

# Projeto de Aprendizagem

---

um Modelo de Interface Gráfico-Pedagógica  
de Conteúdos para *e-Learning*

Vânia Marins Nobre

Dissertação submetida ao corpo docente da Coordenação do Instituto de Matemática – IM e do Núcleo de Computação Eletrônica – NCE da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Informática.

Aprovada por:

.....  
Professora Claudia Lage Rebello da Motta, D.Sc. – Orientadora

.....  
Professor Marcos da Fonseca Elia, Ph.D. – Orientador

.....  
Professora Lígia Alves Barros, D.Sc.

.....  
Professor Marco Antonio Moreira, Ph.D.

Rio de Janeiro – Brasil  
Outubro de 2003

NOBRE, Vânia Marins

Projeto de Aprendizagem: um Modelo de Interface Gráfico-Pedagógica de Conteúdos para *e-Learning*. Vânia Marins Nobre Rio de Janeiro: UFRJ/IM/NCE, 2003

xiv,111 p.il

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, IM/NCE, 2003 Orientadores: Cláudia Lage Rebello da Motta e Marcos da Fonseca Elia

1. Interface 2. Educação a Distância 3. *e-Learning*

I. Projeto de Aprendizagem: um Modelo de Interface Gráfico-Pedagógica de Conteúdos para *e-Learning*

II. Dissertação (Mestrado), UFRJ/IM/NCE.

Dedico este trabalho  
à professora Iracema Marins Nobre,  
minha filha, semente que eu lancei,  
por amor, nesta Terra.

## Agradecimentos

---

Em primeiro lugar, agradeço a Jesus Cristo,  
por ter colocado, no meu coração, este projeto,  
aberto portas, fornecido meios e  
enviado seus anjos para me ajudar.

Agradeço aos anjos invisíveis cujos nomes não conheço e  
nominalmente aos visíveis:

Marcos Elia e Cláudia Motta,

meus orientadores, por acreditarem que eu conseguiria, apoiando, corrigindo,  
incentivando e oferecendo idéias;

Laura Coutinho,

colega de mestrado e amiga, pelos momentos de estudos na sua casa, conselhos e  
exemplos de desempenho que procuro imitar;

Marcus Vinicius Pereira, Vera Abreu, Vânia Seidel, Edilene Noronha, Iêda Sande,  
Daise Moreira, Ana Blower e Rodrigo Gomes,  
professores e colaboradores.

Muito obrigada !

Resumo da Tese apresentada ao Instituto de Matemática – IM e Núcleo de Computação Eletrônica – NCE da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ para obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

## **Projeto de Aprendizagem - um Modelo de Interface Gráfico-Pedagógica de Conteúdos para *e-Learning***

Vânia Marins Nobre

Outubro de 2003

Orientadores: Claudia Lage R. da Motta, D.Sc. e Marcos da Fonseca Elia, Ph.D

Programa: Informática

Este trabalho propõe o Projeto de Aprendizagem, um modelo de interface gráfico-pedagógica de conteúdos para *e-learning*. Seu principal objetivo é o de pesquisar e desenvolver modelos de interfaces que sejam facilitadoras na elaboração de conteúdos pedagogicamente bem planejados, significativos, visualmente atraentes e adequados para a publicação na Internet.

Nesta dissertação, são apresentados os conceitos que selecionamos como adequados e a materialização do modelo proposto em uma ferramenta de suporte – o Projeto de Aprendizagem que se destina a:

- (1) professores na elaboração de conteúdos para *e-learning* e
- (2) alunos em processos de *e-learning*, usando os conteúdos criados pelos professores.

O presente estudo apresenta, além do modelo e da descrição da ferramenta, uma pesquisa de desenvolvimento de software educativo, incluindo as fases de especificação, de prototipagem e de pré-validação. Esta última realizada com professores em um estudo de caso qualitativo, usando técnicas de observação.

Palavras-chave: Educação a distância, *e-learning*, interface.

Abstract of The Thesis presented to Instituto de Matemática – IM and Núcleo de Computação Eletrônica – NCE of the Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ for the degree of Master of Science (M.Sc.)

Learning Project - a Graphical and Pedagogical Interface  
Model for Contents of e-Learning

Vânia Marins Nobre

October de 2003

Advisors: Cláudia Motta, D.Sc. e Marcos da Fonseca Elia, Ph.D

Department: Informatics

This work proposes the Learning Project, a graphical and pedagogical interface model for contents in e-Learning. Its main goal is to search and to develop interface models that facilitate the preparing pedagogical well design and meaningful contents which fits to publish in the web.

On this dissertation, are presented the concepts collected as suitable, and the materialization of the proposed model as a supporting tool – the Learning Project that aims at:

- (1) teachers on development of contents for e-learning and
- (2) pupils in e-learning processes, using the contents elaborated by the teachers.

This study presents, besides a model and a tool description, a search of education software development, including specification, prototyping and testing. This last, made with teachers through a qualitative case study, using observation techniques.

Keywords: Distance Education, e-Learning, interface.

## Lista de Siglas

---

ASP	Active Server Pages
CEDERJ	Centro Universitário de Ensino a Distância do Estado do Rio de Janeiro
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
UNIREDE	Universidade Virtual do Brasil
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
NCE	Núcleo de Computação Eletrônica
IM	Instituto de Matemática
URL	<i>Universal Resource Locator</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>
PUC-Rio	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

## Lista de Ilustrações

---

- Figura 2.1 Exemplo de conteúdo apresentado no *Learning Space*
- Figura 2.2 Mecanismos de Coordenação do AulaNet
- Figura 2.3 Exemplo de tela do Quantum com material de aprendizagem disponibilizado
- Figura 3.1 Interseção das camadas no Projeto de Aprendizagem
- Figura 3.2 Hierarquização dos conceitos do conteúdo de aprendizagem
- Figura 3.3 Exemplo de Mapa Conceitual de Força
- Figura 3.4 O que aluno precisa saber para aprender os novos conceitos propostos no material de aprendizagem
- Figura 3.5 O que o aluno já sabe
- Figura 3.6 Organizadores Prévios
- Figura 3.7 Quadro 72 de Mondrian
- Figura 3.8 Página do *site* da Sun
- Figura 3.9 Homepage do *site* da MTV.
- Figura 3.10 Homepage do *site* da Microsoft
- Figura 3.11 Homepage da *site* da loja Sandpiper
- Figura 3.12 Homepage do buscador Google
- Figura 3.13 Homepage do *site* do Van Gogh Museum
- Figura 3.14 Homepage do *site* da Apple Computers
- Figura 3.15 Página interna do *site* da Apple Computers
- Figura 3.16 Barra de navegação do *site* da Amazon Books
- Figura 3.17 Homepage do *site* da loja Richards
- Figura 3.18 Página interna do *site* da loja Richards
- Figura 3.19 Visualização do buscador Google em 800 x 600 pixels
- Figura 3.20 Visualização do buscador Google em 1.024 x 768 pixels
- Figura 3.21 Página do *site* sobre a figura de Che Guevara
- Figura 3.22 A alteração da cor de contorno das formas em vermelho mudando todo o aspecto da padronagem



Figura 3.23 Alteração na percepção do amarelo nos diversos fundos

Figura 3.24 Alteração na percepção do vermelho nos diversos fundos

Figura 3.25 Efeitos óticos desagradáveis

Figura 3.26 Detalhe dos ícones de percepção de conexão ativa e inativa da barra inferior do Windows

Figura 3.27 Interface antiga do ICQ

Figura 4.1 Modelo Conceitual

Figura 4.2 Navegação do professor para a construção do Plano de Aula (amarelo claro) , criação das Aulas (amarelo escuro) e Aula criada (marron)

Figura 4.3 Esquema da navegação do aluno nas páginas do Projeto de Aprendizagem criado pelo professor

Figura 4.4 Tela de abertura do Projeto de Aprendizagem

Figura 4.5 Tela Criar/Alterar Plano de Aula

Figura 4.6 Tela Visualizar Plano de Aula

Figura 4.7 Tela Visualizar Plano de Aula

Figura 4.8 Tela Visualizar Plano de Aula

Figura 4.9 Tela de preenchimento da Apresentação

Figura 4.10 Tela de preenchimento da Motivação

Figura 4.11 Tela de preenchimento de Conteúdo

Figura 4.12 Tela de preenchimento de Atividade

Figura 4.13 Tela Visualizar Aula

Figura 4.14 Tela Excluir Aula

Figura 5.1 Apresentação do Curso de Inércia usando um *link* externo

Figura 5.2 Motivação do Curso de Inércia usando um *link* externo

Figura 5.3 Apresentação do Curso “Reflexões sobre a Educação e o uso das Tecnologias” publicado na Plataforma Interativa para Internet – Pii

Figura 5.4 Motivação do Curso do Curso “Reflexões sobre a Educação e o uso das Tecnologias” publicado na Plataforma Interativa para Internet – Pii

## Lista de Tabelas

---

Tabela 3.1 – Primeira Reflexão

Tabela 3.2 – Segunda Reflexão

Tabela 3.3 – Terceira Reflexão

Tabela 3.4 – Quarta Reflexão

Tabela 5.1– Planejamento do Estudo de Caso

## Sumário

---

### **Capítulo I – Introdução**

<b>1.1</b> A Educação a Distância e a Internet .....	2
<b>1.2</b> Demanda de Modelos e Interfaces para Conteúdo de <i>e-Learning</i> .....	3
<b>1.3</b> Projeto de Aprendizagem – um Modelo de Interface Gráfico-Pedagógica para Conteúdos de <i>e-Learning</i> .....	3
<b>1.4</b> Matriz de Referência .....	4
<b>1.5</b> Apresentação da Dissertação .....	4

### **Capítulo II – *e-Learning***

<b>2.1</b> <i>e-Learning</i> .....	6
<b>2.2</b> Breve Histórico.....	8
<b>2.3</b> Ambientes Virtuais de Aprendizagem .....	9
<b>2.4</b> Conclusão do Capítulo .....	14

### **Capítulo III – Interface**

<b>3.1</b> Camada Pedagógica: Conceito Pedagógico Ausubel-Moreira, uma heurística para a elaboração do material de aprendizagem para <i>e-learning</i> utilizando o modelo de Moreira .....	18
<b>3.2</b> Camada Gráfica: Conceitos de Usabilidade e <i>Webdesign</i> .....	32
<b>3.3</b> Camada de Autoria: Conceito de Autonomia e Flexibilidade .....	65
<b>3.4</b> Conclusão do Capítulo .....	66

### **Capítulo IV – Protótipo**

<b>4.1</b> O Desenvolvimento do Projeto de Aprendizagem .....	67
<b>4.2</b> Escopo da ferramenta do Projeto de Aprendizagem .....	68
<b>4.3</b> Recursos da Ferramenta .....	68
<b>4.4</b> Modelagem .....	69
<b>4.5</b> Utilização da Ferramenta .....	71
<b>4.6</b> Conceitos utilizados nas Interfaces da Ferramenta .....	73
<b>4.7</b> Descrição das Interfaces da Ferramenta .....	76
<b>4.8</b> Conclusão do Capítulo .....	87

### **Capítulo V – Pré-Validação**

<b>5.1</b> Objetivos do Estudo de Caso .....	88
<b>5.2</b> Resultados do Processo de pré-Validação .....	90
<b>5.3</b> Conclusão do Capítulo .....	99

### **Capítulo VI – Conclusão** .....

<b>Referências Bibliográficas</b> .....	103
<b>Anexo</b> .....	109



## Capítulo I - Introdução

---

O uso do computador, e mais recentemente da Internet, está se tornando presente em quase todos os aspectos da vida moderna: bancos, lojas, supermercados, ambientes de trabalho, eletrodomésticos e lazer. De diversos modos, o computador vem amplificando funções cognitivas humanas e mudando a maneira de o homem pensar sobre o mundo e sobre si mesmo.

Niskier [1999] destaca o volume de informações e a hipervelocidade com que são veiculadas, dentre as características fundamentais do mundo contemporâneo, alertando para as transformações profundas em todos os níveis do conhecimento humano que elas acarretam.

Em contrapartida, a educação, na grande maioria dos ambientes escolares, apóia-se em um paradigma institucionalizado e conservador de aprendizado que, segundo Lévy [1993], “há cinco mil anos se baseia no falar/ditar do mestre, na escrita manuscrita do aluno e, há quatro séculos, em um uso moderado da impressão”. Embora esta afirmação de Pierre Lévy possa parecer radical e questionável, ela não deixa de ser denunciadora.

Educação, define Aurélio [2000], “*é processo de desenvolvimento da capacidade física, intelectual e moral da criança e do ser humano, em geral, visando à sua melhor integração individual e social*”; afirma também que educação é o “*aperfeiçoamento integral de todas as faculdades humanas.*”

Ora, podemos então inferir, a partir dessa definição, que educação é um processo contínuo cujas dimensões não estão restritas unicamente ao universo acadêmico e à sua temporalidade. E concluir que a educação e o direito \_ acesso

a ela – está e sempre esteve, além da pedagogia e das tecnologias usadas na escola e significa, hoje mais do que nunca, acesso à informação.

Prover meios de acesso à informação a professores e a alunos, usando a tecnologia disponível, parece ser uma das saídas para as atuais demandas educacionais e, mais ainda, um meio de modernizar as relações entre escola e sociedade.

Pensadores contemporâneos, como Pierre Lévy [2000], com os olhos voltados para o impacto causado pelas novas tecnologias, estão apontando para o ensino aberto e a distância, como uma solução para as demandas de educação da sociedade contemporânea. Também Niskier [1999] aponta para a solução da educação a distância afirmando que ela é um instrumento de grandes potencialidades para atrair e garantir qualidade na relação ensino-aprendizagem.

É, neste contexto que vemos a utilização da Internet na educação como uma proposta de democratização da informação, de possibilidade de publicação de baixo custo, uma biblioteca viva e dinâmica para professores e alunos, um oceano de diversidade e de informação a um clique do *mouse*.

### **1.1 A Educação a Distância e a Internet**

Fuks e Lucena [2000, p.53] definem educação a distância como sendo “*o ensino/aprendizagem oferecido através de mídia impressa ou eletrônica para pessoas participantes em um processo de aprendizado em tempo e local diferentes do(s) instrutor(es)*”.

O ensino a distância não é algo novo; ele aparece hoje instrumentalizado mais poderosamente pelo uso dos computadores e da Internet. O uso da mídia eletrônica é um diferencial em relação à modalidade de ensino a distância convencional (onde são utilizados mídia impressa e telefone), por oferecer recursos que aliam a capacidade de processamento, armazenamento de dados e utilização de multimídias, à interatividade e às possibilidades de comunicação da Internet.

Esses novos valores agregados são tão significativos e diferenciais, em relação ao modelo convencional de ensino a distância, que nos levaram a escolher essa modalidade como objeto de estudo e utilizar, no contexto deste trabalho, o termo *e-learning*<sup>1</sup> para nomear o ensino a distância que utiliza a mídia eletrônica.

### **1.2 Demanda de Modelos e Interfaces para Conteúdo de *e-Learning*.**

Sabemos que a aprendizagem a distância, usando a Internet, o *e-learning*, é um processo que vai além da publicação de conteúdos de informação, mas que também não os dispensa. E que, “*para desenvolver conteúdos atraentes, são necessárias além do conhecimento do tema, habilidades pedagógicas e de design gráfico*” [Fucks et. al, 2001]. Elegemos esse aspecto do *e-learning* como objeto de estudo, por considerá-lo relevante e não encontrarmos, na literatura e nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (Capítulo II – *e-Learning*), modelos pedagógicos e gráficos de auxílio ao professor.

### **1.3 Projeto de Aprendizagem – um Modelo de Interface Gráfico-Pedagógica para Conteúdos de *e-Learning***

O presente trabalho objetiva pesquisar e desenvolver modelos de interfaces que sejam facilitadoras na elaboração de conteúdos pedagogicamente bem planejados, significativos, visualmente atraentes e adequados para a publicação na Internet.

Nesta dissertação, são apresentados os conceitos, tanto gráficos quanto pedagógicos, que selecionamos como adequados, e também a materialização do modelo que estamos propondo em uma ferramenta de suporte – o Projeto de Aprendizagem, que se destina a:

- (1) professores na elaboração de conteúdos para *e-learning* e
- (2) alunos em processos de aprendizagem através do *e-learning*, usando os conteúdos criados pelos professores.

---

<sup>1</sup> Mais informações em <http://www.mhw.com.br> . Acessado em 2003.



#### **1.4 Matriz de Referência**

O presente estudo apresenta, além de um modelo e a descrição da ferramenta, uma pesquisa de desenvolvimento de *software* educativo, incluindo as fases de especificação, de prototipagem e de pré-validação. Esta última feita com professores em um estudo de caso qualitativo, usando técnicas de observação.

#### **1.5 Apresentação da Dissertação**

No **Capítulo I – Introdução**, apresentamos nosso objeto de estudo, o *e-learning*, através de uma reflexão sobre o uso da Internet como facilitadora do acesso à educação.

No **Capítulo II – e-Learning**, Nesse Capítulo estaremos apresentamos um conceito de *e-learning*, alguns marcos significativos da educação a distância no Brasil e como se dá a publicação de conteúdos em alguns ambientes virtuais de aprendizagem que escolhemos como amostra: AulaNet, Learning Space, Quantum, UniverSite, TelEduc e Plataforma Pii.

No **Capítulo III – Interface**, descrevemos os conceitos que foram adotados no modelo desenvolvido para o Projeto de Aprendizagem:

**Na seção 3.1 Camada Pedagógica: Conceito Pedagógico Ausubel-Moreira, uma heurística para a elaboração do material de aprendizagem para e-learning utilizando o modelo de Moreira**, discutimos o conceito de aprendizagem significativa e as etapas de elaboração de conteúdos didáticos propostas por David Ausubel, segundo a interpretação de Marco Antonio Moreira.

**Na seção 3.2 Camada Gráfica: Conceitos de Usabilidade e Webdesign**, comentamos os conceitos pesquisados na literatura que acreditamos serem adequados para a criação de interfaces gráficas para *e-learning*.

**Na seção 3.3. Camada de Autoria: Conceito de Autonomia e Flexibilidade**, ressaltamos a importância do professor na elaboração dos

conteúdos para educação a distância e o Projeto de Aprendizagem como uma proposta de transição para apropriação das linguagens do *e-learning* pelo professorado.

No **Capítulo IV – Protótipo**, apresentamos as fases de desenvolvimento do protótipo que materializa a proposta conceitual do Projeto de Aprendizagem

No **Capítulo V – Pré-Validação**, descrevemos um estudo de caso qualitativo feito com professores, usando técnicas de observação e os resultados obtidos.

No **Capítulo VI – Conclusão**, apresentamos nossa contribuição, uma reflexão sobre o processo e enumeramos possíveis trabalhos futuros.

## Capítulo II – *e-Learning*

---

Nesse Capítulo estaremos apresentamos um conceito de *e-learning*, alguns marcos significativos da educação a distância no Brasil e como se dá a publicação de conteúdos em alguns ambientes virtuais de aprendizagem que escolhemos como amostra: AulaNet, Learning Space, Quantum, UniverSite, TelEduc e Plataforma Pii.

### **2.1 *e-Learning***

Niskier [1999] conta um total de nove citações para a educação a distância na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional [Lei nº 9.394/96]. Estamos presenciando um verdadeiro “*boom*” de iniciativas tanto públicas quanto privadas em torno da educação a distância e podemos dizer, com alguma propriedade, que “A Educação a Distância está na ordem do dia”. [Elia e Sampaio, 2001].

Parece-nos que este é um momento importante e, ao mesmo tempo, delicado, pois nossas produções estarão escrevendo o futuro desta modalidade de educação que, acreditamos, se bem utilizada, pode ser um meio de vencer várias distâncias.

Na definição de Fuks e Lucena [2000, p.53], já citada à página dois – “*educação a distância é o ensino/aprendizagem oferecido através de mídia impressa ou eletrônica, para pessoas participantes em um processo de aprendizado em tempo e local diferentes do(s) instrutor(es)*”, observamos que duas variáveis de aprendizagem aparecem flexibilizadas: o tempo e o espaço. Elia [2001] acrescenta, a este enunciado, a flexibilização de mais uma variável: o ritmo de aprendizagem. Já Lévy [1999], indo mais longe, aponta a importância de educação aberta e não limitada ao contexto da educação formal, além de

consagrar as experiências adquiridas durante a vida como aprendizagem que não pode ser descartada. Sob o olhar desses autores, podemos assegurar que a educação a distância traz em seu bojo possibilidades bastante interessantes a serem exploradas.

Por não ser uma coisa nova, acreditamos que a alavanca desta onda de otimismo são as possibilidades oferecidas por esta nova visão da educação a distância: o *e-learning*. Segundo a definição encontrada no *site* da empresa Xerox, que comercializa o ambiente para educação a distância UniverSite, *e-learning*<sup>1</sup> é a modalidade de educação que se vale de mídia eletrônica, como vídeos, CDs, Internet, intranet para distribuir informação, que, segundo entendemos, pode ser oferecido totalmente à distância ou assumindo formas híbridas, em que a disponibilização de materiais na rede e as interações, entre professore(s)/aluno(s), funcionam como um suporte ao ensino presencial.

Esta onda de otimismo em do torno do *e-learning*, porém, não chega a cegar. Niskier [1999], ao citar Michael Moore [1996], assinala os cuidados para uma implantação da educação a distância.

*“Educação a distância é a aprendizagem planejada que geralmente ocorre num local diferente do ensino e, por causa disso, requer técnicas especiais de desenho de curso, técnicas especiais de instrução, métodos especiais de comunicação através da eletrônica e outras tecnologias, bem como arranjos essenciais organizacionais e administrativos.” [Moore apud Niskier, 1999, p.50]*

Entre vantagens e cuidados, não podemos deixar de nos entusiasmar com uma modalidade de ensino que oferece tantas possibilidades.

---

<sup>1</sup> Mais informações em <http://www.mhw.com.br>,

## 2.2 Breve Histórico

Se quisermos ir longe, podemos dizer que a educação a distância começou no século XV, quando Johannes Guttenberg inventou a imprensa. Aqui no Brasil não existem relatos precisos, mas, em 1891, o Jornal do Brasil publicava, na sua primeira edição, na seção de classificados, um anúncio oferecendo um curso de datilografia por correspondência [Alves, 2003]. Um outro marco relevante foi o surgimento, em 1941, do Instituto Universal Brasileiro, que objetivava a formação profissional de nível elementar e médio. [Alves, 2003].

Merecem destaque o Projeto Minerva<sup>2</sup>, nos anos 70, o Projeto TELECURSO<sup>3</sup>, veiculado pela televisão a partir em 1978 que permanece até hoje [Andrade, 2001], e o Projeto de Pós-Graduação Tutorial a Distância \_ POSGRAD, um convênio entre a CAPES<sup>4</sup> e várias universidades brasileiras dentre elas, a UFRJ, iniciado em 1979 e voltado para cursos de aperfeiçoamento e especialização de docente, que foi classificado como uma das mais bem-sucedidas experiências-piloto de ensino a distância no Brasil.

Utilizando a mídia eletrônica além de material impresso podemos destacar os consórcios UNIREDE<sup>5</sup> e CEDERJ<sup>6</sup>, criados com o objetivo de oferecer cursos de extensão, graduação e pós-graduação.

---

<sup>2</sup> Projeto Minerva \_ nasceu no Serviço de Radiodifusão Educativa do Ministério da Educação e Cultura. Foi iniciado em 1º de setembro de 1970. O objetivo maior do projeto atendia à Lei nº5.692/71 (Capítulo IV, artigos 24 a 28) que dava ênfase à educação de adultos. O parecer nº 699/72 determinava a extensão desse ensino, definindo claramente as funções básicas do ensino supletivo: suplência, suprimento, qualificação e aprendizagem.

Informações em <http://www.eps.ufsc.br/disc/tecmc/bahia/grupo8/site/pag6.htmbr>

<sup>3</sup> Projeto TELECURSO \_ iniciativa da Fundação Roberto Marinho em parceria com outras entidades e empresas, atuando no ensino profissionalizante e supletivo do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Ao completar o curso, o aluno pode obter certificação através dos exames supletivos oferecidos pelas Secretarias Estaduais de Educação. Informações em <http://www.telecurso2000.org.br>

<sup>4</sup> CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Informações em <http://www.capes.gov.br>

<sup>5</sup> UNIREDE – Universidade Virtual do Brasil \_ é um consórcio formado por mais de 70 instituições de ensino federal entre universidades e escolas técnicas que objetiva democratizar o acesso à educação de qualidade por meio da oferta de cursos a distância. A proposta abrange os níveis de graduação, pós-graduação, extensão e educação continuada,. Fazem parte da UNIREDE instituições como UFRJ, UNIRIO, UNB dentre outras. Informações em <http://www.unirede.br>

## 2.2 Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Um número significativo de softwares de apoio ao *e-learning* está sendo colocado no mercado. Esses ambientes podem ser chamados de AVAs – Ambientes Virtuais de Aprendizagem [Almeida et al., 2001], *WBT – Web Based Training* ou *LMS – Learning Management System*<sup>7</sup>, e se caracterizam por possuir ferramentas de comunicação e de gerenciamento.

Escolhemos uma amostra de ambientes virtuais de aprendizagem, entre os mais comentados na literatura, para mostrar como é feita neles a inclusão de conteúdos que é o foco desta pesquisa.

### 2.2.1 Lotus Learning Space Application Suite.

O Lotus Learning Space<sup>8</sup> é um ambiente de aprendizado a distância baseado no ambiente para trabalho cooperativo e colaborativo Lotus Notes. Ele oferece suporte para a autoria de conteúdos sem que seja preciso que o professor conheça HTML, mas não oferece nenhum modelo gráfico para auxiliar o professor, cabendo a ele desenvolver seu próprio *layout*. O modelo pedagógico, porém, fica apoiado nas ferramentas de trabalho cooperativo. Segundo o relato de uma professora usuária,

*“Há uma pasta, chamada Central, em que você, se já for cadastrada, cria um curso. Basta ir seguindo o roteiro, dando as devidas informações. Depois os textos são colocados no "Centro de Recursos", onde fica todo o material, que na "Programação" será arrumado na ordem que você quiser. Há também a "Sala de Aula", onde pode haver discussão entre os alunos e*

---

<sup>6</sup>CEDERJ - Centro Universitário de Ensino a Distância do Estado do Rio de Janeiro – é um consórcio que reúne as universidades públicas sediadas no Rio de Janeiro: UENF, UERJ, UFF, UFRJ, UFRRJ e UNIRIO. Informações em <http://www.cederj.rj.gov.br>

<sup>7</sup> Mais informações em <http://www.mhw.com.br>. Acessado em 2003

<sup>8</sup> Mais informações em <http://www.lotus.com/institute>. Acessado em 2003

professores, ou exercícios, avaliações etc. Ainda tem um quarto ambiente chamado "perfis", onde temos tudo sobre os alunos e professores; é o lugar do cadastro"<sup>9</sup>.

A Figura 2.1 mostra um exemplo de conteúdo de aprendizagem publicado

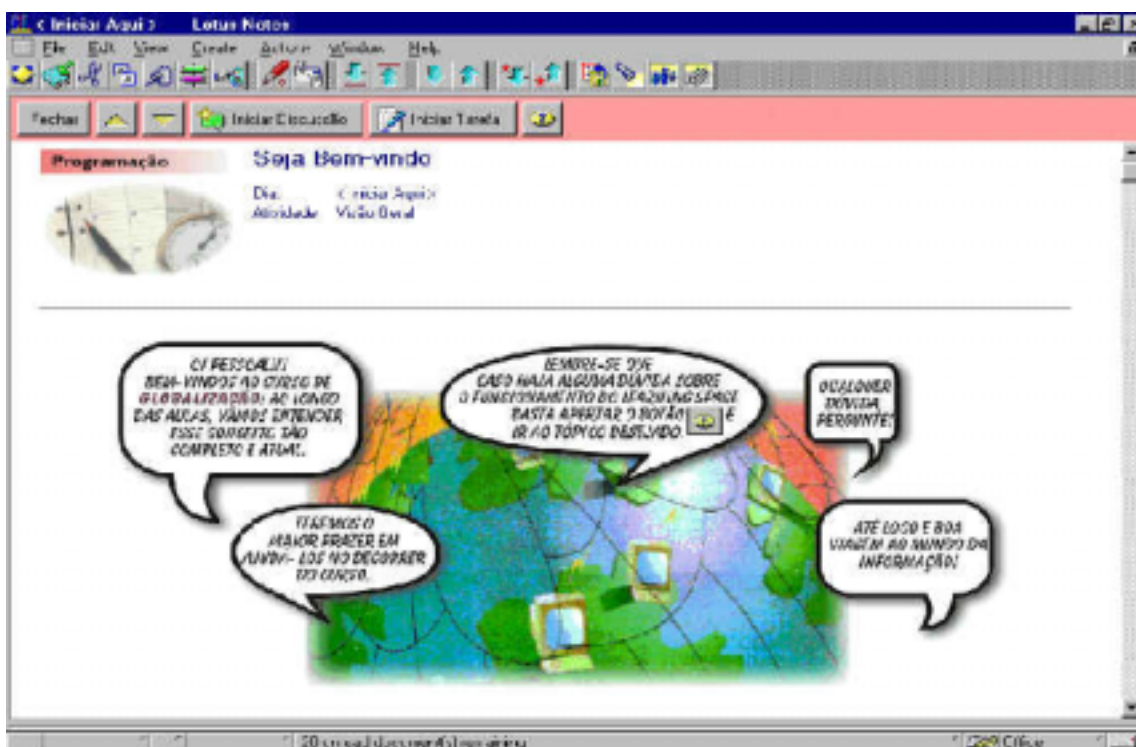


Figura 2.1 Exemplo de conteúdo apresentado no Learning Space

### 2.2.2 AulaNet

O AulaNet<sup>10</sup> é um ambiente de aprendizagem cooperativa (modelo pedagógico) baseado na *web* desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Software - LES - do Departamento de Informática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-Rio. O ambiente de criação e de manutenção de cursos apoiados em tecnologia de Internet pode ser utilizado tanto para ensino a distância como para complementação às atividades de educação presencial e treinamento de profissionais. O AulaNet baseia-se nas relações de trabalho

<sup>9</sup> Professora entrevistada em 2003

<sup>10</sup> Mais informações em <http://anauel.cead.puc-rio.br/aulanet>. Acessado em 2001.

cooperativo focando as interações dos aprendizes com seus mediadores, com outros e com os conteúdos didáticos. [Fuks e Lucena, 2001].

Também o AulaNet não oferece ferramentas de autoria e modelos gráficos “É importante enfatizar que, a menos da ferramenta de geração de provas, não existem ferramentas de autoria no AulaNet pois já existem ferramentas de prateleira que são convenientes.” [Fuks e Lucena, 2000, vol.I, p.116]. Os materiais de aprendizagem devem ser preparados nos formatos PPT, RM, PDF ou HTML, GIF, JPG, RM, AVI, MOV e inseridos no ambiente através do Plano de Aula. A Figura 2.2 mostra os mecanismos de coordenação do AulaNet.

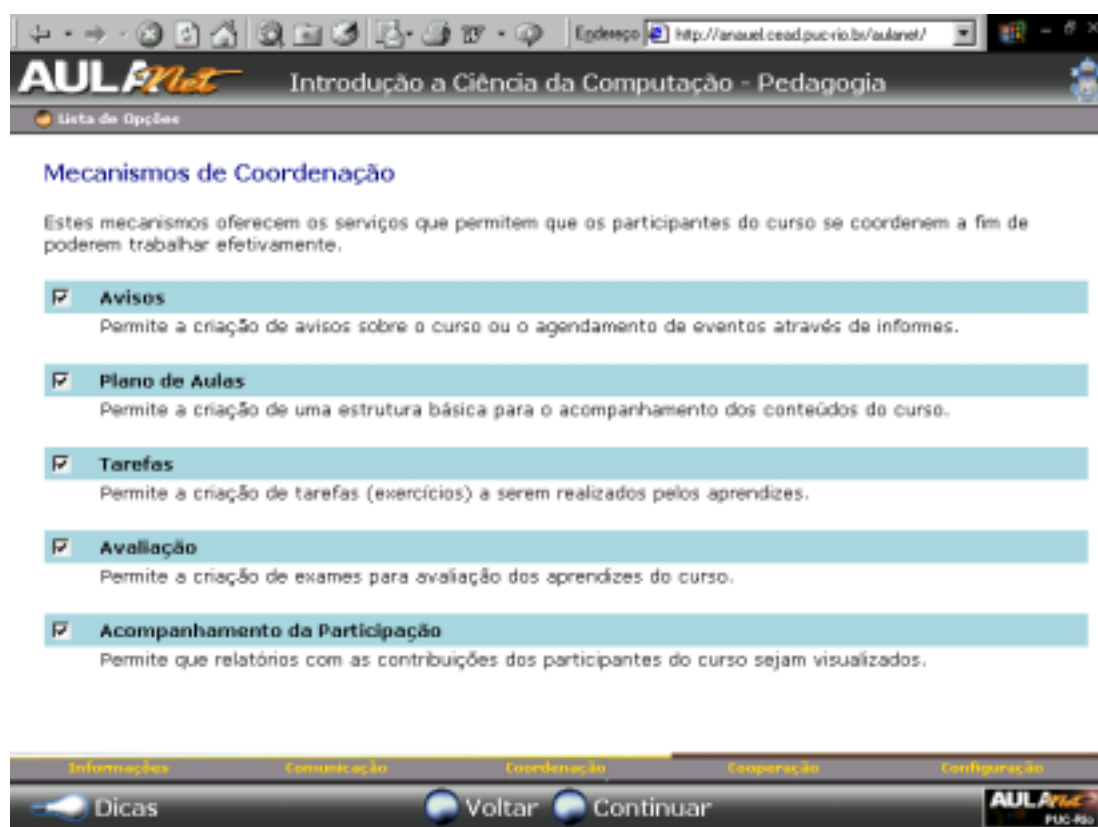


Figura 2.2 Mecanismos de Coordenação do AulaNet



### 2.2.3 Quantum

O Quantum<sup>11</sup> é um sistema para aplicação de cursos através da *web*, onde Professores e Alunos podem entrar em contato, tirar dúvidas, etc, segundo definição de seus criadores.

Da mesma forma que o AulaNet, o Quantum necessita que o professor crie seus conteúdos utilizando ferramentas externas de autoria. Pode ser inserido qualquer tipo de arquivo que possibilite um *link* na Internet; por exemplo: HTML, arquivos de texto, imagens JPG ou GIF, filme MPEG, etc. Ele não sugere nenhum modelo pedagógico ou gráfico.

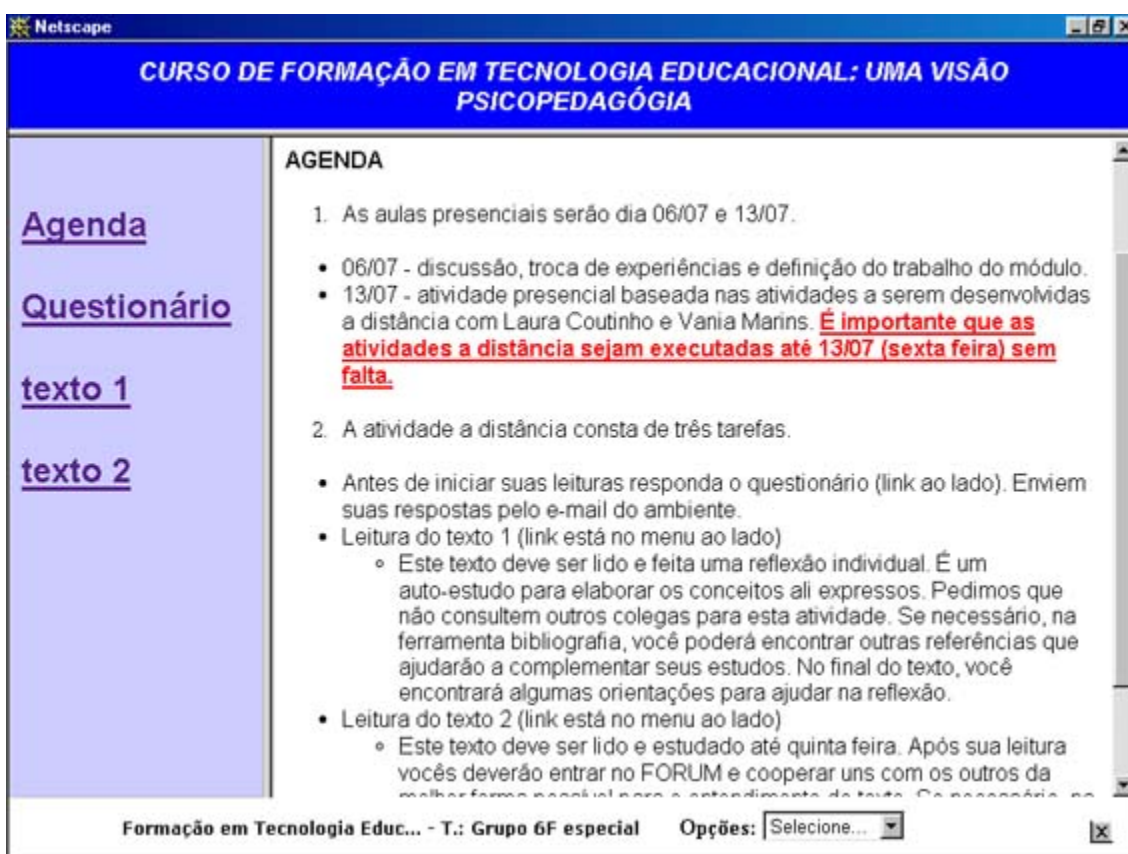


Figura 2.3 Exemplo de tela do Quantum com material de aprendizagem publicado.

<sup>11</sup> Mais informações em <http://www.semear.com>. Acessado em 2002

#### 2.2.4 UniverSite<sup>®</sup>

O UniverSite<sup>12</sup> é um ambiente produzido pela empresa Xerox. Segundo informações obtidas no *site* da empresa, ele funciona como uma universidade virtual criando um ambiente intuitivo muito próximo ao do ensino tradicional em sala de aula. O conteúdo educacional é ministrado por meio de recursos multimídia, hipertextos e *links*. A principal preocupação do desenvolvimento do UniverSite foi detectar uma filosofia pedagógica que seguisse os moldes do ensino presencial, não permitindo que a solução se diferenciasse do método de ensino com o qual o aluno estaria acostumado a ter nas escolas e universidades nas presenciais. Ele oferece ferramentas de comunicação; os usuários contam com programa de E-mail, FAQ, Fórum de Discussão, Quadro de Notas e Sala de Chat.

Também não possui ferramenta de autoria, necessitando que o professor autor desenvolva seus conteúdos externamente.

#### 2.2.5 TelEduc

O TelEduc<sup>13</sup> é um ambiente para a criação, a participação e a administração de cursos na *web*. Foi concebido tendo como alvo o processo de formação de professores para informática educativa, baseado na metodologia de formação contextualizada desenvolvida por pesquisadores do NIED (Núcleo de Informática Aplicada à Educação) da Unicamp e possui como elemento central a ferramenta que disponibiliza Atividades.

Segundo seus autores, isso possibilita o aprendizado de conceitos em qualquer domínio do conhecimento a partir da resolução de problemas (modelo pedagógico), com o subsídio de diferentes materiais didáticos, como textos, referências na Internet, dentre outros, que podem ser colocados para o aluno, usando ferramentas como: material de apoio, leituras, perguntas freqüentes, etc.

---

<sup>12</sup> Mais informações em <http://www.mhw.com.br/universite>. Acessado em 2003

<sup>13</sup> Mais informações em <http://teleduc.nied.unicamp.br/teleduc>. Acessado em 2003

Também no TelEduc, os conteúdos precisam ser desenvolvidos externamente para depois serem inseridos no ambiente.

### **2.2.6 Plataforma Interativa para Internet – Pii**

A Pii – Plataforma Interativa para Internet<sup>14</sup> é uma plataforma para educação a distância que faz parte de uma proposta de pesquisa-ação [Elia e Sampaio, 2001] do programa de pós-graduação do Núcleo de Computação Eletrônica na Universidade Federal do Rio de Janeiro – NCE/UFRJ.

A plataforma Pii, como a maioria dos ambientes de educação a distância, oferece ferramentas de gerenciamento e de comunicação. Os conteúdos de aprendizagem podem ser incluídos tanto nos formatos de texto, PDF, HTML, apresentações PPT, AVI, MOV, GIF e JPG como em outros ambientes. O diferencial da Pii, por ser um ambiente de pesquisa-ação, está em abrir espaço para a pesquisa de modelos pedagógicos e gráficos para educação a distância. A plataforma Pii já conta com o método Keller [Keller, 1968] e com o Projeto de Aprendizagem que estamos descrevendo nesta dissertação.

## **2.3 Conclusão do Capítulo**

Nos ambientes virtuais de aprendizagem que tomamos como universo de estudo, observamos que, em três deles, existe uma indicação de estratégia pedagógica: a cooperação e a colaboração no Learning Space e no AulaNet e a aprendizagem baseada em solução de problemas no TelEduc. O Quantum e o UniverSite não sugerem nenhuma estratégia.

Embora em três dos ambientes observados exista uma sugestão de estratégia de aprendizagem embutida, em nenhum deles, porém, encontramos modelos gráficos ou pedagógicos para a autoria dos conteúdos, que ficam sempre a cargo do professor-autor e de uma equipe de profissionais.

---

<sup>14</sup> A plataforma Pii está acessível em <http://www.nce.ufrj.br/pii>. Acessado em 2003

Inserido na plataforma Pii, um ambiente aberto à experimentação, o Projeto de Aprendizagem está buscando um ideal de autonomia para o professor-autor, oferecendo-lhe formação e informação, através de uma ferramenta e de um modelo de elaboração de conteúdos, com os quais ele possa desenvolver uma prática em *e-learning*.

## Capítulo III – Interface

---

Neste capítulo descrevemos os conceitos que foram adotados no modelo desenvolvido para o Projeto de Aprendizagem.

Uma interface é um mediador. Segundo Laurel [1990], é uma superfície de contato como a maçaneta é a interface entre as pessoas e a porta. O mouse, o teclado, o microfone e a tela do monitor são, portanto, exemplos de interfaces, pois, são mediadores entre o homem e a máquina.

O ator mais importante, em se tratando de interfaces, é o usuário. Interfaces não são criadas para *designers*, muito menos para programadores. Interfaces devem ser criadas para seus usuários finais. Uma boa interface deve atender a seus usuários em seus objetivos de uso, suas necessidades e suas limitações.

Os esforços dos *designers* de interface devem objetivar a oferta de maior número possível de opções e facilidades sem que haja uma sobrecarga cognitiva para os usuários. Laurel adverte-nos que “ *o excesso de opções e de convenções que eu devo aprender para que eu possa me tornar proficiente no uso de uma interface me deixa confusa e cansada. Os psicólogos chamam isso de sobrecarga cognitiva. Eu chamo de problema.*” [Laurel,1990, p.xi]

Uma interface é tanto melhor quanto mais atenda ao seu usuário típico, ou seja, uma interface torna-se tanto mais eficiente quanto mais ela é fácil de **usar** por seus usuários típicos: quando não são necessários grandes esforços para apreendê-la, quando o usuário sente-se à vontade nela e quando ele consegue tirar proveito de todas as funcionalidades oferecidas pelo sistema; daí o conceito

de usabilidade que vem sendo empregado para avaliar sistemas. A própria palavra já o define – usável, apropriada para o uso.

Santos [2003] entende que as interfaces educacionais devem seguir os mesmos princípios para o projeto de interfaces em geral e que também deveriam se fundamentar em alguma teoria de como as pessoas aprendem.

Definimos então nosso modelo conceitual objetivando contemplar esses aspectos desejáveis para um software educacional acrescentado mais um que é a participação do professor no momento em que ele elabora o conteúdo. O modelo conceitual do Projeto de Aprendizagem ficou definido através de uma interface construída em três camadas:

- (1) A primeira camada sendo a expressão do saber pedagógico;
- (2) A segunda, a expressão do visual gráfico e da usabilidade em interfaces para a *web*; e
- (3) A terceira, a expressão do subjetivismo, bom senso, criatividade e da competência específica do professor-autor que são manifestadas no momento em que constrói o conteúdo de aprendizagem que será publicado para os alunos. É a autoria do professor.

Mas não pensamos essas camadas como superpostas e independentes. Embora cada uma delas possua um conceito próprio, queremos dizer que elas foram concebidas como camadas integradas e interpenetradas, pois planejamos todas as interfaces de maneira que possuíssem a expressão dos três conceitos adotados. A Figura 4.1 mostra um modelo que tenta se aproximar da interação que é pretendida com as três camadas da interface.

O conceito pedagógico escolhido foi o da Aprendizagem Significativa de David Ausubel segundo a leitura de Marco Antonio Moreira. O conceito gráfico foi elaborado a partir de *referees* de usabilidade em interfaces *web* e *webdesign*. O conceito de autoria foi pensado no sentido de dar autonomia ao professor e flexibilidade de uso.



*Figura 3.1 Interseção das camadas no Projeto de Aprendizagem*

Este capítulo descreve os conceitos que foram selecionados para compor as camadas a interface do Projeto de Aprendizagem.

### 3.1 Camada Pedagógica

#### **Conceito pedagógico Ausubel-Moreira: Heurística para a elaboração do material de aprendizagem para e-learning utilizando o modelo de Moreira**

O referencial pedagógico escolhido para orientar o Projeto de Aprendizagem foi “Aprendizagem Significativa” de David Ausubel, segundo a leitura de Marco Antonio Moreira, aqui denominado modelo Ausubel-Moreira.

A inclusão dos subsídios de Moreira [Moreira,1983] no modelo deve-se a nosso ver, à sua capacidade em condensar os principais aspectos da obra de Ausubel em uma linguagem mais acessível aos não especialistas da área, inclusive com exemplos que enfatizam sua espinha dorsal e seus aspectos mais práticos no processo de ensino-aprendizagem. Portanto, a dimensão pedagógica do Projeto de Aprendizagem consiste em uma adaptação para o *e-learning* dos trabalhos de Moreira que foram escritos para professores em um contexto de ensino presencial.

A “Aprendizagem Significativa” de Ausubel é uma teoria reconhecida e dispensaria aqui uma apresentação detalhada, porém, a sua escolha para um

contexto de *e-learning* merece algumas considerações e justificativas que serão dadas a seguir.

Escolhemos construir um projeto de ensino-aprendizagem baseado no modelo cognitivo de Ausubel, por reconhecermos nele princípios que podem ser aproveitados em educação a distância apoiada por computadores, *e-learning*, a saber:

(1) Em *e-learning* é preciso que o conteúdo seja organizado de modo que venha a facilitar aprendizagem e a motivar o aluno, uma vez que ele estará a maior parte do tempo trabalhando sozinho. Em princípio, adotamos a teoria pedagógica de David de Ausubel como base da camada pedagógica do Projeto de Aprendizagem, porque ela defende que um corpo de conhecimento é muito mais fácil de compreender e lembrar, se for relacionável (ancorável) a idéias preexistentes na estrutura cognitiva do aluno, a “Aprendizagem Significativa”.

(2) Além disso, porque a teoria “ausubeliana” oferece um sistema de referência de aprendizagem que não necessita alterar substancialmente o atual modelo de ensino-aprendizagem. A estrutura educacional tradicional em sala de aula está voltada para o que Ausubel denomina de aprendizagem verbal receptiva de um corpo grande de conhecimento por parte do aluno.

A teoria de Ausubel, portanto, oferece uma formatação de conteúdo para *e-learning* sem que precisemos fugir radicalmente da estrutura existente, permitindo assim a coexistência, por algum tempo, entre o “velho” e o “novo”, pois de nada adianta uma mudança radical isolada.

(3) Um outro aspecto favorável à utilização computacional da teoria pedagógica de Ausubel é que ela é centrada no aluno. Ausubel afirma que as melhores estratégias de ensino são as que permitem que seja alterado, tanto pelo professor quanto pelo aluno, o tempo de ensino-aprendizado. Esta afirmação reforça o uso de computadores/Internet na educação, e principalmente, lança expectativas em relação ao *e-learning*, pois uma das vantagens incontestáveis



dessas novas tecnologias em um contexto educacional é dar ao aluno a possibilidade de aprender em ritmo próprio e com um conteúdo adaptado às suas necessidades.

(4) Acreditamos também que a utilização de uma estratégia de organizadores prévios “ausubelianos“ é uma possibilidade de flexibilização na exposição do material de aprendizagem, uma opção de adaptação que pode ser explorada computacionalmente. Os organizadores prévios podem ser usados para suprir as deficiências de um aluno apenas, favorecendo uma aprendizagem mais personalizada, ou de um grupo de alunos, desde que tenham sido previamente observados os padrões de aprendizagem do aluno ou do grupo de alunos.

*“Descobertas gerais com respeito ao papel dos organizadores cognitivos pareceriam ter implicações significativas quanto a aspectos da individualização do ensino relacionados ao problema das concepções. Suponhamos que organizadores antecipados possam ser usados de forma não individualizada, em geral para preencher a lacuna entre o que os alunos já sabem e o que eles têm que aprender num dado momento. [Ausubel, 1980, p.312]*

(5) Por fim, julgamos que seria relevante a utilização deste modelo numa proposta experimental, uma vez que ainda não existem modelos pedagógicos para *e-learning* consagrados.

### **3.1.1 Resumo da Teoria**

Segundo Moreira, a teoria de David Ausubel é uma teoria cognitiva e, portanto, busca explicar teoricamente a aprendizagem sobre a ótica do cognitivismo. Ausubel descreve cognição como um termo genérico referente a processos mentais que levam o indivíduo à aquisição de conceitos, compreensão

de sentenças, resolução de problemas, retenção significativa, julgamento e assim por diante.

A estrutura cognitiva é constituída pelo que o indivíduo já sabe. Ausubel vê a estrutura cognitiva humana como sendo altamente organizada e hierarquizada, na qual informações mais específicas estão ligadas a conceitos, idéias, proposições mais gerais. Isso nos leva a acreditar que esta é a melhor maneira de organizar o material didático, ou seja, de maneira hierarquizada, em que conceitos mais abrangentes e inclusivos devem ser apresentados no início e os mais específicos, no final.

O conceito fundamental da teoria de Ausubel é o da aprendizagem significativa, que pode ser entendida como um processo no qual a nova informação interage de maneira não arbitrária com um conceito ou idéia já existente na estrutura cognitiva do aluno. Esta idéia, conceito ou proposição, “*subsunçor*” [Moreira, 1983] ou “idéia âncora”, deve ser capaz de servir de ancoradouro a uma nova informação de modo que ela adquira significado para o aluno. Portanto, a aprendizagem significativa caracteriza-se por uma interação, e não uma simples associação do novo conhecimento que está sendo exposto para ser aprendido, com idéias ou conceitos relevantes que estejam disponíveis na estrutura cognitiva do aluno. Estas idéias ou conceitos são ditos relevantes porque devem possuir uma ligação lógica com a nova informação.

Importante ressaltar que ocorrer a aprendizagem significativa se exige tanto uma disposição por parte do aluno, quanto uma preparação do material de aprendizagem com este objetivo (o material é potencialmente significativo).

O processo cognitivo, a que Ausubel se refere, pode ser entendido como uma constante reorganização dos conteúdos de informação, os conceitos e as novas informações interagem com as idéias preexistentes na estrutura cognitiva, e de tal forma que no final do processo de assimilação, já não é possível distinguir o conceito inicial do que foi incorporado. Não é difícil se perceber que as informações mais facilmente lembradas são aquelas que estão ligadas a alguma coisa que seja relevante; por exemplo, a maneira que criamos nossa

senha bancária está invariavelmente relacionada com alguma coisa que já faz parte do nosso conhecimento e que acreditamos facilitará a recordação. A idéia a que estamos ligando a nova informação, a senha da conta bancária, é o que Ausubel define como idéia âncora. A metodologia, proposta por Ausubel, de preparação de material de aprendizagem, visando à aprendizagem significativa, está baseada neste processo de ancoragem.

A aprendizagem significativa, defendida por Ausubel, difere da aprendizagem automática ou mecânica pois nesta praticamente, não há interação entre a nova informação e os conceitos existentes na estrutura cognitiva do aluno. A aprendizagem mecânica pode ser exemplificada como aquela em que a memorização é o fator predominante e a transferência de aprendizagem não se dá com facilidade.

A seguir roteirizamos a elaboração de um material de aprendizagem potencialmente significativo segundo a perspectiva pedagógica de Ausubel/Moreira.

### **3.1.2 Roteiro para a elaboração do material de aprendizagem potencialmente significativo segundo a perspectiva pedagógica de Ausubel/Moreira**

O objetivo deste roteiro é maximizar a aprendizagem significativa através de um correto planejamento do material didático. Segundo Ausubel um dos caminhos promissores para facultar condições mais satisfatórias ao aprendizado, é aperfeiçoar e dinamizar estes materiais. Em *e-learning*, principalmente, o material didático deve ser planejado com rigorosa e especial atenção, pois como já nos referimos anteriormente, o aluno estará a maior parte do tempo trabalhando sozinho. Cada passo do roteiro descrito abaixo consiste em uma reflexão, uma proposta de ação e um exemplo.

### a. Primeira reflexão: organização do conteúdo

A primeira tarefa é mapear a estrutura conceitual e proposicional do conteúdo de aprendizagem. [Moreira, 1983]. O professor deve identificar os conceitos organizadores básicos do conteúdo que pretende publicar e organizá-los hierarquicamente, dos mais inclusivos para os mais específicos. Observe o esquema na Figura 3.2 e o resumo da primeira reflexão na Tabela 3.1.



Figura 3.2 Hierarquização dos conceitos do conteúdo de aprendizagem

**Tabela 3.1 – Primeira Reflexão**

<b>Reflexão</b>	<b>Ação</b>
Identificar os conceitos e princípios com maior poder explanatório e hierarquizá-los dos mais inclusivos para os mais específicos.	Construção de um Mapa Conceitual ou Lista Hierarquizada de Conceitos

Segundo Ausubel [Ausubel *apud* Moreira 1983], o planejamento de ensino deve procurar introduzir os conceitos ou proposições principais no início do curso para servir de base cognitiva para a aprendizagem seguinte. Ausubel defende que é preciso identificar os conceitos mais abrangentes e organizá-los hierarquicamente de modo que se inicie pelos mais gerais e inclusivos até chegar aos mais específicos. O professor deve, portanto, identificar ou mapear os conceitos e proposições mais relevantes da matéria de aprendizagem, distinguir os mais gerais, os mais abrangentes dos menos específicos e organizá-los hierarquicamente.

Embora não sendo propostos explicitamente por Ausubel, os Mapas Conceituais seriam uma ação altamente recomendável para esta primeira reflexão. Mapas Conceituais são diagramas que organizam hierarquicamente os conceitos de um corpo de conhecimentos e indicam as relações que existem entre eles. [Moreira,1983]. Eles expressam uma interpretação da organização hierárquica de um corpo de conhecimento, portanto, não existe "o Mapa Conceitual", e sim "Mapas Conceituais". Estes diagramas podem ter mais de uma dimensão e podem ser traçados para todo um conteúdo ou para um tópico específico. Observe, na Figura 3.3, um exemplo da hierarquização de conceitos expressa em um Mapa Conceitual.

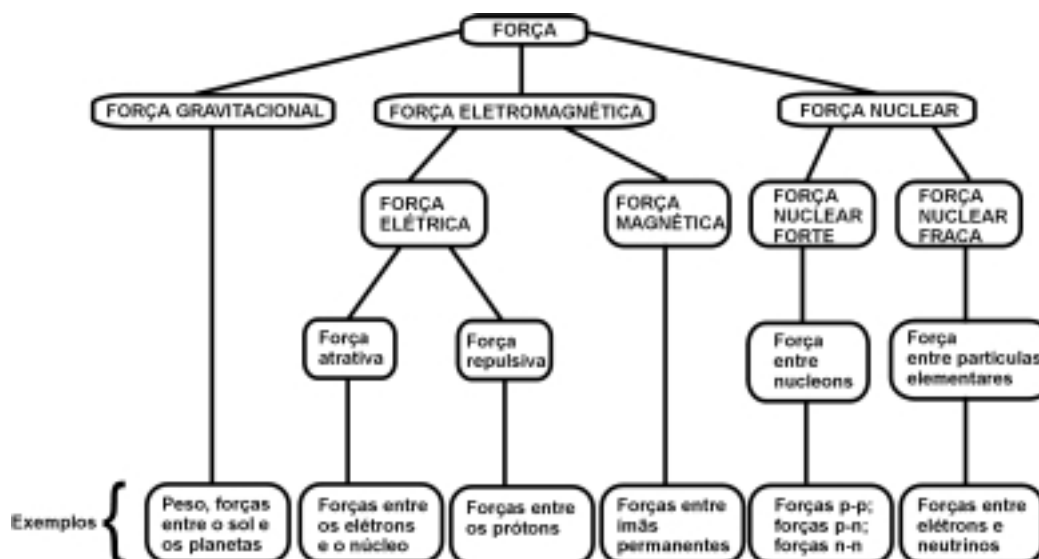
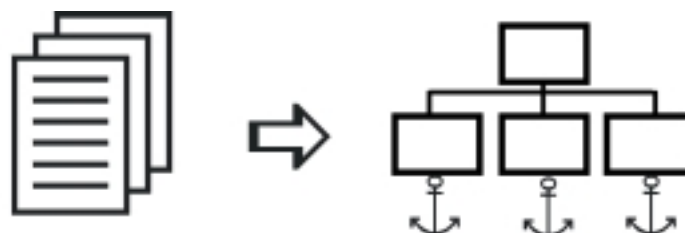


Figura 3.3 Exemplo de Mapa Conceitual de Força [Moreira, 1983, p.78]

### b. Segunda Reflexão: “subsunçores” [Moreira, 1983]

Em seguida, o professor deve pensar no que o aluno deve conhecer previamente para aprender os conceitos e proposições que foram identificados no conteúdo de aprendizagem. Segundo Ausubel [Ausubel *apud* Moreira, 1983] efetua-se a aprendizagem significativa quando o novo conhecimento interage com a estrutura cognitiva do aluno, ou seja, com o que ele já sabe. Aqui não

estamos falando apenas de simples pré-requisitos acadêmicos; estamos pensando em âncoras cognitivas, pois não basta pensar neste conhecimento prévio que o aluno deve possuir somente em termos de pré-requisitos, é importante identificá-lo em termos de idéias e conceitos relevantes, as chamadas “idéias âncora”, ou “subsunçores” como chama Moreira . Observe o esquema na Figura 3.4 e o resumo da segunda reflexão na Tabela 3.2.



*Figura 3.4 O que aluno precisa saber para aprender os novos conceitos propostos no material de aprendizagem*

**Tabela 3.2 – Segunda Reflexão**

<b>Reflexão</b>	<b>Ação</b>
Identificar quais os conceitos relevantes que o aluno deverá ter disponíveis para que se dê a aprendizagem significativa.	Incluir os conceitos relevantes no mapa conceitual ou em lista hierarquizada.

*“A aprendizagem significativa ocorre quando a tarefa de aprendizagem implica em relacionar , de forma não arbitrária e substantiva (não literal), uma nova informação a outras com as quais o aluno já esteja familiarizado (subsunçores), e quando o aluno adota uma estratégia correspondente para assim proceder.” [Moreira, 1983, p. 25]*

Exemplificando: Segundo Moreira [1983], em Física, se os conceitos de força e campo já existem na estrutura cognitiva do aluno, eles servirão de “subsunçores” para novas informações referentes a certos tipos de força como

força e campo eletromagnéticos. O mapeamento do conteúdo que estamos propondo nesta reflexão objetiva a identificação dos conceitos ou proposições que o aluno deve saber para aprender significativamente.

### c. Terceira reflexão: o que o aluno já sabe

Aqui o professor deve, a partir de uma análise prévia do seu grupo de alunos, descobrir, dentre suas experiências e conhecimentos, o que pode vir a ser útil para esse aprendizado e realizar uma avaliação diagnóstica dos conhecimentos prévios do aluno através de: pré-testes, entrevistas, elaboração de mapas conceituais pelo aluno e pesquisando sobre as “concepções alternativas” que podem existir na literatura a respeito do corpo de conhecimento que ele pretende expor. Observe o esquema na Figura 3.5 e o resumo da segunda reflexão na Tabela 3.3.



*Figura 3.5 O que o aluno já sabe*

**Tabela 3.3 – Terceira Reflexão**

<b>Reflexão</b>	<b>Ação</b>
Verificar se o aluno possui os conceitos ou idéias âncoras necessárias para o corpo de conhecimentos que vai ser proposto.	Avaliação diagnóstica dos conhecimentos prévios do aluno (ou seja, o que ele já sabe) através de instrumentos adequados.

*“Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional em um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é o que o aluno já sabe. Determine isso e ensine-o de acordo”*  
[Ausubel apud Moreira, 1980, p.18]

“O que o aluno já sabe” é aqui uma referência à estrutura cognitiva do aluno, que deve ser entendida como a totalidade do corpo de conhecimento do aluno e a própria organização interna desse conhecimento.

Isso significa que o planejamento da aprendizagem requer também um mapeamento dos conceitos e das habilidades que o aluno já possui e que são relevantes para assimilar os novos conceitos que serão propostos no material de aprendizagem. Segundo Ausubel [Ausubel apud Moreira, 1983] o ritmo do aprendizado é bastante influenciado a partir desta análise prévia, que não deve ser entendida como um simples pré-requisito, e sim de modo mais amplo, visando refletir de maneira mais próxima possível a estrutura cognitiva do aluno. O mais importante aqui é constatar se ele dispõe das “idéias âncoras” em sua estrutura cognitiva, ou seja, dos conhecimentos necessários para a aprendizagem do corpo de conhecimento que lhe será proposto, e que foram identificadas na reflexão anterior. É desta forma que é obtida a ligação entre o conteúdo a ser aprendido e a sua estrutura cognitiva.

O potencial significativo do material a ser aprendido varia não somente em relação à experiência educacional do aluno, mas também a fatores tais como idade, ocupação, aptidão intelectual e condições socioculturais. Traçar um perfil do aluno é também importante para a escolha da linguagem a ser usada nos textos, das imagens e das mídias, pois um dos aspectos mais criticados é a utilização de material didático sem a devida adaptação ao grupo social a que se destina.

A avaliação diagnóstica dos conhecimentos prévios do aluno pode ser feita através de diversas maneiras:



(1) O professor pode utilizar, por exemplo, informações colhidas na literatura especializada sobre as chamadas “concepções alternativas” que os alunos apresentam diante dos conceitos “oficiais” que lhes são ensinados sobre um determinado conteúdo da matéria.

(2) Coletar essas informações por meio de um teste diagnóstico já existente e validado ou por meio de um teste que ele mesmo constrói.

(3) Solicitar aos alunos que façam um Mapa Conceitual.

#### **d. Quarta Reflexão: organização do material de aprendizagem**

(...) “*Com base nessa estrutura (primeira reflexão do roteiro), passa-se à organização seqüencial do conteúdo, levando-se em conta as relações naturais de dependência entre os vários tópicos ou unidades de estudo que compõem o conteúdo em questão.*” [Moreira, 1983, p.123].

Elaboradas as etapas de identificação dos organizadores básicos do conteúdo, a determinados os conceitos relevantes que o aluno deve possuir e o que ele já sabe, o professor pode passar à organização do conteúdo. Ausubel [Ausubel *apud* Moreira, 1983] toma, por hipótese, princípios relativos à programação do conteúdo que podem ser aplicáveis, segundo ele, em qualquer área de conhecimento, a saber: *diferenciação progressiva, reconciliação integrativa, organização seqüencial e consolidação.*

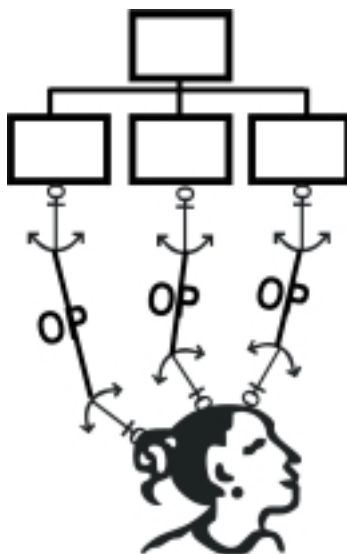
A *diferenciação progressiva* é um princípio de organização e hierarquização do conteúdo; onde os conceitos mais gerais e inclusivos devem preceder os mais específicos, como foi que sugerido na primeira reflexão deste roteiro. Ausubel [Ausubel *apud* Moreira, 1983] também sugere que o conteúdo não deve ser unicamente exposto obedecendo a este critério. É preciso, também, que os conceitos e as idéias sejam relacionados entre si. Isto é por ele denominado de *reconciliação integrativa*, ou seja, deve-se começar do mais “geral” para o mais particular, e depois voltar, mostrando as relações destes conceitos mais específicos com os de mais alta hierarquia (descendo e subindo).

Também é preciso ressaltar que o “geral” não significa o “mais geral” e que a hierarquia proposta não é “a” hierarquia, mas uma hierarquia que faça sentido e esteja coerente com a capacidade do aluno e com os objetivos de aprendizagem.

A *organização seqüencial* consiste em organizar os conteúdos, e as suas partes de forma a obedecer aos princípios da diferenciação progressiva e à *reconciliação integrativa*. Ausubel [Ausubel *apud* Moreira, 1983] também aponta para a necessidade de *consolidação* do que foi apresentado ao aluno antes que novos conteúdos sejam oferecidos. A necessidade de consolidação do conteúdo está em harmonia com o pressuposto “ausubeliano” de que o que mais influencia a aprendizagem é o que o aluno já sabe.

Quando os conceitos relevantes para que se dê a aprendizagem significativa não estão presentes na estrutura cognitiva do aluno, Ausubel [Ausubel *apud* Moreira, 1983] aconselha o uso de Organizadores Prévios. Eles são sua a principal estratégia para manipular a estrutura cognitiva dos alunos e facilitar-lhes a aprendizagem significativa. Moreira [1983] cita um estudo realizado por [Ausubel, 1960], “*no qual o material de aprendizagem tratava das propriedades metalúrgicas do aço carbônico e foi usado como organizador prévio expositivo um texto introdutório que enfatizava as principais diferenças e similaridades entre metais e ligas metálicas, as suas respectivas vantagens e limitações e as razões de fabricação e uso de ligas metálicas*”. [Ausubel *apud* Moreira, 1983, p. 91]. Define-se, portanto,

“*Organizadores Prévios são materiais introdutórios, apresentados antes do próprio material a ser aprendido, porém em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade do que esse material. Não são, sumários, introduções ou*” “*visões gerais*” do assunto. “[Moreira, 1983, p. 30]



*Figura 3.6 – Organizadores Prévios*

**Tabela 3.4 – Quarta Reflexão**

Reflexão	Ação
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organizar o conteúdo segundo os princípios da diferenciação progressiva, a reconciliação integrativa, a organização seqüencial e a consolidação;</li> <li>▪ Fornecer ao aluno os conceitos que ele não conhece ou trazer à tona os conceitos relevantes utilizando Organizadores Prévios.</li> </ul>	Seleção e/ou criação de Organizadores Prévios

Uma vez determinados os conceitos que o aluno deveria saber e que não sabe, o professor pode lançar mão dos Organizadores Prévios. Estes organizadores são introduzidos antes do material de aprendizagem propriamente dito e são usados para facilitar o estabelecimento de uma disposição significativa

para a aprendizagem. Os organizadores não devem ser confundidos com esquemas introdutórios comuns. Segundo Ausubel [Ausubel *apud* Moreira, 1983], os Organizadores Prévios devem ser elaborados em termos de linguagem e de conceitos já familiares ao aluno, usando, sempre que possível, ilustrações e analogias apropriadas. Não devem conter informações sobre o próprio material de aprendizagem e podem ser, segundo Moreira [1983]: textos escritos, discussões, simulações ou demonstrações (experimentos de laboratório), filmes, etc. Observamos que conteúdos apresentados anteriormente e devidamente consolidados na estrutura cognitiva nos alunos funcionam como organizadores prévios para novos conteúdos. Observe o esquema na Figura 3.6 e o resumo da segunda reflexão na Tabela 3.4.

Finalmente também é importante, dentro do modelo proposto, uma avaliação; isso por uma questão de coerência com a consolidação do conhecimento e para que, na seqüência da aprendizagem, sejam cada vez mais oferecidos conceitos que ancorem novos conceitos.

### 3.1.4 Refletindo sobre Conceitos

A organização do conteúdo em conceitos e sua hierarquização, dos mais gerais e inclusivos para os mais específicos, não é trivial. A própria definição do que é um conceito não é tão simples. Segundo Novak<sup>1</sup> [2001], “*we define concept as a perceived regularity in events or objects, or records of events or objects, designated by a label, the label for most concepts is a word*”. Tagard [1998] diz que conceitos são importantes tipos de representações mentais e que em parte correspondem às palavras que usamos para falar e escrever. Já Ausubel [Ausubel *apud* Moreira, 1980, p.33] define conceitos como “*objetos, eventos, situações ou propriedades que possuem atributos criteriosais comuns e são designados em uma dada cultura por algum signo ou símbolo aceito*”.

---

<sup>1</sup> Mais informações em <http://www.coginst.uwf.edu/users/acanas> . Acessado em 2001

Apenas para ilustrar esse ponto, Platão acreditava que os conceitos são inatos e que a aprendizagem apenas nos lembra do que já sabíamos: “O que é justiça?” ou “O que é o conhecimento?” e demonstrava que conceitos como justiça e conhecimento são difíceis de serem definidos. Ou então podemos partir de um outro extremo, como por exemplo, das visões de Locke e Hume que argumentavam que os conceitos são aprendidos através da experiência sensorial, visões estas que foram posteriormente desenvolvidas por outros pesquisadores, como Piaget ,para citar apenas um dos mais importantes do nosso tempo.

Segundo Tagard [1998], termos como *frame*, *schema* e *script* são usados para descrever visões da natureza dos conceitos. Um *script* descreve uma ocorrência típica, como ir a um restaurante; um *schema* de representação define não a essência do conceito como o de cão, mas o que é típico nos cães; um *frame* designa algo que pode ser representado como um conjunto de lacunas a serem preenchidas como no conceito de curso: possui um professor, os alunos se graduam no final, possui uma avaliação, um horário, lugar etc. Tagard conclui que conceitos não são definições exatas, mas podem ser vistos como características ou situações típicas.

## 3.2 Camada gráfica

### **Conceitos de Usabilidade e *Webdesign***

Laurel [1990] diz que o *designer* de sistemas interativos será um *superdesigner* com as habilidades de um engenheiro, de um artista e de um psicólogo. Um engenheiro porque deve entender e traduzir os procedimentos do sistema, um psicólogo porque ele precisa conhecer as necessidades e os modos de agir dos usuários e um artista porque precisa ser criativo nas soluções.

O *design* é em princípio uma atividade artística; os conceitos considerados válidos são subjetivos e partem da experiência de profissionais consagrados. Modernamente podemos dizer que *design* é a “*atividade responsável pela elaboração de objetos de uso e sistemas de informação. O designer determina materiais, tecnologias de fabricação, formas, cores, volumes, texturas, imagens, tipografia e incorpora recomendações ergonômicas.*”<sup>2</sup>

Oren [1990] oferece uma sugestão interessante de ser seguida, principalmente para quem vai projetar para a *web*; é importante ter vivência de navegação em *sites* com bom *design*. Ele aconselha:

“*Os projetistas de interfaces gráficas de sistemas interativos podem obter idéias (inspiração) prestando atenção às soluções encontradas por artistas de vanguarda em seus trabalhos. Estas observações podem ser um guia para a construção das próximas gerações de interfaces. É bem melhor desenvolver novas formas do que replicar as antigas*” [Oren apud Laurel 1990, p.479]

Hurlburt [1986] reitera a validade da sugestão de Oren [1990], quando observa as contribuições de artistas plásticos no *design* gráfico, como é o caso da pintura de Mondrian (Figura 3.6) que, segundo ele, contribuiu de maneira significativa para o desenho gráfico na pureza e na simplicidade com que tratou a superfície bidimensional de suas pinturas. Encontramos um exemplo de página *web* que retrata esta influência, note a semelhança entre o Quadro 72 de Mondrian (Figura 3.7) e o *design* utilizado no *site* da empresa Sun System<sup>3</sup> (Figura 3.8), tanto no uso das cores como nas formas geométricas.

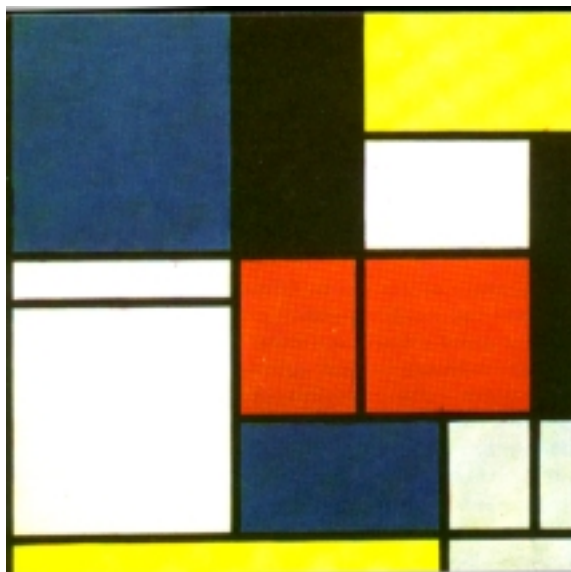
A interface gráfica é dotada de mais um atributo quando é uma interface para a *web*; os conceitos pertinentes às interfaces gráficas podem ser acrescidos de mais um: o hipertexto. A linguagem da *web* é o hipertexto [Silva 1999], ou

---

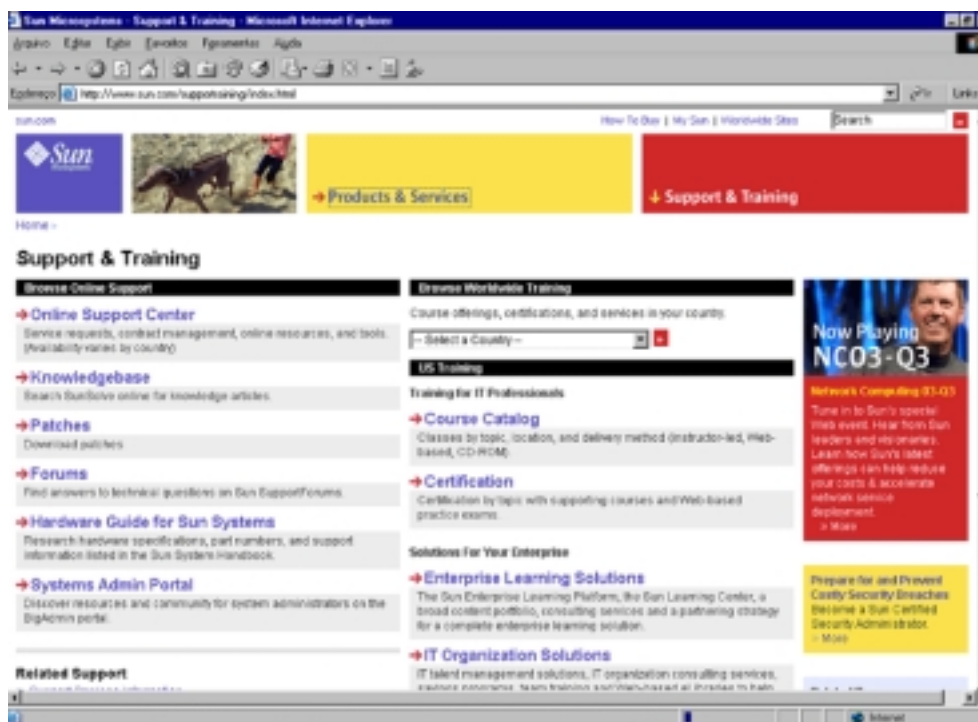
<sup>2</sup> Folheto publicitário distribuído pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2003

<sup>3</sup> <http://www.sun.com>. Acessado em 2003

seja, a não linearidade da informação, a informação dentro da informação, a interatividade.



*Figura 3.7 Quadro 72 de Mondrian*



*Figura 3.8 Página do site da Sun*

Nesta seção descrevemos os conceitos de usabilidade e *webdesign* selecionados na literatura para a criação da camada gráfica do Projeto de

Aprendizagem. Foram pesquisados na literatura conhecida, conceitos de usabilidade, *webdesign*, elaboração de conteúdos para a Internet, bem como algumas considerações para a publicação de conteúdos didáticos em materiais impressos que consideramos válidos, pois a metáfora usada aqui é a da página impressa e também

### 3.2.1 Organização da informação: proximidade e afastamento

Organizar a informação é o objetivo do desenho gráfico. Podemos organizar a informação criando uma relação entre os elementos através da proximidade. Itens ou conjuntos de informações que possuem alguma relação devem ser aproximados e, de maneira inversa, itens ou conjuntos de informações que não estão relacionados não devem estar próximos [Williams, 1995]. Observe como o site da Figura 3.8 agrupou as informações em caixas, aproximando as que possuem relação entre si, oferecendo ao usuário uma referência visual da página.



Figura 3.9 Homepage do site da MTV.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> <http://www.mtv.com.br>. Acessado em 2003



### 3.2.2 Organização da informação: contraste

Uma maneira de dar destaque à informação e oferecer um atrativo visual à página é criar situações de contraste. Para que o contraste seja realmente eficaz, ele deve ser forte [Williams, 1995].

Podemos alcançar o contraste de várias maneiras. Uma letra grande pode ser contrastada com uma fonte pequena, uma fonte em estilo antigo com uma em negrito, um fio fino com um grosso, uma cor fria com uma quente, uma textura áspera com uma lisa, um elemento horizontal (uma longa linha de texto) com um elemento vertical (uma coluna estreita de texto). Um exemplo de contraste é o uso de fonte maior e em negrito para os títulos e subtítulos.

Observe, na Figura 3.10, o contraste causado pelo tamanho da fonte dos títulos em relação à fonte do texto. Podemos destacar também como são agrupados os assuntos seguindo o princípio da proximidade da seção anterior.

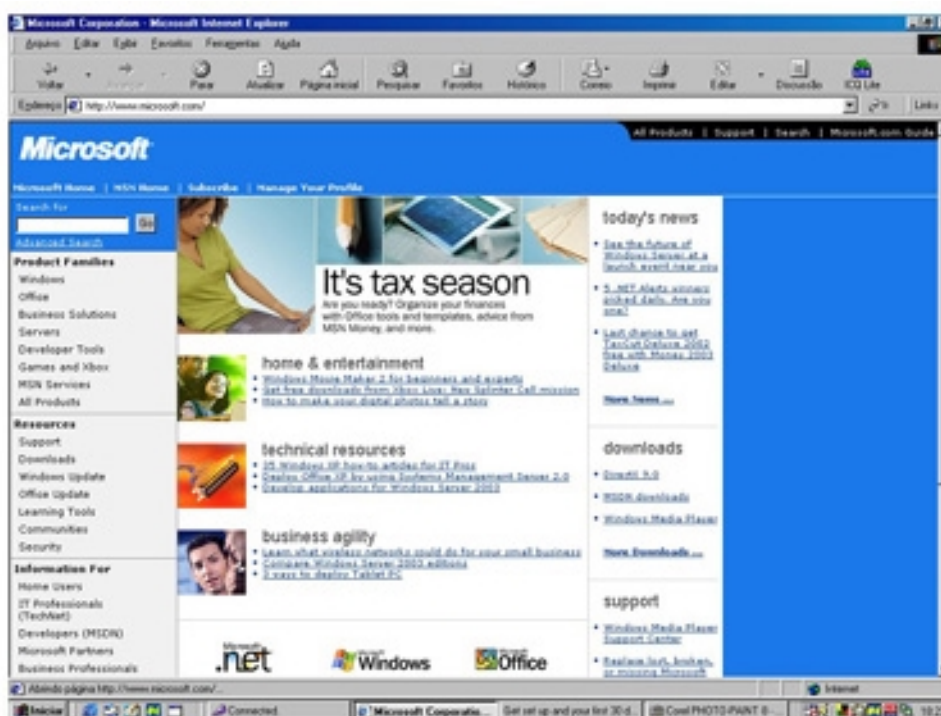


Figura 3. 10 Homepage do site da Microsoft <sup>5</sup>

<sup>5</sup> <http://www.microsoft.com> Acessado em 2003

### 3.2.3 Organização da informação: equilíbrio simétrico e assimétrico

Da mesma forma que a proximidade, o alinhamento é uma forma de organização. Um bom desenho faz com que cada elemento da página tenha alguma ligação visual com outro elemento. Ao alinhar os elementos em uma página, é criada uma linha invisível que os une.

O alinhamento objetiva, também, equilibrar os elementos da página. O centralizado é a forma mais intuitiva e mais segura de alinhar os elementos. Ele parte do equilíbrio simétrico da página e, segundo Hurlburt [1986], é fácil de entender e simples de se produzir, criando uma aparência formal, porém comum e sem criatividade. Observando revistas, livros de arte e *websites* com diagramação de qualidade, podemos notar que *layouts* sofisticados não utilizam textos centralizados. Alinhamentos imprevisíveis e assimétricos são utilizados para dinamizar o *design* e provocar interesse no leitor.

Na página mostrada na Figura 3.11, observe o movimento causado pelo alinhamento da navegação à direita, como as fotos estão alinhadas pelas bordas; em nenhum momento, foi utilizado texto centralizado.



Figura 3.11 Homepage do site da loja Sandpiper<sup>6</sup>

<sup>6</sup> <http://www.sandpiper.com.br>. Acessado em 2003

### 3.2.4 Simplicidade: a meta do *design* de página.

“A simplicidade deve ser a meta do *design* da página”. [Nielsen, 2000, p. 97]. Primeiro porque, a velocidade de acesso deve ser de longe o principal critério do *design*. Segundo Nielsen [2000], as demoras de tempo de resposta são o principal determinante da usabilidade da *web*. Por isso reduzir ao máximo a complexidade do *design* é uma meta a ser alcançada para acelerar *download* de página.

Nielsen [2000] aponta para uma meta mínima de dez segundos para os tempos de resposta para se obter uma página, pois, segundo ele, esse é o limite da capacidade humana de prestar atenção enquanto espera. Para que seja possível manter as páginas pequenas, e aqui tamanho se refere à quantidade de *kilobytes*, o número de elementos gráficos deve ser reduzido e os efeitos de multimídia devem ser usados apenas quando realmente ajudam o usuário a compreender a informação; a recomendação é manter o tamanho das páginas em torno de 34 *kilobytes*. Mesmo em se tratando de ambientes educacionais, aconselhamos não contar com uma tolerância de espera maior, pois a demora é sempre um fator desmotivante.

Porém, a simplicidade no desenho não é apenas questão tempo de *download*, ela também proporciona uma sensação de clareza da informação. Por isso Black [1997] recomenda a redução da variedade de elementos gráficos e do número de fontes utilizadas. Segundo ele, deve ser usado uma ou duas famílias de fontes apenas.

Um exemplo de *design* simples e de *download* rápido é o buscador Google, Figura 3.12. Ele também é um exemplo de alinhamento centralizado bem-sucedido, a extrema funcionalidade dispensa um layout mais sofisticado.



Figura 3.12 Homepage do buscador Google<sup>7</sup>

### 3.2.5 Mas nem tão simples assim: bom desenho significa credibilidade

*“Uma das principais metas do webdesign excelente é estabelecer credibilidade”. [Nielsen, 2000, p. 92]*

*“Produtores comerciais descobriram que as primeiras impressões dos usuários a respeito da mídia são muito importantes para levá-los a adotá-la (comprá-la). Os designers de materiais impressos para leitores típicos deveriam ser espertos o suficiente para desenhar seus produtos visando criar uma primeira impressão favorável. Um bom design ajuda a obter e a manter a tenção do leitor, estabelecendo credibilidade em relação ao sucesso no uso do material.” [Keller and Burkman, 1999, p. 31]*

Nielsen [2000] admite que o *design* gráfico elegante provavelmente tem relativamente pouco impacto na usabilidade, porém a aparência visual é literalmente a primeira coisa que o usuário vê; e visuais atraentes são uma grande oportunidade de estabelecer credibilidade. Ele aconselha que não se use nas

páginas o que ele chama de “lixo amadorístico” como fundos, “*gifs*” animados e palavras piscando.

Conteúdos educacionais podem aproveitar-se da qualidade gráfica para atrair a atenção e motivar os alunos. A credibilidade dos materiais em *e-learning* é um aspecto dos mais relevantes, uma vez que o aluno está sem a presença física do professor.

Observe, na Figura 3.13, como fundo branco confere sobriedade e elegância a este *site*; a simplicidade do *design*, usada com bom gosto e criatividade, confere credibilidade. Também podemos notar a semelhança na cores e na diagramação geométrica com o quadro 72 de Mondrian da Figura 3.6.

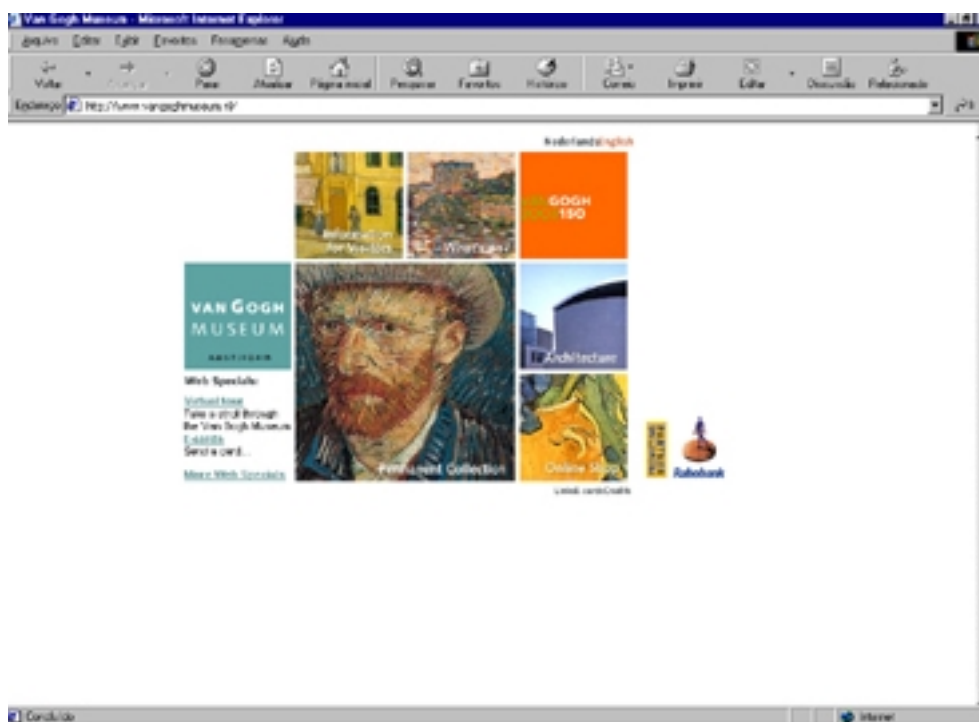


Figura 3.13 Homepage do site do Van Gogh Museum<sup>8</sup>

### 3.2.6 Eficiência: a *web* é cultura da impaciência

Aplicações eficientes executam o máximo de trabalho com um mínimo de informação dos usuários. [Torgnazzini, 2003]. A quantidade de etapas que o

<sup>7</sup> <http://www.google.com.br>. Acessado em 2003

<sup>8</sup> <http://www.vangoghmuseum.nl>. Acessado em 2002

usuário deve executar para acessar o que deseja deve ser reduzida ao mínimo. O desenho da interface deve proporcionar ao usuário o máximo de eficiência e conforto com o mínimo de aprendizado e de fadiga, utilizando a experiência anterior do usuário. O buscador Google, Figura 3.12, é um bom exemplo de página de interface simples e de *download* rápido onde os usuários rapidamente podem conseguir a informação que desejam.

### **3.2.7 Consistência: o ambiente visualmente orientado**

Os elementos da interface devem ser consistentes em todas as telas do site. [Torgnazzini, 2003]. A repetição de elementos gráficos oferece consistência à página. Algum aspecto do desenho, repetindo-se no material inteiro, oferece um sentido de unidade; o elemento repetido pode ser uma fonte em negrito, um fio grosso, um elemento de desenho, algum formato específico, relações espaciais, barra superior quando possuir uma, etc. Um exemplo de repetição é a criação de títulos com o mesmo tamanho de fonte e o mesmo peso. O recurso da repetição é muito útil em peças de uma só página e é essencial em documentos de muitas páginas.

A consistência dos elementos, que nada mais é do que a sua padronização no *site* inteiro, é importante para a orientação do usuário. A utilização de códigos já apreendidos anteriormente facilita a compreensão da interface, agiliza os procedimentos da navegação, proporciona conforto visual ao usuário e libera a atenção para outras tarefas. Um exemplo de boa orientação em *e-learning* é a utilização de referências para que o aluno saiba em que parte do curso ele se encontra.

Observe, nas Figuras 3.14 e 3.15, como as páginas do *site* da *Apple Computers* oferecem orientação através da barra de navegação na parte superior da página. Ela é consistente em todo o *site* (com o mesmo desenho) e indica, com uma aba de cor diferente, em que página o usuário se encontra. Esse tipo de navegação através de barra com abas já é um padrão para os usuários de

interfaces *windows* como as planilhas Excel, o que facilita a compreensão da interface.

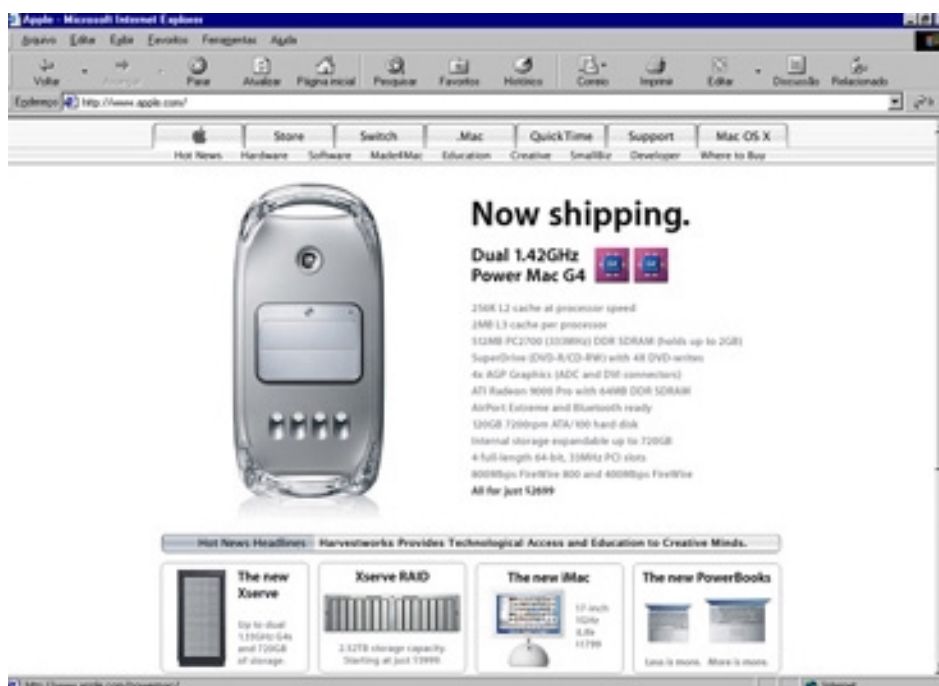


Figura 3.14 Homepage do site da Apple Computers<sup>9</sup>



Figura 3.15 Página interna do site da Apple Computers

<sup>9</sup> <http://www.apple.com>. Acessado em 2003



### 3.2.8 Uso de Padrões: redução do custo cognitivo

“Na verdade, o usuário não precisa aprender nada desde que o elemento de interface comporte-se exatamente da forma que o usuário está acostumado”. [Nielsen, 2000, p.188]. Depois que algo passa a ser suficiente e amplamente usado, torna-se uma convenção. A utilização de elementos de conhecimento dos usuários reduz o tempo de aprendizagem das funções oferecidas pela interface.



Figura 3.16 Barra de navegação do site da Amazon Books<sup>10</sup>

Um bom exemplo de convenção na *web* é o uso do desenho de um carrinho de compras em *sites* de comércio eletrônico, como está sendo mostrado nas Figura 3.16. Uma vez aprendida esta metáfora do mundo real, torna-se desnecessário criar outra. Outro exemplo do uso de convenções está na utilização, em páginas *web*, dos ícones que já são conhecidos nas interfaces Microsoft, tais como: pastas para arquivos, envelopes para correspondência de *e-mail*, impressoras para indicar texto para impressão etc.

Nielsen [2000] relata, em seus estudos de usabilidade, que os usuários queixam-se quando um *site* tenta usar interface de navegação que seja muito diferente das que passaram a esperar da maioria dos *sites*.

### 3.2.9 Layout: espaços em branco

“Páginas com bom design fazem uso de muito espaço em branco – como margens, espaços de separação entre o cabeçalho e o corpo do texto (...)”

<sup>10</sup> <http://www.amazon.com>. Acessado em 2003



[Misanchuk, 1992, p.174]. Especialistas em *design* gráfico recomendam não ocupar com texto todo o espaço da tela deixando espaços em branco. O objetivo desta prática é não sobrecarregar visualmente o leitor, orientar o olhar e ajudar os usuários a entender o agrupamento de informações. Uma maneira de obter espaços em branco em páginas HTML é usar margens largas, ou dispor o texto em uma tabela de duas colunas de aproximadamente metade do espaço disponível na tela, deixando que uma fique em branco.

As Figuras 3.17 e 3.18 mostram páginas do *site* da Richards, uma loja de roupas masculinas; que usa margens largas para permitir espaços em branco. Também podemos observar a repetição da palavra Richards e do fio que a sublinha em todas as páginas, criando unidade, o *layout* consistente.

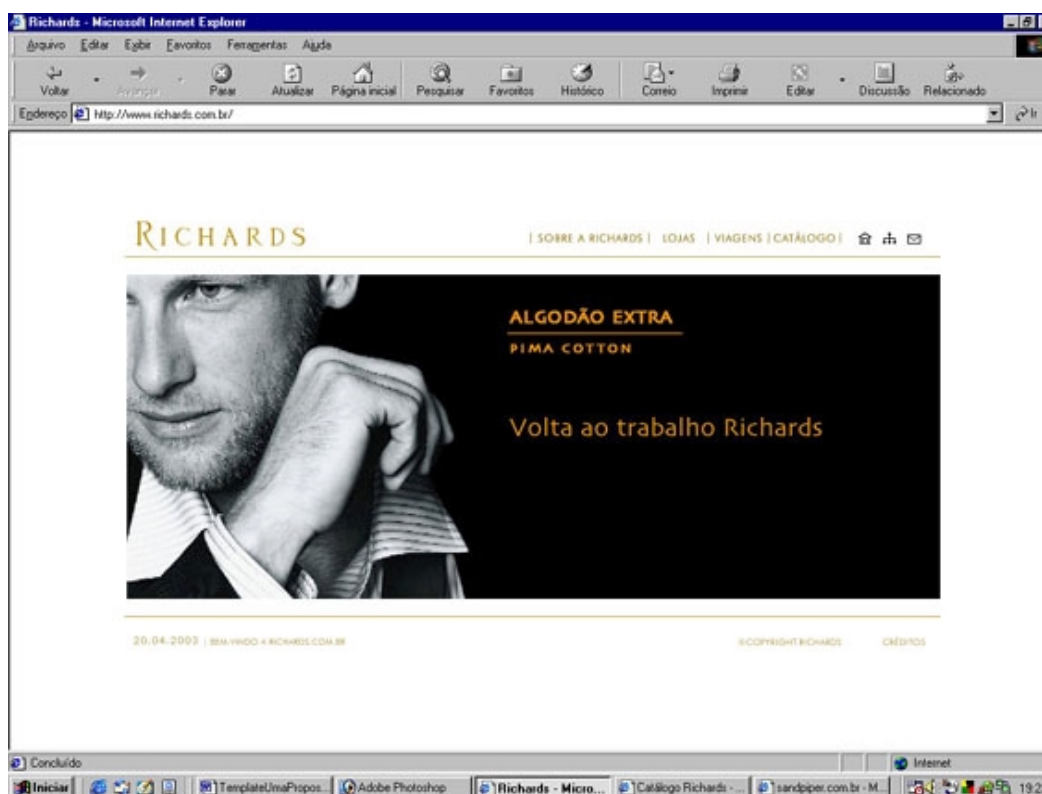


Figura 3.17 Homepage do site da loja Richards<sup>11</sup>

<sup>11</sup> <http://www.richards.com.br>. Acessado em 2002

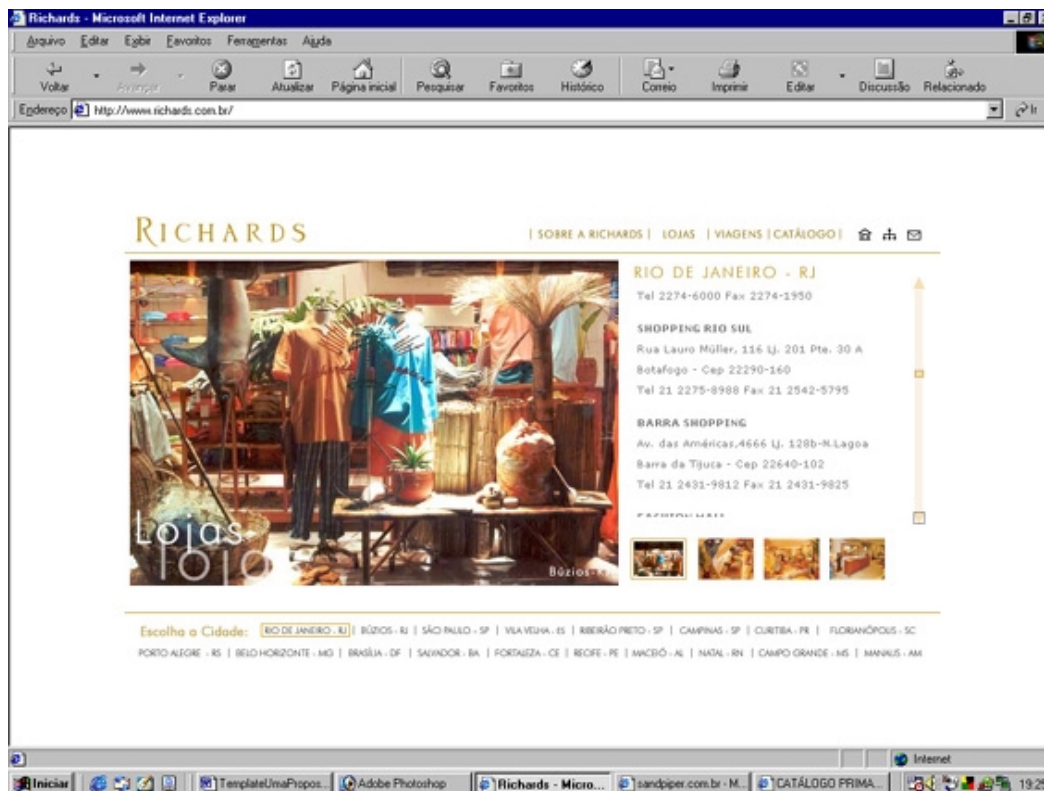


Figura 3.18 Página interna do site da loja Richards

### 3.2.10 Layout: largura da página

Nielsen [2000] recomenda páginas com 600 *pixels* de largura, isso para que os usuários, com monitores de 14 polegadas não precisem rolar a tela horizontalmente. Segundo ele, a maioria das páginas da *web* funciona bem em um monitor de 17 polegadas com uma resolução de pelo menos 1.024 x 768 *pixels*; observa-se, porém, que muitos usuários utilizam monitores de 14 polegadas com resolução de 800 x 600 *pixels*. A melhor opção, neste caso, é criar *layouts* de página que funcionem bem em tamanhos de janela diferenciados. Uma opção que vem sendo utilizada é a criação de dois tipos de *layout*, um para cada tipo de resolução – 800 x 600 *pixels* e 1.024 x 768 *pixels* – permitindo que o usuário escolha o de sua preferência. O *site* do Google, nas Figuras 3.19 e 3.20, é um exemplo de adaptabilidade de *layout* para esses dois tipos de resolução. A primeira imagem foi capturada com resolução de tela de 1.024 x 768 *pixels* e a

segunda, com resolução de 800 x 600 *pixels*. Note que são as margens das páginas que diminuem.



Figura 3.19 Visualização do buscador Google em 800 x 600 pixels

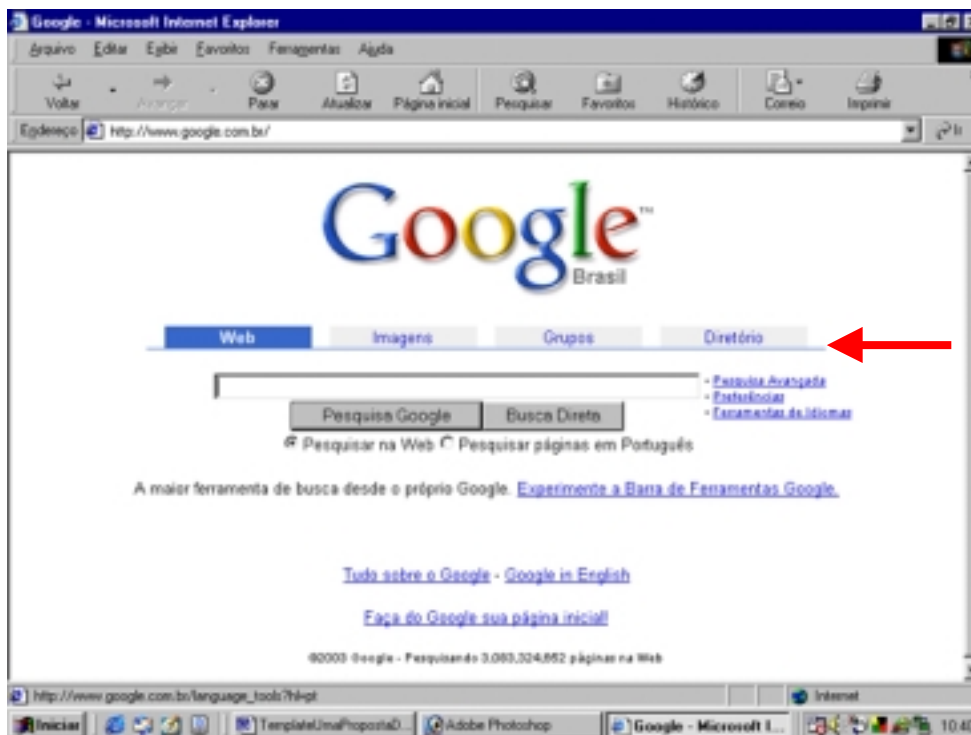


Figura 3.20 Visualização do buscador Google em 1.024 x 768 pixels

### 3.2.11 Legibilidade: o conteúdo a ser aprendido

“*Tudo – design, velocidade, conteúdo – falha quando os usuários não conseguem ler o texto.*” [Nielsen, 2000, p.125]. A legibilidade é um dos aspectos mais importantes, se não é o mais importante. Isso em qualquer mídia, a não ser que se queira obter apenas uma imagem plástica do texto. Em *e-learning*, com muito mais razão ainda, se o aluno tiver dificuldade em ler o texto, com certeza, ficará desmotivado e isso irá prejudicar sua aprendizagem.

As considerações a respeito da legibilidade de um texto vão desde o tamanho da fonte, o contraste da fonte com o fundo, à boa redação, à largura que ele ocupa na tela e à quantidade que é disponibilizada em tela.

Nielsen [2000] concluiu, em seus estudos de usabilidade, que a leitura em monitores de computador é 25 % mais lenta que em textos impressos em papel. Isso é causado pela sua baixa resolução, pois a maioria dos monitores exibe imagens com 72 pontos por polegada, enquanto que os textos impressos, em uma impressora comum, possuem uma resolução de aproximadamente 150 pontos por polegada – só para que se possa ter uma comparação. Por isso, um dos primeiros aspectos a serem pensados, no desenho de conteúdos para *e-learning*, diz respeito à quantidade de texto disponibilizado em tela. Kilian [1999] aconselha que textos muito grandes devem ser deixados para *download*.

A escolha do tamanho da fonte deve levar em conta a variação da resolução de tela utilizada (1024 x 768 *pixels*, 800 x 600 *pixels* as mais comuns), a existência de pessoas com problemas visuais ou a preferência das pessoas mais idosas por tamanhos de fonte maiores. O tipo padrão de dois pontos parece ser a escolha mais acertada, embora se observe uma tendência na *web* para a utilização de fontes menores.

A legibilidade de um texto também tem relação ao comprimento de suas linhas. Kilian [1999] sustenta que linhas de texto muito longas dificultam a leitura, pois os leitores podem ter dificuldade de encontrar o início da próxima

linha (observe Figura 3.21). Para obtenção de linhas de texto menores pode ser utilizado o artifício descrito na subseção 3.2.9.

Outro aspecto relevante, na questão da legibilidade, diz respeito ao uso da cor. Black [1997] e Nielsen [2000] recomendam o uso de tipos pretos sobre fundo branco. Em primeiro lugar, por uma questão de contraste; em segundo, por uma questão de hábito, pois estamos acostumados a ler texto com letras pretas em fundo branco nos materiais impressos. Para quebrar a monotonia do texto preto em fundo branco, os mesmos recomendam, que podem ser usadas cores claras para fundo de página como o amarelo claro, azul claro, lilás, etc.

Eles também não recomendam o uso de papel de parede cujos motivos dificultem a leitura; os elementos gráficos de fundo interferem na capacidade do olho de decompor a linha em caracteres e de reconhecer a forma das palavras. Fundo preto também deve ser evitado. Bem como combinações de cores que causem efeitos visuais desagradáveis, como é o caso do uso de letras vermelhas sobre fundos azuis ou verdes.

Nielsen [2000] também recomenda que o texto não deve mover ou piscar; isso também dificulta a leitura. Sugere que o texto deva ser justificado à esquerda de modo que exista um ponto de partida constante para o olhar leitor começar a percorrer a linha do texto. Textos alinhados a esquerda permitem uma leitura muito mais rápida do que o texto centralizado ou justificado à direita.

Nielsen [2000] e Black [1997] também afirmam que, em decorrência da baixa resolução dos monitores, o texto fica mais legível em tipos sem serifa<sup>12</sup>, como Arial e Verdana. Eles advertem que deve ser evitada a fonte *default* Times New Roman. Segundo eles a serifa é apenas um elemento de poluição visual na tela, uma vez que não possui função alguma. Também observam que, a leitura do texto todo em maiúsculas é 10% mais lenta, pois é mais difícil para o olho reconhecer a forma das palavras e os caracteres na aparência mais uniforme, seu uso não é recomendado.

Observe o exemplo deste texto todo em maiúsculas. NÃO USE TEXTO EM MAIÚSCULAS. A LEITURA DO TEXTO TODO EM MAIÚSCULAS É 10% MAIS LENTA, POIS É MAIS DIFÍCIL PARA O OLHO RECONHECER A FORMA DAS PALAVRAS E OS CARACTERES NA APARÊNCIA MAIS UNIFORME.

Também deve ser evitado o espaçamento maior entre as letras que o do *default*, como no exemplo de texto a seguir: l e t r a s m a i s e s p a ç a d a s q u e d e f a u l t.

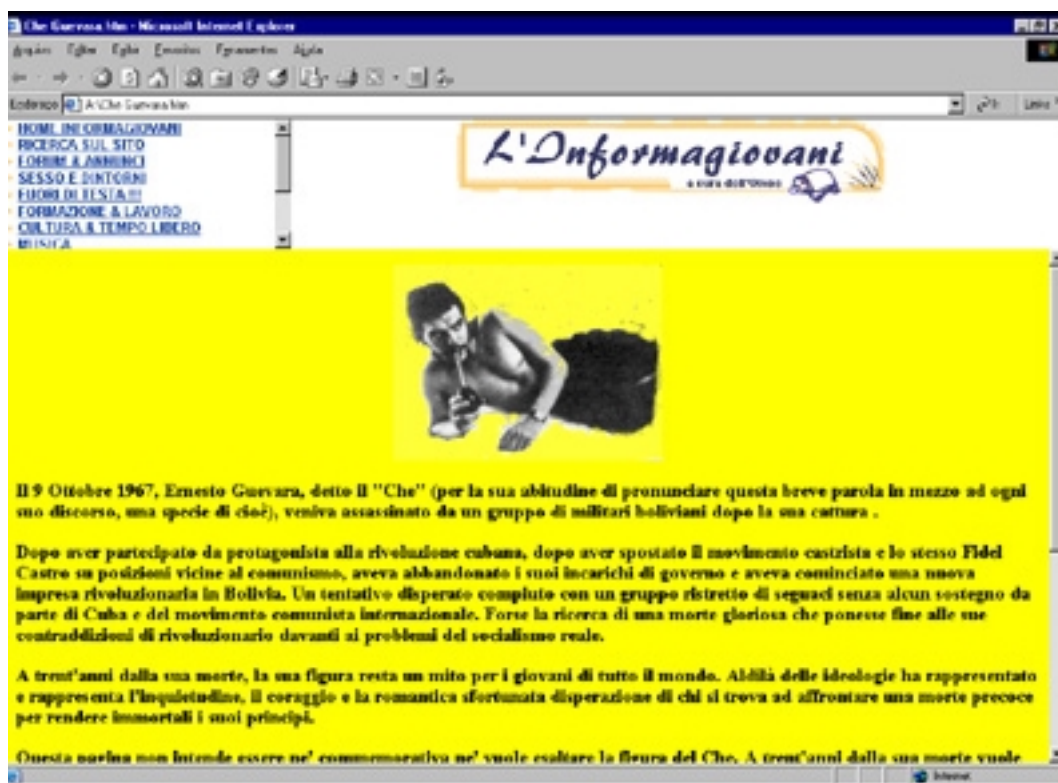


Figura 3.21 Página do site sobre a figura de Che Guevara<sup>13</sup>. Um exemplo de design ruim; observe as linhas do texto ocupando toda a largura da tela e a cor de fundo com tom muito forte.

<sup>12</sup> Serifas – são os pequenos traços que se projetam dos cantos das letras de certas tipologias. Estes traços são remanescentes dos desenhos característicos das letras entalhadas nos documentos do Império Romano. Por isso os tipos com serifa são muitas vezes chamados de tipos Romanos.[Jardin, 1996]

<sup>13</sup> <http://www.informagiovani.it/che.htm>. Acessado em 2003

### 3.2.12 Considerações sobre o uso de cor nas interfaces

A cor está impregnada de informação. Associamos significado às cores que vemos nas árvores, no céu, na água, nos alimentos e assim por diante. Também atribuímos valores simbólicos às cores: o vermelho que associamos à raiva, passou também para a capa vermelha que se agita diante do touro.

A cor constitui uma fonte de valor inestimável para os comunicadores visuais e, portanto, para os *designers* de interface. Nesta subseção, discutiremos alguns aspectos relevantes como harmonia, contexto e simbologia das cores. Começaremos pelas características das cores.

### 3.2.13 Características das cores

As cores caracterizam-se pelo seu **matiz**, que é o que define e distingue uma cor, **tom**, que se refere à maior ou à menor quantidade de luz presente na cor e **intensidade**, que diz respeito ao brilho da cor.

Vermelho, verde ou azul são exemplos de matizes. Obtemos escalas tonais mais claras, adicionando branco, e mais escuras, adicionando preto. Um matiz de intensidade alta ou forte é dito saturado, enquanto o de intensidade baixa ou fraca caracteriza as cores apagadas, as chamadas cores pastéis. Características mais subjetivas [Kandinsky 1954], como calor, ou frio da cor podem ser entendidas como a tendência geral de uma cor para o amarelo ou para o azul: as **cores quentes** são os vermelhos, amarelos e as demais em que eles predominem; e as **frias** são os azuis, verdes e as demais em que eles predominem.

### 3.2.14 Teorias de uso da cor

Segundo Pedrosa [1977], cor geratriz, primária ou fundamental, é cada uma das três cores indecomponíveis que, misturadas, produzem todas as outras. Para os que trabalham com cor-luz, como é o caso da televisão e dos monitores de computador, as primárias são: vermelho, verde e azul-violetado. Para os

artistas e todos que trabalham com cor-pigmento, as cores indecomponíveis são: o vermelho, o amarelo e o azul.

A partir desta classificação, vários pintores e estudiosos de arte e cores, como Leonardo da Vinci e Delacroix, criaram modelos e normas para alcançar harmonia no uso das cores, tentando desta maneira sistematizar o que se costuma chamar de intuição ou inspiração artística. Entretanto, em que pese o renome de tais autores, esses modelos se mostraram ineficientes pela sua complexidade, pois é muito grande o número de variáveis e porque a utilização das cores depende de outros fatores, como por exemplo: área, forma preenchida, proximidade e/ou superposição de outras cores [Pedrosa, 1977]. A seguir, citamos alguns estudiosos que se manifestaram contra os sistemas de combinação de cores:

*“Ora, a harmonia é realmente necessária no sentido amplo de que todas as cores de uma composição devem se ajustar num todo unificado, se é que devem se relacionar uma com as outras....O que é muito menos provável é que as cores usadas pelos artistas, em muitos casos, estejam de acordo com quaisquer regras bastante simples como as sugeridas pelos sistemas de harmonia de cor... Que destino miserável para um pintor que gosta de louras”, disse Picasso a Christian Zervos, “ter que deixar de colocá-las num quadro porque não combinam com a cesta de frutas !”. [Arnheim, 1954, p.338]*

*“Nossa conclusão: no momento podemos duvidar de todas essas normas empíricas de cores complementares ... Nenhum sistema mecânico de cores é bastante flexível para calcular de antemão os múltiplos fatores de interação de cores dentro uma só receita preestabelecida.” [Albers, 1985, p.58]*

*“Uma combinação de cores nunca é errada. Qualquer combinação de cores transmite uma determinada sensação, mesmo que for de “mau gosto”. A sensibilidade cromática do ser humano varia muito. “ [Tausz, 1976, p.3]*



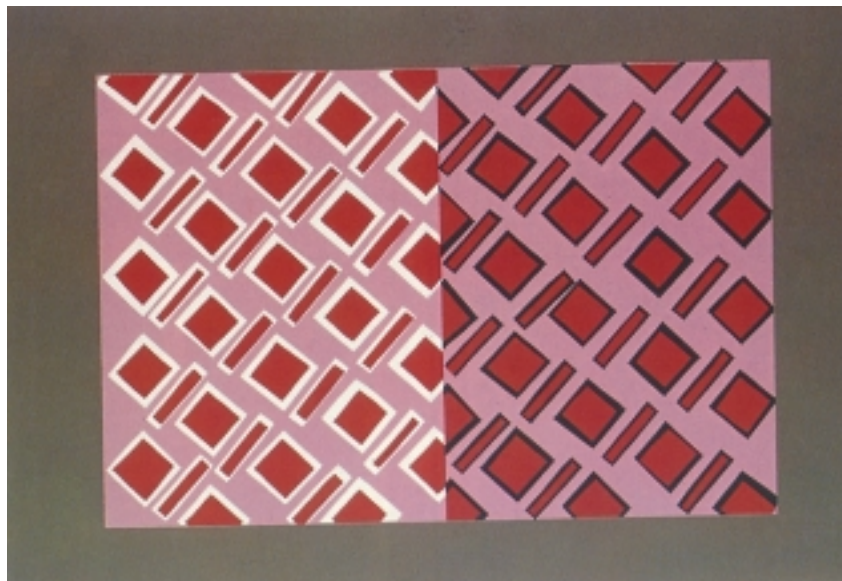
Por concordarmos com essas argumentações, não estaremos discutindo aqui teorias de uso de cor.

### 3.2.15 Cor e Contexto

*“... a luz de uma dada cor afetará diferentes cores de um quadro. Não se pode falar como uma cor realmente é num sentido seguro, ela é sempre determinada por seu contexto”.* [Pedrosa, 1977, p.199]. Não se pode pensar na cor isoladamente. É preciso observar os efeitos causados pelas cores que lhe estão próximas. Com isso, podemos escolher combinações que valorizem e destaquem as cores e, principalmente, evitar efeitos óticos desagradáveis.

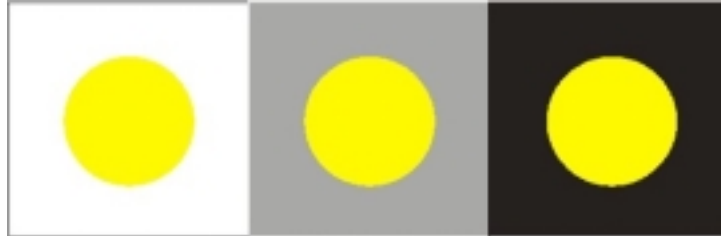
A seguir, selecionamos alguns exemplos de como a cor se comporta em relação a outras cores:

➤ A Figura 3.22 mostra que a mudança de apenas uma cor, o contorno branco pelo preto, altera todo o aspecto da padronagem.



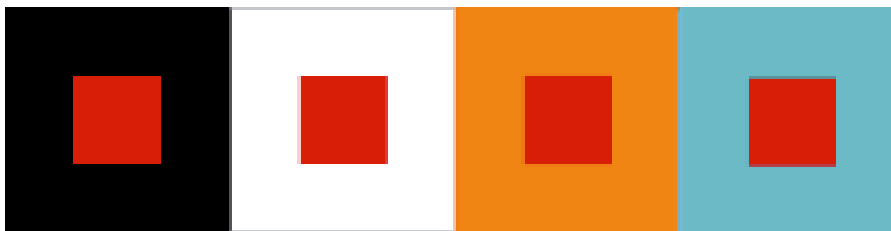
*Figura 3.22 A alteração da cor de contorno das formas em vermelho mudando todo o aspecto da padronagem*

➤ Na Figura 3.22, notamos que o amarelo fica pouco visível quando aplicado sobre fundo branco. Sobre fundo preto ganha força e vibração. Em contraste, com o cinza, se enriquece em qualidade cromática.



*Figura 3.22 Alteração na percepção do amarelo nos diversos fundos*

➤ Na Figura 3.23, podemos observar que o vermelho parece mais brilhante sobre o fundo preto do que sobre o fundo branco, e neste, assume uma aparência escura e terrosa. Em contraste com o laranja, parece sem vida; em contraste com o verde azulado, exibe brilho. Note como o quadrado vermelho parece mais largo sobre o preto do que sobre as outras cores.



*Figura 3.23 Alteração na percepção do vermelho nos diversos fundos*

➤ Na Figura 3.25, temos um exemplo de um efeito desagradável com a superposição de cores; o vermelho aplicado em pequenas porções, sobre fundo verde ou azul, agita-se e causa desagradável sensação de crepitação.



*Figura 3.25 Efeitos óticos desagradáveis*

### 3.2.16 Reação à cor

A cor é um elemento importante de comunicação visual. Ela nos fornece informações sobre o mundo que nos cerca. É pela cor que identificamos se um fruto está verde ou maduro, se um documento está envelhecido, se uma superfície está suja. A cor também pode ser usada para conferir um aspecto agradável aos alimentos, tornando-os mais apetitosos.

As cores estão carregadas de uma expressividade que se baseia em associações. Diz-se que o vermelho é excitante porque faz lembrar fogo e sangue; o verde é tranquilizante porque está presente na natureza, nas grandes extensões de matas e que o azul lembra o frescor da água. Segundo Pedrosa [1977], a simbologia da cor nasceu destas analogias representativas, para só depois, por desdobramentos comparativos, atingir o nível de relativa independência que temos hoje. Ainda que a simbologia das cores tenha se afastado das associações que lhe deram origem, observa-se que muito do seu uso possui esta aproximação, como é o caso do vermelho que é usado para sinalizar perigo nos sinais de trânsito.

As pessoas, porém, podem usar as cores por inúmeras outras razões, como gosto pessoal, questões culturais, religiosas etc. Solomon [1990] nos oferece uma reflexão interessante:

*“A maioria das pessoas acredita que o vermelho desperta reações fortes..., nós acreditamos que o vermelho é uma das cores mais freqüentemente usada por razões pessoais. Ele pode ser usado por uma variedade de razões, nenhuma delas diretamente relacionada com perigo. Parece-nos um engano atribuir um significado único a uma cor específica.” [Wagner and Solomon apud Solomon, 1990, p.273]*

Segundo alguns pesquisadores a expressividade das cores também desperta reações físicas e psíquicas.

*“Observações feitas por Kurt Goldstein demonstraram em sua prática neurológica, por exemplo, que uma paciente portadora de um distúrbio do cerebelo sofria perda do sentido de equilíbrio, tornando-se atordoada, e em perigo de cair, quando usava vestido vermelho – sintomas que desapareciam quando usava verde”. [Goldstein apud Arnheim, 1954, p. 358]*

*“Fère descobriu que a força muscular e a circulação sangüínea aumentam com a luz colorida, na seqüência que vai do azul (menos), passando pelo verde, amarelo, alaranjado até o vermelho”. [Fère apud Arnheim, 1954, p.358]*

O conhecimento das reações e das sensações provocadas pelas cores é um importante instrumento de comunicação que tem sido usado pelas mídias e deve ser colocado à disposição dos educadores para enriquecer a interface didática. Este conhecimento é de grande valia para a adequação das interfaces ao contexto social e a faixa etária dos alunos. Exemplificando: o rosa é uma cor juvenil [Pedrosa, 1977], assim como o violeta; já o vermelho, [Kandinsky, 1954] evoca força, energia, alegria e triunfo.

Para refletirmos um pouco mais sobre as sensações provocadas pelas cores, selecionamos Wassily Kandinsk [1954] e Israel Pedrosa [1977], ambos professores, pintores e estudiosos do uso das cores; o primeiro, na Bauhaus, na Alemanha (1922/1933), e o segundo, aqui no Brasil, na Universidade Federal Fluminense (1969/1972). Compilamos algumas de suas visões a este respeito que se encontram no Anexo 1.

### **3.2.17 Variações tonais das cores**

A luz ambiente afeta a aparência das cores, assim como a variação na calibragem dos monitores. Isso não garante que uma combinação particular será vista da mesma maneira em outros monitores, principalmente, quando são usados

tons muito próximos de um mesmo matiz. É recomendável uma fase de observação das páginas em outros monitores para minimizar este problema.

### 3.2.18 Cor usada em elementos de percepção

No desenho de interfaces, a cor pode funcionar como um elemento de percepção. Um exemplo disso é o uso de cores diferentes para *link* disponível e visitado; outro exemplo é mostrado na Figura 3.26: o desenho dos computadores em verde sinalizando que a conexão está ativa e com um círculo vermelho e um “x” para mostrar que está inativa.

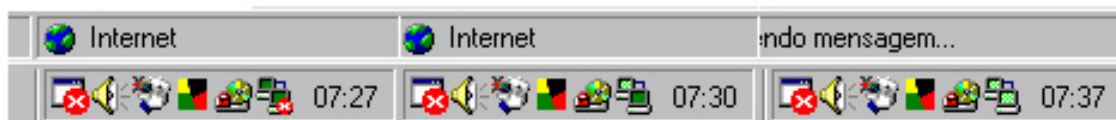


Figura 3.26 Detalhe dos ícones de percepção de conexão ativa e inativa na barra inferior do Windows.

### 3.2.19 Uso de convenções de cor preestabelecidas auxiliando a percepção

Na subseção 3.2.8, discutimos alguns aspectos relativos à forma, como é o caso do carrinho de compras em *sites* de comércio eletrônico. Aqui estamos discutindo padrões de cores que já funcionam como convenção na *web* e conseqüentemente em *e-learning*.

Segundo Salomon [1990], os códigos são aprendidos com o tempo, através de condicionamento cultural. É recomendável aproveitar códigos já conhecidos; a cor dos *links* é outro exemplo de código de cor dominado pelos usuários da *web*, a saber: azul para os *links* ativos e roxo para os já visitados. Por

esse motivo Borges [2000] e Nielsen [2000] aconselham que essas cores sejam mantidas.

Convenções de cor, como vermelho, indicando “pare” ou “perigo”, e verde, para “avançar”, também são usadas de forma redundante colorindo um elemento ou um texto. A redundância é utilizada para reforçar a mensagem. A interface antigado ICQ, na Figura 3.27, usava uma margarida nas cores vermelho e verde para alternar a informação *connected* e *disconnected*, esta convenção era também usada para mostrar, dentre as pessoas cadastradas, quem estava conectado ou desconectado.



Figura 3.27 Interface antiga do ICQ<sup>14</sup>

### 3.2.20 Cor usada em elementos de consistência

Como elemento de consistência, usamos a cor em elementos de funções similares que se repetem em todo o *site*; por exemplo: em uma barra superior, no

<sup>14</sup> <http://www.mirabilis.com>. Acessado em 2000

título do capítulo ou do curso. Um *design* consistente orienta o usuário durante a navegação evitando que ele se perca.

### 3.2.21 Uso de Metáforas e temas visuais

Metáforas são poderosas ferramentas semânticas usadas para transmitir similaridades entre situações familiares e novas [Mountford, 1990]. A facilidade no uso das interfaces gráficas está bastante relacionada com a semelhança dos usos e comportamentos dos objetos da interface, como documentos, pastas de arquivo, lixeira, com seus correspondentes no mundo real.

Metáforas são úteis por duas razões: oferecem uma estrutura unificadora ao *design* e facilitam o aprendizado ao permitir que os usuários usem o conhecimento que já possuem acerca do sistema de referência. Boas metáforas são histórias que criem imagens na mente. Exemplos de metáforas incluem galerias, quadrinhos, canais de televisão, controles remotos de TV, revistas, tablóides, ambientes de loja, museus, estantes de cartões postais, parques, o interior de coisas, como: computadores, o corpo humano, construções, e assim por diante.

Além do uso de metáforas, Black [1977] sugere o emprego de temas visuais para atrair e guiar o visitante e oferecer ao *site* uma aparência familiar. Exemplos de temas: pinturas, arte primitiva, fotografias, imagens juvenis, *art déco*, arte tipográfica, futurista e assim por diante. Segundo ele um bom *site* temático é um exercício de sutileza, bom *design* de informação e consistência.

Também as interfaces educacionais podem valer-se do uso de metáforas para facilitar o entendimento do usuário, criar unidade e motivação. A utilização de temas visuais, para criar uma ambientação de aprendizagem, pode ser de grande valia em interfaces para a educação.

### 3.2.22. Ícones

Ícones são imagens ou sinais gráficos que possuem as propriedades de um objeto, uma ação ou uma idéia que eles representam [Misanchuk ,1992]. O uso

de ícones em interfaces objetiva ajudar o usuário a localizar mais rapidamente a informação, pois são elementos de percepção.

Os ícones podem fazer parte da metáfora utilizada, como é o caso das pastas de arquivo, lixeira, etc que citamos anteriormente; usá-los em funções semelhantes pode reduzir tempo de aprendizado das funcionalidades da interface pelos usuários.

### **3.2.23 Homepage**

A *Homepage* ou página principal é a entrada do *site*. Segundo Kilian [1999] ela deve orientar o leitor sobre o que se trata o *site*, como ele está organizado e como se dá a navegação. Nielsen [2000] observa a inutilidade de *Splash* na *Homepage*.

Da mesma forma, a página principal de sistemas para *e-learning* deve ser utilizada para fazer uma apresentação do curso e mostrar quais são os seus objetivos educacionais, bem como a sua navegação.

### **3.2.24 Navegação**

A navegação deve ajudar os usuários a responder às três perguntas fundamentais: (1) Onde estou ? (2) Onde estive ? (3) Aonde posso ir ?

Nielsen [2000] recomenda que a navegação deve ser consistente, ou seja, que suas ferramentas devem possuir o mesmo desenho em todo o *site*. Ela deve ser determinada pelas tarefas que os usuários desejam ou precisam realizar. E como a Internet é inerentemente não-linear, uma navegação linear é muitas vezes um sinal de alerta de má usabilidade.

### **3.2.25 Desenho do Conteúdo**

Conteúdos educativos podem aproveitar recomendações gerais para conteúdos na *web* da mesma forma que a interface gráfica se utilizou de conceitos de usabilidade das interfaces em geral. Nielsen [2000] destaca que conteúdo de qualidade é um dos determinantes mais importantes da usabilidade



na Internet. Segundo ele, é de suma importância apresentar o conteúdo de forma atraente para os leitores.

Kilian [1999] observa que a *web* é boa para dois tipos de informação: leituras rápidas e *download*. Já Nielsen [2000], explicando o porquê desta afirmação, alerta que a leitura em telas de computadores é cerca de 25 % mais lenta do que em papel, como já mencionamos na subseção 3.2.11 desta seção. Por conta disto, o texto deve ser criado tendo em vista a facilidade de leitura

A elaboração de textos para a Internet, para Kilian [1999] e conseqüentemente para *e-learning*, deve observar os seguintes aspectos:

- Os textos devem ser pequenos, com blocos não muito longos, preferencialmente com parágrafos curtos, subtítulos e listas com *bullets*. Textos longos devem ser deixados para *download*.

- A linguagem deve ser simples com estruturas sentenciais simples. Sentenças simples são muito mais fáceis de ler e a escrita com floreios e palavras complexas dificulta mais ainda a leitura.

- Os títulos devem ser significativos.

- Recomenda-se não usar afastamento para a primeira linha do parágrafo, um espaço duplo entre os parágrafos favorece a leitura.

- Páginas longas com rolagem de tela também não são recomendadas. Black [1999] e Nielsen [2000] sugerem como parâmetro não escrever mais do que 50% do texto que se escreveria para tratar do mesmo assunto em uma publicação impressa.

- Também é observado que os usuários costumam imprimir documentos grandes para leitura *off-line*, portanto, recomenda-se gerar duas versões de todos os documentos longos: uma otimizada e outra completa para *download* ou impressão. Não é recomendável usar textos no formato PDF para leitura *on-line*, pois a resolução das fontes fica mais comprometida ainda.

- O hipertexto não deve ser usado para segmentar um artigo longo e linear em várias páginas. Ele deve ser usado para aprofundar pontos da leitura.

➤ Kilian [1999] adverte para não hifenizar as palavras – alterações no tamanho das telas podem mover o texto e deixá-lo sem sentido. Também não se deve sublinhar o texto, na internet texto sublinhado é padrão para *link*.

Em *e-learning*, a proposta de sugerir *links* para outras páginas é bastante relevante, mas a escolha desses *links* deve ser criteriosa para não afastar o aluno do foco da aprendizagem. Segundo Nielsen [2000], é melhor vincular um número reduzido de páginas externas altamente relevantes, do que todos os possíveis *sites* alternativos na *web*. Como em vários aspectos do *design*, mais significa menos. Um outro aspecto relevante é incluir texto adicional que explique de que se trata o *link* e sua relevância para o assunto. Podemos sugerir indicações do tipo: visita obrigatória, recomendável, bastante recomendável e assim por diante, para que o professor possa direcionar a pesquisa.

### 3.2.26 Imagens Estáticas

No tocante ao uso de imagens, podemos dizer que a primeira coisa que vemos em uma página, seja ela impressa ou eletrônica é a imagem que ilustra o texto, se ele possuir uma. A publicidade recebeu um grande impulso com a invenção da fotografia. A maioria do material impresso e eletrônico que temos contato é fartamente ilustrada. Embora o uso de ilustrações tenha sido bastante pesquisado, seus resultados ainda não foram conclusivos e isso se dá por causa do grande número de variáveis envolvidas: o tipo de ilustração, sua relação com o texto, sua localização, dimensões, estilo, etc. [Misanchuk, 1992]

O uso adequado de imagens na Internet está relacionado com as demoras causadas por arquivos muito grandes. Imagens costumam possuir um número considerável de *bytes* e, quanto menor o tamanho do arquivo (em *kbytes*), mais rápida é a sua transferência para visualização da página (*download*).

O tratamento de imagens para o uso na Internet visa obter o menor tamanho de arquivo mantendo uma boa visualização em tela. Como as telas de computador possuem em sua maioria, uma resolução de 72 *pixels*, imagens com resoluções maiores só aumentarão o tamanho do arquivo. Nielsen [2000]

recomenda manter o tamanho das páginas em torno de 34 *kbytes*, e como o texto fica em torno de 4 *kbytes* as imagens devem ser mantidas em torno dos 30 *kbytes*. Um outro procedimento para acelerar o *download* da página é minimizar a quantidade de elementos gráficos. Elementos gráficos gratuitos devem ser descartados.

É recomendado que todas imagens utilizadas possuam legendas descritivas. E que sejam vistas por inteiro na página, não deve ser necessário rolar a página para vê-las.

Felice e Nace [Felice e Nace *apud* Misanchuk, 1992] afirmam que ilustrações possuem duas funções: expandir e elaborar o assunto exposto no texto e oferecer à página um apelo visual. Do ponto de vista da aprendizagem, o apelo visual é a função menos importante, contudo não podemos desvalorizar este aspecto. As imagens podem ser utilizadas para quebrar a monotonia de uma página só de texto e despertar interesse no leitor.

Levie [Levie *apud* Misanchuk, 1987] afirma que os estudantes preferem estudar em materiais ilustrados e Dweyr's [Dweyr's *apud* Misanchuk, 1992], que imagens são de bastante ajuda, quando os objetivos educacionais estão vinculados a discriminações visuais, como é o caso do estudo das partes do corpo humano..

Duchastel [Duchastel *apud* Misanchuk, 1992] sugere três regras para o uso das ilustrações:

- (1) Chamar a atenção e motivar o leitor.
- (2) Explicar o conteúdo do texto e
- (3) Promover maior retenção através do uso redundante da informação, através da linguagem verbal e da gráfica.

Duchastel e Waller [Duchastel e Waller *apud* Misanchuk, 1992] dividem as ilustrações segundo sete funções. De acordo com eles, essa tipologia pode ser útil na escolha de que tipo de ilustrações se aplica melhor ao texto, se um ou mais desses requisitos são preenchidos pela ilustração; desse modo, então ela pode ser usada, caso contrário, ela não deve ser incluída. As imagens podem ser:

➤ **Descritivas:** quando ilustram o que está descrito no texto; um exemplo desta forma de uso é acrescentar uma foto da pessoa que está falando ou de quem se está falando.

➤ **Expressivas:** quando despertam a sensibilidade do leitor; por exemplo: fotos mostrando os horrores da guerra.

➤ **Estruturais:** quando mostram como as partes se relacionam com o todo, como nas visões explodidas dos objetos.

➤ **Funcionais:** quando mostram visualmente relações entre conceitos, como nos mapas conceituais.

➤ **Lógico-matemáticas:** como nos gráficos.

➤ **Algorítmicas:** em gráficos de fluxos.

➤ **Exposição de dados:** gráficos tipos pizza ou barra etc.

### 3.2.28 Imagens em movimento

*“(...) qualquer coisa que se movimenta na visão periférica domina nossa consciência: é extremamente difícil concentrar-se em ler um texto no meio de uma página se houver um logotipo que gira no canto superior.” [Nielsen, 2002, p. 143].*

Não é recomendado, portanto, o uso de animações do tipo “*blinks*”, mensagens em movimento ou “*gifs*” animados que possam distrair a atenção do aluno do foco da aprendizagem. Antes de utilizar uma animação, verifique se o ponto seria tão bem comunicado por um elemento gráfico estático.

Segundo Nielsen [2000], em interfaces, a animação pode ser usada para as seguintes finalidades:

➤ **Mostrar continuidade nas transições** (o uso da ampulheta nas interfaces *windows* para mostrar que o processamento ainda está ocorrendo).

➤ **Indicar dimensionalidade nas transições** (quanto falta para terminar a instalação ou o *download*, mostrado com quadradinhos preenchendo uma lacuna).

- Ilustrar mudança de campo (passagem de um arquivo de uma pasta para outra).
- Chamar a atenção (se sua meta é chamar a atenção para um elemento no meio de vários, ou alertar os usuários quanto a informações atualizadas, um título animado dará resultado).

### **3.2.29 O uso de vídeo**

“Devido às restrições de largura de banda, o uso de vídeo dever ser minimizado.” [Nielsen, 2000, p.149]. Essa recomendação é bastante pertinente. Qualquer pessoa pode atestar, por experiência própria, as dificuldades para o *download* de páginas com vídeos e com animações SWF (feitas em *Flash*). Sugerimos que os vídeos sejam deixados preferencialmente para *download*, a menos que sejam arquivos de tamanho bastante reduzido.

Quando usados, recomenda-se oferecer aos alunos resumos das cenas do vídeo que os ajudem a determinar seu interesse, caso o professor não o considere como de conteúdo obrigatório. Também é bom incluir uma ou duas fotos estáticas extraídas e um resumo sobre o conteúdo para ilustrar e despertar interesse. O formato e o tamanho do arquivo devem ser indicados ao lado do *link* para que os alunos possam ter uma estimativa do tempo do *download*.

Uma recomendação relevante para o uso de qualquer mídia em páginas *web*: arquivos maiores devem ser deixados para *download*.

### **3.2.30 O uso de áudio**

As recomendações para o uso de vídeo também valem para áudio. Um exemplo de uso de áudio em educação é a utilização de falas gravadas de pessoas citadas nos textos, pois funciona como um elemento motivacional para os alunos.

### **3.2.31 A educação do olhar**

É muito importante para quem pretende projetar para a Internet possuir vivência de navegação. Visitar *sites* de qualidade, tanto educativos como

comerciais, é a prática inicial recomendada, por dois motivos: primeiro, para que as boas soluções de desenho sejam fontes de inspiração; segundo, para que, observando o tipo de navegação a que os usuários estão acostumados, projete-se baseado na cultura já instalada.

### 3.3 Camada de Autoria

#### Conceitos de Autonomia e Flexibilidade

As camadas gráfica e pedagógica não teriam sentido sem a composição do conteúdo feita pelo professor. É a autoria dele que vai certamente dar o acabamento final. Desta forma, abrimos espaço em nosso modelo para mais uma camada de interface e pesquisamos os conceitos que estariam mais adequados a ela.

Lucena [1999] observa que o maior problema encontrado pelos professores, que desejam publicar seus materiais na Internet é o aprendizado de linguagens de programação necessárias a esta tarefa, e reforça a idéia de que ao professor basta dominar sua área de conhecimento. Fuks [2001] afirma que *“para desenvolver conteúdos atraentes são necessários, além do conhecimento do tema, habilidades pedagógicas e de design gráfico”*. A essas afirmações, nós acrescentaríamos que a preparação de bons conteúdos para *e-learning* também requer uma linguagem apropriada para a Internet. Um conjunto de habilidades que não fazem parte da formação dos professores, daí a dificuldade encontrada por eles, pelo menos até agora.

A alternativa que temos observado para suprir esta falta ou dificuldade é a utilização de equipes de trabalho. Misanchuk [1992, p.2], no contexto do *design* de materiais impressos, oferece-nos uma outra idéia, afirmando que *“Não é esperar demais dos educadores que eles produzam materiais com aparência profissional. E isso é o que eles desejam quando têm a oportunidade de fazê-lo.”*

Ele acredita que os educadores não devem perder a oportunidade de criarem eles mesmos seus materiais de aprendizagem. Refletindo sobre estas afirmações, sentimo-nos estimulados a caminhar na direção proposta por Misanchuk [1992], sem desconsiderar as dificuldades e as necessidades reais para a elaboração de um bom material de aprendizagem para a *web*.

Observamos uma tendência das interfaces gráficas de cada vez mais oferecer autonomia ao usuário comum. Quem utilizou computadores, antes do surgimento das interfaces gráficas, deve estar lembrado de que era necessário memorizar um bom número de comandos para operar o sistema operacional (DOS) e os *softwares* de processamento de textos (como, por exemplo, o Carta Certa). O que presenciamos hoje, com o advento das interfaces gráficas e dos dispositivos *plug-and-play*, é uma acessibilidade bem maior. É nesta linha que estamos pensando a autoria para o *e-learning* e preparamos nosso modelo, seguindo esta tendência de oferecer autonomia ao usuário comum.

Além de possibilitar uma maior autonomia, não tornamos nosso modelo uma camisa-de-força, mas procuramos sugerir passos com liberdade, sem restringir o professor em sua criatividade e seu saber pedagógico. Por isso incorporamos à interface de autoria o conceito de flexibilidade.

Foi possível oferecer autonomia e flexibilidade ao professor porque existem as camadas pedagógica e gráfica, são elas oferecem suporte com as habilidades definidas como fundamentais no início desta seção.

### **3.4 Conclusão do Capítulo**

“(…) a primeira e a mais importante pergunta a fazer é, o que o usuário deseja fazer?”. [Laurel, 1999, p.xiii]. Neste capítulo, respondemos a essa pergunta fazendo uma revisão na literatura e lançando hipóteses sobre a camada de autoria.

## Capítulo IV – Protótipo

---

Nesse Capítulo apresentaremos o processo de desenvolvimento e a descrição do protótipo do Projeto de Aprendizagem que é a materialização do modelo proposto.

### 4.1 O Desenvolvimento do Projeto de Aprendizagem

A materialização do modelo do Projeto de Aprendizagem foi desenvolvida de forma pouco metódica. Contudo, depois do caminho percorrido, podemos agora fazê-lo de volta, organizando e refletindo sobre os passos dados e organizando as etapas cumpridas.

Nosso primeiro passo foi pensar nas interfaces do protótipo do Projeto de Aprendizagem a partir dos conceitos que escolhemos para nosso modelo. Mas não queríamos somente usá-los, pretendíamos que eles estivessem expressos nas interfaces da ferramenta. Um outro aspecto que consideramos relevante foi a facilidade no uso; gostaríamos de uma ferramenta simples que atendesse dos usuários mais experientes aos menos experientes.

A primeira idéia foi desenvolver uma ferramenta para a publicação de conteúdos a partir de *templates* do tipo que são usados no *Power Point*. Como uma de nossas metas era a facilidade de uso, decidimos não oferecer opções de alteração no *layout* dos *templates*, isso por uma advertência de Laurel [1990] (Seção 3.1 do Capítulo III – Interface), quando ela diz que muitas opções confundem o usuário. Definimos então um modelo de *layout* onde todas as especificações de diagramação (tamanho e cor de fontes de texto e de títulos, cor de fundo, etc.) estivessem fixos sem oferecer ao usuário a possibilidade de alterá-lo.



Como estávamos criando interfaces para a *web*, pensamos em desenvolver esses *templates* em HTML dinâmica. A idéia de se usar *templates* dinâmicos não é uma idéia original; é uma estratégia que já vem sendo usada para a geração e atualização de conteúdo. Um exemplo deste uso pode ser encontrado nos *sites* de hospedagem gratuita [kit.net](http://kitnet.net)<sup>1</sup> e [hpg](http://hpg.com.br)<sup>2</sup>.

Também quisemos que a ferramenta pudesse ser usada isoladamente por um professor que quisesse publicar seu conteúdo na Internet ou inserida em Ambientes Virtuais de Aprendizagem, participando de um contexto de aprendizagem mais amplo.

Quando começamos a projetar os *templates*, nosso *design* foi sendo depurado de tal forma até atingirmos um *design* despojado no qual nada pudesse atrapalhar o foco da aprendizagem. Cada aspecto do *design* das interfaces do Projeto de Aprendizagem encontra-se justificado no Capítulo III – Interface.

Podemos então definir a materialização do modelo Projeto de Aprendizagem como uma ferramenta interativa, desenvolvida a partir de *templates* de HTML dinâmica, para a autoria de conteúdos de *e-learning*.

## 4.2 Escopo da Ferramenta do Projeto de Aprendizagem

O Projeto de Aprendizagem pode ser utilizado isoladamente ou inserido em um ambiente de apoio ao *e-learning*, desde que sejam feitos os ajustes necessários. Em contextos de aprendizagem a distância ou como suporte ao ensino presencial, por professores na elaboração e publicação de conteúdos de aprendizagem ou por alunos em atividades de fixação e avaliação da aprendizagem, pois segundo Fuks e Lucena [1999] a criação de páginas para a *web* pelos alunos é uma forma de complementação do conteúdo.

## 4.3 Recursos da Ferramenta

A ferramenta do Projeto de Aprendizagem oferece os seguintes recursos:

---

<sup>1</sup> <http://kitnet.globo.com>

<sup>2</sup> <http://www.hpg.com.br>

(1) Uma ferramenta pedagógica de apoio para a elaboração de um Plano de Aula, que através de um roteiro, conduz o professor a refletir sobre a organização do conteúdo de acordo com a perspectiva pedagógica de David Ausubel.

(2) Interfaces semiprontas, do tipo *templates*, onde o professor pode inserir dinamicamente (usando o conceito de páginas dinâmicas) seus conteúdos, sem que precise conhecer a linguagem de marcação HTML ou seus editores.

#### 4.4 Modelagem

O Projeto de Aprendizagem foi desenvolvida em HTML dinâmico interpretado (ASP), isto é, formado por páginas interativas com *scripts* de programação embutidos. Tanto o Plano de Aula como os conteúdos inseridos nos *templates* são enviados para um Banco de Dados.

A implementação do protótipo foi feita, primeiramente, através da preparação de páginas HTML estáticas, seguindo as especificações de ordem pedagógica, gráfica e de autoria. Em seguida, foi feita a modelagem do Banco de Dados, definindo-se, para cada objeto da ferramenta, os seus atributos e procedimentos. Por último, foi feita a programação dos *scripts* para tornar as páginas interativas e dinâmicas. A URL do Projeto de Aprendizagem é <http://146.164.250.184/ausubel/index.asp> onde ele pode provisoriamente ser acessado.

Quando o professor acessa a página principal da ferramenta, ele pode escolher entre duas ações básicas, ações relativas ao Plano de Aula ou à Aula. A criação da Aula exige que anteriormente seja criado um Plano de Aula, portanto, caso ele não tenha sido criado ainda, esta será a única ação disponível.

Cada Plano de Aula é único. No momento em que o professor insere um título na página Criar/Alterar Plano de Aula, imediatamente é criado um Identificador que fica armazenado em Banco de Dados; a partir desse ID, todos os relacionamentos serão feitos entre as tabelas do Banco.

O modelo da Figura 4.1 expressa os relacionamentos entre as tabelas do Banco de Dados, o da Figura 4.2, as ações possíveis do professor na ferramenta e o da Figura 4.3, a navegação do aluno nas páginas das aulas criadas.

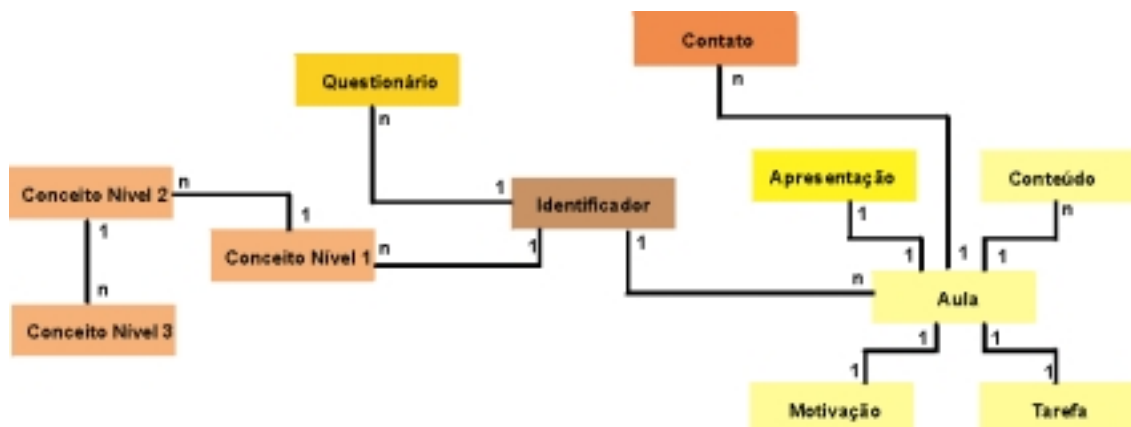


Figura 4.1 Modelo Conceitual



Figura 4.2 Navegação do professor para a construção do Plano de Aula (amarelo claro) , criação das Aulas (amarelo escuro) e Aula criada (marron)



*Figura 4.3 Esquema da navegação do aluno nas páginas do Projeto de Aprendizagem criado pelo professor*

#### **4.5 Utilização da Ferramenta**

A criação de conteúdos para publicação em Internet do Projeto de Aprendizagem é um processo que engloba duas etapas:

##### **Etapa (1) Criação do Plano de Aula**

A primeira etapa compreende a organização do conteúdo utilizando a perspectiva pedagógica de David Ausubel..

##### **Etapa (2) Criação das Aulas.**

A segunda etapa compreende a criação das páginas de conteúdo de aprendizagem a serem publicadas na Internet para os alunos.

**(1) Plano de Aula** – O Plano de Aula oferece ao professor um roteiro interativo de base “ausubeliana” que tem por objetivo auxiliá-lo a elaborar um Plano de Aula (Subseção 3.1.2 do Capítulo – Interface) . Esse caracteriza-se pela determinação e estruturação hierárquica dos conceitos relevantes do conteúdo de aprendizagem, relacionando-os com seus respectivos “subsunçores” [Moreira, 1983]. Outrossim nesta etapa, o professor dispõe de um formulário para enviar uma tarefa/perguntas aos alunos. Este procedimento cumpre a indicação de Ausubel de conhecer o que o aluno já sabe a respeito do que se pretende ensinar.

O processo de elaboração do Plano de Aula usa a metáfora de organização de arquivos em pastas, aproveitando um padrão que já é amplamente conhecido. É também possível usar um *software* para a criação de mapas conceituais (um *freeware* para a criação de Mapas Conceituais, o CMap, pode ser obtido através de *download* por um *link* disponibilizado na própria tela do Plano de Aula), e inserir a imagem exportada (GIF ou JPG). Esses Planos de Aula ficam arquivados em Banco de Dados e podem ser utilizados em consultas ou reutilizados em na montagem de outras Aulas.

**(2) Criação da Aula** - O processo inicia-se com seleção de um dos estilos de diagramação oferecidos, os *templates*. O professor então inclui, dinamicamente, em páginas contendo campos de preenchimento, textos, imagens, perguntas, multimídias para *download* e *links* que darão origem à Aula, um *site* composto de: Apresentação, Motivação (Organizador Prévio), Conteúdo propriamente dito e Atividade. Esta etapa só se torna disponível para o professor, se ele tiver cumprido a primeira, pois, somente a partir da seleção de um plano de aula, é que fica disponível a página de escolha dos *templates*. Todas as páginas possuem espaço para a inclusão de uma imagem e sua respectiva legenda. O acesso dos alunos às páginas do curso é livre e não-linear e é formado por um conjunto de páginas que pode, ornar-se disponível em qualquer plataforma para *e-learning* através da inserção de um link que é gerado pela própria ferramenta. A Aula é composta de:

**a. Apresentação:** página inicial na qual o professor insere os objetivos do curso, um texto introdutório e uma pergunta (pré-teste) a ser respondida pelo aluno em um campo de formulário,

**b. Motivação:** espaço destinado à inclusão de um Organizador Prévio [Moreira, 1983].

**c. Conteúdo (1...n):** onde o professor inclui os conteúdos de aprendizagem propriamente ditos (é possível incluir mais de uma página de conteúdo) e,

**d. Atividade:** onde é proposta uma atividade e uma pergunta (pós-teste), que como na apresentação, pode ser respondida através da própria página em um campo de formulário.

#### **4.6 Conceitos utilizados nas Interfaces da Ferramenta**

Os conceitos de usabilidade e de *design* pesquisados foram usados tanto nas interfaces do Plano de Aula como nos *templates* que darão origem às Aulas. Eles estão descritos abaixo com as referências das subseções do Capítulo III - Interface.

##### **4.6.1 O *design* das interfaces**

O *design* das interfaces do Plano de Aula, das telas de preenchimento dos *templates* e das Aulas que são criadas, segue um estilo despojado que objetiva atender ao conceito de simplicidade [Subseção 3.2.4 Simplicidade] e de não interferência no foco da aprendizagem.

As telas da ferramenta, bem como as das aulas produzidas, foram criadas com fundo branco [Subseção 3.2.11 Legibilidade], utilizando fontes na cor preta, sem serifa (Arial), com tamanho dois para texto e três para título [3.2.11 Legibilidade e 3.2.2 Organização da informação: contraste.].

Foram utilizados retângulos em cinza claro, para dar destaque aos campos de preenchimento do Plano de Aula, oferecendo uma diferenciação em relação ao fundo da página.

As cores escolhidas são claras e objetivam dar ao ambiente uma aparência suave. Foram mantidas as cores-padrão para os *links* [Subseção 3.2.8 Uso de Padrões].

As telas de preenchimento dos *templates* possuem uma barra de orientação com alças em cinza claro, com o nome das páginas que estão sendo preenchidas. Estas alças são alteradas dinamicamente para o laranja informando ao professor qual é a página do conjunto que está sendo preenchida [Subseção 3.2.7 Consistência].

A Barra Superior do Plano de Aula funciona como elemento de consistência, pois está presente em todas as suas telas, possuindo também uma imagem que funciona como marca do Projeto, localizada no canto superior esquerdo, [Subseção 3.2.7 Consistência] e de percepção, pois informa o nome da ação que está sendo executada, no canto superior direito. Um menu *dropdown* possibilita o acesso não-linear às funcionalidades da ferramenta.

Na página de inclusão do Plano de Aula, as funções são acessadas através de ícones [Subseção 3.2.22. Ícones] que foram escolhidos dentro de padrões já conhecidos, como pastas, fichários, envelopes de correspondência [Subseção 3.2.8 Uso de Padrões]. Todos os ícones possuem um componente ALT que informa a função que está sendo executada.

O Plano de Aula possui afastamentos laterais para mostrar a hierarquia entre os conceitos [Subseção 3.2.1 Organização da informação: proximidade e afastamento].

As telas da ferramenta e as páginas das aulas produzidas foram preparadas para uma boa visualização tanto, em monitores com resolução de 800 x 600 *pixels* quanto nos de 1024 x 768 *pixels* [Subseção 3.2.10 Largura da Página].

Nas páginas das Aulas foram usados *links* nas cores e no formato padrão com texto sublinhado [Subseção 3.2.8 Uso de Padrões], ao invés de utilizar elementos gráficos, essa escolha objetiva agilizar o *download*, uma vez que, nestas páginas, o professor estará incluindo uma imagem, e isso vai aumentar o tamanho do arquivo.

O título da aula é obtido a partir do título que o professor insere no Plano de Aula e se repete em todas as páginas, funcionando como elemento de consistência. Os subtítulos referentes aos assuntos tratados, em cada página, possuem cores diferentes objetivando com isso dar uma diferenciação nas páginas e assim orientar o aluno [Subseção 3.2.7 Consistência]. Foi utilizado um corpo maior de fonte em Negrito nos títulos. [Subseção 3.2.2 Organização da informação: contraste].

Os alinhamentos foram estudados para oferecer um aspecto equilibrado às páginas [Subseção 3.3.3 Organização da informação: equilíbrio simétrico e assimétrico]. A navegação está alinhada com a imagem e sua respectiva legenda à direita; o título do conteúdo e o texto estão alinhados também à direita, ocupando um pouco mais que a metade da página [3.2.9 Layout: espaços em branco]; o título da aula está alinhado com o texto pela esquerda. Os assuntos das páginas foram agrupados e todos possuem um título em destaque; por exemplo: *links*, objetivos, arquivo para *download* [Subseção 3.2.1 Organização da informação: proximidade e afastamento].

Todas as páginas possuem espaço para inserir uma ilustração e sua respectiva legenda [Subseção 3.2.26 Imagens Estáticas]. Os *links* recomendados e os arquivos deixados para *download* possuem um espaço lateral para comentários [Subseção 3.2.25 Desenho do Conteúdo].

Quanto às imagens que serão inseridas pelo professor-autor, o Projeto de Aprendizagem exige que elas tenham um tamanho máximo de 240 *pixels* de largura. Recomendamos que todas as imagens possuam 72 *dpi* de resolução, que é a resolução da maioria dos monitores de computador, pois, quanto menor a resolução, menor será o tamanho do arquivo e conseqüentemente mais rápido é o seu *download*. As imagens também devem ser salvas com a compressão JPG ou GIF para que possam ser visualizadas nos *Browsers* [Subseção 3.2.26 Imagens Estáticas]. Programas de processamento de imagens, como o *Photoshop* na versão 7.0, já oferecem otimização para a *web* na opção de salvar para a *web*.

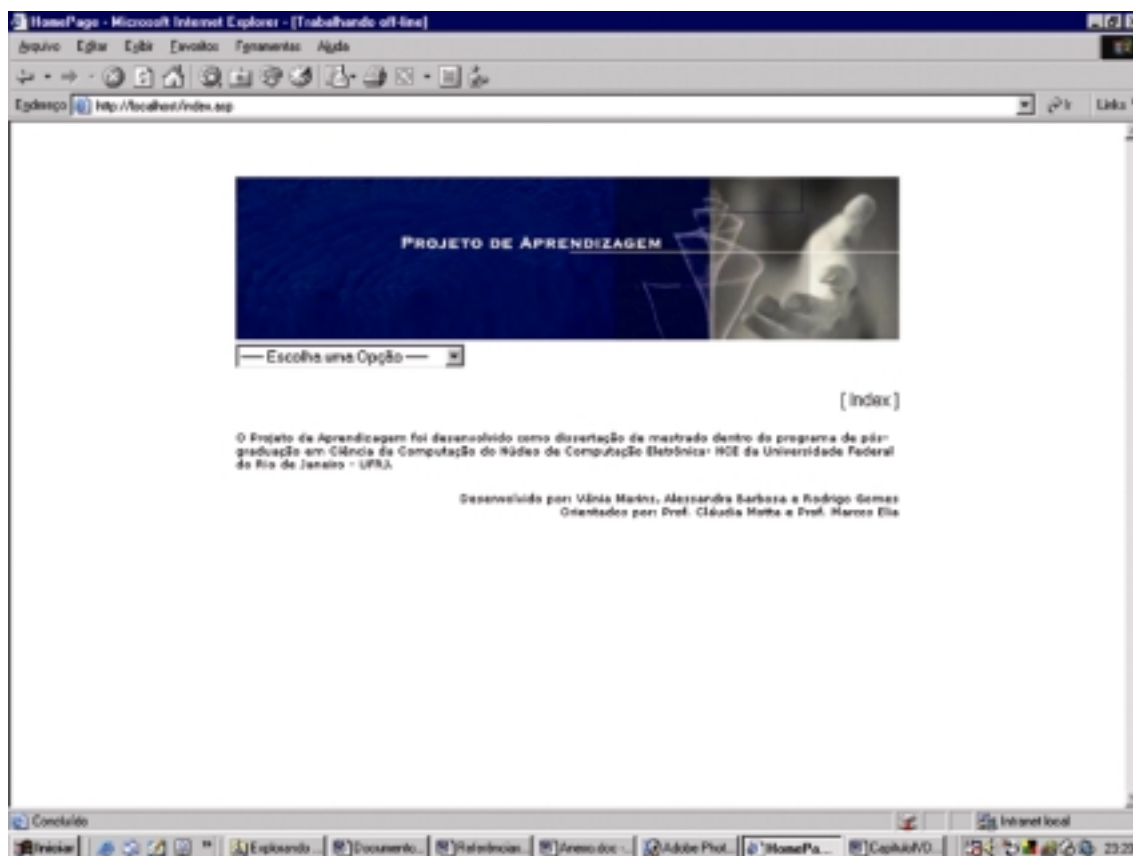
Um outro aspecto que estamos considerando, no *design* das páginas das aulas, é a disponibilização de todos os recursos de aprendizagem, como textos, mídias e *links* escolhidos pelo professor, nas páginas de conteúdo. Acreditamos com isso, que estaremos evitando a dispersão e diminuindo o tempo de acesso uma vez que o aluno não vai precisar acessar outras páginas.

## **4.7 Descrição das Interfaces da Ferramenta**

### **4.7.1 Tela de Abertura**



A tela de abertura do Projeto de Aprendizagem apresenta um menu *dropdown* para acesso às funcionalidades oferecidas: (1) Tutorial, (2) Funcionalidades do Plano de Aula: Criar/Alterar Plano de Aula, Visualizar Plano de Aula, Excluir Plano de Aula e (3) Funcionalidades da Criação de Aula/Curso: Visualizar Aula e Excluir Aula.



*Figura 4.4 Tela de abertura do Projeto de Aprendizagem*

## 4.7.2 Telas do Plano de Aula

#### 4.7.2.1 Tela Criar/Alterar Plano de Aula

À esquerda, são encontrados ícones para a seleção das funções de criar Plano de Aula (em destaque com moldura laranja) e os ícones para a inserção de conceito de nível 1, conceito de nível 2, conceito de nível 3, pergunta e lista de e-mails. Nesta tela, são criados o Plano de Aula, as perguntas e a lista de endereçamento das perguntas.

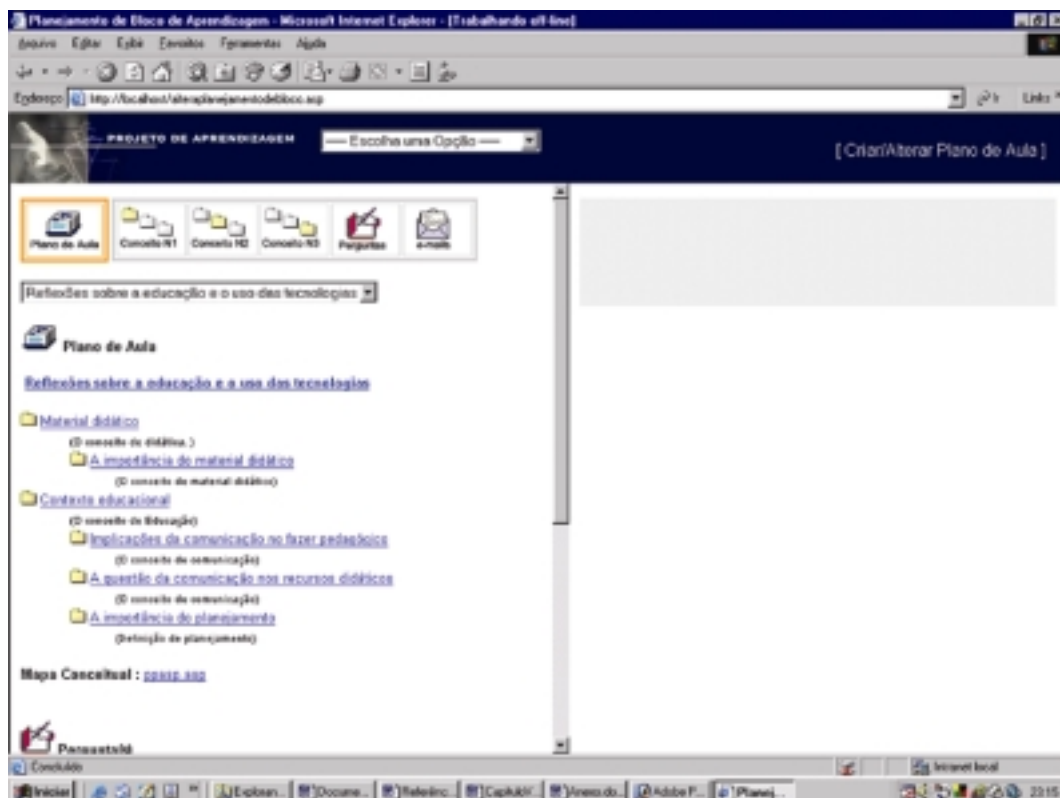
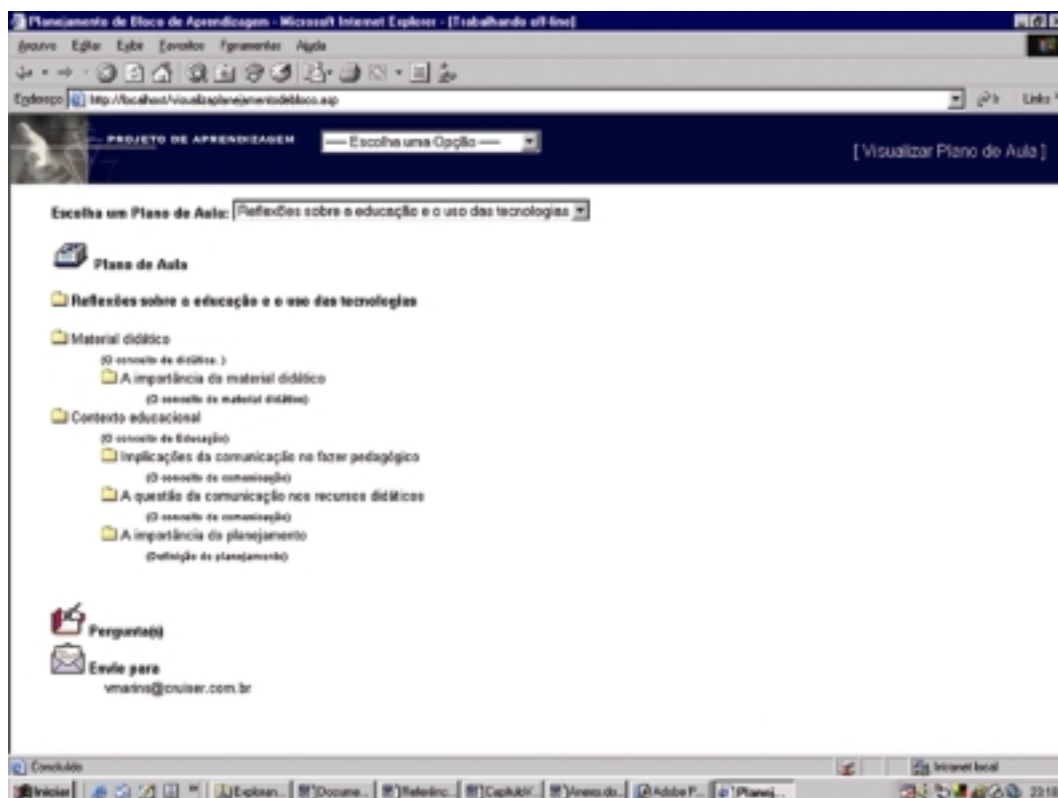


Figura 4.5 Tela Criar/Alterar Plano de Aula

#### 4.7.2.2 Tela Visualizar Plano de Aula

No alto da tela, uma lista *dropdown* dá acesso à escolha do Plano de Aula e depois desta ação ele é visualizado na mesma tela.



*Figura 4.6 Tela Visualizar Plano de Aula*

#### 4.7.2.3 Tela Excluir Plano de Aula

Da mesma forma que na visualização, um menu *dropdown* dá acesso à escolha do Plano de Aula que se deseja excluir. A tela expõe o Plano de Aula e pede confirmação para a exclusão. Quando é excluído um Plano de Aula, também é excluída a Aula que está vinculada a ele.

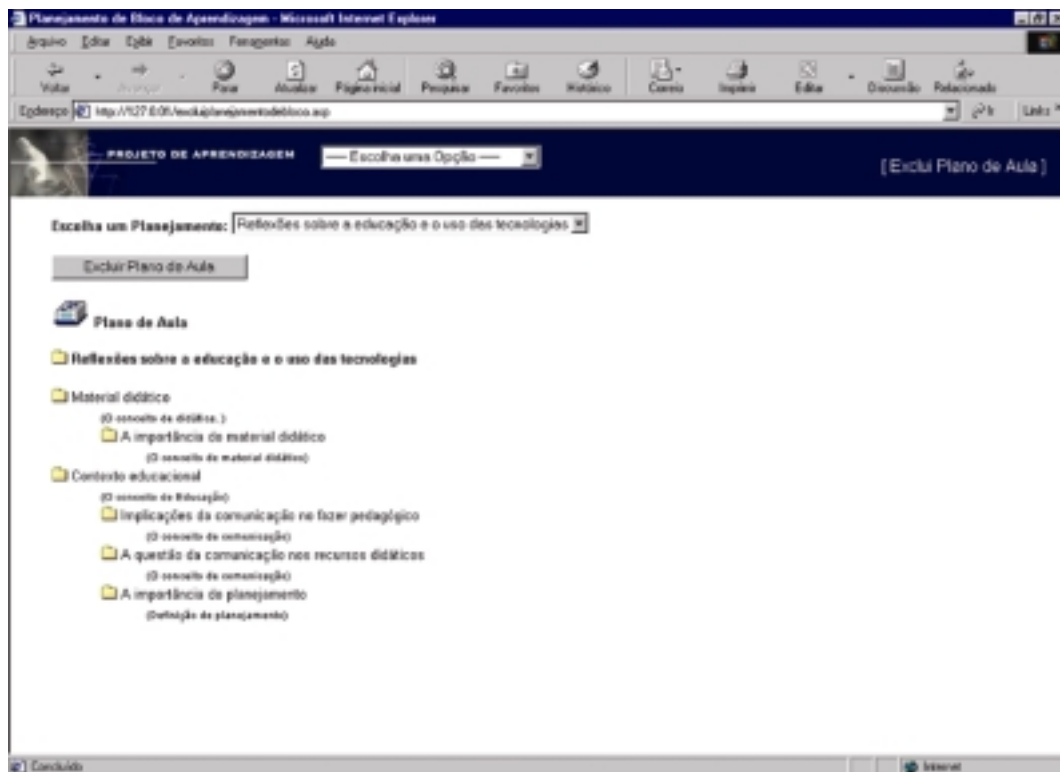


Figura 4.7 Tela Visualizar Plano de Aula

### 4.7.3 Tela da Criação de Aula/Curso

#### 4.7.3.1 Escolha do *Template*

Nesta tela estão disponíveis para o professor os vários estilos de *templates* para a criação de conteúdos (no momento do Projeto de Aprendizagem dispõe de apenas um estilo).

Só é possível escolher um *template* de aula, depois de ter sido criado seu respectivo Plano de Aula. Decidimos vincular o Plano de Aula com a Aula, por uma questão de organização no arquivamento desses dois produtos gerados pela ferramenta.. Também o título da Aula é criado dinamicamente a partir do título do Plano de Aula.

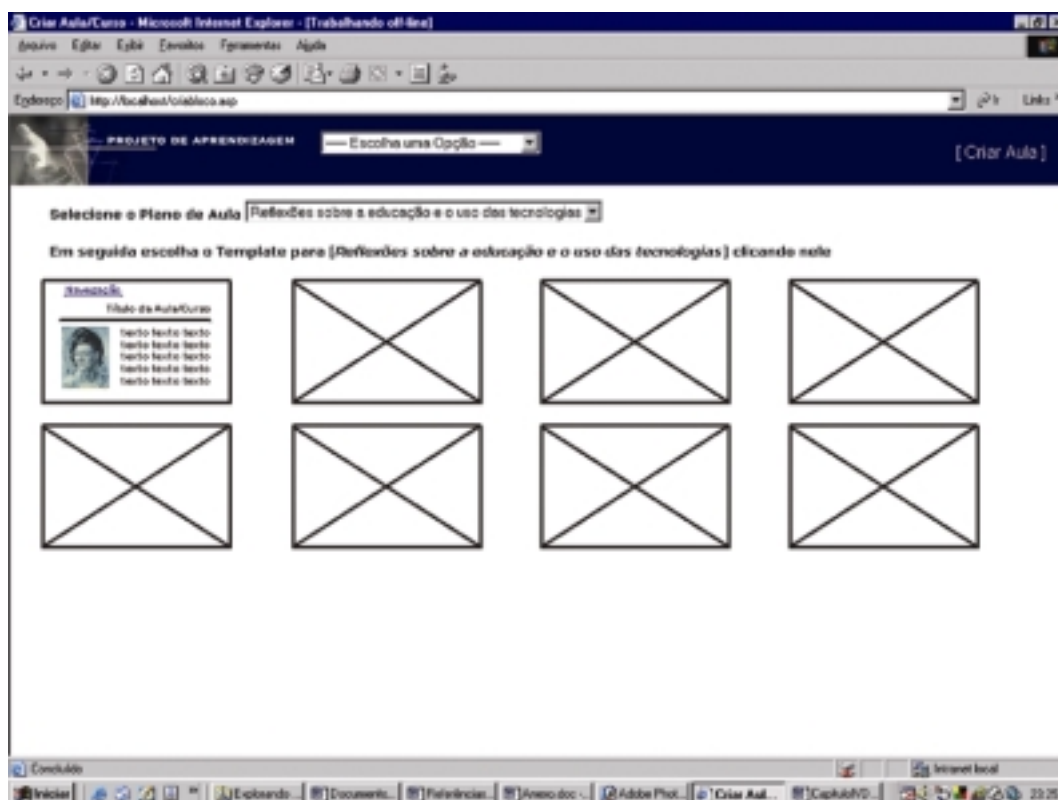


Figura 4.8 Tela Visualizar Plano de Aula

#### 4.7.4 Telas de Preenchimento do Conteúdo

As telas de preenchimento possuem lacunas para inserção dos conteúdos e um botão que possibilita a visualização do que se inseriu. O Projeto de Aprendizagem também permite a inserção de *links* no meio do texto através do uso das *tags* HTML. Para orientar o professor nesta tarefa, é oferecido um pequeno glossário com as *tags* mais usadas.

### a. Preenchimento da Página de Apresentação

Na página de Apresentação, o professor possui espaços para inserir: um título e um texto para a apresentação da Aula/Curso, seus objetivos, uma imagem e sua respectiva legenda e uma pergunta (pré-teste) para ser respondida através da própria página.

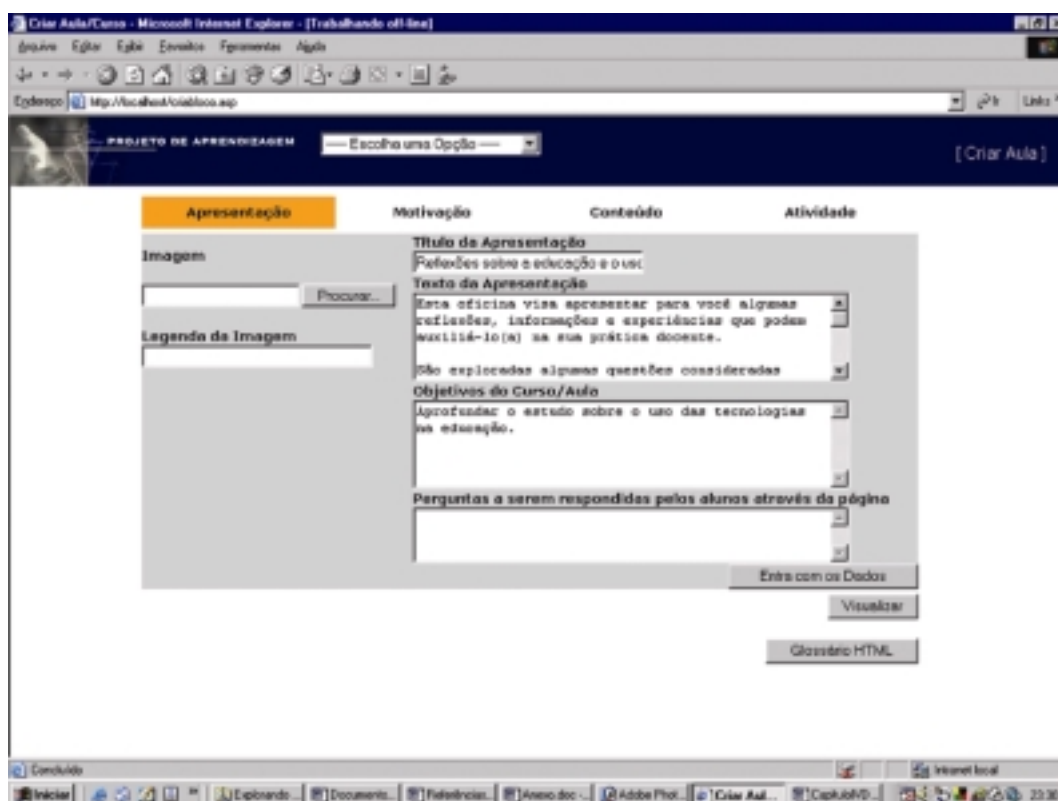


Figura 4.9 Tela de preenchimento da Apresentação

### b. Preenchimento da Página de Motivação

Na página de Motivação, o professor apresenta um Organizador Prévio. Nela ele encontra espaços para inserir: um texto e seu título, uma imagem e sua respectiva legenda, *links* e um arquivo para *download*. Ao lado dos links e do arquivo para *download*, é oferecido um espaço para um texto descritivo sobre a importância do *link* e do conteúdo do arquivo [Subseção 3.2.25 Desenho do Conteúdo].

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://localhost/colabico.asp'. The page title is 'PROJETO DE APRENDIZAGEM'. The main content area has a navigation bar with four tabs: 'Apresentação', 'Motivação' (highlighted in orange), 'Conteúdo', and 'Atividade'. Below the navigation bar, there is a form for 'Motivação'. The form is divided into two main sections. The left section contains a text input field for 'Imagem', a 'Procurar...' button, and a text input field for 'Legenda da imagem'. The right section contains a text input field for 'Título da Motivação' with the text 'Falar em material didático, falar em e', a text area for 'Texto da Motivação' containing the text 'Para iniciar nossas conversas sobre os meios e materiais didáticos, entendemos ser necessário contextualizar nossas abordagens, enfocando algumas questões relativas ao ensino e à educação.', a text input field for 'Link (Comentário)' with the text 'assistir ()', and a text input field for 'Arquivo para Download' with a 'Procurar...' button. At the bottom right of the form, there are three buttons: 'Entrar com os Dados', 'Visualizar', and 'Glossário HTML'.

Figura 4.10 Tela de preenchimento da Motivação

### c. Preenchimento da Página de Conteúdo

Na página de Conteúdo, o professor insere o conteúdo da aula propriamente dito: ele pode criar mais de uma página de conteúdo. Nela ele encontra espaços para: inserir um texto e seu título, uma imagem e sua respectiva legenda, *links* e um arquivo para *download*. Como na página de motivação, ao lado dos *links* e do arquivo para *download*, existe um espaço para um texto descritivo.

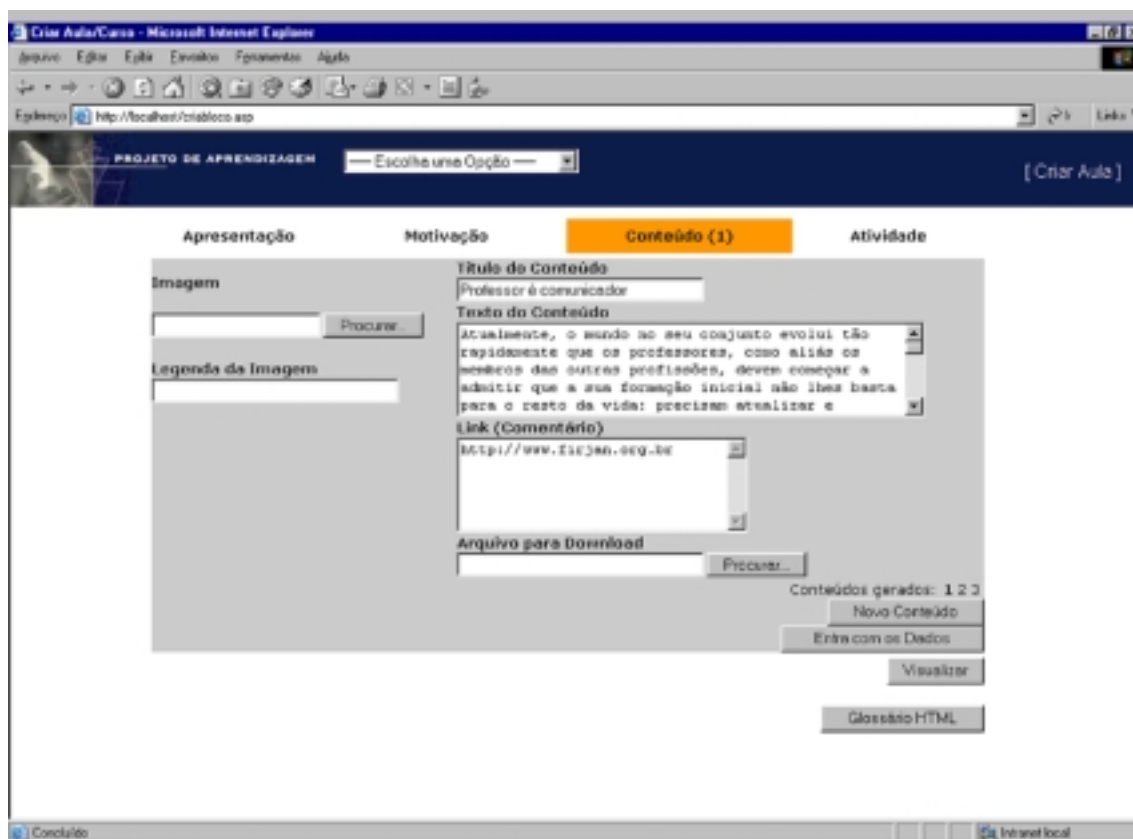


Figura 4.11 Tela de preenchimento de Conteúdo

#### d. Preenchimento da Página de Atividade



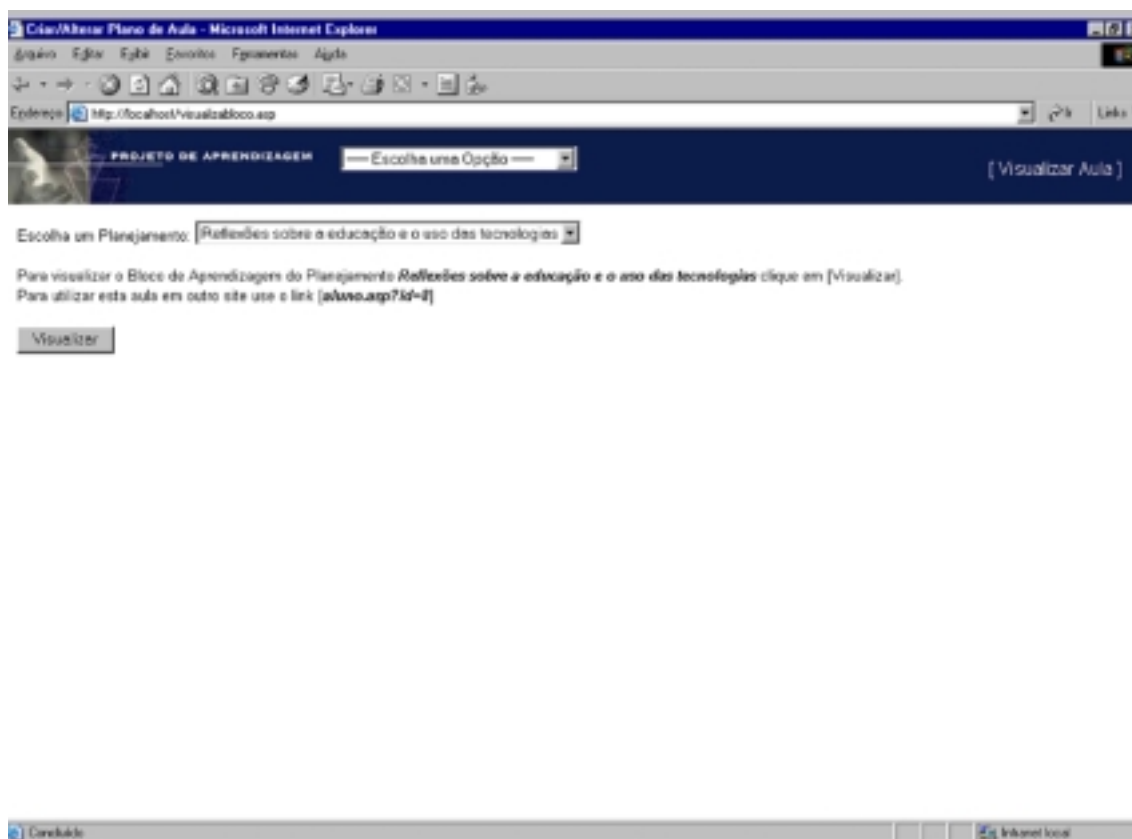
Na página de Atividade o professor possui espaços para inserir: um título e um texto para a atividade da aula, uma imagem e sua respectiva legenda e uma pergunta (pós-teste) para ser respondida através da própria página.

The screenshot shows a web browser window titled "Criar Aula/Curso - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows "http://localhost/colabios.asp". The page has a dark blue header with "PROJETO DE APRENDIZAGEM" and a dropdown menu "Escolha uma Opção". Below the header, there are four tabs: "Apresentação", "Motivação", "Conteúdo", and "Atividade" (which is highlighted in orange). The "Atividade" tab contains several form fields: "Imagem" with a "Procurar..." button; "Legenda da Imagem" with a text input; "Título da Atividade" with a text input containing "Planejamento de um recurso didático"; "Texto da Atividade" with a text area containing "Elabore um planejamento para a construção/desenvolvimento de um recurso didático."; "Link (Comentário)" with a text input; "Arquivo para Download" with a "Procurar..." button; and "Perguntas a serem respondidas pelos alunos através da página" with a text area. At the bottom right of the form area are buttons for "Entrar com os Dados", "Visualizar", and "Glossário HTML". The Windows taskbar at the bottom shows "Correlado" and "Internet local".

*Figura 4.12 Tela de preenchimento de Atividade*

#### 4.7.3.3 Tela Visualizar Aula

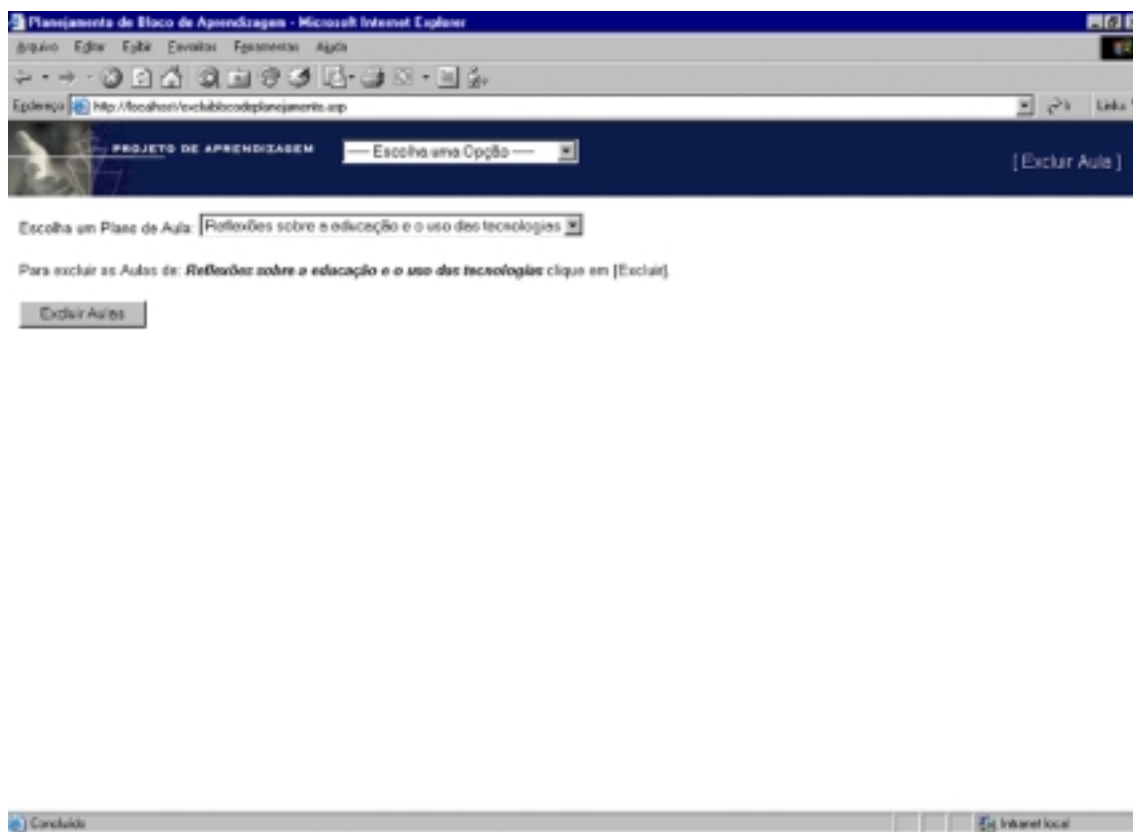
Esta tela permite ao professor a visualização das aulas criadas da mesma forma que o botão visualizar nas páginas de preenchimento. Ela também disponibiliza um *link* de acesso à aula criada que pode ser inserido em uma página HTML do professor ou em um ambiente virtual de aprendizagem. Este *link* possui o seguinte formato: [aluno.asp?id=8], onde aluno.asp é a página dinâmica que gera a aula (Apresentação, Motivação, Conteúdo e Atividade) e o id=8, a referência do Plano de Aula criado.



*Figura 4.13 Tela Visualizar Aula*

#### **4.7.3.4 Tela Excluir Aula**

Esta tela permite ao professor excluir as aulas criadas. Diferente da exclusão do Plano de Aula que exclui automaticamente a Aula que está vinculada a ele, a exclusão da Aula permite que seja mantido o Plano de Aula, e caso o professor deseje excluí-lo também, deve acessar a página Excluir Plano de Aula no menu *dropdown*.



*Figura 4.14 Tela Excluir Aula*

#### **4.7.4 Tutorial**

O tutorial do Projeto de Aprendizagem disponibilizará esta dissertação de mestrado em formato PDF, objetivando oferecer os conceitos do modelo do Projeto de Aprendizagem, bem como esclarecimentos sobre o uso da ferramenta.

#### **4.8 Conclusão do Capítulo**

No desenvolvimento do protótipo do Projeto de Aprendizagem, não seguimos nenhum modelo específico, embora tenham sido cumpridas as etapas de prototipagem a seguir: depois de criadas, as interfaces eram testadas pelos usuários, as sugestões dadas por eles consideradas relevantes eram implementadas e os erros corrigidos. Este processo foi repetido várias vezes até que todos, usuários e desenvolvedores, estivessem satisfeitos com a ferramenta.

## Capítulo V – Pré-Validação

---

Nesse Capítulo, apresentaremos as observações que foram realizadas com professores a título de pré-validação e os resultados obtidos.

### 5.1 Objetivos das Observações

O Projeto de Aprendizagem, com as características e as funcionalidades que lhe foram atribuídas, deve passar pela busca de evidências que ajudem a responder às seguintes questões:

(1) O Projeto de Aprendizagem cumpre o seu papel de ajudar o professor a elaborar seu conteúdo refletindo a pedagogia de Ausubel ? Oferece ao professor opções de apresentação gráfica deste conteúdo?

(2) Os alunos, além de se sentirem motivados, conseguem ter um melhor desempenho de aprendizagem quando interagem com conteúdos da matéria organizados pelo seu professor usando o Projeto de Aprendizagem ?

A presente avaliação refere-se às investigações relativas à primeira questão acima, pois ela é condição necessária para a segunda.

Foram realizadas observações com uma amostra de professores usando o Projeto de Aprendizagem na preparação de uma aula, através de entrevistas semi-estruturadas. Todos os professores observados possuem experiência significativa no uso das tecnologias de informação e de comunicação. Os professores que participaram do processo de pré-validação foram divididos em dois grupos, tendo como base o conhecimento da pedagogia de David Ausubel. No grupo (1), foram colocados os professores familiarizados com a pedagogia e, no grupo (2), os não-familiarizados. A Tabela 5.1 mostra como o planejamento das observações foi estruturado.

Tabela 5.1 – Planejamento das Observações

<b>1. Preparação da Observação</b>	
<b>1.1</b> Definir a tarefa.	Os professores serão solicitados a elaborar uma aula/curso usando o Projeto de Aprendizagem.
<b>1.2</b> Demonstrar o uso do equipamento e do uso do Projeto de Aprendizagem	Serão usados computadores com acesso à Internet e à Plataforma Pii [Melia e Sampaio, 2001] onde o Projeto de Aprendizagem está inserido.
<b>1.3</b> Explicar sumariamente a proposta de Ausubel e a adaptação da referida teoria representada pelo Projeto de Aprendizagem.	Padronizar as explicações básicas sobre o que os professores pesquisados devem saber.
<b>2. Protocolo da Observação</b>	
<b>2.1</b> Pertinência	<p><b>a.</b> A interface do Projeto de Aprendizagem espelha a pedagogia de Ausubel ?</p> <p><b>b.</b> Aprova/não aprova a idéia do Projeto de Aprendizagem ? Interesse em avaliar a proposta.</p> <p><b>c.</b> Usaria/não usaria no dia-a-dia de sua prática docente ?</p>
<b>2.2</b> Eficácia para melhorar o nível de aprendizagem	<p><b>a.</b> Acredita/ não acredita que o Projeto de Aprendizagem possa contribuir de forma significativa para melhorar o nível de aprendizagem.</p> <p><b>b.</b> Aspectos do Projeto de Aprendizagem que julga mais e menos positivos a esse respeito.</p> <p><b>c.</b> Sugestões para melhorar a eficácia.</p>

<p><b>2.3</b> Interface do Projeto de Aprendizagem</p>	<p>Dificuldades e facilidades encontradas no entendimento das interfaces do Projeto de Aprendizagem.</p> <p><b>a. Interface gráfica:</b> Navegação</p> <p><b>b. Interface pedagógica:</b> Divisão do conteúdo em conceitos hierarquizados e Criação de Organizadores Prévios</p> <p><b>c. Interface de autoria:</b> Criação das Aulas: uso das imagens, dos textos, <i>links</i> e mídias</p>
<p><b>2.4</b> Impressões gerais</p>	<p><b>a.</b> Grau de percepção e empatia com o Projeto de Aprendizagem</p> <p><b>b.</b> Críticas e sugestões sobre as interfaces</p>
<p><b>3. Conclusão do processo de observação</b></p>	<p>Ao final da observação, será explicado aos usuários participantes o que se pretendia com a pesquisa, serão respondidas suas questões e discutido qualquer comportamento interessante que possa ter havido. Também serão questionados sobre suas impressões gerais ou sobre algum detalhe que tenham considerado relevante.</p>

## 5.2 Resultados do Processo de pré-Validação

Por que estamos chamando de pré-validação ? Porque para considerarmos validado o Projeto de Aprendizagem precisaríamos de muito mais tempo, pessoas e recursos do que dispomos. O próprio programa de pós-graduação foi um agente limitante, uma vez que determina um prazo para a conclusão do projeto. Porém, as observações que estamos nomeando de pré-validação, contribuíram sobremaneira, fornecendo subsídios para o *design* do Projeto de Aprendizagem como veremos a seguir.

O processo de pré-validação das interfaces gráfica e pedagógica do protótipo do Projeto de Aprendizagem não foi um momento estanque. Não apresentamos, aos professores uma interface acabada, pois ela foi sendo construída com críticas, sugestões e observações de uso. Após as reuniões de avaliação com os professores, as críticas e sugestões apresentadas eram avaliadas. E as sugestões consideradas relevantes eram implementadas e submetidas novamente à apreciação.

### **5.2.1 Observações realizadas com professor familiarizado**

Leciona a disciplina de Física, tem 4 anos de magistério, conhece a pedagogia de David Ausubel. Este professor participou ativamente, desde o início da concepção das interfaces do Projeto de Aprendizagem, com sugestões e críticas.

#### **Comentários/decisões**

A participação desse professor começou tão logo criamos o modelo do Projeto de Aprendizagem e nossa primeira interface. Ele esteve presente em muitos momentos e fez sugestões e críticas que contribuíram muito para a construção da ferramenta como um todo.

O professor aprova a idéia de Projeto de Aprendizagem, mas sua proposta de uso seria em um contexto de educação semipresencial funcionando como suporte. Sua idéia é utilizar as aulas elaboradas como Organizador Prévio e não apenas a página de Motivação que é destinada a esse uso. Sua proposta é a de que aluno leia o conteúdo na Internet e depois assista à aula correspondente.

Afirma, também, que seriam necessários experimentos com os alunos para avaliar se o Projeto de Aprendizagem contribui para melhorar o nível de aprendizagem.

Uma das sugestões oferecidas por ele foi a inserção de uma pergunta com possibilidade de interação (resposta) nas telas da Apresentação (pré-teste) e Atividade (pós-teste). Observou que o aluno deveria poder responder às perguntas a partir de qualquer computador e não apenas do *software* de *e-mail* do



aluno. Esse professor fez essa sugestão por conta da experiência que possui com o uso de conteúdos disponíveis em Internet. Ponderou que nem todos os alunos possuem seu próprio computador e podem estar utilizando computadores de um laboratório ou do próprio trabalho (sem usar *software* de correio eletrônico). Tal sugestão originou a inclusão de um componente para esta finalidade.

Observou que o aspecto mais positivo e enriquecedor do Projeto de Aprendizagem é a utilização de perguntas e respostas dentro do conteúdo de aprendizagem, pois oferece aos alunos mais uma possibilidade de interação com o professor, além da propiciada pelas perguntas contidas no Plano de Aula.

Ele não teve problemas com a navegação, nem com o uso de textos e de imagens, nem com a organização de seu conteúdo em conceitos no Plano de Aula: porém não utilizou a hierarquia de conceitos de nível 3.

Abaixo, nas Figuras 5.1 e 5.2, mostramos algumas das telas produzidas.

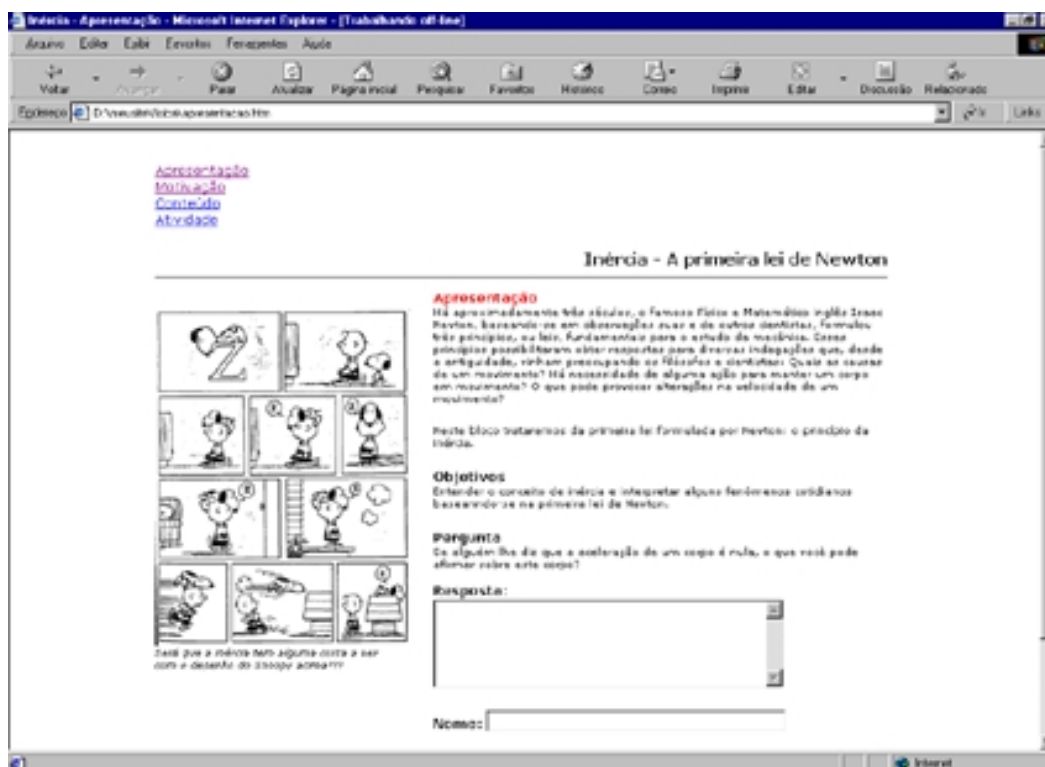


Figura 5.1 Apresentação do Curso de Inércia usando um link externo

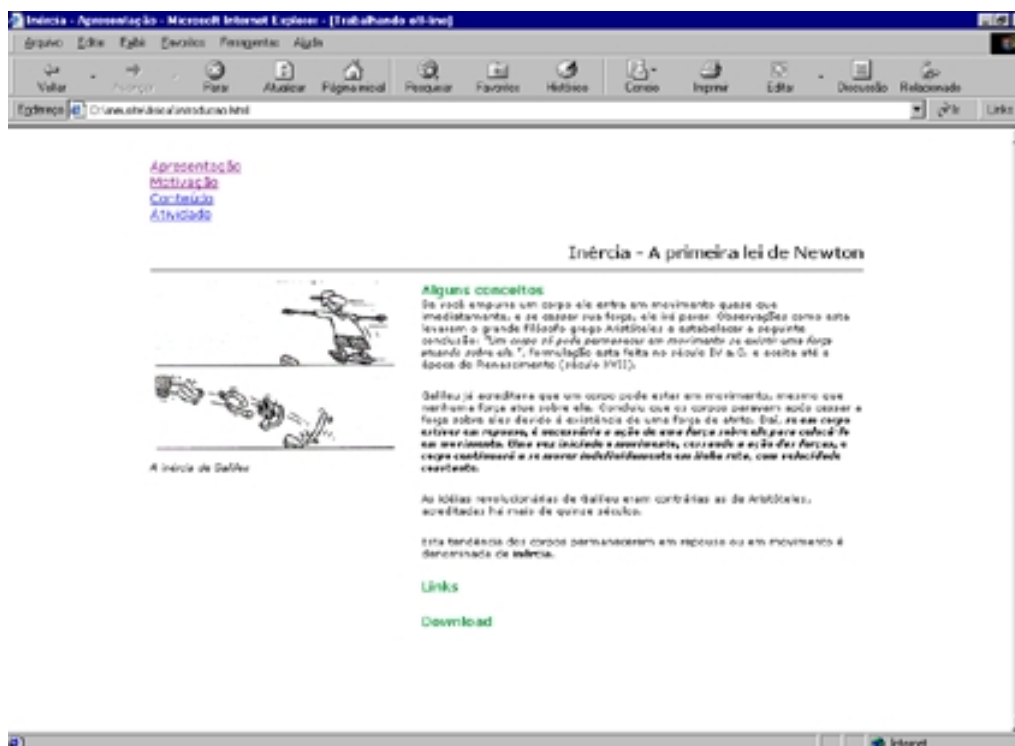


Figura 5.2 Motivação do Curso de Inércia usando um link externo

### 5.2.2 Observações realizadas com professor familiarizado

Tem 28 anos de magistério, conhece a pedagogia de David Ausubel; professora de Português, Literatura e Informática aplicada à Educação (preparação de professores) e proficiente no uso do computador e da Internet.

No primeiro dia, foi demonstrado o uso do Projeto de Aprendizagem como previsto e, no segundo dia, a professora trouxe os textos que seriam incluídos um plano de aula descrito no roteiro descrito abaixo:

#### Oficina: Reflexões sobre a educação e o uso das tecnologias

##### 1. Apresentação

- Nome
- O que faz ?
- Quais suas expectativas ?

##### 2. Objetivos

- Aprofundar o estudo sobre o uso das tecnologias na educação.
- Refletir as implicações da comunicação na prática docente.

- Analisar questões relativas aos recursos didáticos.
  - 3. Conteúdo (textos)
- Introdução: falar em material didático, falar em educação.
- O professor e a questão da educação.
- Tecnologia aplicada à educação: para quê ?
- Por que planejar a prática educativa ? Que relações existem entre o uso de materiais didáticos e o planejamento didático ?
  - 4. Perguntas
- O que você entende por material didático ?
- Por que é necessário discutir o contexto educacional na abordagem sobre os materiais didáticos ?
- Que importância tem o material didático na prática docente ? Quais as suas funções ?
- Que implicações a questão da comunicação pode trazer para a prática do professor ? E como se relacionam com os recursos didáticos ?
- Qual a importância que você atribui ao planejamento em seu cotidiano escolar ?

### **Comentários/decisões**

No item 1 Apresentação, a professora gostaria de que os alunos tivessem um espaço para se apresentarem uns aos outros interativamente e que esses dados ficassem disponíveis na apresentação do curso. Foi explicado que esta função não faz parte da proposta do Projeto de Aprendizagem, e sim da plataforma de gerenciamento do curso. Foi reafirmado a ela que o Projeto de Aprendizagem se limita à preparação de conteúdos para *e-learning*.

Ela utilizou todas as possibilidades da interface, inserindo e excluindo dados para testá-las. Como possui já bastante familiaridade com o uso da Internet, não teve nenhuma dificuldade nas inclusões, a não ser nas de familiarização com as funcionalidades da ferramenta. Também não houve

dificuldade com a organização do conteúdo em conceitos: apenas foi observada a não utilização de conceitos de nível 3.

Quando questionada se o Projeto de Aprendizagem espelha a pedagogia de David Ausubel, ela achou muito forte o termo “espelha” e preferiu dizer que o Projeto de Aprendizagem permite que esta pedagogia seja usada e que isso depende muito do professor.

A possibilidade de visualização do conteúdo inserido pelo professor, nas telas de inserção, surgiu também em uma das observações feitas com essa professora. Ela sentia necessidade de ver o trabalho concluído em cada página que preenchia. Ela preferiu visualizar a ferramenta com a resolução de 800 x 600 *pixels*.

A professora também apontou para a necessidade de inserção de *links* externos e utilização de negrito, de itálico e de mudança de cor das fontes do texto dos conteúdos. Essa solicitação não foi implementada por questões conceituais, uma vez que escolhemos não permitir muitas opções, objetivando deixar a interface o mais simples e fácil possível. Essas alterações no texto, no entanto, não são impossíveis de serem conseguidas, pois, como todo *Browser* interpreta HTML, existe a possibilidade da inserção das *tags* HTML no corpo do texto dentro das caixas de inserção dos conteúdos. Para facilitar esse trabalho as páginas de inserção de conteúdo receberam um pequeno glossário de *tags* que pode ser acessado a partir de um botão.

O Projeto de Aprendizagem foi aprovado como ferramenta e a professora afirmou que o usaria na sua prática docente. Para responder à questão de que esta formatação de conteúdo contribui ou não para melhorar o nível de aprendizagem, ela observou serem necessários testes a esse respeito. Procede a observação.

O aspecto que ela considerou mais positivo foi o Plano de Aula, observando que é bem-vinda uma ferramenta de apoio ao professor no planejamento de suas aulas. Também elogiou a rapidez com que o Projeto de Aprendizagem acessa o Banco de Dados.

A princípio, a inserção do conteúdo deveria ser concluída de uma só vez. Todavia as observações feitas com a professora mostraram que o acesso às telas de inserção não deveria ser linear. Isto foi implementado em seguida.

Ela não utilizou nenhuma imagem nos textos que inseriu – esta observação reitera a proposta de elaborar *templates* para outros usos (ver trabalhos futuros no Capítulo VI – Conclusão).

Abaixo nas Figuras 5.3 e 5.4 mostramos algumas telas produzidas.



*Figura 5.3 Apresentação do Curso “Reflexões sobre a Educação e o uso das Tecnologias” publicado na Plataforma Interativa para Internet – Pii*

Apresentação  
Motivação  
Conteúdo 1 2 | 3  
Atividade

## Reflexões sobre a educação e o uso das tecnologias

### Falar em material didático, falar em educação

Faça iniciar nossa conversa sobre os meios e materiais didáticos, entendendo ser necessário contextualizar nossa abordagem, enfocando algumas questões relativas ao mundo e à educação.

O mundo vem passando por diversas transformações sociais e econômicas. Os economistas de produção industrial, caminhando para a economia baseada na informação. As novas tecnologias de comunicação e da informação têm possibilitado uma série de mudanças na configuração da sociedade, como também estas transformações se refletem em novas aquisições tecnológicas, instaurando um movimento contínuo e aparentemente acidental. Trata-se de mais uma revolução nos processos de produção. A nova riqueza mundial é a informação, e a certeza de que tivemos acesso a ela poderá continuar inserido na História. A pobreza e a falta de acesso aos bens culturais têm sido fatores impeditivos do desenvolvimento das nações.

Há uma coincidência hoje entre o que o mercado precisa em termos de formação e as competências necessárias, cognitivas e culturais, para o plano desenvolvimento humano. É que competências são demandadas ao profissional contemporâneo? As mesmas preconizadas para a formação de um homem integral, encaixado em seus múltiplos aspectos, respeitado em sua diversidade, valorizado como ser autônomo integrado à sociedade, doação do seu tempo, parte ativa do corpo social. É preciso, portanto, uma educação que propicie a capacidade de abstração, de pensar diversas alternativas para a solução de um problema, de trabalhar de forma cooperativa que favoreça o desenvolvimento do pensamento sistêmico, do pensamento crítico, enfim, uma educação que permita a criatividade, o saber comunicativo, a capacidade de buscar conhecimento, que estimule a curiosidade, a pesquisa, a análise, a seleção e a síntese das informações.

A educação de que falamos deve se pautar no aprender a aprender, no aprender a fazer, no aprender a conviver e no aprender a ser. Os conteúdos, tratados de forma orgânica, são tidos como meios para a construção das competências, e não como um fim em si mesmo. Esses meios devem estruturar o pensamento sobre a educação e a interdisciplinaridade e a contextualização. A aprendizagem ocorre no universo da significância, ou seja, o aluno aprende aquilo que é significativo, tornando-se, portanto, imprescindível que se contextualizem os conhecimentos, para que ele entenda que o assunto tratado no âmbito escolar é pertinente à sua vida, que este assunto permeia sua existência, que as leis que regem a sociedade e os princípios científicos estão presentes em seu cotidiano, bem como é necessário explorar que os conteúdos das disciplinas fazem parte de um conjunto maior de exploração do mundo, são representações da realidade, estão inter-relacionados.

Se temos a perspectiva de construir uma educação que vise à aquisição de conhecimentos técnicos e práticos para a resolução dos problemas reais, torna-se necessário desenvolver um novo paradigma que se caracterize pelo desenvolvimento da capacidade de analisar questões, de propor caminhos possíveis para solucionar problemas, buscar desenvolver no aluno uma visão crítica, a curiosidade científica, a investigação e a criatividade.

Links  
[abaixar](#)

Arquivo para Download  
[baixar em PDF](#)

Figura 5.4 Motivação do Curso do Curso “Reflexões sobre a Educação e o uso das Tecnologias” publicado na Plataforma Interativa para Internet – Pii

### 5.2.3 Observações realizadas com as cinco professoras de Informática Educativa do Núcleo de Tecnologia Educacional-NTE da Escola Estadual Amaro Cavalcanti no Rio de Janeiro.

As professoras do NTE fazem parte do grupo de usuários que não estão familiarizados com a pedagogia de David Ausubel. Elas conhecem apenas a organização de conceitos em Mapas Conceituais.

#### Comentários/decisões

Cumprida a primeira etapa de demonstração do sistema, tivemos alguns problemas com o acesso à Internet na escola e precisamos adiar a segunda fase

por três vezes. Observamos que houve interesse pela ferramenta durante a demonstração das suas funcionalidades.

Houve um bom entendimento da interface. Acreditamos que, em parte, isso se deve ao fato de que elas são usuárias de computadores e professoras de informática educativa. Elas consideraram a ferramenta fácil de ser usada e acreditam na possibilidade do seu uso nas escolas públicas. Uma delas aventou a possibilidade de o Projeto de Aprendizagem ser utilizado para a publicação de conteúdos de disciplinas em que haja falta de professores, como é o caso de Física, na rede pública. A maioria delas preferiu visualizar a ferramenta com a resolução de 800 x 600 *pixels*.

Houve críticas à simplicidade do *template* oferecido e a sugestão dada foi a da criação de outros mais “coloridos”; segundo elas, os alunos não ficariam motivados com tal simplicidade. Respondemos que esta intenção já existe. Nesse primeiro momento, o protótipo do Projeto de Aprendizagem só apresenta este modelo de *template*, mas a proposta comporta a criação de outros modelos de *layout*, não só objetivando a variedade no *design*, como também atendendo outras necessidades dos cursos (ver trabalhos futuros no Capítulo VI – Conclusão). Argumentamos, outrossim, que a inserção de uma imagem visa motivar o aluno e ela oferece um pouco desse “colorido” .

Todas aprovam a idéia de utilizar o Projeto a exceção de uma professora que teve dúvidas se o usaria. Uma delas não aprovou o uso da metáfora das pastas de arquivo para marcar a hierarquia dos conceitos. Além disso, achou confusa a inserção do título do Plano de Aula. Com isso, achamos conveniente mudar a frase do menu *dropdown* de “Título de Plano de Aula” para “Insira o Título do Plano de Aula ao lado >>”.

Uma das professoras criticou a não vinculação do Plano de Aula às aulas a serem criadas, e sugeriu que cada conceito relacionado no Plano de Aula apareça nas telas de inserção de conteúdo. Segundo a professora, isso agregaria valor ao Plano de Aula, pois, na forma em que está concebido, o mesmo fica solto e sem função. A resposta a crítica feita fundamenta-se no conceito de flexibilidade que

foi adotado na concepção do Projeto de Aprendizagem: a função do Plano de Aula é ajudar o professor a refletir e organizar o conteúdo de aprendizagem em termos de conceitos, como sugere Ausubel, e não amarrá-lo.

### 5.3 Conclusão do Capítulo

“(...) a primeira e a mais importante pergunta a fazer é, o que o usuário deseja fazer?”. [Laurel, 1999, p.xii]. Neste capítulo, os próprios usuários, professores, nos deram as respostas que se seguem.

Nenhum professor observado chegou a usar o nível 3 para os conceitos.

Observamos uma preferência, pela resolução de tela que possibilita a visualização maior dos elementos da interface, tanto de fontes como de ícones (800 x 600 *pixels*). Acreditamos que isso se deve a: dificuldades na visão por causa do fator idade, uso de monitores de 14 polegadas e pouca vivência de navegação.

De maneira geral, houve parecer favorável ao uso da ferramenta, pois, com ela, segundo os professores, é mais fácil criar os conteúdos do que fazê-lo em editores de HTML do tipo *Dreamweaver*.

Além disso, foi unânime a afirmação de que o sucesso da aula criada no Projeto de Aprendizagem depende muito mais do professor do que da interface proposta. Estamos plenamente de acordo.



## Capítulo VI – Conclusão

---

“*O designer de sistemas interativos será um superdesigner com as habilidades de um engenheiro, de um artista e de um psicólogo*” [Laurel, 1999, p.xiii]. Reescrevendo esta afirmação de Laurel [1999] no contexto da Educação, podemos dizer que um *designer* de sistemas educacionais interativos deve possuir as habilidades de um engenheiro, de um artista, de um psicólogo e de um pedagogo. Foi no papel de artista que iniciamos.

Foi uma agradável surpresa, como arquiteta, entender por que as metáforas usadas para se navegar na Internet são metáforas espaciais: *sites* são lugares que não são lidos, são visitados, porque páginas virtuais não são apenas espaços onde a informação se organiza, mas representam espaços em que sensação de imersão se dá. Essa sensação de imersão forma-se através da interatividade [Silva, 1999].

Igualmente agradável foi perceber os Ambientes Virtuais de Aprendizagem, como espaços/escolas virtuais onde a aprendizagem se dá. Estávamos então “projetando” uma interface para um espaço virtual de aprendizagem. Deste espaço virtual de aprendizagem, escolhemos a exposição do conteúdo, por observarmos que este elemento ainda está pouco explorado e demandando modelos. Projetamos assim um modelo para a elaboração de conteúdos e construímos uma ferramenta de autoria, nomeando os ambos de Projeto de Aprendizagem.

Acreditamos que o Projeto de Aprendizagem, do jeito que o concebemos – um modelo e uma ferramenta – oferece ao professor a oportunidade de atuar em um espaço de *e-learning* da maneira autônoma que objetivávamos. No dizer de uma das professoras observadas, “é mais que uma folha em branco para se começar”.

Durante esta pesquisa, tivemos a oportunidade de interagir com técnicos, artistas, pedagogos e com uma classe de usuários finais, os professores. Queremos, no entanto, destacar a entrevista com o professor, pintor e especialista no uso de cores, Israel Pedrosa, que, na oportunidade, nos advertiu que, para saber usar bem as cores, se precisa educar o olhar, ter vivência de *atelier*. Estendemos esse conselho aos professores, afirmando que, para se criar para a *web*, é preciso ter vivência neste espaço, não se pode projetar para um espaço que não se conhece e por onde ainda não se caminhou. Acreditamos ser este um primeiro pré-requisito para o professor que deseja participar, de alguma forma, da educação a distância em meio eletrônico.

Este trabalho, porém, de forma alguma, esgota, ou pretendeu esgotar, as investigações em relação a um modelo para conteúdos de *e-learning*. Com o Projeto de Aprendizagem, pretendemos ainda:

- Dar continuidade às investigações para validação e aperfeiçoamento das interfaces do Projeto de Aprendizagem junto aos professores.
- Observar a utilização das aulas criadas pelos professores junto aos alunos, para responder à segunda questão da pré-validação (Subseção 5.1 do Capítulo V Pré-Validação): Os alunos, além de se sentirem motivados, conseguem ter um melhor desempenho de aprendizagem quando interagem com conteúdos da matéria organizados pelo seu professor usando o Projeto de Aprendizagem ?
- Pesquisar outros estilos de *layout* que explorem a particularidade de cada área de conhecimento, como, por exemplo, o uso de mapas em Geografia e História, textos em Português, uso mais abundante de imagens em História da Arte etc.
- Explorar mais a interatividade e o hipertexto nos *templates*.
- Fazer um experimento com professores sem informar o conceito pedagógico utilizado e observar se a camada pedagógica, por si mesma, induz à elaboração de conteúdos potencialmente significativos (sugestão de um dos professores que participou do estudo de caso).

➤ Introduzir outros conceitos pedagógicos no modelo como o de Vygostky [Vygostky ,1978] para uma aprendizagem colaborativa, ou com base na teoria do ensino individualizado de Keller [Keller, 1968] ou ainda “*Learning Styles<sup>1</sup>*” [Felder, 2003] .

No início desta pesquisa, fomos interpelados por esta indagação: *Como poderíamos garantir que o modelo, que estávamos construindo, produziria uma aula ou um curso que realmente refletisse a pedagogia de David Ausubel (Aprendizagem Significativa) que estávamos escolhêramos ?*

Mais que oferecer uma possibilidade de uso ou de controlar um processo, pensamos em conduzir e dar suporte ao professor. Com estes objetivos, criamos um modelo, utilizando a imagem de três camadas de conceitos, integradas e interconectadas. Buscamos expressar, em todas as interfaces e em todas as ações do Projeto de Aprendizagem (do Plano de Aula, da inserção dos conteúdos e da Aula/Curso finalizada), os conceitos escolhidos.

Agora que terminamos, podemos responder, afirmando que não podemos nem desejamos garantir um produto. Queremos sim, com o modelo e a ferramenta de autoria que desenvolvemos, contribuir para que o professor possa, através deste exercício, apropriar-se da linguagem do *e-learning* e construir, ele mesmo, seus próprios modelos.

---

<sup>1</sup> Mais informações [www.uhi.ac.uk/ils](http://www.uhi.ac.uk/ils). Acessado em 2003

## Referências Bibliográficas

---

ALBERS, Josef. **La Interacción del Color**. Madri: Alianza Forma. Alianza Editorial, 1985. p.115

ALMEIDA, C.; Vieira, M.; Luciano, N. **Ambiente Virtual de Aprendizagem: uma proposta para autonomia e cooperação na disciplina de informática**. Artigo completo In: Simpósio Brasileiro de Informática Aplicada à Educação - SBIE 2001. Rio de Janeiro.

ALVES, J. R. M. **Educação a Distância e as novas tecnologias de informação e aprendizagem**. Disponível em: <http://www.engenheiro2001.org.br/programas/980201a1.htm>. Acessado em 2001.

ANDRADE, Leila Cristina Vasconcelos. **GD-IBIS Grupo de Discussão para Web no Contexto de Educação a Distância**. Dissertação - Mestrado. Núcleo de Computação Eletrônica. Instituto de Matemática. Universidade Federal do Rio Janeiro. Rio de Janeiro, 2001. p. 114

ARNHEIM, Rudolf. **Arte e Percepção Visual**. São Paulo: Visual Editora., 1954. p.503

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**, Rio de Janeiro. Editora Interamericana, 1980. p.625

BLACK, R. **Websites que funcionam**. São Paulo: Quark Editora, 1997. p.237

BORGES, Roberto C. M. Considerações sobre o uso de cores em interfaces www. In: **III WORKSHOP SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS**. Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Impa Artes Gráficas Ltda., 2000. p.43-54.

ELIA, M. F. ; SAMPAIO, F. F. **Plataforma Interativa para Internet (Pii): Uma Proposta de Pesquisa-Ação a Distância para Professores**. Artigo completo In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA APLICADA À EDUCAÇÃO - SBIE 2001 Vitória Brasil, 2001.

ERICKSON, Thomas D. Working with Interface Metaphors. In: LAUREL, Brenda. **The Art of Human Computer Interface Design**. USA: Addison-Wesley Publishing Company, USA, 1990. p.65-71

FELDER, Richard. M.; SILVERMAN, Linda K. **Learning Styles**. Disponível em [www.uhi.ac.uk/ils](http://www.uhi.ac.uk/ils). Acessado em 2003.

FLEMING, Malcom; LEVIE, W. H. **Instructional Message Design**. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications, 1993. p.331.

GEROSA, M. Aurélio; LUCENA, C. J. P ; FUKS, H. **Tecnologias de Informação Aplicadas à Educação – construindo uma rede de aprendizagem usando o ambiente AulaNet**. Laboratório de Engenharia de Software (LES) – Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica. Rio de Janeiro, 2000.

HULBURT, Allen. **Layout do design da página impressa**. São Paulo: Editora Nobel, 1986. p.159

JARDIN, José. **Curso de Técnicas de Editoração Eletrônica**. Rio de Janeiro: MULTIMODUS Solução em Editoração Eletrônica/Apostila, 1996. p.122

KANDINSKY, Wassily. **Do Espiritual na Arte**. Portugal: Publicações Dom Quixote, 1954. p.130.

KELLER, F. **Good-Bye Teacher**. USA: Journal of Applied Behaviour Analysis, No. 1, 1968. p. 78-89.

KELLER, J.; BURKMAN, E. Chapter1: Motivation Principles In: FLEMING, M.; and LEVIE, W.H. **Instructional Message Design – Principles from the Behavioral and Cognitive Scienses**, New Jersey: Educational Technology Publications Englewood Cliffs, p.3-49.

KILIAN, Crawford. **Writing for the web**. USA/Canadá: International Self-Counsel Press Ltd.,1999. p.139.

LAUREL, Brenda. Introduction. In: LAUREL, Brenda. **The Art of Human Computer Interface Design** USA: Addison-Wesley Publishing Company, 1990. p.xi-xvi.

LUCENA, J.P.; FUKS, H.; MILIDIU, R. etal. **AulaNet: Ajudando Professores a Fazerem seu Dever de Casa** Anais do XIX Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação PUC-Rio, 1999 vol.I. p.106-117

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2000. p.260

MISANCHUK, Earl R. **Preparing Instructional Text - Document Design Using Desktop Publishing**. New Jersey : Educational Technology Publications, 1992. p.307.

MOREIRA, Marco Antonio. Porto Alegre: **Uma Abordagem Cognitivista do Ensino de Física** Editora da Universidade, 1983. p.183.

MOUNTFORD, S. Joy Tools and Techniques for Creative Design. In: LAUREL, Brenda. **The Art of Human Computer Interface Design**. USA: Addison-Wesley Publishing Company, 1990. p.18-30

NIELSEN, Jakob. **Projetando Websites**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2000. p.416.

NISKIER, Arnaldo. **Educação a Distância – A Tecnologia da Esperança**. São Paulo: Edições Loyola, 1999. p.414.

NOVAK, Joseph D. **The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them**, Cornell University, Disponível em : <http://www.coginst.uwf.edu/users/acanas> Acessado em 2001.

**Novo Aurélio Século XXI: o dicionário da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2000

OLIVEIRA, João B. A.; MAGALHÃES, Maria A.B.T. **Relatório Final do Projeto de Pós-Graduação Tutorial a Distância – POSGRAD**. Rio de Janeiro: Convênio CAPES - ABR, 1985.

OREN, T. Designing a New Medium In: LAUREL, Brenda. **The Art of Human Computer Interface Design**. , USA: Addison-Wesley Publishing Company, 1990. p.467-479

PEDROSA, Israel **Da cor a cor inexistente**. Rio de Janeiro: Léo Christiano Editorial Ltda., 1977, p.219.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA – RIO DE JANEIRO. Folheto publicitário distribuído pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2003.

SALOMON, Gitta New Uses for Color. In: LAUREL, Brenda. **The Art of Human Computer Interface Design**. USA: Addison-Wesley Publishing Company, 1990. p.269-278

SANTOS, Neide **Interfaces de Ambientes Educacionais: Diretrizes de Projeto** Disponível em <http://www.ime.uerj.br/professores/neideneu/Interfaces.htm>. Acessado em 2003.

SILVA, Adriana Araujo de Souza. **Design como Interface da Contemporaneidade**. Rio de Janeiro: UFRJ/Dissertação - Mestrado Escola de Comunicação da Universidade Federal do Rio Janeiro, 1999. p.168.

TAUSZ, Bruno. **A Linguagem das Cores**. Rio de Janeiro: Edições MG Ltda. Centro de Pesquisa e Arte, 1976, p.

THAGARD, Paul. **Mind – Introduction to Cognitive Science**. London, Cambridge, Massachusetts. Bradford Book The MIT Press, 1998. p.189.

TORGNAZZINI, Bruce. **AskTog – Pratical real-world design**. Disponível em <http://www.asktog.com>. Acessado em 2003

VYGOTSKY, L.S. et. al. **Mind in Society: the development of higherpsychological processes**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978. Disponível em <http://facultyweb.cortland.edu/andersmd/VYG/VYG.html> Acessado em 2001.

WILLIAMS, Robin. **Design para quem não é designer**. São Paulo: Cllis Editora, 1995, p.144.



## Anexo

## Anexo I – Sensações provocadas pelas cores segundo as visões de Kandinsk [1954] e Pedrosa [1977]

	<b>Kandinsk</b>	<b>Pedrosa</b>
<b>Amarelo</b>	<p>O amarelo possui o movimento de prender o olhar e de saltar todos os limites, expande força à sua volta, atormenta o homem, excita-o. Com tom esverdeado expressa um caráter doentio. Comparado com os estados de alma, poderia ser a representação cromática da loucura, não da melancolia, mas de um acesso de raiva, de delírio. Representa o calor, a energia e a claridade.</p>	<p>O amarelo parece sempre maior do que é devido a sua característica expansiva. Entre os cristãos, é a cor da eternidade e da fé. É o símbolo do desespero, por ser intenso, violento e agudo até a estridências. Quando misturado ao azul, esfria-se e produz o verde.</p>

<b>Azul</b>	O azul é a cor tipicamente celeste. O azul profundo projeta o homem para o infinito, desperta-lhe o desejo de pureza e uma sede de sobrenatural. Quando desliza para o preto, tingese de tristeza. Um quadro em tons de azul possui algo de frio.	O azul é a mais profunda das cores, é a própria cor do infinito e dos mistérios da alma. Também está ligado à idéia de pureza. Pela sua idéia de superioridade, sugerida em comparação com outras cores, o azul foi escolhido como a cor da nobreza, originando a expressão designativa “sangue azul”. Um ambiente azul acalma e tranqüiliza.
<b>Verde</b>	O verde absoluto é a cor mais tranqüila que existe. Não possui qualquer movimento, não contém alegria, tristeza ou paixão. Para os tons claros predomina a indiferença, para os escuros, o repouso. Adicionando-lhe o amarelo, anima-se, ganha juventude e alegria, transmite uma força ativa. Predominando o azul torna-se sério e pensativo.	É a cor da esperança, da força, da longevidade, assim como da imortalidade, simbolizada por ramos verdes. Nas palavras de Van Gogh: “Eu procurei exprimir com o vermelho e o verde as terríveis paixões humanas”.
<b>Branco</b>	O branco é a não cor, representa a alegria e a pureza imaculada. Em nossa alma atua como o silêncio absoluto. É um nada pleno de alegria juvenil, um nada anterior ao nascimento, a qualquer começo. Representa a alegria e a pureza imaculada.	Ele representa morte e nascimento ou ressurreição, daí a idéia primitiva do branco como cor da morte e do luto. Neste sentido é ainda empregado em todo o Oriente e, durante muito tempo significou o luto na Europa; o luto negro só tomou maior popularidade em Portugal no século XVI. O branco é a cor da pureza, campo que não originou ainda uma cor definida, que é como uma promessa, a expectativa de um fato a se desenvolver. O branco em nosso século representa a paz.

<b>Preto</b>	Qualquer outra cor, mesmo as mais claras, adquirem, quando sobre fundo negro, uma nova força e vivacidade. O negro representa a tristeza mais profunda, é o símbolo da morte. Um “nada” sem possibilidades, morto depois de o sol morrer, como um silêncio eterno, sem esperança de futuro.	O preto costuma ser empregado como elemento de contraste para ressaltar a qualidade dos matizes (vermelho, amarelo, azul, violeta, etc) que quando contornadas ganham luminosidade e vibração. Evocando o caos, o nada, o céu noturno, as trevas terrestres, o mal, a angústia, a tristeza, o inconsciente e a morte, o preto é o símbolo maior da frustração e da impossibilidade. Representa renúncia à vaidade deste mundo, originando os mantos negros, proclamação da fé no cristianismo.
<b>Cinza</b>	O cinzento é o equilíbrio do branco e do preto. É imóvel diferente do verde, o cinzento é imobilidade sem esperança.	O cinza é uma cor neutra por excelência, é o equilíbrio mecânico do branco e do preto.
<b>Vermelho</b>	O vermelho é uma cor ilimitada e essencialmente quente, age interiormente como uma cor transbordante de um vida ferosa e agitada. O vermelho claro e quente evoca força, energia, decisão, alegria e triunfo. O vermelho médio perpetua certos estados de alma intensos, como uma paixão incandescente e regular.	O vermelho possui elevado grau de cromaticidade e é a mais saturada das cores, decorrendo daí sua maior visibilidade em comparação com as demais. É a cor que mais se destaca visualmente e a mais rapidamente distinguida pelos olhos. Cor do fogo e do sangue, o vermelho é a mais importante das cores para muitos povos, por ser a mais intimamente ligada ao princípio da vida. Em todos os países do mundo o vermelho significa perigo e sinal fechado para o trânsito. Quando misturado ao branco produz o rosa, cor eminentemente juvenil.
<b>Laranja</b>	O laranja é o vermelho intensificado pelo amarelo, transformando-o em irradiações, em expansão.	O amarelo quando misturado ao vermelho, exalta-se, produzindo o laranja.

<b>Marrom, ocre e terras</b>	Os tons castanhos são cores duras e estagnantes.	Significa penitência, sofrimento, aflição e humildade. Podemos observar esse uso na representação dos trajes de São Francisco de Assis.
<b>Violeta</b>	O violeta é vermelho arrefecido, no sentido físico e psíquico do termo. Existe nele algo de doentio, de extinto, de triste.	O violeta é a cor da temperança. Reúne as qualidades das cores que lhe dão origem: vermelho e azul, simbolizando a lucidez, a ação refletida, o equilíbrio entre a terra e o céu, os sentidos e o espírito, a paixão e a inteligência, o amor e a sabedoria. Em tons escuros, o violeta está ligado à idéia de saudade, ciúme, angústia e melancolia, tornando-se deprimente. Em tons claros, é alegre e aproxima-se das propriedades do rosa.

*Nota: O branco, o preto e o cinza são cores ditas neutras porque se harmonizam com quaisquer outras.*

