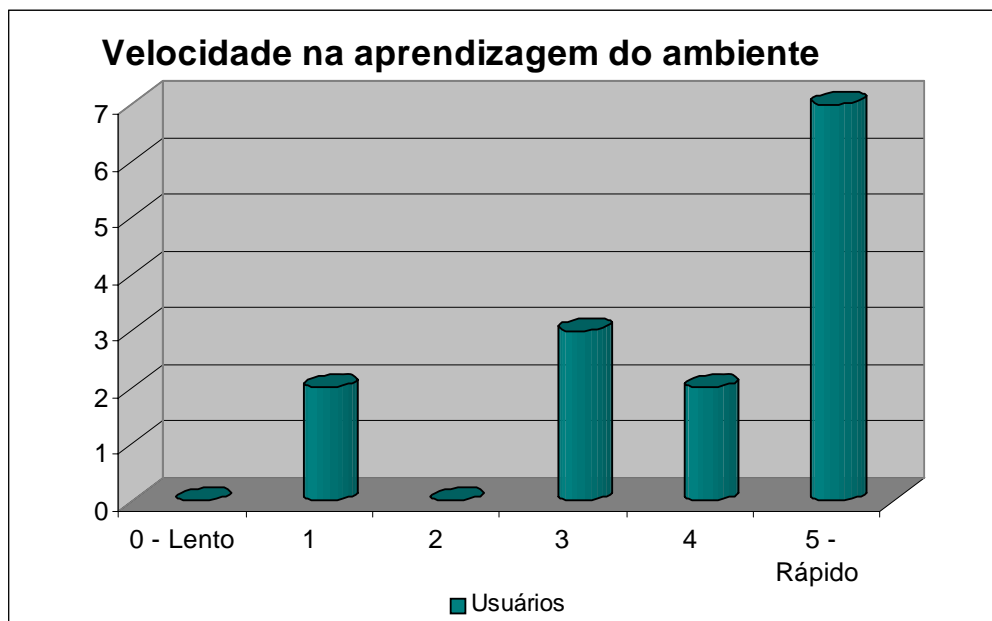


Gráfico 5 - Velocidade na aprendizagem do ambiente

Tabela 7 - Velocidade na aprendizagem do ambiente

Usuário	Resposta (Lento 0 – Rápido 5)
Usuário 1	3
Usuário 2	5
Usuário 3	5
Usuário 4	5
Usuário 5	3
Usuário 6	4
Usuário 7	4
Usuário 8	3
Usuário 9	5
Usuário 10	5
Usuário 11	5
Usuário 12	1
Usuário 13	1
Usuário 14	5
Média	3,8
Respostas 0	0
Respostas 1	2 – 14,3%
Respostas 2	0
Respostas 3	3 – 21,4%
Respostas 4	2 – 14,3%
Respostas 5	7 – 50,0%

c) Grau de facilidade na descoberta de funcionalidades (questão 6 – parte 2)

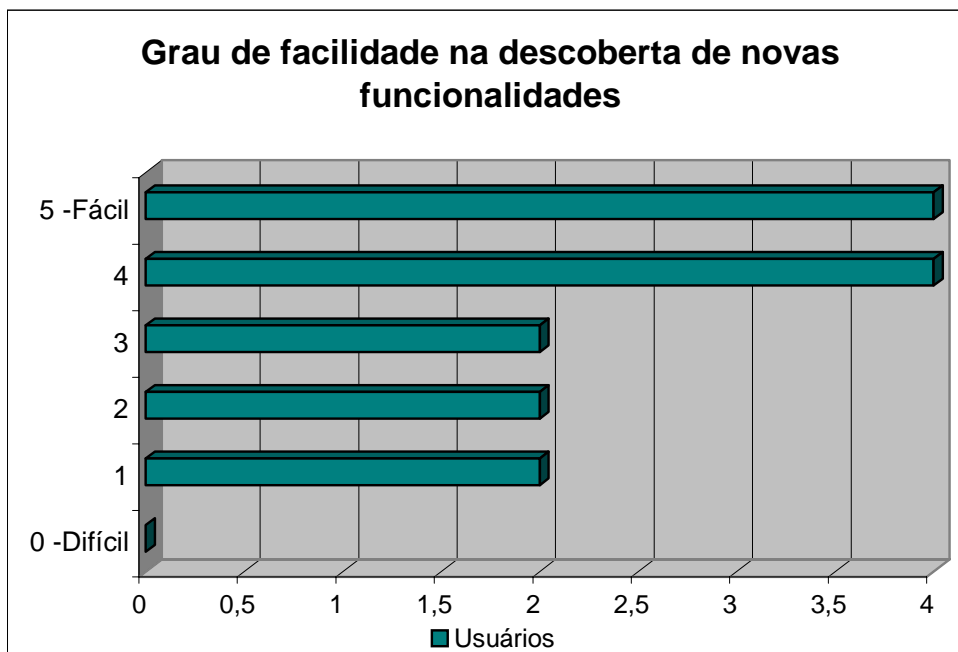


Gráfico 6 - Grau de facilidade na descoberta de funcionalidades

Tabela 8 - Grau de facilidade na descoberta de funcionalidades

Usuário	Resposta (Difícil 0 – Fácil 5)
Usuário 1	4
Usuário 2	5
Usuário 3	4
Usuário 4	4
Usuário 5	2
Usuário 6	4
Usuário 7	2
Usuário 8	3
Usuário 9	3
Usuário 10	5
Usuário 11	5
Usuário 12	1
Usuário 13	1
Usuário 14	5
Média	3,4
Respostas 0	0
Respostas 1	2 – 14,3%
Respostas 2	2 – 14,3%
Respostas 3	2 – 14,4%
Respostas 4	4 – 28,6%
Respostas 5	4 – 28,6%

d) Suficiência na quantidade e qualidade das informações na tela:

- Desorientação para prosseguimento de uma atividade (questão 10 – parte 2)

No que se refere à desorientação para prosseguimento de uma atividade, três usuários indicaram a frequência 2, em uma escala de 0 a 5, onde 0 indica que o usuário sentiu desorientação com frequência e 5 que raramente se sentiu desorientado. Os demais responderam que raramente se sentiram perdidos sem saber qual o passo seguinte a ser realizado de acordo com o gráfico 7 abaixo.

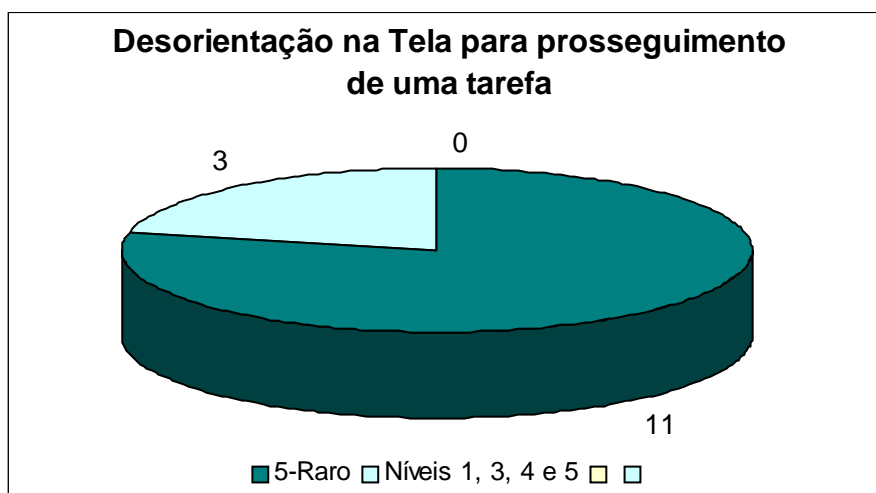


Gráfico 7 - Desorientação para prosseguimento de uma atividade

Tabela 9 - Desorientação para prosseguimento de uma atividade

Usuário	Resposta (Frequente 0 – Raro 5)
Usuário 1	5
Usuário 2	5
Usuário 3	5
Usuário 4	5
Usuário 5	5
Usuário 6	5
Usuário 7	2
Usuário 8	5
Usuário 9	5
Usuário 10	5
Usuário 11	5
Usuário 12	2
Usuário 13	2
Usuário 14	5
Média	4,3
Respostas 0	0
Respostas 1	0
Respostas 2	3 – 21,4%
Respostas 3	0
Respostas 4	0
Respostas 5	11 – 78,6%

- Clareza de instruções na tela sobre comandos e funções (questão 13 – parte 2)

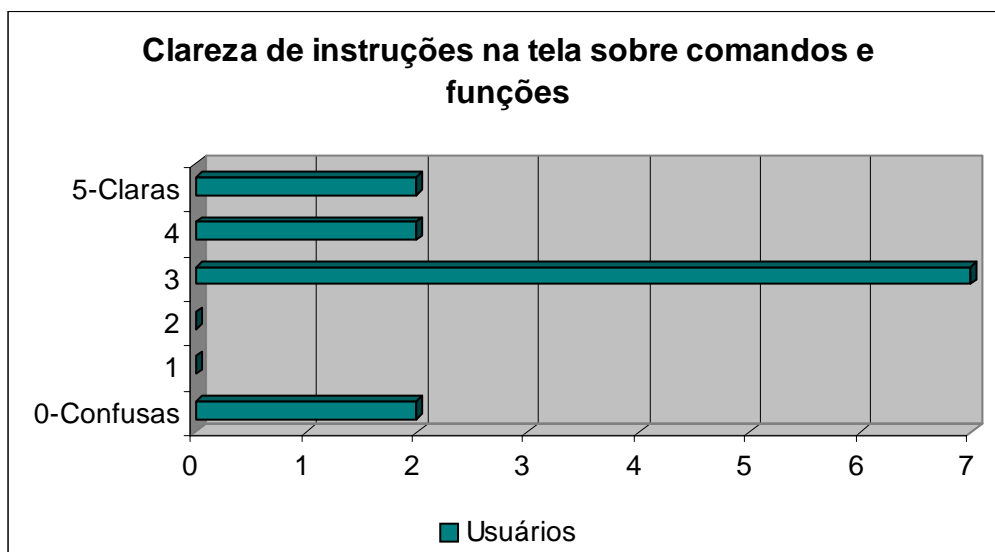


Gráfico 8 - Clareza de instruções na tela sobre comandos e funções

Tabela 10 - Clareza de instruções na tela sobre comandos e funções

Usuário	Resposta (Confusas 0 – Claras 5)
Usuário 1	3
Usuário 2	5
Usuário 3	4
Usuário 4	3
Usuário 5	4
Usuário 6	3
Usuário 7	4
Usuário 8	3
Usuário 9	3
Usuário 10	3
Usuário 11	5
Usuário 12	0
Usuário 13	0
Usuário 14	3
Média	3,0
Respostas 0	2 – 14,3%
Respostas 1	0
Respostas 2	0
Respostas 3	7 – 50,0%
Respostas 4	2 – 14,3%
Respostas 5	2 – 14,3%

- Suficiência de informações na tela (questão 14 – parte 2)

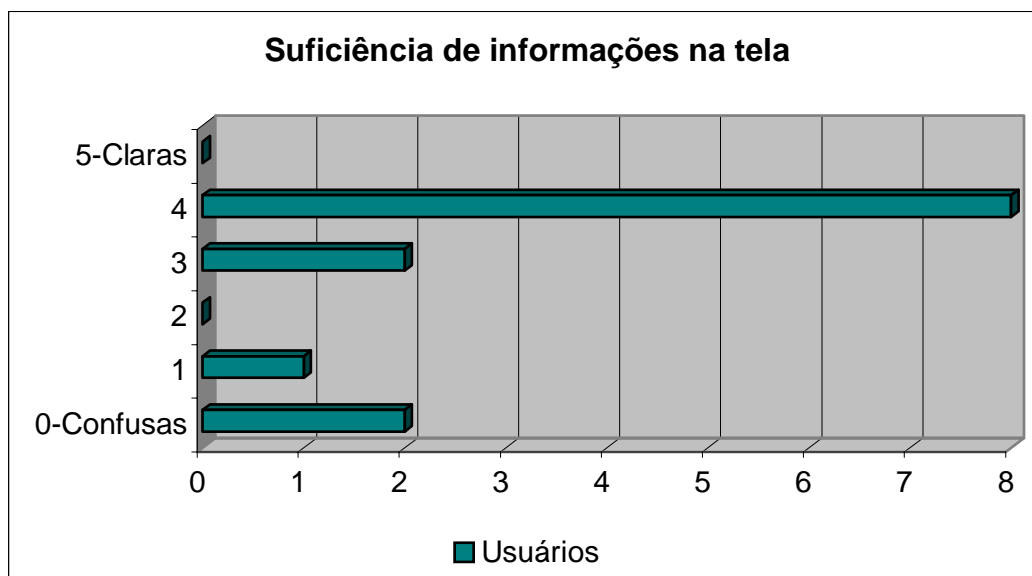


Gráfico 9 - Suficiência de informações na tela

Tabela 11 - Suficiência de informações na tela

Usuário	Resposta (Confusas 0 – Claras 5)
Usuário 1	4
Usuário 2	?
Usuário 3	4
Usuário 4	4
Usuário 5	4
Usuário 6	3
Usuário 7	3
Usuário 8	1
Usuário 9	4
Usuário 10	4
Usuário 11	4
Usuário 12	0
Usuário 13	0
Usuário 14	4
Media	3
Respostas 0	2 – 14,3%
Respostas 1	1 – 7,2%
Respostas 2	0
Respostas 3	2 – 14,3%
Respostas 4	8 – 57,2%
Respostas 5	0

- Presença de ajuda das instruções na tela para a realização de uma tarefa (questão 15 – parte 2)

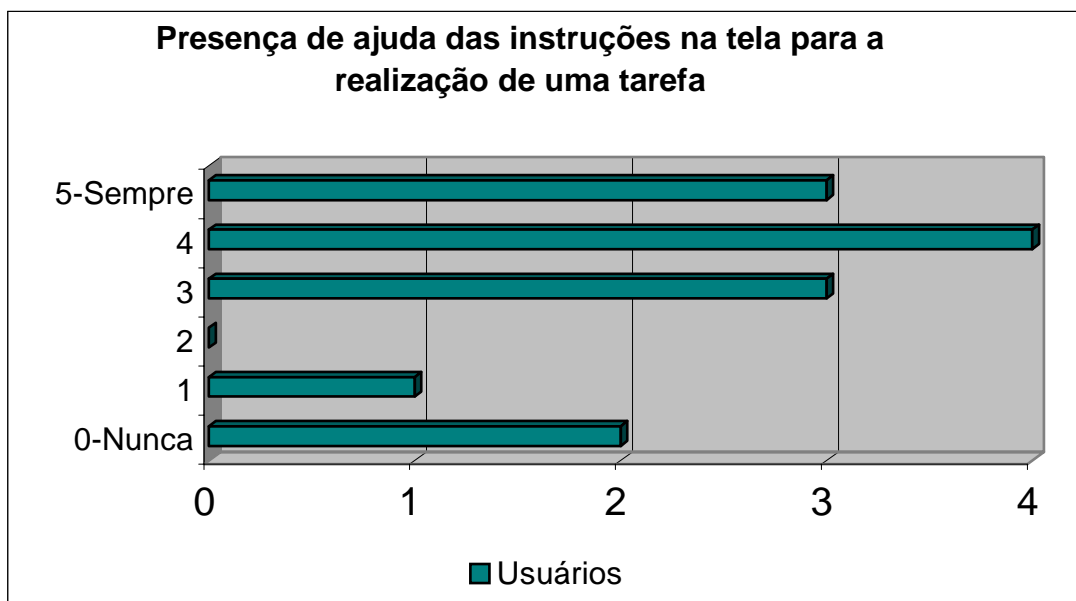


Gráfico 10 - Presença de ajuda das instruções na tela para a realização de uma tarefa

Tabela 12 - Presença de ajuda das instruções na tela para a realização de uma tarefa

Usuários	Resposta (Nunca 0 –Sempre 5)
Usuário 1	5
Usuário 2	5
Usuário 3	?
Usuário 4	4
Usuário 5	4
Usuário 6	3
Usuário 7	3
Usuário 8	1
Usuário 9	4
Usuário 10	5
Usuário 11	4
Usuário 12	0
Usuário 13	0
Usuário 14	3
Media	3,2
Respostas 0	2 – 15,4%
Respostas 1	1 – 7,7%
Respostas 2	0
Respostas 3	3 – 23,1%
Respostas 4	4 – 30,8%
Respostas 5	3 – 23,0%

- Presença de identificação da tarefa que está sendo realizada (

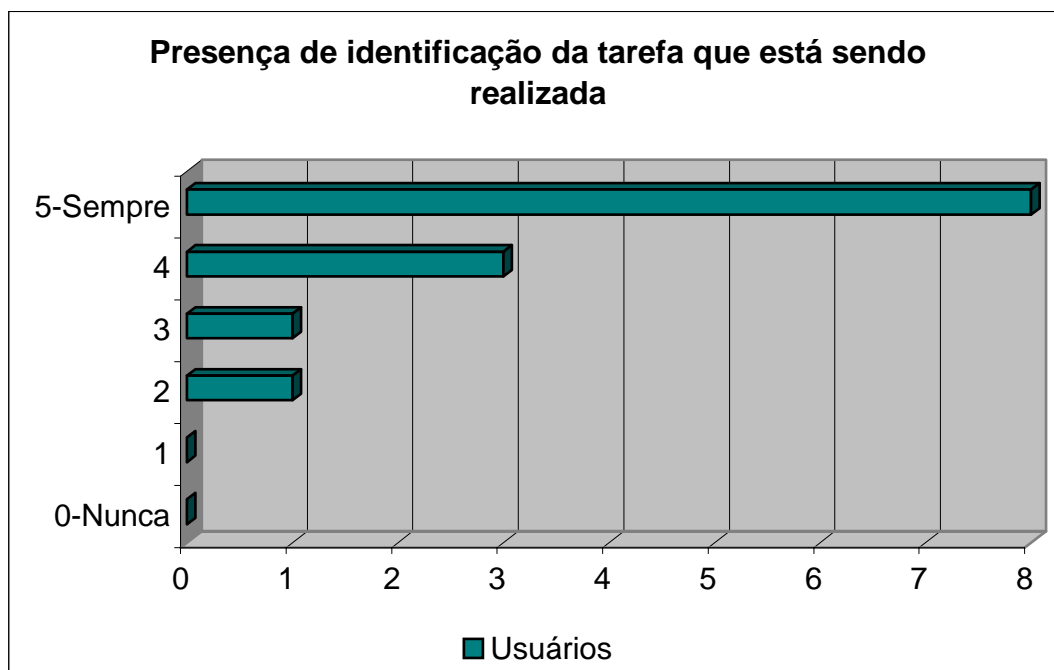


Gráfico 11 - Presença de identificação da tarefa que está sendo realizada

Tabela 13 - Presença de identificação da tarefa que está sendo realizada

Usuários	Resposta (Nunca 0 –Sempre 5)
Usuário 1	5
Usuário 2	5
Usuário 3	
Usuário 4	5
Usuário 5	4
Usuário 6	4
Usuário 7	5
Usuário 8	2
Usuário 9	5
Usuário 10	4
Usuário 11	5
Usuário 12	3
Usuário 13	5
Usuário 14	5
Media	4,4
Respostas 0	0
Respostas 1	0
Respostas 2	1 – 7,7%
Respostas 3	1 – 7,7%
Respostas 4	3 – 23,1%
Respostas 5	8 – 61,5%

- Termos desconhecidos (questão 1 – parte 3)

Tabela 14 - Termos desconhecidos

Termo	Número de usuários - Frequência
Indicador	6 – 42,9%
Menu	2
Link	1
Autoria	1
Corpo de texto	1
Botões de recuo	3
Botões de lista	1
Dicas / Recomendações	3
Descrição de conteúdo	1
W3C	1
Nenhum	7 - 50%

e) Dúvidas quanto à utilização de comandos:

- Dados quantitativos quanto às dúvidas na utilização de comandos (questão 16 – parte 2)

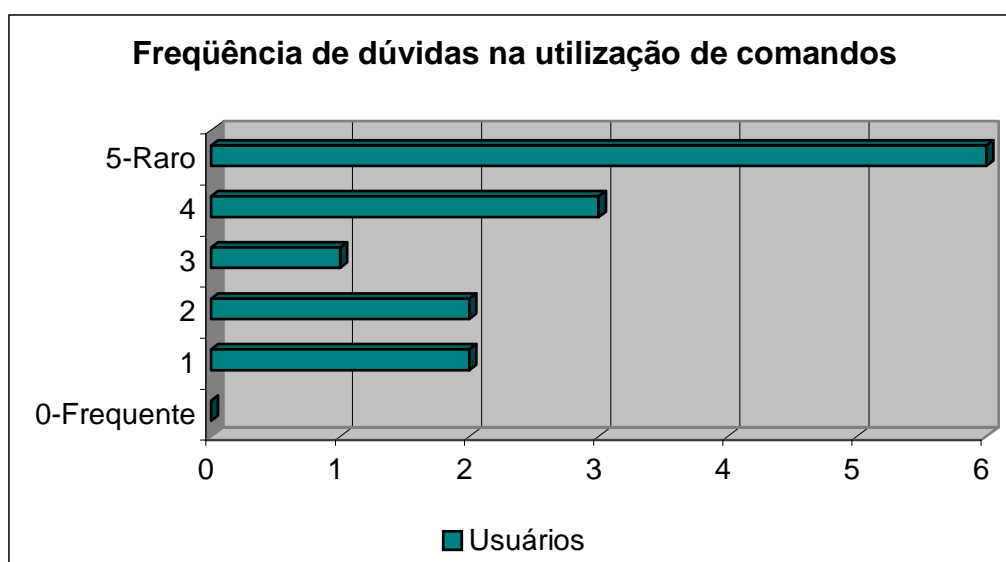


Gráfico 12 – Frequência de dúvidas na utilização de comandos

Tabela 15- Frequência de dúvidas na utilização de comandos

Usuários	Resposta (Frequente 0 – Raro 5)
Usuário 1	5
Usuário 2	5
Usuário 3	5
Usuário 4	4
Usuário 5	2
Usuário 6	5
Usuário 7	2
Usuário 8	3
Usuário 9	4
Usuário 10	5
Usuário 11	5
Usuário 12	1

Usuário 13	1
Usuário 14	4
Média	3,5
Respostas 0	0
Respostas 1	2 – 14,3%
Respostas 2	2 – 14,3%
Respostas 3	1 – 7,2%
Respostas 4	3 – 21,4%
Respostas 5	6 – 42,8%

- Dados subjetivos quanto às dúvidas na utilização de comandos (questão 16_ onde – parte 2)

Uso do Indicador e Botões de alinhamento e recuo:

Usuário 4: “O indicador dos títulos (numéricos) não estão mudando com o fonte”.

Usuário 8: “Falta de instruções e entendimento do significado de alguns ícones (indicador, link, menu)”.

Usuário 9: “Dúvida acerca dos botões”.

Termos:

Usuário 5: “Botão Autoria considere vago”.

Usuário 13: “O que significa indicador, W3C?”.

Visualização (*preview*):

Usuário 7: “Como está ficando a página?”.

Exclusão de páginas:

Usuário 8: “Como excluir algo?”.

3. Nível de satisfação subjetiva dos usuários:

- a) Dados subjetivos sobre a satisfação do participante com relação à interface do ambiente:
 - O que mais gostou no ambiente? (questão 2 – parte 3)

Facilidade de uso:

Usuário 2: “Facilidade de uso”. “Recursos de edição”.

Usuário 3: “Facilidade de uso”.

Usuário 7: “Facilidade de uso”.

Usuário 9: “A facilidade de uso, criação e edição de página”.

Usuário 14: “A facilidade para criar páginas”.

Interface do ambiente:

Usuário 4: “O visual está agradável.”

Usuário 5: “Posicionamento do menus e ferramentas”.

Usuário 6: “O layout, muito claro e intuitivo e gostoso de se trabalhar”.

Usuário 12: “A proposta do editor é agradável (visualização)”.

Usuário 13: “A disponibilidade das ferramentas necessárias”.

Usuário 11: “As cores, a navegação”.

Funcionalidades do ambiente:

Usuário 1: “Clareza e objetividade na construção”.

Usuário 4: “O grande lance do EditWeb é a hospedagem da página”.

Usuário 8: “Oportunidade de elaborar sua própria página”.

Usuário 10: “A forma de escolher os layouts sem se preocupar com o lugar que irá ficar melhor os conteúdos”

Usuário 11: “A estrutura lógica do processo de construção”. “Os botões/recursos”.

Usuário 12: “Inserir imagem, som, animação e arquivo”.

Usuário 13: “O menu de cores, anexar imagem, som e outros”.

- a) O que não gostou no ambiente? (questão 3 – parte 3)

Ícones e símbolos:

Usuário 8: “Falta identificação de alguns ícones”.

Usuário 9: “As setas do menu. São confusas”.

Usuário 12: “Os botões de indicação de alinhamento de parágrafo e recuos”.

Usuário 14: “Os botões de alinhamento são um pouco confusos”.

Organização e distribuição da informação:

Usuário 1: “Da página inicial. Pouco confusa”.

Usuário 4: “A distribuição da informação na tela (página elaborada) em relação à quantidade de informação”.

Usuário 13: “Tamanho do fonte de informações na tela inicial e nas recomendações”.

Funcionalidades do ambiente:

Usuário 2: “Erros de programação”.

Usuário 3: “Acho que poderia haver uma opção de “preview” para que o usuário possa saber como está (ficando) a edição de sua página como um todo. Outra coisa incômoda é ter que sair do modo de edição para trocar a cor de fundo”.

Usuário 5: “Dificuldade em manipular as tabelas e dificuldade em mexer no posicionamento de imagens”.

Usuário 7: “Não consegui visualizar a página final. E também, deveria ir acompanhando como está ficando para ir melhorando e arrumando”.

Usuário 8: “Falta de instruções para iniciar”.

Usuário 9: “Falta de help e de “preview””.

Usuário 10: “Quando o menu foi criado, na hora da edição ele ficou muito em baixo sem chance de eu alterar”.

Usuário 11: “Ausência de um espaço para acompanhamento da produção”.

Usuário 13: “A lógica que o usuário tem que ter, deve ser descrita para ele”.

Tecnologia:

Usuário 6: “A velocidade da Internet”.

b) Dados quantitativos sobre o grau de satisfação quanto ao uso do ambiente:

- Satisfação em relação ao uso do ambiente (questão 1 – parte 2)

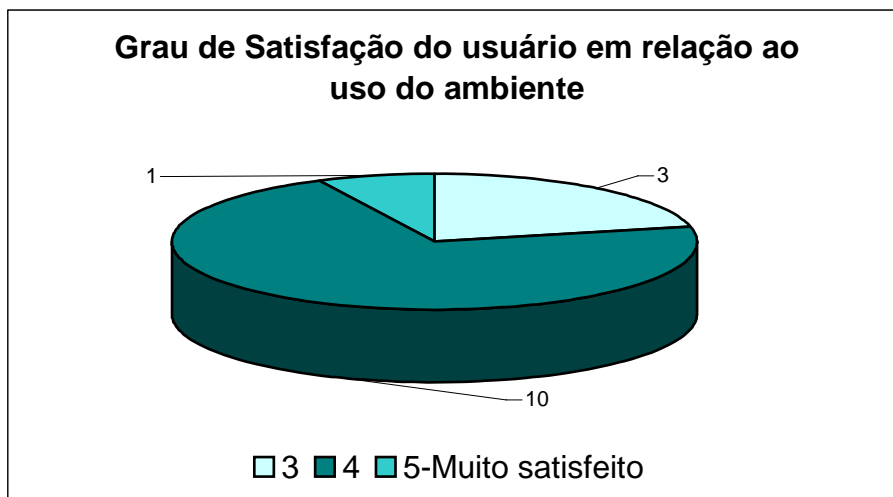


Gráfico 13 - Grau de satisfação do usuário em relação ao uso do ambiente

Tabela 16 - Grau de satisfação do usuário em relação ao uso do ambiente

Usuários	Resposta (Muito insatisfeito 0 – Muito satisfeito 5)
Usuário 1	3
Usuário 2	3
Usuário 3	4
Usuário 4	4
Usuário 5	4
Usuário 6	4
Usuário 7	4
Usuário 8	3
Usuário 9	4
Usuário 10	5
Usuário 11	4
Usuário 12	4
Usuário 13	4
Usuário 14	4
Média	3,9
Respostas 0	0
Respostas 1	0
Respostas 2	0
Respostas 3	3 – 21,4%
Respostas 4	10 – 71,4%
Respostas 5	1 – 7,2%

- Qualidade das cores do ambiente (questão 23 – parte 2)

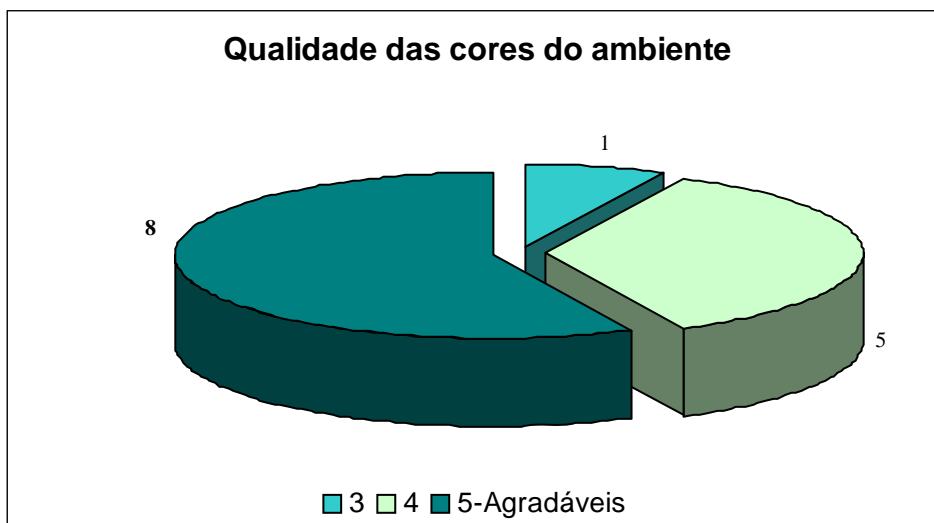


Gráfico 14 - Qualidade das cores do ambiente

Tabela 17- Qualidade das cores do ambiente

Usuários	Respostas (Desagradável 0 – Agradável 5)
Usuário 1	5
Usuário 2	5
Usuário 3	5
Usuário 4	5
Usuário 5	4
Usuário 6	4
Usuário 7	5
Usuário 8	4
Usuário 9	5
Usuário 10	5
Usuário 11	5
Usuário 12	4
Usuário 13	4
Usuário 14	3
Média	4,5
Respostas 0	0
Respostas 1	0
Respostas 2	0
Respostas 3	1 - 7,2%
Respostas 4	5 – 35,7%
Respostas 5	8 – 57,1%

- Uso do ambiente para elaborar páginas Web de conteúdo didático (questão 5 – parte 3). Questão: Você gostaria de utilizar o EditWeb para elaborar páginas Web de conteúdo didático para suas disciplinas?

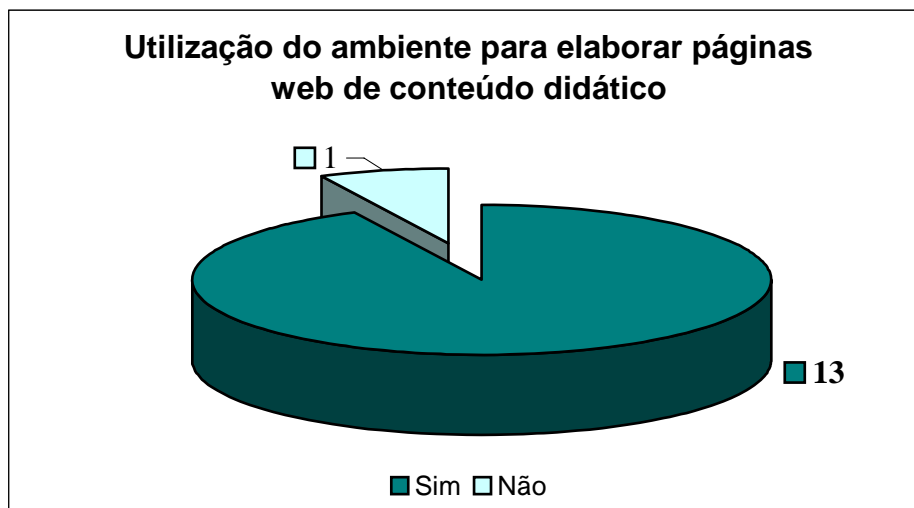


Gráfico 15 - Utilização do ambiente para elaborar páginas Web de conteúdo didático

Tabela 18 - Utilização do ambiente para elaborar páginas Web de conteúdo didático

Usuários	Respostas (Sim / Não)
Usuário 1	Não
Usuário 2	Sim
Usuário 3	Sim
Usuário 4	Sim
Usuário 5	Sim
Usuário 6	Sim
Usuário 7	Sim
Usuário 8	Sim
Usuário 9	Sim
Usuário 10	Sim
Usuário 11	Sim
Usuário 12	Sim
Usuário 13	Sim
Usuário 14	Sim
Sim	13 – 92,9%
Não	1 – 7,1%

- Recomendação do ambiente para colegas (questão 5 – parte 3). Questão: Você recomendaria o EditWeb para seus colegas?

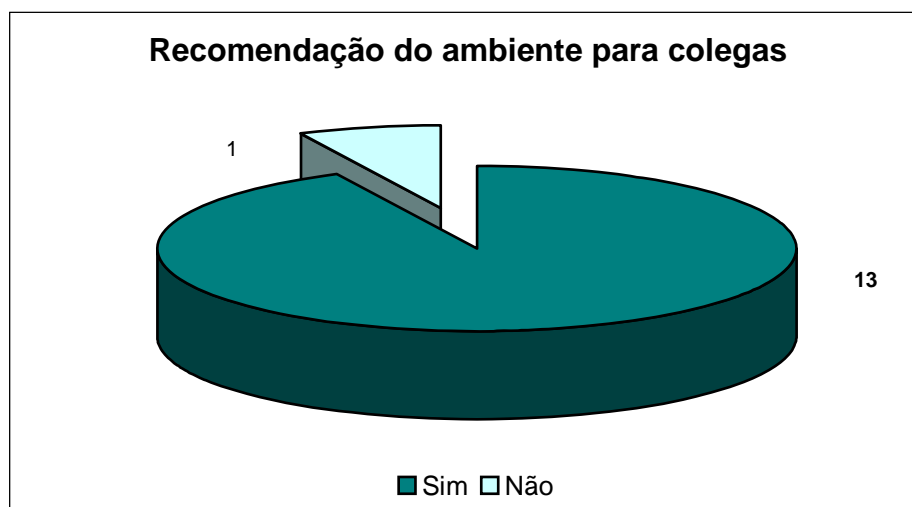


Gráfico 16 - Recomendação do ambiente para colegas

O resultado desta questão, como mostra o gráfico acima, apresentou uma resposta negativa. Na resposta, o usuário mencionou que “ainda não”, pois havia dado erro de programação (JavaScript). Considerou também que, mediante a correção, a resposta deveria ser revista. Vale observar que o erro já foi corrigido.

Tabela 19 - Recomendação do ambiente para colegas

Usuários	Respostas (Sim / Não)
Usuário 1	Sim
Usuário 2	Não
Usuário 3	Sim
Usuário 4	Sim
Usuário 5	Sim
Usuário 6	Sim
Usuário 7	Sim
Usuário 8	Sim
Usuário 9	Sim
Usuário 10	Sim
Usuário 11	Sim
Usuário 12	Sim
Usuário 13	Sim
Usuário 14	Sim
Sim	13 – 92,9%
Não	1 – 7,1%

4. Funcionalidades do ambiente:

- Dados quantitativos sobre o atendimento às expectativas do usuário quanto às funcionalidades do ambiente

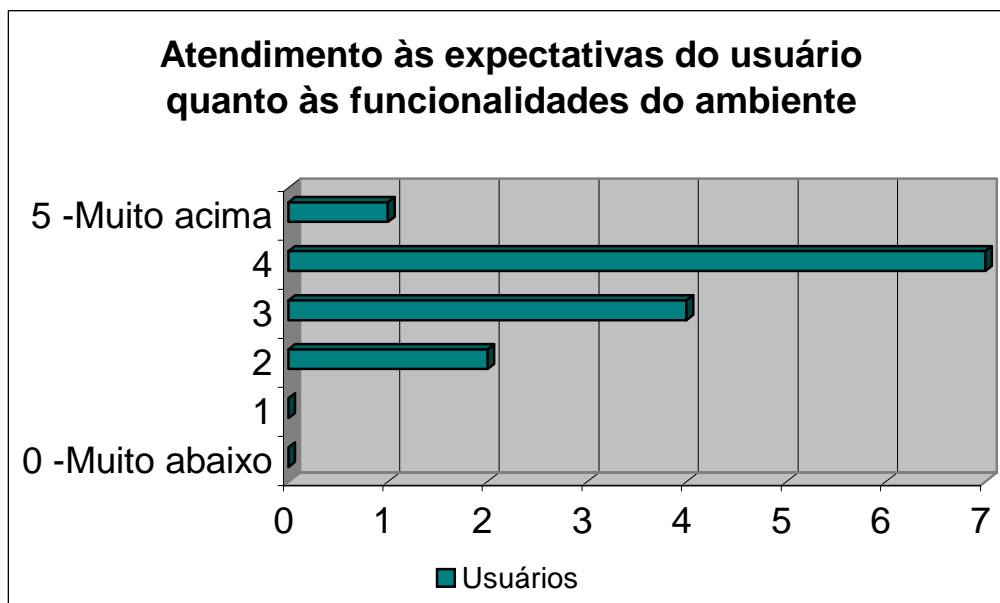


Gráfico 17 - Atendimento às expectativas do usuário quanto às funcionalidades do ambiente

Tabela 20 - Atendimento às expectativas do usuário quanto às funcionalidades do ambiente

Usuários	Respostas (Muito abaixo 0 – Muito Acima 5)
Usuário 1	4
Usuário 2	4
Usuário 3	3
Usuário 4	3
Usuário 5	4
Usuário 6	3
Usuário 7	4
Usuário 8	3
Usuário 9	5
Usuário 10	4
Usuário 11	4
Usuário 12	2
Usuário 13	2
Usuário 14	4
Média	3,5
Respostas 0	0
Respostas 1	0
Respostas 2	2 – 14,3%
Respostas 3	4 – 28,6%
Respostas 4	7 – 50,0%
Respostas 5	1 - 7,1%

b) Dados quantitativos sobre a completude na elaboração de uma página

Apenas um usuário não finalizou a elaboração de sua página, faltando, para tanto, a realização do procedimento gerar página. Ao ser questionado porquê da não geração, este usuário alegou que gostaria de visualizar a página antes de gera-la e não percebeu que poderia fazer isto através da ferramenta de geração da página.

c) Suficiência de recursos para edição de páginas web (questão 3 – parte 2)

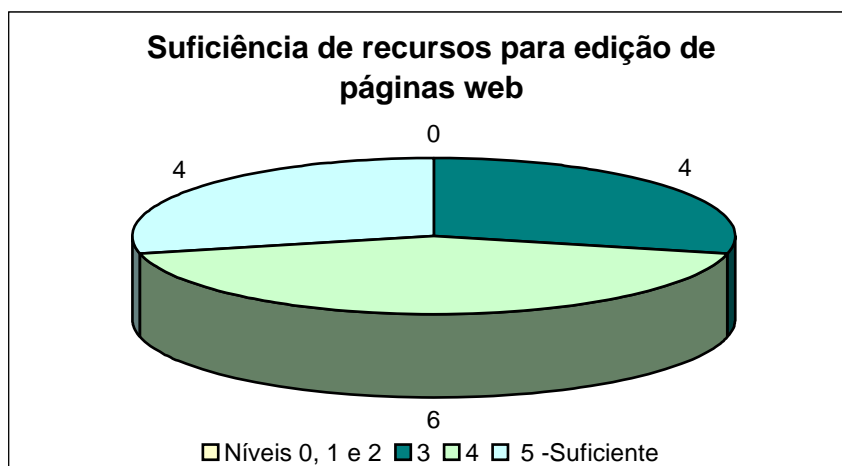


Gráfico 18 - Suficiência de recursos para edição de páginas web

Tabela 21 - Suficiência de recursos para edição de páginas web

Usuários	Respostas (Insuficiente 0 – Suficiente 5)
Usuário 1	3
Usuário 2	5
Usuário 3	5
Usuário 4	5
Usuário 5	4
Usuário 6	4
Usuário 7	4
Usuário 8	3
Usuário 9	4
Usuário 10	5
Usuário 11	4
Usuário 12	3
Usuário 13	3
Usuário 14	4
Média	4
Respostas 0	0
Respostas 1	0
Respostas 2	0
Respostas 3	4 – 28,6%
Respostas 4	6 – 42,8%
Respostas 5	4 – 28,6%

d) Tempo de resposta do ambiente (questão 7 – parte 2)

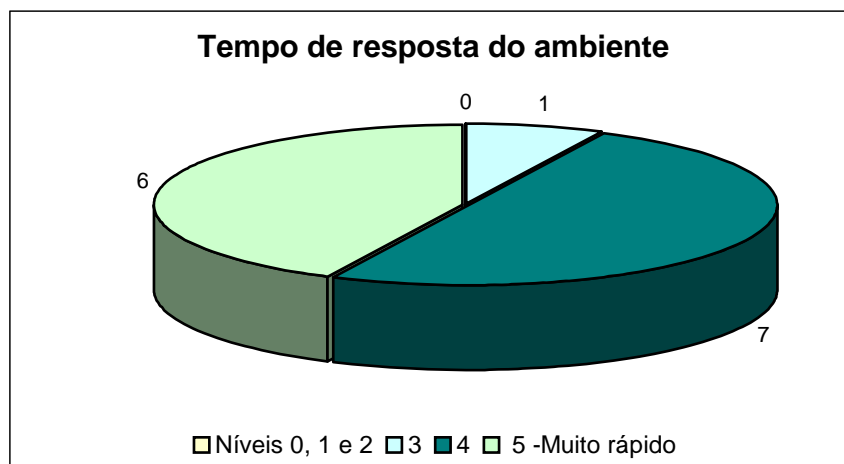


Gráfico 19 - Tempo de resposta do ambiente

Tabela 22 -Tempo de resposta do ambiente

Usuários	Resposta (Muito lento 0 – Muito rápido 5)
Usuário 1	4
Usuário 2	5
Usuário 3	4
Usuário 4	5
Usuário 5	4
Usuário 6	3
Usuário 7	5
Usuário 8	4
Usuário 9	5
Usuário 10	5
Usuário 11	4
Usuário 12	4
Usuário 13	4
Usuário 14	5
Média	4,4
Respostas 0	0
Respostas 1	0
Respostas 2	0
Respostas 3	1 – 7,2%
Respostas 4	7 – 50,0%
Respostas 5	6 – 42,8%-

e) Falhas e erros no uso do ambiente

- Frequência de travamento do ambiente (questão 8 – parte 2)

Considerou-se, inicialmente, travamento toda não resposta do ambiente, ou seja, situações de paralisação do ambiente. Foi perguntado na questão: O software, em algum ponto parou inexplicavelmente?

Porém, nas respostas observou-se que o entendimento do usuário variou e se distanciou da idéia inicial. Foram levantadas como travamento as seguintes situações (Tabela 23):

Tabela 23 - Situações de travamento do ambiente

Usuário	Situação	Valor
Usuário 1	“A cada “avançar” pedia para depurar”.	3
Usuário 3	“Ao usar o software pela primeira vez não foi possível gerar a página HTML”. O usuário não tinha permissão de escrita no servidor.	1
Usuário 4	“Parou uma vez na confirmação da cor do cabeçalho”.	1
Usuário 7	“P/ gerar página”. Usuário não conseguiu visualizar página.	4
Usuário 12	“Inserir som e imagem (deu erro)”. Arquivo com tamanho superior ao permitido.	1
Usuário 13	Erro de JavaScript na edição do cabeçalho. Time out das variáveis de sessão esgotado.	1
Usuário 14	“travou quando tentei abrir duas vezes por erro”.	3

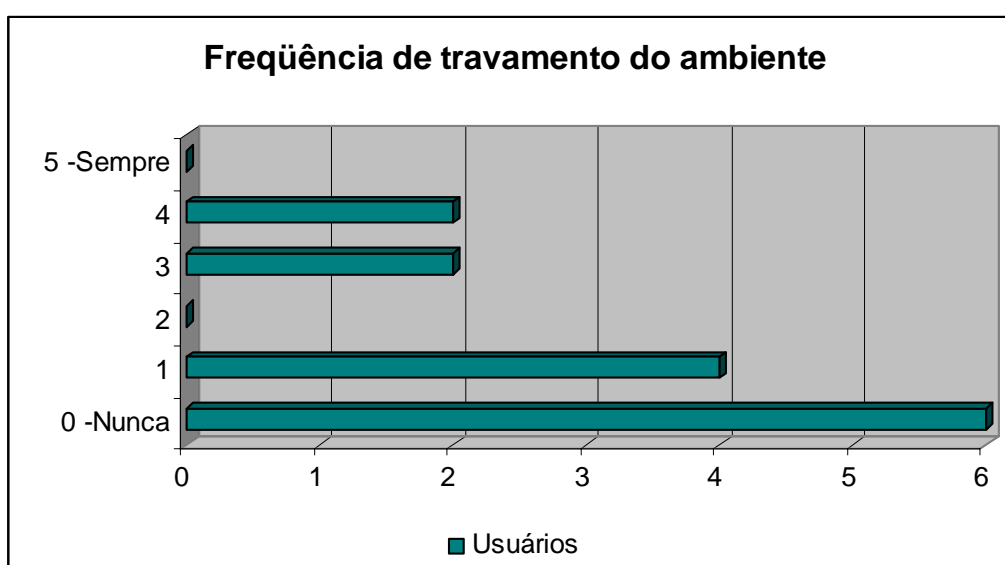


Gráfico 20 - Frequência de travamento do ambiente

Tabela 24 - Frequência de travamento do ambiente

Usuários	Respostas (Nunca 0 – Sempre 5)
Usuário 1	3
Usuário 2	0
Usuário 3	1
Usuário 4	1
Usuário 5	0
Usuário 6	3
Usuário 7	4
Usuário 8	0
Usuário 9	0
Usuário 10	0
Usuário 11	0
Usuário 12	1
Usuário 13	1
Usuário 14	4
Média	1,3
Respostas 0	6 – 42,8%
Respostas 1	4 – 28,6%
Respostas 2	0

Usuários	Respostas (Nunca 0 – Sempre 5)
Respostas 3	2 – 14,3%
Respostas 4	2 – 14,3%
Respostas 5	0

- Frequência de falhas no ambiente (questão 9 – parte 2)

Na questão foi pedido que o usuário indicasse onde as falhas ocorreram. As seguintes situações foram apontadas (Tabela 25):

Tabela 25 - Falhas do ambiente apontadas pelos usuários

Usuário	Situação	Valor
Usuário 1	“No final não foi possível publicar”.	4
Usuário 2	“No retorno à pagina inicial deu erro (warning ed_usuario.php)”	3
Usuário3	“Para alterar uma fonte é preciso primeiro escrever o texto, depois marca-lo para fazer a alteração”.	5
Usuário 4	Não respondeu	3
Usuário 9	“Problema html/txt” – Gravação da página	4
Usuário 11	“Visualização da publicação. Quanto a imagens”.	4

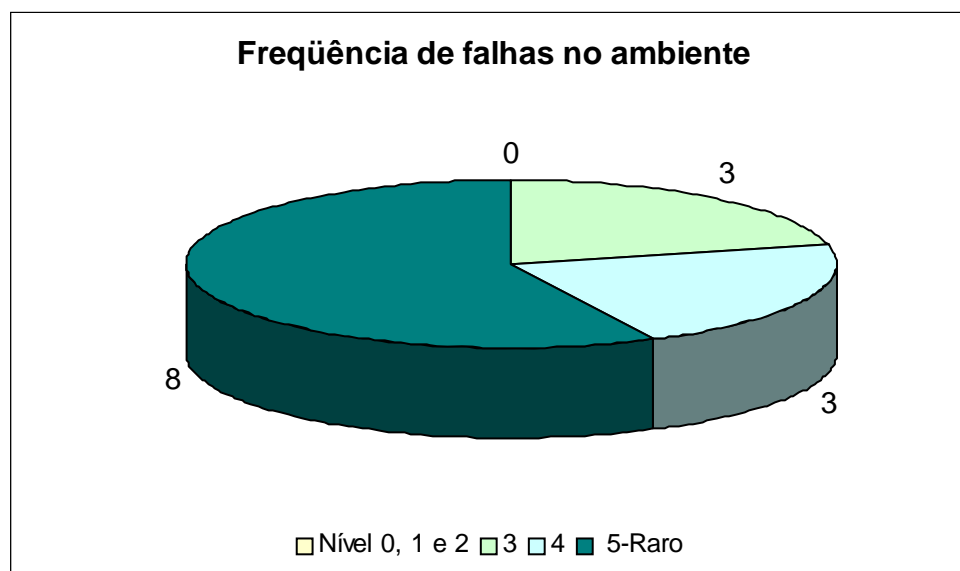


Gráfico 21 - Frequência de falhas no ambiente

Tabela 26 - Frequência de falhas no ambiente

Usuários	Resposta (Frequente – 5 Raro)
Usuário 1	4
Usuário 2	3
Usuário 3	5
Usuário 4	5
Usuário 5	5
Usuário 6	5
Usuário 7	3
Usuário 8	5
Usuário 9	4
Usuário 10	5
Usuário 11	4
Usuário 12	5

Usuário 13	5
Usuário 14	3
Média	4,4
Respostas 0	0
Respostas 1	0
Respostas 2	0
Respostas 3	3
Respostas 4	3
Respostas 5	8

- f) Dados quantitativos sobre as funcionalidades do ambiente (seqüência de telas, organização, número de passos, memorização, mensagens)
- Perceptibilidade na seqüência de telas do ambiente (questão 11 – parte 2)

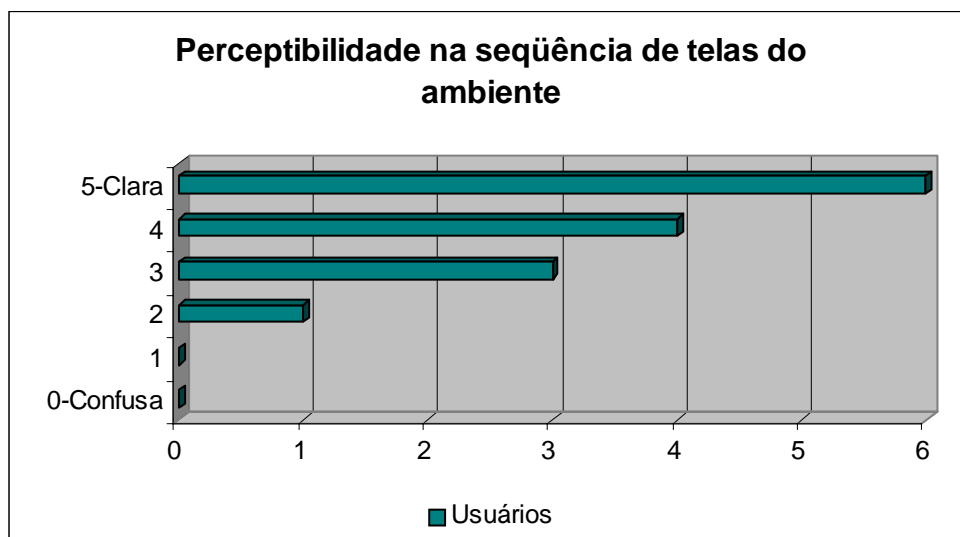


Gráfico 22 - Perceptibilidade na seqüência de telas do ambiente

Tabela 27 - Perceptibilidade na seqüência de telas do ambiente

Usuários	Resposta (Confusa 0 – Clara 5)
Usuário 1	5
Usuário 2	5
Usuário 3	4
Usuário 4	5
Usuário 5	4
Usuário 6	5
Usuário 7	3
Usuário 8	2
Usuário 9	4
Usuário 10	5
Usuário 11	4
Usuário 12	3
Usuário 13	3
Usuário 14	5
Média	4,1
Respostas 0	0
Respostas 1	0

Respostas 2	1
Respostas 3	3
Respostas 4	4
Respostas 5	6

- Objetividade na seqüência de elaboração de páginas (questão 12 – parte 2)

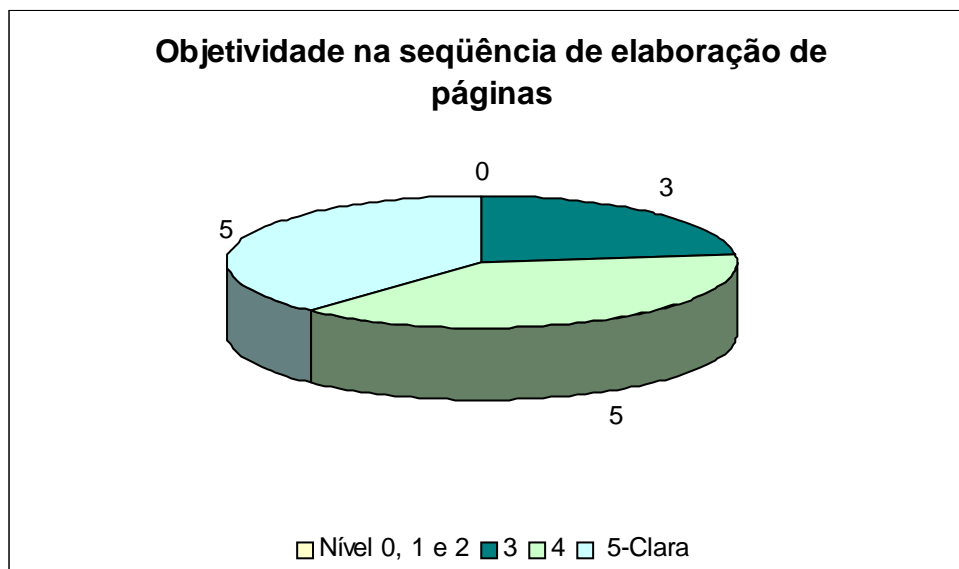


Gráfico 23 - Objetividade na seqüência de elaboração de páginas

Tabela 28 - Objetividade na seqüência de elaboração de páginas

Usuários	Resposta (Confusa 0 – Clara 5)
Usuário 1	5
Usuário 2	?
Usuário 3	4
Usuário 4	5
Usuário 5	5
Usuário 6	4
Usuário 7	5
Usuário 8	4
Usuário 9	4
Usuário 10	5
Usuário 11	4
Usuário 12	3
Usuário 13	3
Usuário 14	3
Média	4,2
Respostas 0	0
Respostas 1	0
Respostas 2	0
Respostas 3	3 – 23,0%
Respostas 4	5 – 38,5%
Respostas 5	5 – 38,5%

- Praticidade na organização do menu (questão 18 – parte 2)

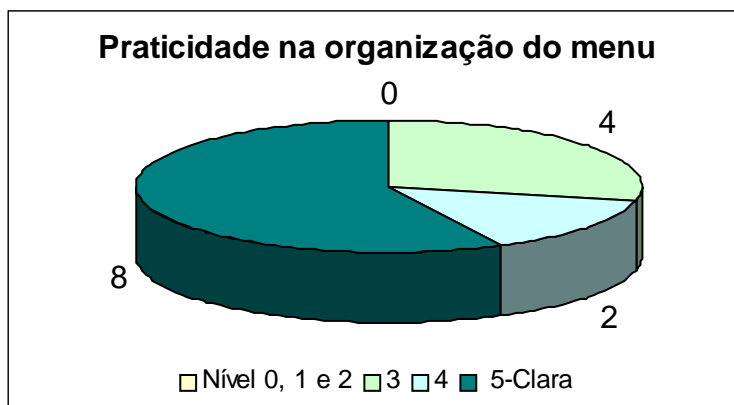
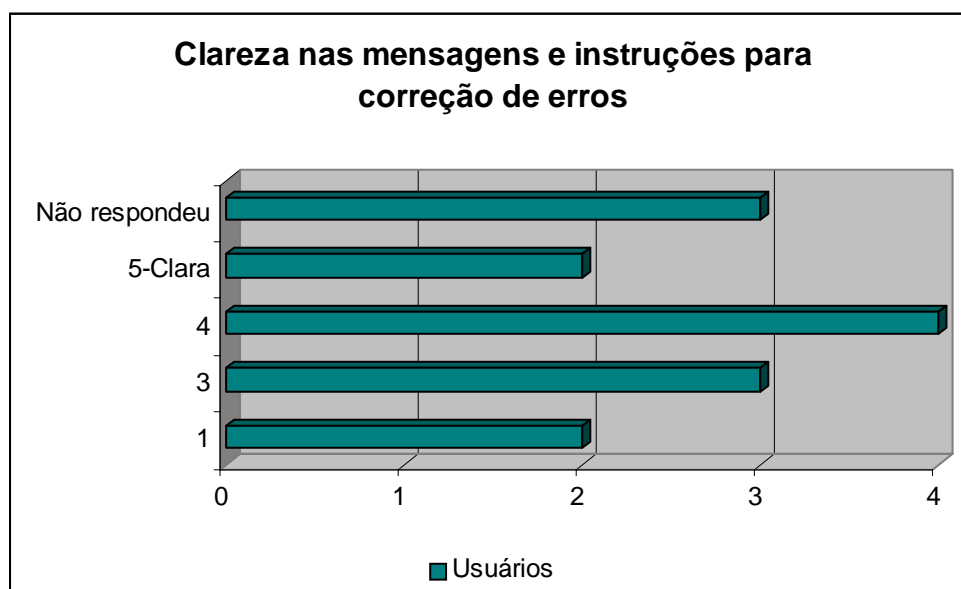


Gráfico 24 - Praticidade na organização do menu

Tabela 29 - Praticidade na organização do menu

Usuários	Respostas (Confusa 0 – Clara 5)
Usuário 1	5
Usuário 2	4
Usuário 3	5
Usuário 4	5
Usuário 5	4
Usuário 6	5
Usuário 7	5
Usuário 8	3
Usuário 9	3
Usuário 10	5
Usuário 11	5
Usuário 12	3
Usuário 13	3
Usuário 14	5
Média	4,3
Respostas 0	0
Respostas 1	0
Respostas 2	0
Respostas 3	4 – 28,6%
Respostas 4	2 – 14,3%
Respostas 5	8 – 57,1%

- Clareza nas mensagens e instruções para correção de erros (questão 22 – parte 2)



Usuário	Resposta (Confusa 0 – Clara 5)
Usuário 1	3
Usuário 2	4
Usuário 3	?
Usuário 4	3
Usuário 5	5
Usuário 6	4
Usuário 7	5
Usuário 8	3
Usuário 9	4
Usuário 10	? – Não respondeu
Usuário 11	? – Não respondeu
Usuário 12	1
Usuário 13	1
Usuário 14	4
Média	3,4
Respostas 0	0
Respostas 1	2 – 14,3%
Respostas 2	0
Respostas 3	3 – 21,4%
Respostas 4	4 – 28,6%
Respostas 5	2 – 14,3%
Não respondeu - ?	3 – 21,4%

- Objetividade na execução de tarefas (questão 19 – parte 2)

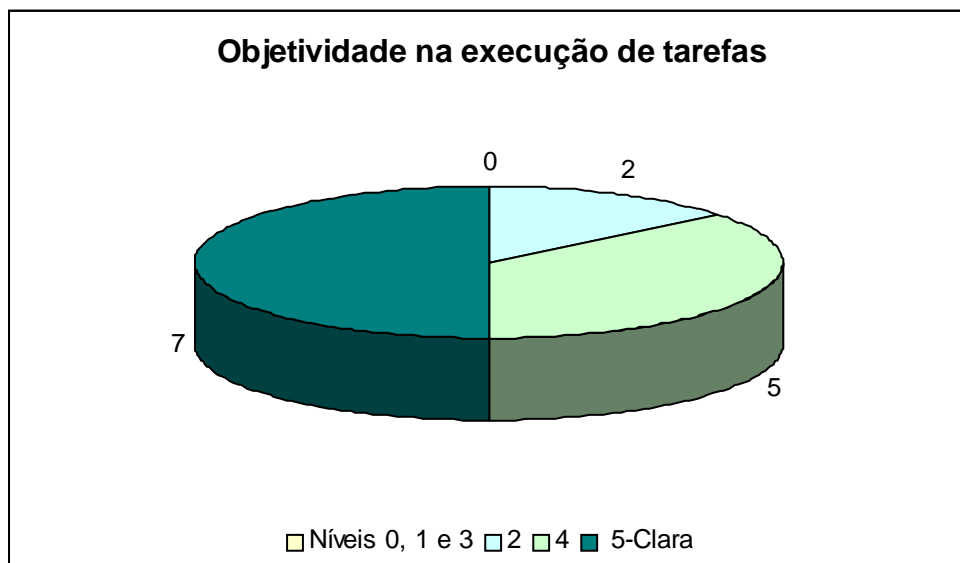
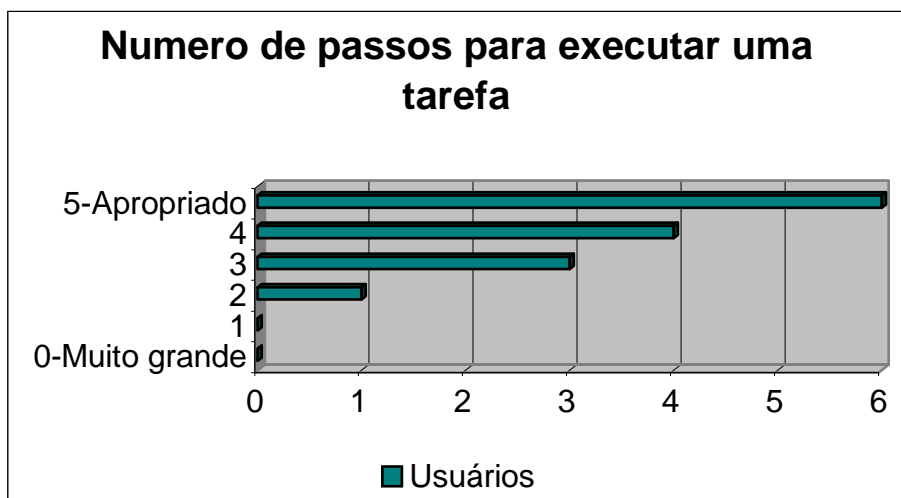


Gráfico 25 - Objetividade na execução de tarefas

Tabela 30 - Objetividade na execução de tarefas

Usuários	Resposta (Confusa 0 – Clara 5)
Usuário 1	5
Usuário 2	5
Usuário 3	4
Usuário 4	5
Usuário 5	5
Usuário 6	4
Usuário 7	4
Usuário 8	4
Usuário 9	5
Usuário 10	5
Usuário 11	5
Usuário 12	2
Usuário 13	2
Usuário 14	4
Média	4,2
Respostas 0	0
Respostas 1	0
Respostas 2	2 – 14,3%
Respostas 3	0
Respostas 4	5 – 35,7%
Respostas 5	7 – 50,0%

- Numero de passos para executar uma tarefa (questão 20 – parte 2)



Usuários	Resposta(Muito grande 0 – Apropriado 5)
Usuário 1	3
Usuário 2	5
Usuário 3	5
Usuário 4	5
Usuário 5	3
Usuário 6	2
Usuário 7	5
Usuário 8	3
Usuário 9	5
Usuário 10	4
Usuário 11	5
Usuário 12	4
Usuário 13	4
Usuário 14	4
Média	4,1
Respostas 0	0
Respostas 1	0
Respostas 2	1 – 7,1%
Respostas 3	3 – 21,4%
Respostas 4	4 – 28,6%
Respostas 5	6 – 42,9%

- Memorização dos comandos e passos de realização de uma tarefa (questão 21 – parte 2)

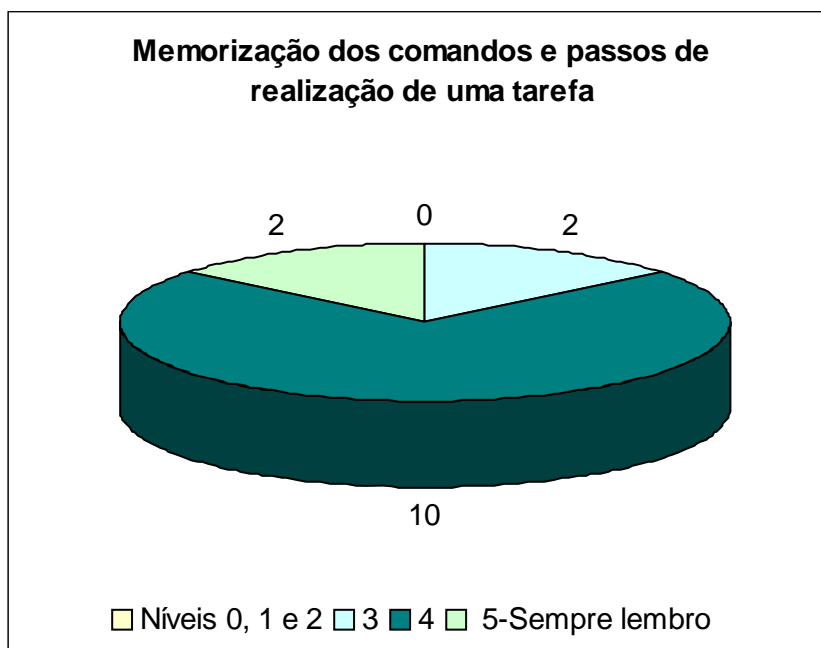


Gráfico 26 - Memorização dos comandos e passos de realização de uma tarefa

Tabela 31 - Memorização dos comandos e passos de realização de uma tarefa

Usuários	Respostas (Nunca lembro 0 – Sempre lembro 5)
Usuário 1	4
Usuário 2	5
Usuário 3	4
Usuário 4	4
Usuário 5	4
Usuário 6	3
Usuário 7	4
Usuário 8	4
Usuário 9	4
Usuário 10	5
Usuário 11	4
Usuário 12	4
Usuário 13	3
Usuário 14	4
Média	4
Respostas 0	0
Respostas 1	0
Respostas 2	0
Respostas 3	2 – 14,3%
Respostas 4	10 – 71,4%
Respostas 5	2 – 14,3%

5. Suporte tecnológico utilizado pelos usuários:

a) Tipo de conexão (de rede) a Internet

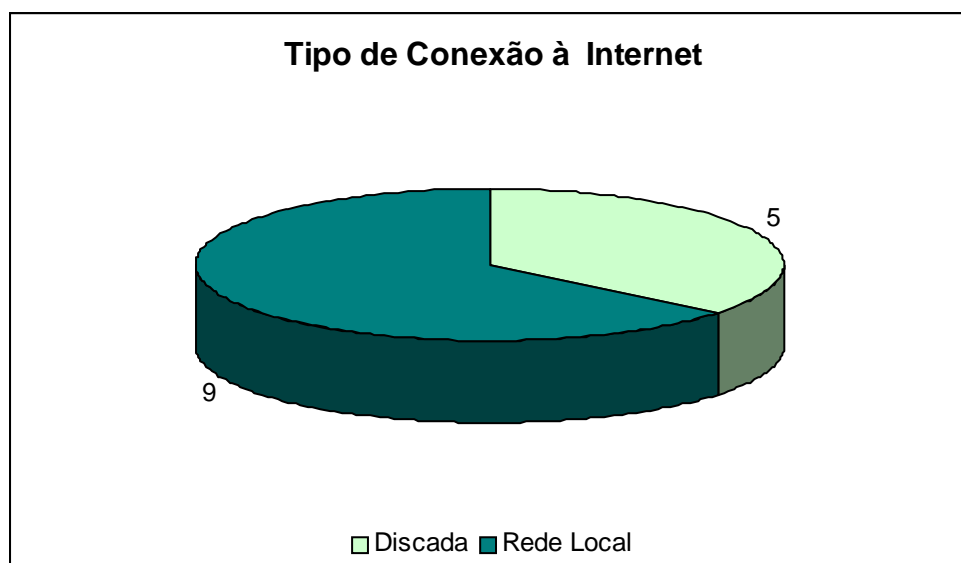


Gráfico 27 - Tipo de conexão à Internet

Tabela 32 - Tipo de conexão à Internet

Usuários	Tipo de Conexão (Discada 0 – Rede Local 1)
Usuário 1	1
Usuário 2	1
Usuário 3	1
Usuário 4	0
Usuário 5	0
Usuário 6	0
Usuário 7	0
Usuário 8	1
Usuário 9	1
Usuário 10	1
Usuário 11	0
Usuário 12	1
Usuário 13	1
Usuário 14	1
Média	0,6
Respostas 0	5 – 35,7%
Respostas 1	9 – 64,3%

b) Resolução do monitor (questão 27 – parte 2)

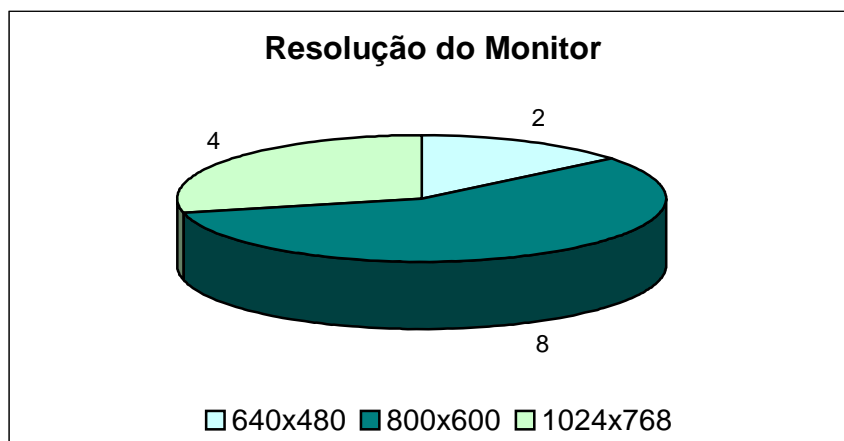


Gráfico 28 - Resolução do monitor

Tabela 33 - Resolução do monitor

Usuários	Respostas
Usuário 1	800x600
Usuário 2	1024x768
Usuário 3	1024x768
Usuário 4	1024x768
Usuário 5	800x600
Usuário 6	1024x768
Usuário 7	640x480
Usuário 8	640x480
Usuário 9	800x600
Usuário 10	800x600
Usuário 11	800x600
Usuário 12	800x600
Usuário 13	800x600
Usuário 14	800x600
640x480	2 – 14,3%
800x600	8 – 57,1%
1024x768	4 – 28,6%

c) Tipo de ferramenta anteriormente utilizada para a elaboração de páginas *web* (questão 10 – parte 1)

Tabela 34 - Ferramentas anteriormente utilizada para a elaboração de páginas web

Usuário	FrontPage	Word	DreamWeaver	Código HTML	HotDog	Netscape Composer	Nenhum
Usuário 1				X			
Usuário 2	X	X			X		
Usuário 3		X				X	
Usuário 4	X						
Usuário 5	X		X				
Usuário 6				X			
Usuário 7							X
Usuário 8							X
Usuário 9		X			X		

Usuário	FrontPage	Word	DreamWeaver	Código HTML	HotDog	Netscape Composer	Nenhum
Usuário 10	X						
Usuário 11		X					
Usuário 12							X
Usuário 13		X					
Usuário 14							X
Frequência	4	5	1	2	2	1	4

d) Tipo de navegador (questão 28 – parte 2)

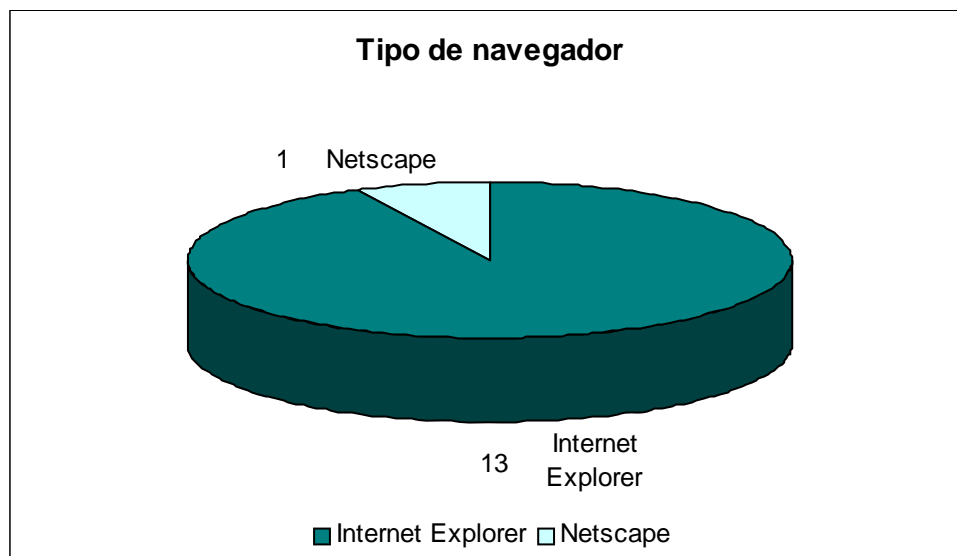


Gráfico 29 - Tipo de navegador

Tabela 35 - Tipo de navegador

Usuário	Internet Explorer	Netscape
Usuário 1	X	
Usuário 2	X	
Usuário 3		X
Usuário 4	X	
Usuário 5	X	
Usuário 6	X	
Usuário 7	X	
Usuário 8	X	
Usuário 9	X	
Usuário 10	X	
Usuário 11	X	
Usuário 12	X	
Usuário 13	X	
Usuário 14	X	
Frequência	13	1

6. Sugestões dos usuários para possíveis alterações ou ampliações:

a) Sugestões de alteração (questão 3 – parte 3, questão 4 – parte 3)

Tabela 36 - Sugestões de alteração

Sugestão: Design do ambiente	
Usuário	Sugestões
Usuário 1	“Mais clareza na página inicial”.
Usuário 5	Retirar as setas do menu. Trocar os botões de alinhamento e recuo.
Usuário 6	“Sugiro o cabeçalho de uma cor e o resto, corpo e rodapé, de outra. Colocaria o cabeçalho de uma cor diferente ou uma tonalidade mais forte”.
Usuário 8	Deixar mais visível o que significa os botões de alinhamento, recuo, indicador e link.
Usuário 9	Retirar as setas do menu. “Indicar mais acentuadamente em que modo da edição exatamente se está”. “Dúvida acerca dos botões”.
Usuário 13	“Tamanho do logo EditWeb, desproporcional com : autoria assistida de páginas (muito pequena)”. “ Fonte: W3C – Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (Dificuldade para ler)”.
Usuário 14	“os botões de alinhamento são um pouco confusos”. “Um pouco a cor”.
Sugestão: Cor da página	
Usuário	Sugestões
Usuário 2	“Possibilidade de escolher cores já escolhidas para outras partes”.
Usuário 3	Não precisar sair do modo de edição para troca cor de fundo da área.
Sugestão: Geração da página	
Usuário	Sugestões
Usuário 4	“Na geração da página tentar uma distribuição mais uniforme em relação à quantidade de informações”.
Usuário 10	Alinhar o conteúdo do menu no topo.
Sugestão: Uso de termos	
Usuário	Sugestões
Usuário 5	Trocar o termo autoria – Edição.
Usuário 9	Trocar o termo indicador.

b) Sugestões de ampliação (questão 3_outros – parte 2, questão 4 – parte 3)

Tabela 37 - Sugestões de ampliação

Sugestão: Opção de Preview	
Usuário	Sugestões
Usuário 3	“preview”.
Usuário 7	“Como está ficando a página?”
Usuário 9	“Ter uma página auxiliar gerada dinamicamente como um preview de que está sendo executada”.
Usuário 12	“Comandos de visualização das opções que o usuário escolheu”.
Usuário 13	“Ele deve visualizar paralelo as suas tarefas o que está ocorrendo – ser + tutorial”. “Comandos de visualização das opções que o usuário escolheu (fonte, cor, tamanho, layout).”
Sugestão: Editor de expressões matemáticas	
Usuário	Sugestões
Usuário 9	“Criação de um editor de expressões matemáticas”.
Usuário 11	“Inserir recursos do editor Word para uso em textos que envolverem símbolos matemáticos”.
Sugestão: Help/Manual	
Usuário	Sugestões
Usuário 2	“help”
Usuário 11	“help”
Usuário 12	“Adicionar um passo a passo”.
Usuário 13	“Faltou manual”.

Sugestão: Outras funcionalidades	
Usuário	Sugestões
Usuário 2	“Logout”.
Usuário 5	Maior flexibilidade na manipulação de tabelas e imagens.
Usuário 8	Possibilidade de excluir página.
Usuário 9	“Criação de um editor de gráficos e planilhas”.
Sugestão: Opcionais ++	
Usuário	Sugestões
Usuário 1	“Talvez alguns efeitos para personalizar + scripts”.
Usuário 4	“Disponibilizar bibliotecas básicas para som, imagem, etc.”.
Usuário 8	“Mais cores nas opções de cores”.
Usuário 10	“Mais opções de layout”.

3.2. Avaliação heurística

A seguir, são descritos os resultados da avaliação heurística com as dez heurísticas definidas por Nielsen [NIE 94], realizadas por três (3) especialistas.

Heurística 1: Visibilidade do status do sistema - Feedback

- **Verificação:** Os usuários são mantidos informados sobre o progresso do sistema com apropriado *feedback* em um tempo razoável?
- **Problemas de usabilidade encontrados:** A tabela 6.6 mostra os problemas detectados e enquadrados nesta heurística. Os problemas (dois) detectados estão relacionados à representação visual.

Tabela 38: Problemas de usabilidade heurística 1 - Visibilidade do sistema - Feedback

Usuário	Problema	Grau de severidade
Usuário A	“Só depois de toda página pronta posso verificar as partes”	1 - Cosmético
Usuário C	“A instalação de <i>breadcrumbs</i> e um modo de visualizar a página como um todo (e não pedaços, como cabeçalho menu) facilitariam a edição e a visualização da página por completo”.	3 - Grave

Heurística 2: Compatibilidade entre o sistema e o mundo real

- **Verificação:** O sistema utiliza conceitos e linguagem familiar com o usuário em vez de termos orientados ao sistema? O sistema utiliza convenções do mundo real, exibindo informações com uma ordem lógica e natural?
- **Problemas de usabilidade encontrados:** A tabela 6.7 mostra o único problema detectado e enquadrado nesta heurística, com grau de severidade 1.

Tabela 39: Problemas de usabilidade heurística 2 - Compatibilidade entre o sistema e o mundo real

Usuário	Problema	Grau de severidade
Usuário B	“Autoria não é um termo comum. Os tamanhos de fonte seguem padrões para Web não conhecidos para usuários comuns. Uso de termos específicos: indicador, link, menu”.	1 – Cosmético

Heurística 3: Liberdade e controle do usuário

- **Verificação:** Os usuários podem fazer o que querem quando querem?
- **Problemas de usabilidade:** A tabela 6.8 mostra os dois problemas detectados e enquadrados nesta heurística estão relacionados com a obrigatoriedade da seqüência de operações para elaboração da página, com grau de severidade média 2,5.

Tabela 40: Problemas de usabilidade heurística 3 - Liberdade e controle do usuário

Usuário	Problema	Grau de severidade
Usuário B	“Há uma seqüência pré-estabelecida para autoria com alguma flexibilidade. Não consigo realizar logout”.	2 – Simples
Usuário C	“O sistema obriga o usuário a seguir uma ordem linear ao executar determinadas tarefas”.	3 - Grave

Heurística 5: Prevenção contra erros

- **Verificação:** Os usuários podem cometer erros dos quais bons projetos poderiam prevenir?
- **Problemas de usabilidade encontrados:** A Tabela 6.9 mostra os problemas detectados e enquadrados nesta heurística, com grau de severidade médio. Esta heurística detectou os problemas de usabilidade problemas de interface.

Tabela 41 – Problemas de usabilidade heurística 5 - Prevenção contra erros

Usuário	Problema	Grau de severidade
Usuário A	“O menu foi criado. Quando o corpo de texto foi acrescentado, o menu mudou de lugar ficando mais em baixo”.	2 – Simples
Usuário B	“Poderia ter, nas instruções, uma forma de indicar a obrigatoriedade no preenchimento de campos”.	2 – Simples
Usuário C	“Um modo de edição de todos os campos da página junto evitaria que o usuário edite cada parte da página individualmente e ao gerar a mesma veja que a combinação dos elementos antes separados não ficou do jeito que ele imaginava. Isso fará com que o usuário precise editar novamente partes individuais da página para que ele se adeque às outras partes”.	3 - Grave

Heurística 6: Reconhecimento em lugar de lembrança

- **Verificação:** Elementos de projeto como objetos, ações e opções são visíveis? O usuário é forçado a relembrar informações de uma parte do sistema para outra?
- **Problemas de usabilidade encontrados:** A tabela 6.10 mostra os problemas detectados e enquadrados nesta heurística, com grau de severidade grave.

Tabela 42: Problemas de usabilidade heurística 6 - Reconhecimento em lugar de lembrança

Usuário	Problema	Grau de severidade
Usuário B	“O layout deve ser lembrado no momento da edição. O help dos botões, na edição, não é intuito (uso da barra de status para mensagem)”.	3 – Grave
Usuário C	“Como já citado, a ausência de breadcrumbs como dica faz com que o usuário se perca nos inúmeros passos utilizados para realizar uma tarefa, passando de cinco passo, quando o mais recomendado são 3”.	3 – Grave

Heurística 7: Flexibilidade e eficiência de uso

- **Verificação:** As tarefas de usuário são eficientes e podem se adaptar ao gosto do usuário em suas ações mais frequentes ou ele utiliza atalhos?
- **Problemas de usabilidade encontrados:** A Tabela 6.11 mostra o problema detectado e enquadrado nesta heurística, com grau de severidade simples.

Tabela 43: Problemas de usabilidade heurística 7 - Flexibilidade e eficiência de uso

Usuário	Problema	Grau de severidade
Usuário C	“Apesar de trabalhosas, as tarefas são executadas com	2 – Simples

	facilidade. Como a maioria das tarefas é sequencial e cada passo depende do passo anterior, é praticamente impossível o uso de atalhos que realmente ajudem”.	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Heurística 9: Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros

- **Verificação:** Mensagens de erro são expressas em linguagem simples (sem códigos) descrevendo exatamente o problema e sugerindo uma solução?
- **Problemas de usabilidade encontrados:** A Tabela 6.12 mostra o problema detectado e enquadrado nesta heurística, com grau de severidade simples.

Tabela 44: Problemas de usabilidade heurística 9 - Auxiliar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros

Usuário	Problema	Grau de severidade
Usuário B	“As mensagens de erro poderiam apresentar exemplos”.	2 – Simples

Heurística 10: Ajuda e documentação

- **Verificação:** São fornecidas apropriadas informações de ajuda e estas informações são fáceis de procurar e de focalizar nas tarefas do usuário?
- **Problemas de usabilidade encontrados:** A Tabela 6.13 mostra os problemas detectados e enquadrados nesta heurística, com grau de severidade média.

Tabela 45: – Problemas de usabilidade heurística 10 - Ajuda e documentação

Usuário	Problema	Grau de severidade
Usuário B	“Não há ajuda on-line. A ajuda poderia ser tela a tela. Melhor explicação na ajuda dos botões de edição. Não há uma explicação inicial (tutorial)”.	3 – Grave
Usuário C	“Como a interface e a realização das tarefas são simples não foram encontrados problemas graves nesse item. Um melhor cuidado estético com a interface e os botões provavelmente agradariam mais o usuário que precise lidar com o sistema intensamente”.	1 - Cosmético

3.3. Ferramentas automáticas de verificação

3.3.1. Código HTML 4.0 - W3C HTML validation service -<http://validator.w3.org/>
 Ferramenta de verificação automática do código HTML 4.01 - W3C Markup Validation Service - <http://validator.w3.org/>

Tabela 46 - Resultado da verificação automática do código HTML

Usuário	Problemas	Resultado
Usuário 1	Nenhum	Válida
Usuário 2	Nenhum	Válida
Usuário 3	Nenhum	Válida
Usuário 4	Nenhum	Válida
Usuário 5	Nenhum	Válida
Usuário 6	Nenhum	Válida
Usuário 7	Nenhum	Válida
Usuário 8	element "O	Inválida
Usuário 9	Nenhum	Válida
Usuário 10	Nenhum	Válida
Usuário 11	Nenhum	Válida
Usuário 12	attribute "V inexistente, tag for "FONT" omitido,	Inválida

Usuário 13	Erro no valor do atributo que deve ser literal, Atributos COORDSIZE, ID, O, Path não existentes.	Inválida
Usuário 14	Nenhum	Válida

3.3.2. Folha de Estilo – CSS - W3C CSS validator - <http://jigsaw.w3.org/css-validator/>

Ferramenta de verificação automática de folha de estilo CSS – W3C CSS Validator – <http://jigsaw.w3.org/css-validator/validator-uri.html>

Tabela 47 - Resultado da verificação automática da folha de estilo

Usuário	Problemas	Resultado
Usuário 1	Nenhum	Válida
Usuário 2	Nenhum	Válida
Usuário 3	Nenhum	Válida
Usuário 4	Nenhum	Válida
Usuário 5	Nenhum	Válida
Usuário 6	Nenhum	Válida
Usuário 7	Nenhum	Válida
Usuário 8	Propriedades mso-bidi-font-weight, mso-tab-count, mso-footnote-id, mso-special-character, mso-list, tab-stops, e mso-spacerun não existents. Warning na font-family.	Inválida
Usuário 9	Nenhum	Válida
Usuário 10	Nenhum	Válida
Usuário 11	Nenhum	Válida
Usuário 12	Propriedade mso-fareast-font-family, mso-ansi-language, mso-char-wrap não existents. Warning na font-family.	Inválida
Usuário 13	Propriedades mso-bidi-font-weight, mso-tab-count, mso-footnote-id, mso-special-character, mso-list, tab-stops, e mso-spacerun não existents. Warning na font-family.	Inválida
Usuário 14	Nenhum	Válida

3.3.3. Acessibilidade – Bobby - <http://bobby.watchfire.com/bobby/html/en/index.jsp>

Com o uso da ferramenta de verificação automática Bobby

Tabela 48 - Resultado da verificação automática de acessibilidade

Problema	Usuários	Resultado
Uso de tabelas como layout	Usuário 2	Prioridade 1 - Reprovada
	Usuário 3	
	Usuário 4	
	Usuário 5	
	Usuário 7	
	Usuário 8	
	Usuário 9	
	Usuário 10	
	Usuário 11	
	Usuário 12	
	Usuário 13	
Uso de cor para identificar áreas da página	Usuário 3	Prioridade 1 - Reprovada
	Usuário 11	

Problema	Usuários	Resultado
	Usuário 13	
	Usuário 8	
	Usuário 12	
	Usuário 5	
	Usuário 7	
Uso de código obsoleto (center) na definição de alinhamento	Usuário 3	Prioridade 3 - Reprovada
	Usuário 6	
	Usuário 11	
	Usuário 13	
	Usuário 8	
	Usuário 12	
	Usuário 5	
Falta de sumário – título de linhas e colunas na tabela	Usuário 2	Prioridade 3 –Reprovada
	Usuário 3	
	Usuário 4	
	Usuário 5	
	Usuário 7	
	Usuário 8	
	Usuário 9	
	Usuário 10	
	Usuário 11	
	Usuário 12	
	Usuário 13	
	Nenhum problema	
Usuário 14		

4 Análise e Discussão dos Resultados

A avaliação no ambiente EditWeb 1.0, mostrou sua utilidade na identificação dos problemas de usabilidade e acessibilidade analisados. Com os métodos utilizados foi possível não apenas identificar um problema, mas também o seu grau de importância, o impacto que pode causar frente aos usuários e o custo/benefício de sua reparação.

A partir dos resultados obtidos no questionário de satisfação do usuário, avaliação heurística e das ferramentas automáticas de verificação, foi realizada uma análise para detectar problemas mais frequentes de usabilidade no ambiente EditWeb e acessibilidade nas páginas por ele geradas. Nesta análise consta o levantamento de explicações prováveis e propostas de possíveis soluções dos problemas. São definidos ainda, o grau de severidade e a prioridade de solução.

Problema 1: Falta de compreensão dos botões de alinhamento e recuo

Descrição: a dúvida quanto ao significado dos botões de alinhamento e recuo é recorrente nos termos desconhecidos, na questão sobre dúvidas e nas sugestões de alteração sendo apontada por uma média de 5 usuários. Este problema pode ser atribuído diretamente ao desenho confuso no que se refere à simbologia adotada nos botões, mostrada na figura abaixo.

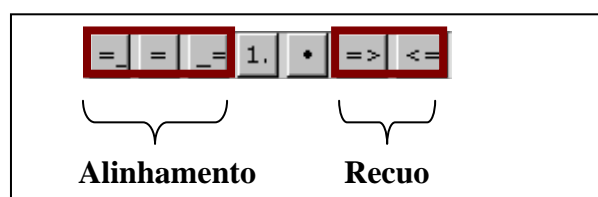


Figura 1 - Botões com problemas de entendimento

Grau de severidade: 3 – grave.

Proposta de solução: redesenhar os botões com a simbologia semelhante aos editores de texto (por exemplo, a adotada pelo Microsoft Word). Solução fácil de ser implementada.

Prioridade: alta. Deve ser realizada a solução proposta antes de ser disponibilizado para uso dos professores.

Problema 2: Ausência de Ajuda on-line

Descrição: o problema é apontado por 4 participantes. Estes usuários colocaram que gostariam de ter tido acesso a uma Ajuda *on-line* básica. Outro motivo é a frequência de dúvidas sobre comandos. Atualmente, o protótipo não possui Ajuda *on-line* disponível.

Grau de severidade: 3 – grave.

Proposta de solução: incluir ajuda mínima com explicações diretas e resumidas dos comandos e funções por tela.

Prioridade: alta. Deve ser realizada a solução proposta antes de ser disponibilizado para uso dos professores.

Problema 3: Necessidade de acompanhamento/visualização da página em elaboração

Descrição: Os usuários que solicitaram e indicaram como sugestão este item não associaram esta funcionalidade a já apresentada pelo recurso gerar página.

Grau de severidade: 2 – simples.

Proposta de solução: inserir na interface edição (por área) um botão “Visualização”. Quando este botão for acionado, será apresentada uma segunda tela onde o usuário-autor poderá visualizar como está ficando a página. Fácil solução, pois basta replicar a função de gerar página com poucas alterações e inserir um botão para seu acionamento no editor.

Prioridade: média.

Problema 4: Uso de tabelas por usuários-autor, com finalidade de organizar o layout da página e uso de cores por usuários-autor, com finalidade de distribuir o conteúdo na página.

Descrição: Dentre os problemas apontados pela ferramenta de verificação automática de acessibilidade, destaca-se o uso de tabelas e cor para layout, o primeiro e o segundo respectivamente. Estes dois problemas conflitam com o grau de liberdade dada ao usuário no uso do recurso de tabela e de cor. Na elaboração da página, é apresentado ao usuário propostas de layout para sua escolha, de forma que o modelo escolhido organize a diagramação da página. Dessa forma, pretendeu-se eliminar o uso de tabela e cor com fins de layout. Porém, o que mostra os resultados é que mesmo assim, os usuários fizeram o uso destes recursos para organizar a página. O problema 4 é decorrente do problema 1.

Grau de severidade: 2 – simples.

Proposta de solução: deve consistir na conscientização e instrução aos usuários-autores sobre a não utilização destes recursos para a finalidade de diagramação da página.

Prioridade: alta. Deve ser acontecer antes da entrega da senha de usuário ao professor.

Problema 5: Presença de propriedades e elementos de código não especificado em HTML 4.01

Descrição: Para avaliar melhor a causa dos problemas apontados pelas ferramentas de verificação automática do código HTML e CSS, foi analisado o código HTML das páginas dos usuários invalidadas (usuários 8, 12 e 13). Na análise do código HTML destas páginas pode-se observar elementos e propriedades não existentes na especificação da versão 4.01 d da linguagem HTML. Estes elementos e propriedades encontrados não poderiam e não foram gerados pelas ferramentas do ambiente. Em entrevista com os usuários que elaboram as páginas inválidas buscou-se o motivo deste resultado. Constatou-se que tais usuários utilizaram o procedimento de “copiar” em um conteúdo de um arquivo do Microsoft Word e “colou” no editor. No processo de cópia estas propriedades e elementos, que são transparentes ao usuário tanto dentro do Word como dentro do editor, foram inseridas juntamente com a informação. A mesma situação poderia ter ocorrido com a cópia de conteúdos em arquivos não-HTML, como por exemplo, arquivos do tipo slide e planilhas, entre outros.

Grau de severidade: 3 – grave.

Proposta de solução: inclusão de um *parser* no ambiente para limpeza das propriedades e elementos apontados nas ferramentas de verificação automática e outros códigos gerados outros aplicativos cujos arquivos podem ser fonte de conteúdo para elaboração de páginas. Solução complexa.

Prioridade: média.

O ambiente deverá sofrer alterações como: dispor de Ajuda *on-line* em todas as telas e outras alterações que melhorarão a interface ajudando a melhorar a usabilidade do produto. Algumas alterações apontadas já estavam previstas no projeto e apenas não haviam sido implementadas. Outras, na maioria sugeridas pelos usuários e/ou relativas a problemas serão tratadas em um futuro próximo.

5 Documentos utilizados

Os formulários e demais documentos utilizados nas sessões de teste foram:

1. Questionário de satisfação subjetiva dos usuários (Apêndice B);
2. Questionário de avaliação heurística (Apêndice C);
3. Relatórios de avaliação das ferramentas automáticas (Anexo B);
4. Recomendações para acessibilidade em conteúdos *Web* (Anexo A);
5. Páginas geradas pelos usuários-avaliadores (Anexo C).

Todos os questionários respondidos foram arquivados e poderão ser solicitados caso seja necessário.

Apêndice E Compatibilidade de cor de fonte x cor de fundo

Foram implementadas duas matrizes com os valores em hexadecimal para cores obedecendo as cores seguras. A composição de cada cor foi definida pelos pares: "255", "204", "153", "102", "51", "00". O valor do par referente a cor R (red) na matriz 1 é subtraído do par referente a cor R (red) na matriz 2. O mesmo acontece com o par referentes às cores G (green) e B (blue). Com a soma, de forma absoluta, das diferenças verifica-se se o resultado é maior ou igual a 255. Caso seja, a cor da matriz 1 e da matriz 2 são compatíveis, ou seja, oferecem um contraste aceitável para serem aplicadas uma como cor de fonte e outra como cor de fundo. As cores compatíveis foram armazenadas no banco de dados conforme o código abaixo.

```
<?
    $hex1=array("FF", "CC", "99", "66", "33", "00");
    $hex=array("255", "204", "153", "102", "51", "00");
    for ($i1=0; $i1<6;$i1++) {
        for($i2=0; $i2<6;$i2++) {
            for($i3=0; $i3<6;$i3++) {
                for ($i4=0; $i4<6;$i4++) {
                    for($i5=0; $i5<6;$i5++) {
                        for($i6=0; $i6<6;$i6++) {
                            $d1=($hex[$i1] - $hex[$i4]);
                            $d2=($hex[$i2] - $hex[$i5]);
                            $d3=($hex[$i3] - $hex[$i6]);
                            $cor =
"#". $hex1[$i1]. $hex1[$i2]. $hex1[$i3];
                            $cor1 =
"#". $hex1[$i4]. $hex1[$i5]. $hex1[$i6];
                            echo $cor."-".$cor1;

                            $d=abs($d1)+abs($d2)+abs($d3);
                            if ($d >=255) {
                                $sql="INSERT INTO
cs_fundo_fonte (id, fonte, fundo, nome_fonte) VALUES (NULL, '$cor',
'$cor1', NULL)";

                                $cria=mysql_query($sql);

                                }
                            }
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
?>
```

APÊNDICE F ARTIGO PUBLICADO

GONÇALVES, L; PIMENTA, M. EditWeb: auxiliando professores na autoria de páginas Web que respeitem critérios de usabilidade e acessibilidade. **Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, v. 1, n. 2, set. 2003.

"EditWeb: Auxiliando Professores na Autoria de Páginas *Web* que Respeitem Critérios de Usabilidade e Acessibilidade"*

Leila Laís Gonçalves**

Marcelo Soares Pimenta***

Resumo: A medida em que os cursos à distância na Internet estão cada vez mais sofisticados e o número das páginas publicadas é cada vez maior, os autores das páginas *web* necessitam melhor suporte para atingir de maneira eficaz e eficiente critérios de qualidade, especialmente no que se refere à sua usabilidade e acessibilidade. De fato, professores (autores) podem sentir-se desorientados na autoria de páginas diante de tantos recursos e de tantos critérios, regras e recomendações de projeto. Este artigo apresenta o EditWeb, um mecanismo de autoria especificamente projetado para guiar o autor na tarefa de projeto e de geração de páginas HTML que respeitem critérios de usabilidade e de acessibilidade. Neste artigo discutimos primeiramente a importância da usabilidade e acessibilidade na elaboração de páginas *Web* e então apresentamos a arquitetura e as características principais do ambiente EditWeb.

Palavras-chave:

ead, *web*, autoria, usabilidade, acessibilidade

Abstract:

As e-learning courses become more sophisticated and the number of pages published is more and more greater, web pages authors need to deal in a effective

* Trabalho extraído de dissertação PPGC – UFRGS, em andamento.

** Professora Especialista em Informática e Educação, Mestranda em ciência da computação PPGC – UFRGS, Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc), llg@unesc.rct-sc.br.

*** Professor do Instituto de Informática da UFRGS, Doutor em Informática, Université Toulouse 1, mpimenta@inf.ufrgs.br; www.inf.ufrgs.br/~mpimenta



way with more efficient approaches in order to face their quality criteria, specially concerning usability and accessibility. In particular, teachers can feel themselves disoriented as web page authors having to decide about application of many graphical resources at the same time with as many design criteria, rules and recommendations to be followed in the authorship process. This paper presents EditWeb, an authoring mechanism specifically designed for guiding the author in the task of design and generation of HTML pages respecting usability and accessibility criteria. In this article we firstly argue the importance of the usability and accessibility in the web pages construction and then we present the architecture and main characteristics of EditWeb environment.

Keywords:

e-Learning, web, authoring, usability, accessibility

1- Introdução:

O uso da *Web*, como meio, recurso e plataforma para EAD, tem sido muito difundido e estudado. Porém, surpreendentemente ainda há poucos trabalhos relativos à autoria assistida visando criação de páginas educacionais na *Web* respeitando critérios de usabilidade e acessibilidade. Por que isto é importante? Há um evidente progresso nos últimos anos quanto à estética dos sites e a facilidade de construção de páginas *Web* com a disponibilização de ferramentas WYSIWYG (comerciais ou não). Apesar deste progresso, até mesmo usuários experientes têm freqüentemente dificuldades em encontrar informações em páginas *Web*, devido provavelmente a um design deficiente.

De fato, a maioria dos sites pobres em design é difícil de usar. Surpreendentemente, grande parte de seus projetistas ignora o porquê. O objetivo de um bom design de páginas *Web* é obter alta qualidade, no que diz respeito não somente a uma boa aparência visual, como também à estrutura da informação de forma a permitir a seus usuários encontra-la rápida e facilmente. Embora este objetivo esteja claro, os projetistas não sabem como definir e como atingir tais propriedades.

Em material educacional, a preocupação com um bom design é crucial, pois os usuários são alunos "navegando" e desejando acessar e visualizar as informações. Muitas vezes estes usuários-alunos, que já se deparam com dificuldades relativas ao uso do ambiente encontram nas páginas de conteúdo problemas de design que dificultam e até mesmo impedem-no de aproveitar de todo o esforço pedagógico que pode ter sido despendido na sua elaboração.

Existem muitos guias de recomendações para confecção de páginas *Web* com usabilidade (ver p.ex., *Yale Web Style Guide* [Lynch 1999], Ergolist -Labiutil/UFSC

[Cybis 1998]). Elaborar *websites* atrativos e funcionais pressupõe atendimento a várias regras e critérios e uso integrado de conhecimentos multidisciplinares. Estes conhecimentos apoiam a produção da interface gráfica, unindo textos, tabelas, ilustrações, imagens, animações, vídeos e sons, introduzindo uma nova concepção na implementação do visual gráfico de páginas *Web*.

Porém, acreditamos que a maior parte dos professores-autores não é um especialista na área de IHC¹, e não aplica estes conhecimentos, pois estão presentes de maneira dispersa nestes vários guias. Talvez até mesmo nem conheça estes guias nem saiba como obtê-los. Neste sentido, mecanismos de apoio a autoria podem ser um auxílio importante a tarefas específicas de seleção, aplicação e implementação de critérios de usabilidade e acessibilidade em páginas *Web*.

O designe de paginas *Web* inclui tipicamente três dimensões (Fraternali & Paolini, 2000):

- Estrutural (conteúdo): envolvendo a organização das classes e instâncias dos objetos incluindo localização, armazenamento e conteúdo das páginas;
- Navegação: envolvendo a representação do relacionamento lógico entre os objetos e de acordo com o contexto, habilitar ou desabilitar caminhos entre as páginas e mudar a aparência da informação;
- Projeto Visual determinando quais objetos devem ser estar presentes em uma página e como apresenta-los.

Nosso trabalho visa dar suporte aos autores basicamente no que se refere à terceira dimensão, a aparência visual da interface, com algumas preocupações com a forma que o conteúdo da página poderá ser percorrido (navegação).

2 - Buscando usabilidade e acessibilidade de paginas de EAD na *Web*

Usabilidade é o termo técnico usado para referenciar a qualidade de uso de uma interface (Bevan, 1995). Para Nielsen (1993), quanto mais fácil de aprender, memorizar, rapidez de realização de tarefas, menor a taxa de erros e melhor satisfazer subjetivamente o usuário, mais usável é a interface.

A usabilidade tem assumido um papel importante no design de páginas, em especial para EAD, visto que os alunos-usuários têm que assimilar, primeiramente, o projeto visual e navegacional do site antes mesmo de atingir o conteúdo. Os obstáculos que impedem o usuário de realizar suas tarefas, desde problemas de visualização e até mesmo de acesso a determinados conteúdos, são considerados problemas de

¹ *Interação Homem-Computador – IHC*: termo português para HCI (*Human-Computer Interaction*), que denomina linha de pesquisa da Ciência da Computação que estuda os aspectos envolvidos na interação do homem com sistemas computacionais.

usabilidade. Podemos citar ainda como problemas de usabilidade os seguintes pontos (Winckler & Pimenta, 2002):

- **Navegação:** os usuários têm dificuldade para encontrar a informação desejada ou não sabem como retornar a uma página anteriormente visitada, *links* não disponíveis;
- **Recursos multimídia:** uso de maneira inadequado (uso abusivo de cores, *frames* e textos em destaque, tamanhos de fontes muito pequenas);
- **Fatores culturais:** as referências culturais utilizadas não são as mesmas no mundo todo (as cores têm significado especial para culturas diferentes);
- **Tecnologia:** incompatibilidade entre *browsers* e plataformas de hardware (por exemplo, a diferença de velocidade na conexão internet de rápido acesso tipo DSL e uma conexão via modem de 56 kb).

A acessibilidade (*accessibility*) descreve os problemas de usabilidade encontrados por usuários com necessidades especiais ou com limitações tecnológicas (Pimenta “et al.”, 2002). Na prática, a acessibilidade de uma interface é indicada pela sua facilidade de acesso a um indivíduo (ou grupo de indivíduos), independente de suas capacidades físicas, sensoriais e cognitivas, do seu ambiente e condições de trabalho e das barreiras tecnológicas. Embora a maioria das recomendações de acessibilidade seja mais aplicada quando nos concentramos em pessoas com necessidades especiais, no contexto de EAD sua aplicabilidade não se limita apenas a estas pessoas mas sim a qualquer usuário. É preciso mostrar que uma quantidade muito grande de usuários destes ambientes não pode ou não consegue acessar suas páginas por falta de alguns cuidados básicos, desconsiderados ou ignorados durante a fase de autoria. Os usuários típicos de ambientes EAD (alunos e professores) usualmente utilizam equipamentos não muito sofisticados (alguns obsoletos) através de conexões lentas (p.ex. linha discada).

De acordo com o documento da W3C – WAI (W3C-WAI, 1999), considerado uma referência para princípios de acessibilidade e idéias de design, a observância de tais recomendações propicia, a qualquer usuário, acesso mais rápido às informações na *Web*. As recomendações abordam dois temas genéricos: assegurar uma transformação harmoniosa e tornar o conteúdo compreensível e navegável.

Para assegurar uma transformação harmoniosa e tornar o conteúdo compreensível e navegável, o projetista deve, entre outras recomendações (W3C-WAI, 1999):

- separar a estrutura da apresentação;
- fornecer descrição para elementos não textuais;
- identificar os cabeçalhos de linha e de coluna em tabelas;
- criar documentos independentes de plataforma;
- incluir ferramentas de navegação e orientação;
- inserir informações de contexto.

Acessibilidade e usabilidade são conceitos que se inter-relacionam, pois ambos buscam a eficiência e eficácia no uso de uma interface. A observação de alguns critérios ou fatores a serem ressaltados na elaboração de uma página *Web* pode auxiliar na concepção de bons projetos de interface e conseqüentemente, melhorar a qualidade da interação do usuário com a aplicação. A adequação a padrões, como normas, recomendações ergonômicas, critérios e outras orientações no desenvolvimento, possibilita a geração de páginas com um grau aceitável de qualidade, além de reduzir ou até mesmo evitar problemas de usabilidade e acessibilidade. Discutiremos a seguir uma proposta de como materializar o processo de geração de páginas usáveis e acessíveis.

3 – EditWeb: Uma proposta de mecanismos de autoria assistida de páginas *Web*

A autoria é processo de integração dos elementos de mídia (texto, áudio, vídeo e gráfico) para gerar um hiperdocumento, seja ele em plataforma *Web* ou uma aplicação hipermídia distribuída em CD ROM.

O EditWeb é uma ferramenta de autoria integrada ao ambiente Virtual de EAD da UNESCO, o LearnLoop². Tanto o LearnLoop quanto o EditWeb são implementados com a linguagem de *script* PHP, usando o gerenciador de banco de dados MySQL em plataforma Linux, que são tecnologias de código aberto e distribuídas sob licença GPL³. Os mecanismos de autoria assistida propostos formam conjunto de ferramentas que guiam o usuário-autor na elaboração de páginas *Web* usáveis e acessíveis no que diz respeito à diagramação, seleção de cores e fontes, tipos de mídia (gráfica, vídeo e áudio) e elementos de navegação. Portanto, eles visam atender ao objetivo de auxiliar a programação visual e navegacional de uma página no processo de autoria.

Para realizar tal objetivo o ambiente EditWeb deve realizar funções que atendam não somente a atividade específica de autoria, como também tratem da segurança de acesso e administração do ambiente. Foram definidas cinco funções principais para o EditWeb, que serão descritas (junto com suas sub funções) abaixo.

² www.learnloop.org.

³ Licença Pública GNU.



- Função 1 – Administração do ambiente:
 - **Administração de usuários** possibilitando o cadastro ou exclusão de usuários-autores e suas informações na base de dados de usuários;
 - **Configuração dos mecanismos** permitindo a alteração dos critérios para autoria através de parâmetros configuráveis na base de dados de critérios.

- Função 2 – Controle de acesso:
 - **Autenticação de usuários** com sua identificação e senha;
 - **Validação de acesso** mediante consulta a base de dados de usuários.

- Função 3 – Mecanismos de autoria:
 - Configuração do hiperdocumento;
 - Diagramação da página;
 - Edição e formatação de texto;
 - Inserção de mídias: áudio, vídeo e gráficos e
 - Implementação de estruturas de navegação.

Estas funções são responsáveis pela construção da página. Em todo processo de autoria, desempenhado por estas funções, o usuário autor terá auxílio nas situações de decisão, através do processo de validação.

- Função 4 – Validação de critérios: cada uma das funções dos mecanismos de autoria deverá ser validada por critérios e procedimentos específicos para cada elemento da página. Os critérios de usabilidade e acessibilidade utilizados para construção da página *Web* devem atender os seguintes requisitos:

Legibilidade:

- Cor: contraste, harmonia, visibilidade, padrões;
- Fonte: *serifa*, tamanho mínimo, estilos controlados, alinhamento;
- Dimensões: largura máxima.

Compatibilidade:

- Alternativas ao conteúdo sonoro e visual;
- Descrição textual para elementos não textuais (gráficos, áudios e vídeos);
- Formatos e tamanho (bytes) das mídias.

Consistência:

- Agrupamento de *links* relacionados (menu);
- Áreas distintas no layout (cabeçalho, menu, corpo de texto, rodapé).

Presteza:

- Informações de identificação no início de página (título) e no rodapé (autor e data);
- Opções de ajuda.(Cybis, 1997).Os elementos do hiperdocumento que podem ser definidos durante a autoria são: dimensões (altura e largura em *pixels*), layout (cabeçalho, rodapé, corpo de texto, área de navegação), mídias (texto, gráficos, vídeo e áudio) e estruturas de navegação (link e âncora).

Quanto aos procedimentos para validação estes elementos podem ser classificados como:

- **Dependentes:** quando sua configuração ou opções possuírem dependência em relação a outros elementos. A dependência pode ser observada nos elementos cor de fundo x cor de fonte. O tratamento da dependência deve ser efetuado, em tempo de execução, por estruturas de decisão ou por tabelas de combinações na base de dados de critérios;
 - **Pré-definidos:** algumas configurações de elementos devem ser pré-definidas na implementação da aplicação e/ou parametrizados na base de dados de critérios. Por exemplo, as fontes a serem utilizadas, tabela de cores seguras na *Web*, formatos suportados de gráficos, áudio e vídeo, dimensões da página, cor de link visitado e não visitado e botões de navegação; e
 - **Modelos:** o usuário-autor poderá escolher entre as opções disponibilizadas, mas geralmente está atrelado à implementação aplicada no elemento layout.
- Função 5 – Geração da página: a página *Web* gerada será no formato HTML, pois é o formato mais comum e interpretado por todos os navegadores. As informações sobre o hiperdocumento como: usuário-autor, configuração do hiperdocumento, modelo de layout, seleção de cores e fontes, textos editados e as estruturas de navegação devem ser armazenados na base de dados do hiperdocumento. Os arquivos de gráficos, áudio e vídeo ficaram disponíveis em uma área de arquivos do servidor.



A Figura 1 abaixo apresenta o modelo funcional do ambiente.

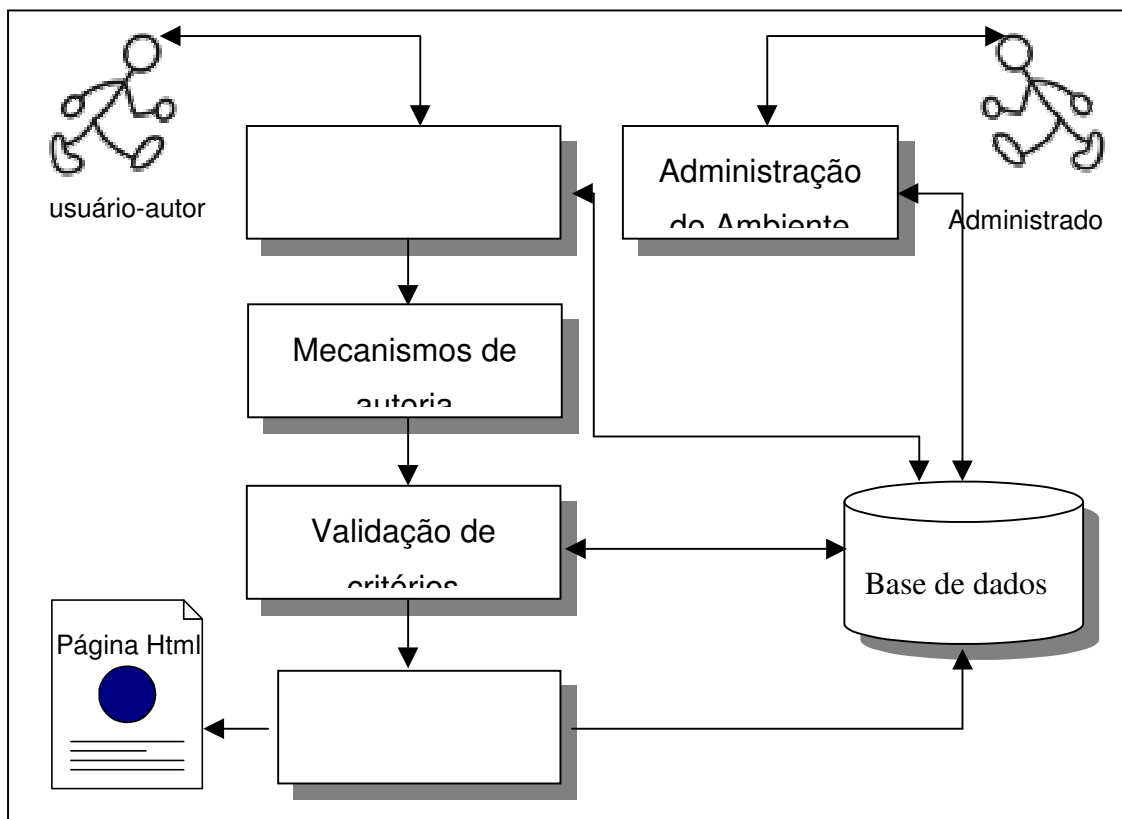


Figura 1 - Modelo funcional dos mecanismos de autoria assistida

4 - Conclusões

O projeto de páginas *Web* que respeitem critérios de usabilidade e acessibilidade é uma atividade que envolve muito conhecimento específico de áreas como Interação Homem-Computador (IHC), Ergonomia e Design gráfico e visual. A incorporação deste conhecimento em mecanismos de apoio a autoria assistida em ambientes de EAD na *Web* configura-se como um auxílio importante ao desenvolvimento de páginas com maior qualidade, que por construção respeitam critérios e recomendações apropriados a bom design.

Através dos mecanismos propostos de autoria no EditWeb, professores (autores) podem elaborar seu material educacional sem se preocuparem com conhecimento multidisciplinar necessário para o projeto visual da página.

Nosso ambiente de autoria está em constante desenvolvimento e sendo aplicado no ambiente de EAD da UNESCO, muito embora suas definições (e muitos aspectos de

sua implementação) sejam as mais genéricas possíveis visando utilização em outros ambientes.

Como continuidade do trabalho, planejamos vários aperfeiçoamentos (como por exemplo, a estruturação, armazenamento e geração de páginas XML, para permitir maior flexibilidade e compartilhamento de informação com ambientes externos ao EditWeb), aplicação em mais estudos de caso e uma avaliação mais rigorosa dos mecanismos e seus efeitos, validando-os não só em relação aos professores (autores), tipicamente através de avaliação subjetiva (questionários e entrevistas), mas também em relação aos resultados (páginas geradas pelos mecanismos de autoria) utilizando avaliação heurística e ensaios de interação com os alunos para avaliar a usabilidade das páginas e ferramentas para verificação automática de acessibilidade.

5- Referências bibliográficas

BEVAN, Nigel. (1995) **Usability is quality of use**. In: Anzai & Ogawa (eds) Proc. 6th International Conference on Human Computer Interaction, July. Elsevier. Disponível em <<http://www.usability.serco.com/papers/usabis95.pdf>>. Acessado em mai. 2003.

CYBIS, Walter de Abreu. **Abordagem Ergonômica para IHC**, apostila labIUtil, Universidade Federal de Santa Catarina, 1997. Disponível em <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/apostila.pdf>>. Acessado em jun. 2003.

FRATERNALI, Piero, PAOLINI, Paolo, **Model-Driven Development of Web Applications: the Autoweb System, to appear on** ACM Transactions on Office Information Systems vol. 18 (4), 2000.

LYNCH, P. J; HORTSON, S. **Web Style Guide: Basic Design Principles for Creating. Web Sites**. Yale Univ Press. 1999. 164 p.

NIELSEN, Jacob. (1993) **Usability Engineering**. Boston - USA: Academic Press, 362 p.

PIMENTA, Marcelo Soares; CASTRO, Tito Livio; VIERO, Daniel M; NAKAYAMA, Lauro; CAVALHEIRO, Andrea P; FRIGHETTO, Michele; MILETTO, Evandro Manara; BORGES, Roberto Cabral de M. **A(in)acessibilidade de sites governamentais**. In: V SYMPOSIUM ON HUMAN FACTORS IN COMPUTER



SYSTEMS (IHC2002), 2002, Fortaleza. Proceedings of V Symposium on Human Factors in Computer Systems (IHC2002).

WINCKLER, Marco Antônio; PIMENTA, Marcelo Soares. **Avaliação de Usabilidade de Sites Web**. In: NEDEL, Luciana Porcher. (Org.). Escola de Informática da SBC Sul (ERI 2002). Porto Alegre, 2002, v. 1, p. 85-137.). Fortaleza: SBC, 2002. v. 1, p. 336-347.

WCAG10. **Web Content Accessibility Guidelines** 1.0, 1999. Disponível em <<http://www.w3.org/TR/WCAG10/>>. Acesso em 02 jul. 2003.

ANEXO A RECOMENDAÇÕES PARA A ACESSIBILIDADE DO CONTEÚDO DA WEB - 1.0

Guia do W3C, de 5 de Maio de 1999

Disponível em: <http://www.w3.org/TR/1999/WAI-WEBCONTENT-19990505>

Tradução disponível em: http://www.geocities.com/claudiaad/acessibilidade_web.html.

A tradução, manutenção e revisão deste documento é da responsabilidade Cláudia Dias.

Editores:

Wendy Chisholm, Trace R & D Center, Universidade de Wisconsin - Madison (EUA)

Gregg Vanderheiden, Trace R & D Center, Universidade de Wisconsin - Madison (EUA)

Ian Jacobs, W3C

Recomendação 1 - Fornecer alternativas ao conteúdo sonoro e visual

Proporcionar conteúdo que, ao ser apresentado ao usuário, transmita, em essência, as mesmas funções e finalidade que o conteúdo sonoro ou visual.

Pontos de verificação:

1.1 Fornecer um equivalente textual a cada elemento não textual (por ex., por meio de "alt" ou "longdesc", ou como parte do conteúdo do elemento). *Isso abrange:* imagens, representações gráficas do texto (incluindo símbolos), regiões de mapa de imagem, animações (por ex., GIF animados), applets e objetos programados, arte ASCII, *frames*, programas interpretáveis, imagens utilizadas como sinalizadores de pontos de enumeração, espaçadores, botões gráficos, sons (reproduzidos ou não com interação do usuário), arquivos de áudio independentes, trilhas áudio de vídeo e trechos de vídeo. [Prioridade 1]

1.2 Fornecer links de texto redundantes relativos a cada região ativa de um mapa de imagem armazenado no servidor. [Prioridade 1]

1.3 Fornecer uma descrição sonora das informações importantes veiculadas em trechos visuais das apresentações multimídia, até que os agentes do usuário consigam ler, automaticamente e em voz alta, o equivalente textual dos trechos visuais. [Prioridade 1]

1.4 Em apresentações multimídia baseadas em tempo (filme ou animação), sincronizar as alternativas equivalentes (legendas ou descrições sonoras dos trechos visuais) e a apresentação. [Prioridade 1]

1.5 Fornecer links textuais redundantes para cada região ativa dos mapas de imagem no cliente, até que os agentes do usuário proporcionem equivalentes textuais dos links a mapas de imagem armazenados no cliente. [Prioridade 3]

Recomendação 2 - Não recorrer apenas à cor

Assegurar a percepção do texto e dos elementos gráficos quando vistos sem cores.

Pontos de verificação:

2.1 Assegurar que todas as informações veiculadas com cor estejam também disponíveis sem cor, por exemplo a partir do contexto ou de marcações. [Prioridade 1]

2.2 Assegurar que a combinação de cores entre o fundo e o primeiro plano seja suficientemente contrastante para poder ser vista por pessoas com cromodeficiências, bem como pelas que utilizam monitores de vídeo monocromáticos. [Prioridade 2 para imagens; prioridade 3 para texto].

Recomendação 3 - Utilizar corretamente marcações e folhas de estilo

Marcar os documentos com os elementos estruturais adequados. Controlar a apresentação por meio de folhas de estilo, em vez de elementos de apresentação e atributos.

A utilização incorreta -- isto é, sem observar as especificações -- de marcações prejudica a acessibilidade. A utilização errônea de uma marcação ou efeito de apresentação (por ex., utilizar uma tabela para a disposição de objetos na página, ou um cabeçalho para mudar o tamanho do tipo de fonte) torna difícil, aos usuários com software especializado, compreender a organização da página e navegarem nela. Além disso, a utilização de marcações de apresentação em vez de marcações estruturais para representar uma estrutura (por ex., construir, com um elemento PRE de HTML, aquilo que parece uma tabela de dados) dificulta a apresentação inteligível da página a outros dispositivos (ver a descrição da diferença entre conteúdo, estrutura e apresentação).

Os criadores de conteúdo Web podem se sentir tentados a fazer uso (ou mau uso) de esquemas construtivos que produzam um determinado efeito de formatação em navegadores mais antigos. Já que tais práticas podem provocar problemas de acesso, é necessário avaliar se a formatação em questão é tão importante que compense o risco de tornar o documento inacessível a parte dos usuários.

No extremo oposto, os criadores de conteúdo não podem sacrificar determinadas marcações só porque um determinado navegador ou tecnologia de apoio não as trata corretamente. Por exemplo, é correta a utilização do elemento TABLE do HTML para marcar informações tabulares, mesmo que alguns leitores de tela não consigam processar texto lado a lado, como deveria ser (ver ponto de verificação 10.3). A utilização correta de TABLE e a criação de tabelas passíveis de transformação harmoniosa (ver a recomendação 5) permite que o software reproduza tabelas de outras maneiras além da forma de grades com duas dimensões.

Pontos de verificação:

3.1 Sempre que existir uma linguagem de marcação apropriada, utilizar marcações em vez de imagens para transmitir informações. [Prioridade 2]

3.2 Criar documentos passíveis de validação por gramáticas formais, publicadas. [Prioridade 2]

3.3 Utilizar folhas de estilo para controlar a paginação (disposição em página) e a apresentação. [Prioridade 2]

3.4 Utilizar unidades relativas, e não absolutas, nos valores dos atributos da linguagem de marcação e nos valores das propriedades das folhas de estilo. [Prioridade 2]

3.5 Utilizar elementos de cabeçalho indicativos da estrutura do documento, de acordo com as especificações. [Prioridade 2]

3.6 Marcar corretamente listas e pontos de enumeração em listas. [Prioridade 2]

3.7 Marcar as citações. Não utilizar marcações de citação para efeitos de formatação, como, por exemplo, o avanço de texto. [Prioridade 2]

Recomendação 4 - Indicar claramente qual o idioma utilizado

Utilizar marcações que facilitem a pronúncia e a interpretação de abreviaturas ou texto em língua estrangeira.

Se os criadores de conteúdo marcarem as mudanças de idioma em um documento, os sintetizadores de voz e os dispositivos Braille podem passar automaticamente para o novo idioma, tornando o documento mais acessível a usuários multilíngües. Os criadores de conteúdo devem identificar o idioma predominante do conteúdo do documento (por meio de marcações ou dos cabeçalhos do HTTP). Devem ainda fornecer a versão por extenso de quaisquer abreviaturas e siglas.

Além de ser um auxiliar precioso para as tecnologias de apoio, a marcação do idioma permite que os mecanismos de busca procurem e identifiquem documentos em um determinado idioma. A marcação do idioma aumenta também a legibilidade da Web para todos os usuários, incluindo os que têm deficiências de aprendizagem, cognitivas ou surdez.

Se as abreviaturas e as mudanças de idioma não forem identificadas, podem se tornar indecifráveis quando forem utilizados comandos por voz ou sistemas Braille.

Pontos de verificação:

4.1 Identificar claramente quaisquer mudanças de idioma no texto de um documento, bem como nos equivalentes textuais (por ex., legendas). [Prioridade 1]

4.2 Especificar por extenso cada abreviatura ou sigla quando da sua primeira ocorrência em um documento. [Prioridade 3]

4.3 Identificar o principal idioma utilizado nos documentos. [Prioridade 3]

Recomendação 5 - Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa

Assegurar que as tabelas têm as marcações necessárias para poderem ser transformadas harmoniosamente por navegadores acessíveis e outros agentes do usuário.

Devem ser utilizadas tabelas para marcar as informações tabulares genuínas ("tabelas de dados"). Os criadores de conteúdo devem evitar utilizá-las para efeitos de paginação ("tabelas de disposição"). As tabelas, qualquer que seja seu uso, acarretam problemas aos usuários de leitores de tela (ver o ponto de verificação 10.3).

Alguns agentes do usuário permitem que os usuários naveguem entre as células das tabelas e acessem o cabeçalho e outras informações sobre as células. Se não forem adequadamente marcadas, essas tabelas não irão fornecer as informações apropriadas aos agentes do usuário. (Ver também a recomendação 3.)

Os pontos de verificação que se seguem se destinam a beneficiar diretamente as pessoas que acessam tabelas por meios sonoros (por ex., um leitor de tela ou um computador pessoal para automóvel) ou que vêem apenas uma parte da página de cada vez (por ex., usuários cegos ou com baixa visão que utilizem comando por voz ou um monitor Braille ou ainda quem usa monitores de vídeo de dimensões reduzidas).

Pontos de verificação:

5.1 Em tabelas de dados, identificar os cabeçalhos de linha e de coluna. [Prioridade 1]

5.2 Em tabelas de dados com dois ou mais níveis lógicos de cabeçalhos de linha ou de coluna, utilizar marcações para associar as células de dados às células de cabeçalho. [Prioridade 1]

5.3 Não utilizar tabelas para efeitos de disposição em página, a não ser que a tabela continue a fazer sentido depois de ser linearizada. Se não for o caso, fornecer um equivalente alternativo (que pode ser uma versão linearizada). [Prioridade 2]

5.4 Se for utilizada uma tabela para efeitos de disposição em página, não utilizar qualquer marcação estrutural para efeitos de formatação visual. [Prioridade 2]

5.5 Fornecer resumos das tabelas. [Prioridade 3]

5.6 Fornecer abreviaturas para os rótulos de cabeçalho. [Prioridade 3]

Recomendação 6 - Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente

Assegurar que as páginas são acessíveis mesmo quando as tecnologias mais recentes não forem suportadas ou tenham sido desativadas.

Embora os criadores de conteúdo Web sejam encorajados a utilizar novas tecnologias para resolver problemas decorrentes dos mecanismos existentes, devem levar em consideração que as páginas que produzirem devem poder ser vistas com os navegadores mais antigos e pelos usuários que optem por desativar as novas funcionalidades.

Pontos de verificação:

6.1 Organizar os documentos de tal forma que possam ser lidos sem recurso a folhas de estilo. Por exemplo, se um documento em HTML for reproduzido sem as folhas de estilo que lhe estão associadas, deve continuar a ser possível lê-lo. [Prioridade 1]

6.2 Assegurar que os equivalentes de conteúdo dinâmico sejam atualizados sempre que esse conteúdo mudar. [Prioridade 1]

6.3 Assegurar que todas as páginas possam ser utilizadas mesmo que os programas interpretáveis, os applets ou outros objetos programados tenham sido desativados ou não sejam suportados. Se isso não for possível, fornecer informações equivalentes em uma página alternativa, acessível. [Prioridade 1]

6.4 Em programas interpretáveis e applets, assegurar que a resposta a eventos seja independente do dispositivo de entrada. [Prioridade 2]

6.5 Assegurar a acessibilidade do conteúdo dinâmico ou fornecer apresentação ou página alternativas. [Prioridade 2]

Recomendação 7 - Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo

Assegurar a possibilidade de interrupção momentânea ou definitiva do movimento, intermitência, transcurso ou atualização automática de objetos ou páginas.

Algumas pessoas com deficiências cognitivas ou visuais não conseguem ler texto em movimento com a rapidez necessária ou podem mesmo não serem capazes de lê-lo. Além disso, para pessoas com deficiências cognitivas, o movimento pode ser uma fonte de distração que faz com que o resto da página se torne impossível de ler. Os leitores de tela não são capazes de ler texto em movimento; as pessoas com deficiências físicas podem não conseguir se moverem com a rapidez ou precisão que a interação com objetos em movimento exige.

Pontos de verificação:

7.1 Evitar concepções que possam provocar intermitência da tela, até que os agentes do usuário possibilitem o seu controle. [Prioridade 1]

7.2 Evitar situações que possam provocar o piscar do conteúdo das páginas (isto é, alterar a apresentação a intervalos regulares, como ligar e desligar), até que os agentes do usuário possibilitem o controle desse efeito. [Prioridade 2]

7.3 Evitar páginas contendo movimento, até que os agentes do usuário possibilitem a imobilização do conteúdo. [Prioridade 2]

7.4 Não criar páginas de atualização automática periódica, até que os agentes do usuário possibilitem parar essa atualização. [Prioridade 2]

7.5 Não utilizar marcações para redirecionar as páginas automaticamente, até que os agentes do usuário possibilitem parar o redirecionamento automático. Ao invés de utilizar marcações, configurar o servidor para que execute os redirecionamentos. [Prioridade 2]

Recomendação 8 - Assegurar a acessibilidade direta de interfaces do usuário integradas

Assegurar que a interface do usuário obedeça a princípios de design para a acessibilidade: acesso independente de dispositivos, operacionalidade pelo teclado, emissão automática de voz (verbalização).

Sempre que um objeto integrado tiver uma "interface própria", essa interface -- tal como a interface do próprio navegador -- deve ser acessível. Se a interface do objeto integrado não for acessível, deve ser fornecida uma solução alternativa.

Ponto de verificação:

8.1 Criar elementos de programação, tais como programas interpretáveis e applets, diretamente acessíveis pelas tecnologias de apoio ou com elas compatíveis [prioridade 1 se a funcionalidade for importante e não estiver presente em outro local; prioridade 2, se não for o caso].

Recomendação 9 - Projetar páginas considerando a independência de dispositivos

Utilizar funções que permitam a ativação de elementos de página por meio de uma grande variedade de dispositivos de entrada de comandos.

Acesso independente de dispositivos significa que o usuário pode interagir com o agente do usuário ou com o documento por meio do dispositivo de entrada (ou de saída) de comandos de sua preferência: mouse, teclado, voz, ponteiro de cabeça, ou outro. Se, por exemplo, um controle de formulário puder apenas ser acessado com o mouse, quem estiver usando a página sem vê-la, com comandos por voz ou com um teclado, ou quem estiver usando outro dispositivo apontador, não poderá utilizar o formulário.

Pontos de verificação:

9.1 Fornecer mapas de imagem armazenados no cliente ao invés de no servidor, exceto quando as regiões não puderem ser definidas por forma geométrica disponível. [Prioridade 1]

9.2 Assegurar que qualquer elemento dotado de interface própria possa funcionar de modo independente de dispositivos. [Prioridade 2]

9.3 Em programas interpretáveis, especificar respostas a eventos, preferindo-as a rotinas dependentes de dispositivos. [Prioridade 2]

9.4 Criar uma seqüência lógica de tabulação para percorrer links, controles de formulários e objetos. [Prioridade 3]

9.5 Fornecer atalhos por teclado que apontem para links importantes (incluindo os contidos em mapas de imagem armazenados no cliente), controles de formulários e grupo de controles de formulários. [Prioridade 3]

Recomendação 10 - Utilizar soluções de transição

Utilizar soluções de acessibilidade transitórias, para que as tecnologias de apoio e os navegadores mais antigos funcionem corretamente.

Por exemplo, os navegadores mais antigos não permitem que os usuários se posicionem em caixas de edição vazias. Os leitores de tela mais antigos lêem séries de links consecutivos como se fossem um único link. Esses elementos ativos são, por isso, de acesso difícil ou mesmo impossível. Além disso, a mudança da janela atual ou o aparecimento repentino de novas janelas pode ser um fator de grande desorientação para os usuários que não conseguirem ver que foi isso que aconteceu.

Pontos de verificação:

10.1 Não provocar o aparecimento de janelas de sobreposição ou outras quaisquer, e não fazer com que o conteúdo da janela atual seja modificado sem que o usuário seja informado disso, até que os agentes do usuário tornem possível a desativação de janelas secundárias. [Prioridade 2]

10.2 Assegurar o correto posicionamento de todos os controles de formulários que tenham rótulos implicitamente associados, até que os agentes do usuário venham a suportar associações explícitas entre rótulos e controles de formulários. [Prioridade 2]

10.3 Proporcionar uma alternativa de texto linear (na mesma ou em outra página), em relação a *todas* as tabelas que apresentem o texto em colunas paralelas e com translineação, até que os agentes do usuário (incluindo as tecnologias de apoio) reproduzam corretamente texto colocado lado a lado. [Prioridade 3]

10.4 Incluir caracteres predefinidos de preenchimento nas caixas de edição e nas áreas de texto, até que os agentes do usuário tratem corretamente os controles vazios. [Prioridade 3]

10.5 Inserir, entre links adjacentes, caracteres que não funcionem como link e sejam passíveis de impressão (com um espaço de início e outro de fim), até que os agentes do usuário (incluindo as tecnologias de apoio) reproduzam clara e distintamente os links adjacentes. [Prioridade 3]

Recomendação 11 - Utilizar tecnologias e recomendações do W3C

Utilizar tecnologias do W3C (de acordo com suas especificações) e seguir as recomendações de acessibilidade. Quando não for possível utilizar tecnologia W3C, ou quando tal utilização produzir materiais que não possam ser objeto de transformação harmoniosa, fornecer uma versão alternativa, acessível, do conteúdo.

As presentes recomendações recomendam tecnologias do W3C (por ex., HTML, CSS), por várias razões:

- As tecnologias do W3C incluem funções de acessibilidade "integradas".
- As especificações do W3C são apreciadas nas fases iniciais dos projetos, para garantir que as questões de acessibilidade sejam levadas em conta na fase de criação.
- As especificações do W3C são desenvolvidas segundo um processo aberto e consensual no setor de informática.

Muitos formatos não desenvolvidos pelo W3C (por ex., PDF, Shockwave, etc.) exigem suplementos, ou aplicações independentes. Frequentemente não é possível ver esses formatos, nem navegar neles, com os agentes do usuário atuais (incluindo as tecnologias de apoio). Se forem evitadas funções não gerenciadas pelo W3C e funcionalidades não normalizadas (elementos, atributos, propriedades e extensões exclusivos de determinados fabricantes), as páginas tendem a se tornar mais acessíveis a um maior número de usuários de diversos equipamentos e programas. Quando for necessário recorrer a tecnologias não acessíveis (proprietárias ou não), devem ser fornecidas páginas acessíveis equivalentes.

Mesmo quando se empregam tecnologias do W3C, seu uso deve observar as recomendações para a acessibilidade. Ao utilizar novas tecnologias, deve-se garantir que elas sejam passíveis de transformação harmoniosa (Ver também a recomendação 6.).

Pontos de verificação:

11.1 Utilizar tecnologias do W3C sempre disponíveis e adequadas a uma determinada tarefa; utilizar as versões mais recentes, desde que suportadas. [Prioridade 2]

11.2 Evitar funcionalidades desatualizadas de tecnologias do W3C. [Prioridade 2]

11.3 Fornecer informações que possibilitem aos usuários receber os documentos de acordo com as suas preferências (por ex., por idioma ou por tipo de conteúdo) [Prioridade 3]

11.4 Se, apesar de todos os esforços, não for possível criar uma página acessível, fornecer um link a uma página alternativa que utilize tecnologias do W3C, seja acessível, contenha informações (ou funcionalidade) equivalentes e seja atualizada tão freqüentemente quanto a página original, considerada inacessível. [Prioridade 1]

Recomendação 12 - Fornecer informações de contexto e orientações.

Fornecer contexto e orientações para ajudar os usuários a compreenderem páginas ou elementos complexos.

O agrupamento de elementos e o fornecimento de informações de contexto acerca da relação existente entre elementos pode ser de grande utilidade para todos os usuários. As relações complexas entre as diferentes partes de uma página podem ser difíceis de interpretar por pessoas com deficiências cognitivas ou de visão.

Pontos de verificação:

12.1 Dar, a cada *frame*, um título que facilite a identificação dos *frames* e sua navegação. [Prioridade 1]

12.2 Descrever a finalidade dos *frames* e o modo como se relacionam entre si, se isso não for óbvio a partir unicamente dos títulos. [Prioridade 2]

12.3 Dividir grandes blocos de informação em grupos mais fáceis de gerenciar, sempre que for o caso. [Prioridade 2]

12.4 Associar explicitamente os rótulos aos respectivos controles. [Prioridade 2]

Recomendação 13 - Fornecer mecanismos de navegação claros

Fornecer mecanismos de navegação coerentes e sistematizados -- informações de orientação, barras de navegação, mapa do site -- para aumentar as probabilidades de uma pessoa encontrar o que procura em um dado site.

A existência de mecanismos de navegação claros e coerentes é importante para as pessoas com deficiências cognitivas ou cegueira, e beneficia a todos os usuários.

Pontos de verificação:

13.1 Identificar claramente o destino de cada link. [Prioridade 2]

13.2 Fornecer metadados para acrescentar informações semânticas a páginas ou sites. [Prioridade 2]

13.3 Dar informações sobre a organização geral de um site (por ex., por meio de um mapa do site ou de um sumário). [Prioridade 2]

13.4 Utilizar os mecanismos de navegação de maneira coerente e sistemática. [Prioridade 2]

13.5 Fornecer barras de navegação para destacar e dar acesso ao mecanismo de navegação. [Prioridade 3]

13.6 Agrupar links relacionados entre si, identificar o grupo (em benefício dos agentes do usuário) e, até que os agentes do usuário se encarreguem de tal função, fornecer um modo de contornar determinado grupo. [Prioridade 3]

13.7 Se forem oferecidas funções de pesquisa, ativar diferentes tipos de pesquisa de modo a corresponderem a diferentes níveis de competência e às preferências dos usuários. [Prioridade 3]

13.8 Colocar informações identificativas no início de cabeçalhos, parágrafos, listas. [Prioridade 3]

13.9 Fornecer informações sobre coleções de documentos (isto é, documentos compostos por várias páginas). [Prioridade 3]

13.10 Fornecer meios para ignorar inserções de arte ASCII com várias linhas. [Prioridade 3]

Recomendação 14 - Assegurar a clareza e a simplicidade dos documentos.

Assegurar a produção de documentos claros e simples, para que sejam mais fáceis de compreender.

A utilização de paginação (disposição em página) coerente e sistemática, de gráficos reconhecíveis e de uma linguagem fácil de compreender beneficia a todos os usuários. Em particular, auxiliam as pessoas com deficiências cognitivas ou com dificuldades de leitura. (No entanto, é necessário garantir que as imagens tenham equivalentes textuais, para benefício dos cegos, pessoas com baixa visão ou quaisquer usuários que não tenham possibilidade de ver objetos gráficos ou tenham optado por não vê-los. Ver também a recomendação 1.)

A utilização de uma linguagem clara e simples proporciona uma comunicação eficaz. O acesso a informações escritas pode ser difícil para pessoas com deficiências cognitivas ou de aprendizagem. Uma linguagem clara e simples beneficia também todas as pessoas cuja língua materna não seja a da página em questão, incluindo as pessoas que se comunicam por linguagem de sinais.

Pontos de verificação:

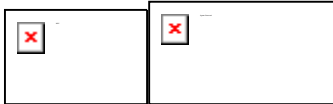
14.1 Utilizar linguagem a mais clara e simples possível, adequada ao conteúdo do site. [Prioridade 1]

14.2 Complementar o texto com apresentações gráficas ou sonoras, sempre que facilitarem a compreensão da página. [Prioridade 3]

14.3 Criar um estilo de apresentação coerente e sistemático, ao longo das diferentes páginas. [Prioridade 3]

ANEXO B EXEMPLOS DE RELATÓRIOS DAS FERRAMENTAS DE VERIFICAÇÃO AUTOMÁTICA

1. Relatório de verificação do código HTML – W3C Validator
2. Relatório de verificação da folha de estilo – CSS
3. Relatório de verificação de acessibilidade - Bobby



W3C CSS Validator Results for <http://www.unesc.rct-sc.br/editor/arquivos/1/Editweb.html>

No error or warning found

Congratulations!



This document validates as [CSS!](#)

To show your readers that you've taken the care to create an interoperable Web page, you may display this icon on any page that validates. Here is the HTML you could use to add this icon to your Web page:

```
<p>
<a href="http://jigsaw.w3.org/css-validator/">

</a>
</p>
```

If you like, you can download a copy of this image to keep in your local web directory, and change the HTML fragment above to reference your local image rather than the one on this server.

If you would like to create a link to this page (i.e., this validation result) to make it easier to re-validate this page in the future or to allow others to validate your page, the URI is:

<http://jigsaw.w3.org/css-validator/validator?uri=http://www.unesc.rct-sc.br/editor/arquivos/1/Editweb.html>
or <http://jigsaw.w3.org/css-validator/check/referer> (for HTML/XML document only)

(Or, you can just add the current page to your bookmarks or hotlist.)

To work as intended, your CSS style sheet needs a correct document parse tree. This means you should use [valid HTML](#).

Valid CSS information

- body {
 - font-family : serif;
 - line-height : 1.1;
 - background : #ffffff;
 - color : black;
 - border : 0 none inherit;
 - padding : 0;
 - margin-top : 0%;
 - margin-left : 0%;
 - margin-right : 0%;
- A:link {
 - color : blue;
- A:visited {
 - color : red;
- A:active {
 - color : blue;
- A:link IMG {
 - border : 0 none inherit;
- A:visited IMG {
 - border : 0 none inherit;
- A:active IMG {
 - border : 0 none inherit;



www.validator-css

Last Updated : Terça-feira, 28 de Outubro de 2003 18H30m MET



[Skip to report](#)

URL tested: http://www.unesc.rct-sc.br/editor/arquivos/1/jornalismo_online.html, October 13, 2003 5:15:10 PM EDT

Watchfire Bobby Core v4.0.1, [WAI Content Accessibility Guidelines 1999/05/05, Support Level: AAA](#)

Note: To ensure that the marked up report is readable, all stylesheets and scripts are removed. The page may not appear as expected.

 0	<p>O que é internet? Saiba o conceito da rede mundial de computadores.</p> <p>O que é jornalismo on-line? Autores avaliam o jornalismo na web. Jornalismo interativo ... só na internet Veja o que diz Elizabete Barbosa. A Internet rompe o cerco Fazer jornalismo sem o controle do poder econômico, político</p>
	<p>Dicas para um bom texto on-line >>Guia de redação para a web. >>Mais dicas sobre webwriting.</p>
	<p>Design e usabilidade >>Conheça aqui dicas básicas para fazer um bom design em s >>Design quanto a usabilidade, navegabilidade e distribuição >>Que ferramentas (softwares) eu preciso para fazer um site?</p> <p>ementas <input type="checkbox"/></p>

About this report

This page does not yet meet the requirements for Bobby AAA Approved status. To be Bobby AAA Approved, a page must pass all of the Priority 1,2 and 3 accessibility checkpoints established in W3C Web Content Accessibility Guidelines 1.0. For more information on the report, please read "[How to Read the Bobby Report](#)".

[Priority 2 Accessibility](#) | [Priority 3 Accessibility](#)

Follow the links in guideline titles for detailed information about the error.

Priority 1 Accessibility

Priority 1 User Checks

User checks are triggered by something specific on the page; however, you need to determine manually whether they apply and, if applicable, whether your page meets the requirements. Bobby A Approval requires that all user checks pass. Even if your page does conform to these guidelines they appear in the report. Please review these **6** item(s):

1. [If you can't make a page accessible, construct an alternate accessible version.](#)
2. [If style sheets are ignored or unsupported, are pages still readable and usable?](#)
3. [If this is a data table \(not used for layout only\), identify headers for the table rows and columns.](#) (2 instances)
Lines 42, 31
4. [If you use color to convey information, make sure the information is also represented another way.](#) (6 instances)
Lines 33, 37, 46, 51, 56
5. [If an image conveys important information beyond what is in its alternative text, provide an extended description.](#) (6 instances)
Lines 33, 37, 46, 51, 56
6. [If a table has two or more rows or columns that serve as headers, use structural markup to identify their hierarchy and relationship.](#) (1 instance)
Line 31

The following **1** item(s) are not triggered by any specific feature on your page, but are still important for accessibility and are required for Bobby A Approved status.

7. [Use the simplest and most straightforward language that is possible.](#)

Priority 2 Accessibility

Priority 2 User Checks

User checks are triggered by something specific on the page; however, you need to determine manually whether they apply and, if applicable, whether your page meets the requirements. Bobby AA Approval requires that all user checks pass. Even if your page does conform to these guidelines they appear in the report. Please review these **4** item(s):

1. [Avoid use of obsolete language features if possible.](#) (24 instances)
Lines 46, 48, 51, 53, 55, 58
2. [Add a descriptive title to links when needed.](#)
3. [Check that the foreground and background colors contrast sufficiently with each other.](#) (6 instances)
Lines 33, 37, 46, 51, 56
4. [If this gif image is animated, make sure it does not contain fast or distracting motion.](#) (1 instance)
Line 37

The following **7** item(s) are not triggered by any specific feature on your page, but are still important for accessibility and are required for Bobby AA Approved status.

5. [Make sure that all link phrases make sense when read out of context.](#)
6. [Is there a site map or table of contents, a description of the general layout of the site, the access features used, and how to use them?](#)

7. [Make sure your document validates to formal published grammars.](#)
8. [Group related elements when possible.](#)
9. [Is there a clear, consistent navigation structure?](#)
10. [Use the latest technology specification available whenever possible.](#)
11. [Where it's possible to mark up content \(for example mathematical equations\) instead of using images, use a markup language \(such as MathML\).](#)

Priority 3 Accessibility

This page does not meet the requirements for Bobby AAA Approved status. Below is a list of **2** Priority 3 accessibility error(s) found:

1. [Provide a summary for tables.](#) (2 instances)
Lines 42, 31
2. [Separate adjacent links with more than whitespace.](#) (2 instances)
Lines 48, 59

Priority 3 User Checks

User checks are triggered by something specific on the page; however, you need to determine manually whether they apply and, if applicable, whether your page meets the requirements. Bobby AAA Approval requires that all user checks pass. Even if your page does conform to these guidelines they appear in the report. Please review these **5** item(s):

1. [If this document is part of a collection, provide metadata that identifies this document's location in the collection.](#)
2. [If this is a data table \(not used for layout only\), provide a caption.](#) (2 instances)
Lines 42, 31
3. [Consider specifying a logical tab order among form controls, links and objects.](#)
4. [Use the ABBR and ACRONYM elements to denote and expand any abbreviations and acronyms that are present.](#)
5. [Consider adding keyboard shortcuts to frequently used links.](#)

The following **5** item(s) are not triggered by any specific feature on your page, but are still important for accessibility and are required for Bobby AAA Approved status.

6. [Is there distinguishing information at the beginning of headings, paragraphs, lists, etc.?](#)
7. [If there is a search feature, are there different types of searches for different skill levels and preferences?](#)
8. [Are there navigation bars for easy access to the navigation structure?](#)
9. [Do you allow users to customize their experience of the web page?](#)
10. [Is there a consistent style of presentation between pages?](#)

Copyright © 2002 Watchfire Corporation. All rights reserved. Use of this software is subject to the Bobby Software License Agreement.

**ANEXO C EXEMPLOS DE PÁGINAS ELABORADAS NO
EDITWEB POR USUÁRIOS AVALIADORES**

ANEXO D EXEMLO DO CÓDIGO HTML GERADO PELO EDITWEB NA ELABORAÇÃO DE UMA PÁGINA WEB

```

<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"> 1
<HTML lang="pt"> 2
<HEAD>
<TITLE> jornalismo online</TITLE> 3
<META http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1"> 4
<META NAME="generator" CONTENT="Esta página foi escrita diretamente no
código HTML."> 5
<META NAME="author" CONTENT="Cláudio Jose Toldo"> 6
<META NAME="description" CONTENT="conteúdo de web jornalismo"> 7
<META NAME="keywords" CONTENT=" jornalismo online"> 8
<STYLE type="text/css"> 9
#body {
margin: 0px;
padding:0px ;
font-family: serif;
margin-left: 0px;
margin-top: 0px;
margin-right: 0px
margin-bottom: 0px;
background: #FFFFFF;
color: black;
border: 0px;
}
#cabecalho{
top:0;
border:0;
left:0;
padding:5px;
background-color:#FFFFFF;
}
#rodape{
top:0;
border:0;
left:0;
padding:5px;
background-color:#FFFFFF;
}
#main1 {
margin:0; padding:0;

```

Diagram illustrating the HTML code structure with annotations:

- Annotations 1 through 9 are circled in red.
- Annotations 9a, 9b, and 9c are circled in red and connected to the CSS code blocks by red curly braces.

```

        background:#FFFFFF;
    }
    #main2 {
        margin:0; padding:0;
        background:#000000;
    }
    #menu {
        background-color:#FFFFFF;
        padding:5px;
    }
    #corpo {
        padding:5px;
        background:#000000;
    }
}

A:link { color: blue }      /* link não visitado */
A:visited { color: red }   /* link visitado */
A:active { color: blue }   /* link ativo */

/* o ajuste das bordas de uma imagem que atua como link
   requer seletores contextuais */

A:link IMG { border: 0 }
A:visited IMG { border: 0 }
A:active IMG { border: 0 }
</STYLE>
</HEAD>
<body>
<div id="cabecalho">
    <P align=center><IMG alt=principal src="http://www.unesc.rct-
sc.br/editor/arquivos/1/imgs/barra_principal.jpg"></P>
</div>
<div id="menu">
    <P align=center><A href="http://www.unisul.br"><IMG alt=menu
src="http://www.unesc.rct-sc.br/editor/arquivos/1/imgs/verde.gif"></A></P>
</div>
<div id="corpo">
    <SPAN style="FONT-FAMILY: Arial; FONT-SIZE: 10pt; mso-fareast-font-family:
'Times New Roman'; mso-ansi-language: PT-BR; mso-fareast-language: PT-BR; mso-
bidi-language: AR-SA">
<P align=center>
<TABLE align=center border=1 style="HEIGHT: 76px; WIDTH: 688px" color="">
<T"BODY>
<TR>
<TD>
<P align=left><font style=" color:#ffffcc"><SPAN style="FONT-FAMILY: Arial;
FONT-SIZE: 10pt; mso-fareast-font-family: 'Times New Roman'; mso-ansi-language:
PT-BR; mso-fareast-language: PT-BR; mso-bidi-language: AR-SA"><font style="
color:#cccccc"><IMG alt=logo src="http://www.unesc.rct-
sc.br/editor/arquivos/1/imgs/unicom.jpg"><BR></FONT></SPAN></FONT><font

```


</P></TD></TR>

<TD><P align=left>O que é internet?
Saiba o conceito da rede mundial de computadores.
O que é jornalismo online?
Autores avaliam o jornalismo na web.
Jornalismo interativo ... só na internet
Veja o que diz Elizabete Barbosa.
A Internet rompe o cerco
Fazer jornalismo sem o controle do poder econômico, político e social.</P></TD></TR></TR></TD><P align=left></P></TD></TR></TD><P align=left> Dicas para um bom texto on-line
>>Guia de redação para a web.
>>Mais dicas sobre webwriting.</P></TD></TR></TR><TD>

```

<P align=left><IMG alt=logo src="http://www.unesc.rct-
sc.br/editor/arquivos/1/imgs/unicom.jpg"></FONT></P></TD>
<TD>
<P align=left><font style=" color:#ffffcc">&nbsp;</FONT><font style="
color:#ccffff"><SPAN style="FONT-FAMILY: Arial; FONT-SIZE: 10pt; mso-fareast-
font-family: 'Times New Roman'; mso-ansi-language: PT-BR; mso-fareast-language:
PT-BR; mso-bidi-language: AR-SA"><STRONG>Design e
usabilidade</STRONG></SPAN></FONT><SPAN style="FONT-FAMILY: Arial;
FONT-SIZE: 10pt; mso-fareast-font-family: 'Times New Roman'; mso-ansi-language:
PT-BR; mso-fareast-language: PT-BR; mso-bidi-language: AR-SA"><BR><SPAN
style="COLOR: #990000"><STRONG><font style="
color:#ccffff">&gt;&gt;</FONT></STRONG></SPAN><A
href="http://www.unesc.rct-sc.br/editor/design_main.html"><font style="
color:#ccffff">Conheça aqui dicas básicas para fazer um bom design em seu
site.</FONT></A><BR><STRONG><SPAN style="COLOR: #990000"><font style="
color:#ccffff">&gt;&gt;</FONT></SPAN></STRONG><A
href="http://www.unesc.rct-sc.br/editor/design_mais.html"><font style="
color:#ccffff">Design quanto a usabilidade, navegabilidade e distribuição da
informação.</FONT></A><BR><STRONG><SPAN style="COLOR: #990000"><font
style=" color:#ccffff">&gt;&gt;</FONT></SPAN></STRONG><A
href="http://www.unesc.rct-sc.br/editor/design_soft.html"><font style="
color:#ccffff">Que ferramentas (softwares) eu preciso para fazer um
site?</FONT></A></SPAN></P>
<P align=left><SPAN style="FONT-FAMILY: Arial; FONT-SIZE: 10pt; mso-fareast-
font-family: 'Times New Roman'; mso-ansi-language: PT-BR; mso-fareast-language:
PT-BR; mso-bidi-language: AR-SA"><A href="http://www.unesc.rct-
sc.br/editor/arquivos/1/imgs/ementas_disciplinas.doc">ementas</A></SPAN></P></T
D></TR></TBODY></TABLE><SPAN lang=de></SPAN></P></SPAN>
<P><SPAN style="FONT-FAMILY: Arial; FONT-SIZE: 10pt; mso-fareast-font-
family: 'Times New Roman'; mso-ansi-language: PT-BR; mso-fareast-language: PT-
BR; mso-bidi-language: AR-SA"><SPAN lang=pt-br></SPAN></SPAN>&nbsp;</P>
<P>&nbsp;</P>
</div>
<div id="rodape"> 16
<P align=center>
<OBJECT style="WIDTH: 640px; HEIGHT: 26px"
codeBase=http://download.macromedia.com/pub/shockwave/cabs/flash/swflash.cab#ver
sion=6,0,29,0 height=26 width=640 classid=clsid:D27CDB6E-AE6D-11cf-96B8-
444553540000><PARAM NAME="_cx" VALUE="16933"><PARAM NAME="_cy"
VALUE="688"><PARAM NAME="FlashVars" VALUE="16933"><PARAM
NAME="Movie" VALUE="/editor/arquivos/1/imgs/uni_rodape.swf"><PARAM
NAME="Src" VALUE="/editor/arquivos/1/imgs/uni_rodape.swf"><PARAM
NAME="WMode" VALUE="Window"><PARAM NAME="Play" VALUE="-
1"><PARAM NAME="Loop" VALUE="-1"><PARAM NAME="Quality"
VALUE="High"><PARAM NAME="SAlign" VALUE=""><PARAM
NAME="Menu" VALUE="-1"><PARAM NAME="Base" VALUE=""><PARAM
NAME="AllowScriptAccess" VALUE="always"><PARAM NAME="Scale"
VALUE="ShowAll"><PARAM NAME="DeviceFont" VALUE="0"><PARAM
NAME="EmbedMovie" VALUE="0"><PARAM NAME="BGColor"
VALUE=""><PARAM NAME="SWRemote" VALUE="">

```

```
<embed src="/editor/arquivos/1/imgs/uni_rodape.swf" quality="high"
pluginspage="http://www.macromedia.com/go/getflashplayer" type="application/x-
shockwave-flash" width="640" height="480"></embed></OBJECT></P>
</div>
</body>
</html>
```

Legenda

Nº	Elemento	Mecanismo	Forma
1	Especificação da linguagem HTML	Geração da página	Automática – pré-definida
2	Idioma predominante na página	Autoria da página	Escolha do autor – armazenado no Banco de dados
3	Título da página	Autoria da página	Digitado pelo autor – armazenado no Banco de dados
4, 5	Especificação do conteúdo	Geração da página	Automática – pré-definida
6	Autor da página	Geração da página	Cadastro do autor (banco de dados) -
7	Descrição do conteúdo	Autoria da página	Digitado pelo autor – armazenado no Banco de dados
8	Palavras-chave	Autoria da página	Digitado pelo autor – armazenado no Banco de dados
9	Folha de Estilo	Geração da página	Automática – pré-definida
9a	Definição do CSS para o corpo da página	Geração da página	Automática – pré-definida
9b	Definição do CSS para o cabeçalho da página	Geração da página	Automática – pré-definida + dados do BD informados pelo autor
9c	Definição do CSS para o rodapé da página	Geração da página	Automática – pré-definida + dados do BD informados pelo autor
9d	Definição do CSS para o menu da página	Geração da página	Automática – pré-definida + dados do BD informados pelo autor
9e	Definição do CSS para o corpo de texto da página	Geração da página	Automática – pré-definida + dados do BD informados pelo autor
9f	Definição do CSS para links de texto e imagem	Geração da página	Automática – pré-definida
10	Layout do cabeçalho	Geração da página	Automática – pré-definida + dados do BD informados pelo autor
11	Atributo ALT (obrigatório)	Autoria da página	Digitado pelo autor – armazenado no Banco de dados
12	Layout do menu	Geração da página	Automática – pré-

Nº	Elemento	Mecanismo	Forma
			definida + dados do BD informados pelo autor
13	Layout do corpo de texto	Geração da página	Automática– pré-definida + dados do BD informados pelo autor
14	Aplicação de estilo para fonte	Geração da página	Automática– pré-definida
15	Troca de idioma no texto	Autoria da página	Definição do autor – armazenado no Banco de dados
16	Layout do rodapé	Geração da página	Automática– pré-definida + dados do BD informados pelo autor
17	Especificação para objetos tipo animação em <i>flash</i>	Autoria da página	Entrada de dados do autor – armazenado no Banco de dados