

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA

**Ambiente Virtual de Aprendizagem  
de Matemática EaD: o modelo *Wikipédia* e  
novas perspectivas**

Porto Alegre

2010

Salvador Calainho Mósca

# **Ambiente Virtual de Aprendizagem de Matemática EaD: o modelo *Wikipédia* e novas perspectivas**

**Monografia apresentada junto ao  
Curso de Matemática da UFRGS  
como requisito parcial a obtenção do  
título de licenciado em matemática.**

**Orientador: Prof. Dr. Francisco Egger Moellwald**

**Comissão Examinadora:**

---

**Profa. Dra Liane Margarida Rockenbach Tarouco  
CINTED – UFRGS**

---

**Profa. Dra Marilaine de Fraga Sant'ana  
Instituto de Matemática – UFRGS**

**Porto Alegre, 08 de Novembro de 2010**

## Resumo:

O objetivo deste trabalho é propor uma nova gama de funcionalidades para Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) em ambiente *web* puro, sendo que muitas destas já são largamente utilizadas sem fins acadêmicos na *internet*, baseado na crença de que a implementação de tais funcionalidades pode contribuir para tornar a experiência de aprendizado mais dinâmica e o compartilhamento de informações e conteúdos entre alunos e professores mais acessível e estruturado.

**O foco da investigação se concentrará na forma de se produzir, distribuir e avaliar informação e conteúdo, e nas possibilidades de relações interpessoais em um AVA.**

Para tal foi realizado um estudo de caso da *Wikipédia* como base para o modelo de desenvolvimento colaborativo, para o gerenciamento integrado de conteúdo e a forma deste conteúdo se tornar visível aos motores de busca (*Search Engine Optimization* – SEO).

A proposta é expandir o modelo *Wikipédia* como plataforma de publicação no tocante à arquitetura da informação e adicionar novas perspectivas derivadas de funcionalidades, tais como suporte a mídias digitais e aplicativos *web* (vídeos, jogos em *flash*, *applets*), a implementação de uma rede social e a inclusão de ferramentas de estatística e avaliação de conteúdo.

**Palavras-chave:** *Wikipédia*, colaborativo, SEO, Ambientes Virtuais de Aprendizagem, estatística, redes sociais, arquitetura da informação, mídias, aplicativos de suporte.

## **Abstract:**

The aim of this paper is to propose a new range of features for Virtual Learning Environments (VLEs) in pure web environment, being many of these already widely used for non-academic purposes on the Internet, based on the belief that the implementation of such features may contribute to make the learning experience more dynamic and the sharing of information and content between students and professors more accessible and structured.

The investigation will focus on how to produce, distribute and access information and content, and the possibilities of interpersonal relationships in a VLE.

A study of case Wikipedia was conducted to build the foundations of collaborative development model for the integrated management of content and how this content becomes visible to search engines (Search Engine Optimization - SEO).

The proposal is to extend the Wikipedia model as a publishing platform in terms of information architecture and add new perspectives that comes from features such as support for web applications and digital media (videos, flash games, applets), the implementation of a social network and the inclusion of statistical tools and content assessment.

**Keywords:** Wikipedia, collaborative, SEO, Virtual Learning Environments, statistics, social networking, information architecture, media, supporting applications.

## Índice de Ilustrações

Imagem 1 - Gráfico – Fatias de mercado Navegadores _____	10
Imagem 2 - Gráfico – Fatias de mercado Sistemas Operacionais _____	11
Imagem 3 - Gráfico – Página conteúdo <i>Wikipédia</i> _____	16
Imagem 4 - Gráfico – Página diretório <i>Wikipédia</i> _____	17
Imagem 5 - Gráfico – Desenvolvimento Colaborativo _____	22
Imagem 6 - Gráfico – Diagrama da estrutura de Redes Sociais _____	29

## Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	07
<b>2</b>	<b>Bases Teóricas</b>	
2.1	- A <i>Wikipédia</i> e o desenvolvimento colaborativo	14
2.2	- Gerenciamento integrado de conteúdo e otimização SEO	19
2.3	- Redes sociais	27
2.4	- Arquitetura da informação on-line e usabilidade	34
2.5	- Mídias e aplicativos de suporte integrados ao AVA	37
2.6	- Ferramentas de Estatísticas e Avaliação de Conteúdo	41
<b>3</b>	<b>Para pensar à frente</b>	45
<b>4</b>	<b>Referências e sites consultados</b>	48
<b>5</b>	<b>Apêndices</b>	
5.1	- Anatomia de um HTML básico para otimização em buscas	53
5.2	- Meios de comunicação <i>on-line</i>	55

## Introdução

Desde que Gutenberg<sup>1</sup> publicou o primeiro livro impresso em 1455, o mercado editorial não sofreu grandes alterações no que diz respeito à forma de publicação. A diagramação hoje é feita de maneira digital, os parques gráficos contam com máquinas mais avançadas, acrescentamos imagens, cores, mas estruturalmente falando, ainda estamos em 1455. Pensar em plataformas e soluções para a educação a distância (EaD) na forma de meras revistas digitais, com texto, imagens, *links* e locais para serem postados mais imagens, textos e *links*, é no mínimo subestimar o meio de suporte. A migração de conteúdos para o formato digital é a oportunidade de não repetirmos mais esta estrutura.

A educação a distância não surgiu no vácuo, tem uma longa história de experimentações, sucessos e fracassos. Sua origem recente, já longe das cartas de Platão e das epístolas de São Paulo, está nas experiências de educação por correspondência iniciadas no final do século XVIII e com largo desenvolvimento a partir de meados do século XIX (chegando aos dias de hoje a utilizar multimeios que vão desde os impressos à simuladores online, em redes de computadores, avançando em direção da comunicação instantânea de dados voz-imagem via satélite ou por cabos de fibra ótica, com aplicação de formas de grande interação entre o aluno e o centro produtor, quer utilizando-se de inteligência artificial-IA, ou mesmo de comunicação instantânea com professores e monitores). (NUNES, 93-94)

Em meados de 2000 foi desenvolvida uma enciclopédia *on-line* chamada *Wikipédia*, na qual as pessoas interessadas poderiam escrever sobre os assuntos mais variados. Voluntários seriam responsáveis por “adotar” alguns conteúdos para supervisionar, e pessoas dispostas poderiam realizar alterações nestes documentos na enciclopédia, alterando diretamente as páginas. O desenvolvimento colaborativo de conteúdo dava um dos passos mais importantes na história da *internet*. Tradicionalmente a matemática pratica os mesmos princípios colaborativos, e curiosamente no caso da matemática, a *Wikipédia*, assim como a *internet* como um todo, possui um conteúdo bem carente de fontes em várias de suas áreas.

---

<sup>1</sup> Johannes Gensfleisch zur Laden zum Gutenberg (1398-1468) inventor da prensa móvel utilizada na impressão de livros.

Neste TCC apresento uma proposta de como utilizar esta excelente forma de criar, distribuir, atualizar conteúdos e suas respectivas aulas via um portal de produção colaborativa e aberta aos interessados em participar. Pretendo também usar minha experiência profissional em áreas como programação *web*, publicidade e criação de vídeo para expor correlações entre o que já é feito em termos de *web* e de que forma a educação poderia ser valer destas boas práticas. Trabalhei durante um ano em uma empresa multinacional de informática enquanto analista de suporte técnico adquirindo conhecimentos específicos em arquitetura e montagem de computadores e redes. Dentro desta formação são estudados protocolos de transferência de dados, experiência aprimorada nos seis anos seguintes nos quais trabalhei com programação e design *web*, quando inclusive lecionei sobre o tema em cursos técnicos. No ano de 2006 realizei a formação na Escola de Criação da Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM), sendo inclusive premiado nas categorias propaganda e campanha no I anuário da ESPM. Nos anos posteriores, 2007, 2008 e 2009, atuei como *motion designer*, editor e sonorizador, realizando trabalhos de comerciais de televisão, propaganda digital, computação gráfica 3D e *endomarketing*<sup>2</sup>. De 2009 até os dias atuais me dedico exclusivamente a um projeto de rede social que utiliza a *Plataforma .Net* com a linguagem de programação *C#* e bancos de dados *SQL 2008*<sup>3</sup>. Tais experiências me fizeram vislumbrar várias inter-relações entre os ambientes virtuais de aprendizagem e as soluções utilizadas no mercado; pretendo exibi-las de modo a tornar os AVAs mais completos e atrativos.

O objetivo inicial foi criar um paralelo entre os Ambientes Virtuais de Aprendizagem já existentes e as práticas de fluxo e arquitetura de informação on-line já utilizadas no mercado de propaganda, e a criação de vídeos e aplicativos para *internet*. Comparar de que formas algumas práticas não-educacionais podem ser utilizadas no AVA que aqui proponho. Neste caso consideraremos aplicativo *web* toda e qualquer solução *on-line* que envolva diretamente programação (em qualquer nível, seja na

---

<sup>2</sup> Também conhecido como Marketing Interno, realizado dentro das empresas

<sup>3</sup> Mais informações acesse: <http://www.microsoft.com>



máquina do cliente seja no servidor. Vide capítulo 2.5), como *applets*<sup>4</sup>, jogos em *flash*, chats<sup>5</sup>, videoconferências, dentre outros.

Serão trazidas à tona questões relativas ao desenvolvimento, armazenamento, distribuição de conteúdo - materiais teóricos, aulas, projetos, vídeos, jogos, *blogs* pessoais - e uma gama de outras possibilidades que veremos posteriormente, assim como formas de se medir, avaliar e obter respostas (*feedback*) de tais conteúdos. Também serão analisadas de que forma as relações entre pessoas e instituições possam ocorrer de modo virtual.

O objetivo final deste TCC foi fundamentar as bases de um AVA com conteúdo aberto, colaborativo, interativo, com suporte à inclusão de mídias digitais, aplicativos de suporte e associações interpessoais na forma de redes sociais.

É condição *sine qua non* que TODOS os objetos contidos neste AVA estejam disponíveis na *internet*, sem exceção. Este AVA é, portanto, um ambiente digital *web* puro, acessível somente através de *browsers*, com suporte aos *plugins* necessários, seguindo os padrões internacionais regidos pelo W3C<sup>6</sup>.

Esta necessidade se deve a aspectos que incluem inicialmente as dificuldades na utilização de aplicativos externos (como o Cabri<sup>7</sup>), por demandar de instalação de aplicativos, o que requer permissões de administrador e é inviável em grande parte dos computadores ligados em rede, como por exemplo, em *LAN Houses* ou em ambientes de trabalho. Passando pela grande variedade de sistemas operacionais presentes em escolas da rede municipal, estadual, nas universidades federais, estaduais, em faculdades particulares, sendo a questão da compatibilidade extremamente relevante. E ao acesso a livros, mídias e outros instrumentos por demandar de uma logística que freqüentemente a tornam fator limitante a aplicação de tarefas.

Segundo pesquisas realizadas pela *Net Applications*<sup>8</sup> em abril de 2010, contando com análise de 160 milhões de usuários em 40 mil *sites* do mundo, verificamos que mais de 98% dos usuários utilizam um dos seguintes navegadores: *Internet Explorer*,

---

<sup>4</sup> Aplicativos executado dentro do navegador

<sup>5</sup> Salas de bate-papo

<sup>6</sup> Órgão internacional responsável por ditar as diretrizes e protocolos da internet. Mais informações em <http://www.w3.org/>

<sup>7</sup> Software utilizado no ensino de Geometria.

<sup>8</sup> Empresa especializada em análises de estatísticas on-line, mais informação em: <http://www.netapplications.com/>

*Mozilla Firefox, Google Chrome, Apple Safari ou Opera.* Dentre os citados todos preenchem os requisitos mínimos necessários a suportar a execução do AVA proposto, sendo, portanto, viável suas utilizações. O quadro abaixo mostra a divisão do mercado de navegadores.

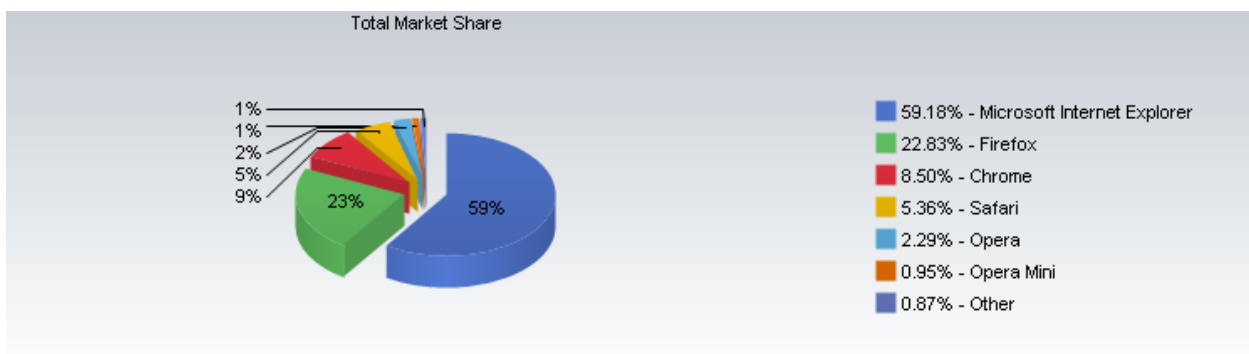


Imagem 1 - Fatias de mercado Navegadores

Na imagem seguinte vemos a predominância de sistemas *Microsoft Windows*, seguidos por *Linux e Apple*, estes representando fatias significativas do mercado (*market share*) dos respectivos sistemas operacionais. Uma análise comparativa com essa distribuição nesse mercado nos conduz a um velho paradigma dos programadores e analistas de sistema: a escolha da plataforma na qual se irá programar. Isto se deve à incompatibilidade das bibliotecas, dos núcleos dos sistemas operacionais e, em alguns casos, a arquitetura do sistema que não permite que sistemas escritos para uma plataforma rodem em outra. Mesmo que desconçideremos a otimização para *hardware* específico, como placas de vídeo, fundamental a sistemas que utilizem gráficos *CAD*<sup>9</sup>, por exemplo.

Esta solução é estruturada de modo a requerer exclusivamente um computador com acesso à *internet* e suporte multimídia, independente de sistema operacional e vinculada a normatizações *web*, que são seguidas por todos os desenvolvedores de *browsers*.

<sup>9</sup> Computer-aided design (desenho assistido por computador), por exemplo, softwares de arquitetura como AutoCad

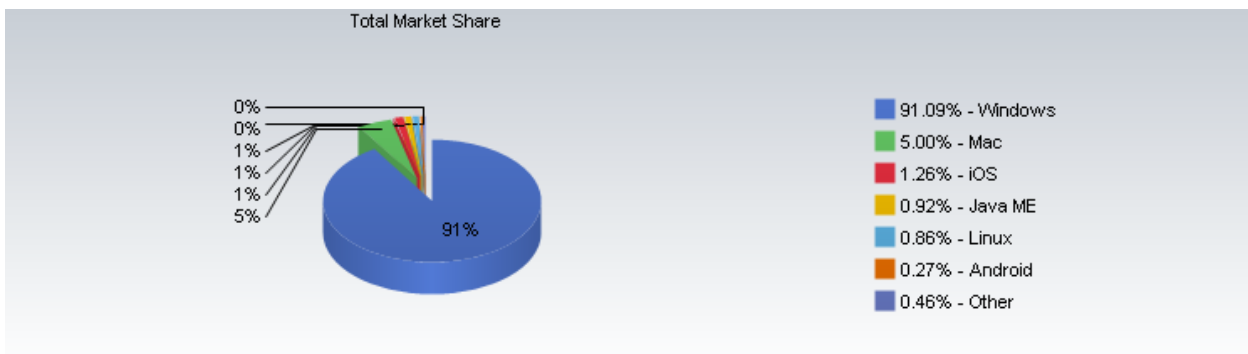


Imagem 2 - Gráfico – Fatias de mercado Sistemas Operacionais

A proposta deste TCC consiste em embasar um AVA que contemple uma maior gama de possibilidades de aprendizagem, seja através de uma melhor organização de aulas e conteúdos teóricos, seja por ferramentas que permitam avaliar e corrigir conteúdos criados, seja por possibilitar a adição de mídias digitais ou por incentivar as associações de alunos. Está e a razão de se propor um novo ambiente virtual no lugar de desenvolver um já existente. Não é a intenção desta nova proposta negar os ótimos resultados da forma de produção de conteúdo da *Wikipédia* nem invalidar a construção de *blogs*, *pibiworks*<sup>10</sup> ou descartar todo trabalho já realizado com o *Moodle*<sup>11</sup>. A função deste AVA está na centralização de boas práticas, muitas das quais já existentes em aplicativos diferentes, porém não integrados entre si. Várias destas práticas são largamente utilizadas na propaganda digital e comprovadamente eficientes do ponto de vista da psicologia do consumidor, visto suas aceitações de mercado<sup>12</sup>.

Muito se fala da utilização de meios digitais na educação, mas a tarefa da criação de tais materiais é deixada nas mãos de programadores e *designers*, que muitas vezes não tem conhecimento específico na área de educação. A proposta é que o professor também conheça a forma na qual estas matérias são concebidos, uma solução seria contar com disciplinas eletivas na graduação de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Rio Grande do Sul que pudesse oferecer informações sobre o desenvolvimento de ferramentas de ensino, suas fundamentações

<sup>10</sup> Plataforma de publicação similar a *Wikipédia*, mais informações em <http://pbworks.com/>

<sup>11</sup> Plataforma EaD. Mais informações em: <http://www.moodle.org>

<sup>12</sup> Sites de comércio on-line utilizam técnicas de mineração de dados, integração de vídeos com conteúdos escritos, utilizam técnicas avançadas de arquitetura da informação de modo a facilitar a navegabilidade.

teóricas, motivações, metas, propostas pedagógicas e filosóficas. Esta Tal afirmação remete à ausência de uma transdisciplinaridade tão pregada nas disciplinas de educação.

Na interdisciplinaridade temos uma situação hierárquica definida em que uma disciplina ocupa a posição de coordenadora, integradora e mediadora da circulação discursiva dos campos disciplinares. (TASCHETTO, 2007) Já na transdisciplinaridade vemos os conceitos de hierarquia entre disciplinas perdendo força para uma maior flexibilidade entre as fronteiras; a educação passa a ser pensada e planejada de outra forma. Enquanto nas disciplinas de educação oferecidas pela FACED<sup>13</sup> para o curso de licenciatura em Matemática abordamos o tema da transdisciplinaridade, aqui o vemos na prática. Quando consideramos a EaD on-line nos referimos a um trânsito entre áreas como Informática, Comunicação, Design, Estatística, Biblioteconomia e Pedagogia, um dos aspectos fundamentais a levar em conta na construção de um AVA completo. A forma como a informação está organizada, disposta e acessível aos alunos, impacta diretamente no modo como é recebida, tanto quanto a qualidade do conteúdo.

Na UFRGS<sup>14</sup>, as plataformas de EaD utilizadas são *Moodle*, o *Navi*<sup>15</sup> e o *Rooda*<sup>16</sup>, e serão freqüentemente citadas neste trabalho por vários motivos. Por estarem em utilização servem de base de comparação e objeto de críticas quanto ao paradigma aqui proposto. Não serão utilizadas como referência, ao contrário da Wikipédia, pela ausência de três condições fundamentais ao argumento deste TCC: desenvolvimento colaborativo, gerenciamento integrado e acesso universal. Na versão atual do *Moodle* utilizada pela UFRGS (1.9.4) não é possível acesso externo sem estar registrado no sistema (“logado”), as informações não ficam disponíveis a usuários externos, não existe comunicação entre os alunos fora das disciplinas, disciplinas oferecidas por outros professores nas quais não se está inscrito não são acessíveis mesmo a alunos logados. Não existe em nenhum dos AVAs citados dispõem uma bibliografia digital organizada *on-line* (o sistema LUME<sup>17</sup> ainda conta com poucos títulos e estes estão em formato pdf), não possuem suporte para armazenamento de mídias

---

<sup>13</sup> Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

<sup>14</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul

<sup>15</sup> Mais informações em [www.ufrgs.br](http://www.ufrgs.br) - link: “educação a distância”

<sup>16</sup> Idem

<sup>17</sup> Sistema de bibliotecas on-line utilizado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

de apoio como *applets*, *flash* e aplicativos, e suas ferramentas de busca são ineficientes, além de não existir interoperabilidade entre as plataformas. Durante a finalização deste TCC algumas das funcionalidades aqui propostas se tornaram disponíveis na nova versão do *Moodle* (2.0, lançada em 12/11/2010), como o *OpenWiki*<sup>18</sup> e as redes sociais, porém ainda não contemplam na totalidade as opções aqui descritas.

Durante a disciplina de Pesquisa em Educação Matemática<sup>19</sup> foi desenvolvido um projeto piloto de AVA, e quando da sua realização surgiram as seguintes perguntas:

Como e onde disponibilizar conteúdos teóricos e de quais formas estes conteúdos podem ser aprendidos? Como estruturar e tornar acessível o conteúdo matemático e suas ramificações de ensino?

Se um AVA é um produto, como avaliar a forma que este produto está sendo percebido pelos alunos? Como obter um retorno mais eficiente das ferramentas de ensino a distância? Quais ferramentas estatísticas poderiam auxiliar a desenvolver os AVAs? Como as teorias de Arquitetura da Informação podem ajudar na educação EaD? Como o design de interação e conceitos de usabilidade podem contribuir?

De que forma um AVA pode contribuir para aproximar pessoas, para além do conhecimento?

As respostas a estas perguntas foram a motivação deste trabalho.

Nos capítulos seguintes serão abordadas as formas publicar e organizar conteúdo, de que modo avaliar este conteúdo e como permitir dentro do AVA que pessoas se relacionem através de uma rede social exclusivamente educacional.

---

<sup>18</sup> Módulo desenvolvido para o Moodle similar a Wikipédia.

<sup>19</sup> Disciplina do currículo do curso de Licenciatura em Matemática oferecida em seu 7º semestre.

## Bases Teóricas

### 2.1 - A Wikipédia e o desenvolvimento colaborativo

Benchmarking é simplesmente o método sistemático de procurar os melhores processos, as idéias inovadoras e os procedimentos de operação mais eficazes que conduzam a um desempenho superior. (BOGAN e ENGLISH, 1996, p.165).

A *Wikipédia* é uma plataforma de publicação, criada em 2001 por Jimmy Donal Wales com o intuito de ser uma enciclopédia *on-line* baseada no desenvolvimento colaborativo<sup>20</sup>, nela estão disponíveis artigos sobre os mais variados temas, inclusive Matemática. A estrutura é similar a de uma enciclopédia, onde cada assunto é mostrado em uma página independente e dentro de cada página existem *links* que remetem a outras páginas com assuntos relacionados. Com algum nível de hierarquia assuntos são dispostos dentro de temas. O trabalho realizado por seus participantes é voluntário, qualquer pessoa que quiser contribuir de maneira construtiva pode participar, veremos a seguir de que formas. Atualmente a *Wikipédia* recebe 380 milhões de acessos mensais e é o 5º *site* mais acessado do mundo, segundo dados da própria *Wikipédia*.

Os processos e estratégias colaborativas integram uma abordagem educacional na qual os alunos são encorajados a trabalhar em conjunto na construção das aprendizagens e desenvolvimento do conhecimento. A aprendizagem colaborativa é baseada num modelo orientado para o aluno e o grupo, promovendo a sua participação dinâmica nas atividades e na definição dos objetivos comuns do grupo. (DIAS, 2010, p.8)

O desenvolvimento colaborativo, como o próprio nome supõe, se refere ao desenvolvimento de conteúdos baseados em colaboração. Várias pessoas podem adicionar informações pertinentes a tornar o conteúdo do artigo mais completo, ou ainda criar novos artigos com conteúdos relacionados. Caso algum artigo não esteja presente também existe a possibilidade de requisitá-lo através de um formulário, neste caso algo seja escrito por algum voluntário.

Tais contribuições podem dar-se de várias maneiras:

---

<sup>20</sup>Informações sobre a história da *Wikipédia*  
[http://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria\\_da\\_Wikip%C3%A9dia](http://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria_da_Wikip%C3%A9dia)

- Um voluntário publica um novo verbete, ou uma desambiguação para um verbete já existente, como o caso do verbete Java, que pode ser tanto a ilha localizada no Oceano Índico, quanto à linguagem de programação desenvolvida pela SUN Inc. Tal verbete pode ser apenas um esboço a ser desenvolvido posteriormente. A criação de novos verbetes pode ser requisitada através do formulário citado anteriormente ou realizada pelo próprio usuário.
- Um ou vários voluntários desenvolvem e acrescentam conteúdo de um verbete, corrigem/alteram/removem partes de conteúdos já publicados, adicionam *links* para outros verbetes que possam servir de referência, criam novas seções, adicionam imagens, fontes e referências bibliográficas.
- Existe a possibilidade de um voluntário cadastrado na *Wikipédia* ficar responsável, na forma de “adotar”<sup>21</sup> um verbete e se torna responsável pela consistência de seu conteúdo. O objetivo é evitar algum tipo de vandalismo que possa ocorrer, lembrando o fato de que, mesmo que o verbete tenha sido adotado, continua tendo seu conteúdo passível de alteração por qualquer pessoa. Sob o lema: "Havendo olhos suficientes, todos os erros serão detetados."

Um exemplo básico de página da *Wikipédia* são as páginas relacionadas à Geografia. Ao procurarmos informações sobre a cidade de Porto Alegre teremos seções relacionadas a fatores como demografia, clima, política, turismo, e links para termos como: Região Sul, Brasil, subtropical. Toda uma teia de informações se forma e se conecta a partir do termo Porto Alegre. Como mostra a seguinte imagem abaixo cujas palavras em azul são links para outros verbetes da própria *Wikipédia*.

---

<sup>21</sup> Terminologia utilizada pela própria *Wikipédia*

Funcionalidades novas [Entrar / criar conta](#)

Artigo [Discussão](#) [Ler](#) [Editar](#) [Ver histórico](#)

**WIKIPÉDIA**  
A enciclopédia livre

[Página principal](#)  
[Conteúdo destacado](#)  
[Eventos atuais](#)  
[Esplanada](#)  
[Página aleatória](#)  
[Portais](#)

[Colaboração](#)  
[Boas-vindas](#)  
[Ajuda](#)  
[Página de testes](#)  
[Portal comunitário](#)  
[Mudanças recentes](#)  
[Estaleiro](#)  
[Criar página](#)  
[Páginas novas](#)  
[Contato](#)  
[Doativos](#)

[Imprimir/exportar](#)  
[Ferramentas](#)  
[Correlatos](#)

[Noutras línguas](#)  
[Afrikaans](#)  
[العربية](#)

pt.wikipedia.org/wiki/Alemanha

**Porto Alegre**  
Origem: Wikipédia, a enciclopédia livre.  
(Redirecionado de [Porto alegre](#))

**Nota:** Para outros significados de *Porto Alegre*, veja *Porto Alegre (desambiguação)*.

**Porto Alegre** é um **município brasileiro** e a **capital do estado** mais meridional do Brasil, o **Rio Grande do Sul**.<sup>[5]</sup> Pertence à **mesorregião metropolitana de Porto Alegre** e à **microrregião de Porto Alegre**.<sup>[1]</sup> Com uma área de quase 500 km², possui uma **geografia** diversificada, com morros, baixadas e um grande **lago**, o **Guaíba**, distando 2.027 **quilômetros** de **Brasília**, a capital nacional.<sup>[5][6]</sup>

A cidade constituiu-se a partir da chegada de casais **açorianos** em meados do século XVIII. No século XIX contou com o influxo de muitos **imigrantes alemães** e **italianos**, recebendo também **espanhóis**, **africanos**, **poloneses** e **libaneses**. Desenvolveu-se com rapidez, e hoje abriga mais de 1,4 milhões de habitantes.<sup>[5]</sup> A cidade enfrenta muitos desafios, entre eles a grande população ainda vivendo em condições de **pobreza** e **sub-habitação**,<sup>[7]</sup> um alto **custo de vida**,<sup>[8]</sup> deficiências sérias no tratamento de **esgotos**,<sup>[9]</sup> muita **poluição**<sup>[10]</sup> e **degradação de ecossistemas** originais,<sup>[11]</sup> índices de **crime** elevados<sup>[12]</sup> (embora indicando uma tendência de queda)<sup>[13]</sup> e crescentes problemas de **trânsito**.<sup>[14]</sup>

Por outro lado, ostenta mais de 80 prêmios e títulos que a distinguem como uma das melhores capitais brasileiras para morar, trabalhar, fazer negócios, estudar e se divertir. Foi destacada em anos recentes também pela ONU como a *Metrópole nº2 em qualidade de vida* do Brasil por três vezes; como possuindo um dos 40 melhores modelos de gestão pública democrática pelo seu **Orçamento Participativo**, e por ter o melhor **Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)** entre as metrópoles nacionais.<sup>[15]</sup> Dados do IBGE a apontaram em 2009 como a capital brasileira com a menor taxa de desemprego,<sup>[16]</sup> a empresa de consultoria inglesa **Jones Lang LaSalle** a incluiu em 2004 entre as 24 cidades com maior potencial para atrair investimentos no mundo,<sup>[17]</sup> e figura na lista da Pricewaterhouse Coopers entre as cem cidades mais ricas do mundo.<sup>[18]</sup>

Além disso Porto Alegre é uma das cidades mais arborizadas,<sup>[19]</sup> e **alfabetizadas** do país,<sup>[5]</sup> é um polo regional de atração de **migrantes** em busca de melhores condições de vida, trabalho e estudo,<sup>[20]</sup> e tem uma infraestrutura em vários aspectos superior às demais capitais do Brasil.<sup>[21]</sup> Foi manchete internacional quando sediou as primeiras edições do **Fórum Social Mundial**<sup>[15]</sup> e foi escolhida recentemente como uma das sedes da **Copa do Mundo de 2014**.<sup>[22]</sup> Também tem uma **cultura** qualificada e diversificada, com intensa atividade em praticamente todas as áreas das **artes**, **esportes** e das **ciências**, muitas vezes com projeção nacional, além de possuir ricas tradições **folclóricas** e um significativo **patrimônio histórico** em edificações centenárias e numerosos **monumentos**.<sup>[5]</sup>

**Município de Porto Alegre**

"A capital dos Gaúchos"

Brasão

Bandeira

Hino

Imagem 3 - Gráfico – Página conteúdo *Wikipédia*

Todas as páginas de conteúdo seguem o mesmo *layout*, fora sutis alterações na ordem das seções. Temos também algumas páginas de índice com um layout diferente, que funcionam basicamente como a estrutura de diretório que conhecemos. A imagem seguinte trás informações sobre matemáticos.





Imagem 4 - Gráfico – Página diretório *Wikipédia*

A matemática é em sua essência colaborativa. Há séculos matemáticos trabalham de modo a desenvolver novos conceitos e aprimorar os já existentes, a Geometria da Grécia Antiga desenvolvida por Euclides<sup>22</sup> evoluiu e ganhou espaços não-planos com Riemann<sup>23</sup>. São inúmeros os exemplos de colaboração: revisar contradições, adicionar outros modos de demonstrar teoremas, encontrar pontes entre as teorias já desenvolvidas, tudo isso faz parte do trabalho do matemático. Porém a forma de disponibilizar e distribuir os conteúdos on-line ainda é carente de uma maior estruturação. Mesmo a *Wikipédia* com uma coleção enorme de artigos sobre matemática, com graus de especificidade distintos, variando de meras citações a artigos relativamente completos, ainda não nos permite chamá-la de enciclopédia de matemática.

O que temos na internet é uma enorme coleção de teses distribuídas entre diversas plataformas de publicação. Uma verdadeira “sopa”, onde a facilidade de se localizar algo procurado está muito comprometida.

<sup>22</sup> Euclides de Alexandria (360 a.c. - 295 a.c.) matemático e filósofo

<sup>23</sup> Georg Friedrich Bernhard Riemann (1826 – 1866) matemático alemão

A proposta deste AVA é que exista uma plataforma on-line de publicação aberta no campo da matemática e educação matemática, e disponível a todos, exatamente nos moldes da *Wikipédia*. Observamos que uma simples busca no *Google*<sup>24</sup> pelo verbete “matemática” mostra que os dez primeiros resultados não contemplam sites relativos ao conteúdo teórico de matemática e nem conteúdos didáticos abertos e organizados. Estes, quando não tem seu acesso restrito, são superficiais, com organização precária. Efetivamente nenhum dos sites consultados contempla uma biblioteca organizada e estruturada de modo a ser uma referência bibliográfica confiável para alunos e professores.

Se a *internet*, como referência para professores e alunos já é precária, em termos de conteúdo, didaticamente falando é ainda mais. O portal do professor do MEC<sup>25</sup> não organiza o material disponível como planos de aula e vídeos, de maneira a facilitar o acesso, o que torna mais complexa a tarefa de escolher algo a ser aplicado na prática do que a própria criação de um novo conteúdo.

Basicamente não compartilhamos as melhores práticas para os setores que planejamos atingir. Projetos realizados com sucesso por uma determinada turma não ficam disponíveis de modo a serem aprimorados por outro professor. Podemos pensar, além de páginas de conteúdo teórico no sentido *wiki*, planos de aula, projetos desenvolvidos e, exatamente por ser *wiki*, em alunos também como colaboradores participantes nesta evolução. O modelo *wiki* de desenvolvimento colaborativo nos ajudaria a evitar um trabalho contraproducente de desenvolvermos tudo o que precisamos do zero e não compartilhar os resultados. Trabalharíamos na geração de um *benchmarking*.

A primeira diferença substancial proposta para a criação deste AVA está na não unicidade de *wiki-aulas*. Conteúdos teóricos puros em matemática devem, sim, manter a estrutura única, inclusive para tornar viável sua distribuição, como veremos melhor na seção sobre gerenciamento integrado de conteúdo. Por se tratar de um Ambiente Virtual de Aprendizagem devemos levar em consideração a pluralidade de aprendizagens, sendo completamente equivocada a escolha por um método universal

---

<sup>24</sup> Site de busca mais utilizado no mundo, vide referência bibliográfica.

<sup>25</sup> Site educacional mantido pelo Ministério da Educação, vide referência bibliográfica

de ensino. Proponho um AVA que permita, dê espaço, incentive e compartilhe boas práticas. As práticas podem ser diferentes, a plataforma de armazenamento e distribuição não.

## 2.2 - Gerenciamento integrado de conteúdo e otimização SEO

É inegável a força da *internet* enquanto meio de publicação de artigos e é inegável, também, a influência dos *sites* de busca na localização dos mesmos. A utilização de *sites* de busca para pesquisar informações é recorrente e cada vez mais freqüente, mas devemos ser cuidadosos quanto a seu uso, principalmente no tocante à educação. Na *internet*, de modo geral, a informação não tem nem o controle nem a supervisão necessários de modo a dar garantias sobre a credibilidade de seus conteúdos. No caso da matemática, além da falta de credibilidade, contamos com imensas lacunas de conteúdos não disponíveis on-line.

O modelo proposto pela *Wikipédia*, por exemplo, tem como objetivo ser um centralizador de informação, utilizando a premissa do desenvolvimento de conteúdo de forma colaborativa, (às vezes) supervisionada e aberta. Estas características são exatamente um dos pilares de um AVA que tenha a intenção de tornar disponível uma enciclopédia completa de matemática em língua portuguesa. Para tal centralizar o local de distribuição deste material é um dos requisitos. Não temos nenhum portal em língua portuguesa especificamente voltado para a matemática, com conteúdo aberto, que contemple tanto conteúdos teóricos quanto aulas, e que possa ser utilizado como meio confiável de pesquisa por alunos e professores. Onde exista um suporte bibliográfico digital que possa ser pesquisado on-line. O site do professor, mantido pelo MEC, funciona de maneira a disponibilizar conteúdos tais como planos de aula. Uma vez cadastrando-se, é possível enviar planos de aula, compartilhar projetos de ensino, vídeos educacionais, dentre outros materiais didáticos, mas como o próprio nome supõe o portal diz respeito apenas ao professor e conta com os problemas que foram citados anteriormente no tocante à organização.

Aqui é necessário fazer uma clarificação sobre os objetivos do AVA, a idéia não é termos livros de matemática *on-line*, mas algumas de suas características. Um livro didático tem uma dupla intenção: conter uma teoria fundamentada e uma forma de ensiná-la.

Enquanto a teoria matemática envolvida não varia - livros que tratem de matemática financeira, por exemplo, utilizarão sempre os mesmo conceitos de capital,

juros, montantes - a didática empregada em seu ensino varia substancialmente. A proposta deste AVA está em contemplar as duas intenções: a dimensão didática de forma plural e a teórica de um modo unificado e centralizado.

A matemática goza de um prestígio raro de ser extensamente classificada e ordenada dentro de áreas, com características próprias e estruturas sedimentadas que quase nunca sofrem grandes alterações. Toda uma organização desenvolvida ao longo de séculos. Isso nos dá uma possibilidade de viabilizar uma transposição de tais conteúdos para a internet seguindo a mesma estrutura que já conhecemos, desenvolvida em áreas como Álgebra, Geometria, Análise.

A matemática se baseia em premissas, na forma de axiomas. Conseguimos catalogar a que ramo da matemática certa teoria pertence, que conceitos a embasam, se há teorias similares e para onde se encaminhou ou pode se encaminhar a continuação da construção do conhecimento associados a tais teorias. Ou seja, localizamos na matemática a posição onde tal conhecimento se encontra. No caso da pós-graduação em que vários conteúdos ainda estão em desenvolvimento pode ser mais difícil esta transposição *on-line*, porém em níveis mais elementares como a graduação, os ensinamentos fundamental e médio as possibilidades são bem amplas. Nestes níveis de ensino grande parte do conteúdo a ser disponibilizado já está sob o regime de domínio público<sup>26</sup>.

Neste modelo proposto de AVA dois fatores devem estar presentes. O primeiro refere-se a uma forma de se publicar e tornar acessível a todos os conteúdos teóricos e materiais didáticos construídos por esta plataforma: exatamente como é feito pela *Wikipédia*. O segundo diz respeito à forma de como estruturar o conteúdo para torná-lo modular, de fácil distribuição, acesso e visível aos motores de busca. A forma como vemos o conteúdo estará disposto consiste de duas divisões: conteúdos teóricos e aulas sobre os respectivos temas. Cada conteúdo teórico poderá contar com mais de uma aula que o exponha.

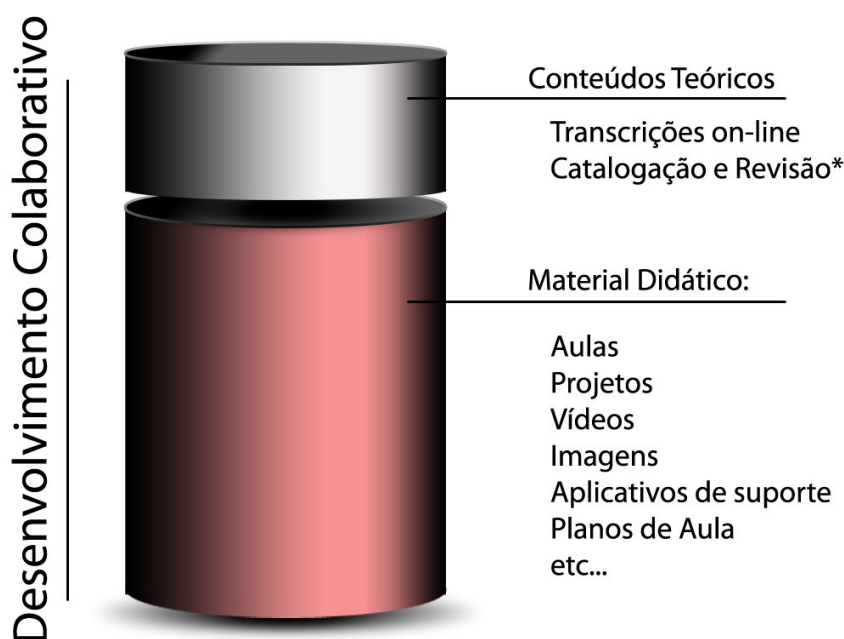
Os motores de busca atuais como o *Google* ou *Bing*<sup>27</sup> da *Microsoft*, classificam e ordenam páginas através de palavras-chave e tem cada vez mais influência no tipo de

---

<sup>26</sup> Domínio Público são obras nas quais o prazo relativo a direitos autorais está vencido sendo sua livre utilização permitida.

<sup>27</sup> Vide referência bibliográfica

informação localizada. Portanto, dominar as formas de classificação e localização de páginas faz todo o sentido dentro de um AVA. Este capítulo mostra que informações, conteúdos e aulas devem estar organizados e localizados em um único lugar e devem ser criados de modo a otimizar suas respectivas localizações em buscas, especificamente no que diz respeito à educação. Vislumbramos uma busca orientada ao ensino, que contemple e analise, por exemplo, as palavras pesquisadas e as páginas escolhidas, verificando suas respectivas relevâncias e contribuições ao processo de ensino.



\* Responsabilidade de um Instituto de Matemática

Imagem 5 - Gráfico – Desenvolvimento Colaborativo

O controle da qualidade da informação em um AVA que se propõe ser um centralizador de informações também deve estar presente. Existem no mercado editorial internacional várias publicações específicas de Matemática. O conteúdo a ser publicado nessas publicações passa pela avaliação de um colegiado competente, que assegura sua consistência. Esta é uma forma na qual este conteúdo poderia ser supervisionado em nosso AVA. Dois pontos devem ser levados em consideração quanto a este modelo de supervisão, visto que pretendemos disponibilizar o conteúdo

de Matemática dos ensinos básicos ao superior: primeiramente dependemos de uma equipe relativamente grande para realizar esta supervisão, visto se tratar de um conteúdo extenso. Em segundo lugar, a matemática de nível básico e superior, que já teve toda sua consistência assegurada, desenvolvida por vários autores, necessita apenas de uma transposição para o meio digital, com supervisão.

Uma proposta consiste em dividir as áreas (Álgebra, Análise, Geometria,...) dentre departamentos de matemática ligados às universidades. Para exemplificar, a UFRGS poderia ficar responsável pelo conteúdo de Álgebra e, portanto, todos os conteúdos publicados nesta área estariam sob sua supervisão. Responsáveis e moderadores supervisionariam alterações feitas em páginas estruturais, também sugerindo a criação de aulas, referentes a tais conteúdos, mais adaptados a públicos distintos. A proposta é centralizar os conteúdos teóricos sem unificar as aulas - certamente a matemática aprendida pela engenharia nuclear é diferente da utilizada pela pedagogia, mesmo pertencendo ao mesmo ramo. Aqui mantemos o modelo da *Wikipédia* de publicação de conteúdos, desenvolvidos em colaboração por alunos, professores de quaisquer universidades e voluntários; os institutos seriam responsáveis por organizar e supervisionar as publicações, a alocação de conteúdos, seus pré-requisitos, para onde podem evoluir, por exemplo, assim como estabelecer relações com outras áreas.

A proposta de supervisão do conteúdo teórico por institutos de matemática se daria exclusivamente pela quantidade destes institutos, pela quantidade de professores envolvidos especificamente na pesquisa e no ensino destes temas e pela credibilidade que estes poderiam conferir ao conteúdo publicado em contrapartida à ausência de credibilidade em publicações abertas e não supervisionadas. Notem que em nenhum caso a supervisão de aulas será feita pelo instituto, somente conteúdos teóricos. Conteúdos práticos como aulas não terão supervisão explícita, serão avaliados conforme veremos no capítulo referente a avaliação de conteúdo.

Para dar um exemplo de viabilidade, um professor de Álgebra Linear ficaria responsável por tornar o conteúdo da disciplina disponível on-line coordenando dois monitores na tarefa de transcrever partes específicas de um livro. Supondo aqui o livro enquanto estrutura estabelecida e desconsiderando momentaneamente questões

relativas a direitos autorais, em um Instituto de Matemática como o da UFRGS, que conta com mais de 10 professores de Álgebra Linear, seria possível a tarefa de reescrever tais conteúdos de modo a não ferir nenhuma lei de direitos autorais. Este exemplo trata mais de uma estimativa de tempo para a realização da tarefa e uma vez pronta do alcance que ela pode ter. Observo que por se tratar de conteúdos seculares muitos destes já estão disponíveis em domínio público.

Fazendo uma aproximação superestimada baseada no livro “Álgebra Linear e suas aplicações” (LAY, 1999), suponhamos que das 500 páginas totais do livro, excluindo-se índices, sumários, dedicatórias e exercícios, tenhamos 400 páginas de conteúdo teórico puro. Com dois monitores digitando uma média de duas páginas por dia cada, durante cinco dias na semana, este livro poderia ser transposto em vinte semanas (pouco mais de cinco meses). Se cada professor da disciplina de Álgebra Linear e seus monitores fossem responsáveis pela digitação de duas páginas diárias, em menos de dez dias todo conteúdo estaria disponível.

Álgebra Linear é uma disciplina de quase todos os currículos de ciência exatas nas Universidades, como matemática, física, química, a grande maioria das engenharias e ciência da computação. Imagine o impacto de ter disponível não só para a UFRGS, mas para qualquer Universidade ou até mesmo pessoas interessadas em Álgebra Linear, seu conteúdo, a partir de qualquer computador, com acesso à internet! Os mesmos benefícios teriam os alunos da UFRGS de poder contar, por exemplo, com o conteúdo on-line de Cálculo disponibilizado pela UNICAMP<sup>28</sup> e os de Equações Diferenciais fornecidos pelo IMPA<sup>29</sup>. Estamos considerando aqui apenas a questão de facilidade de acesso, sem levar em conta o impacto financeiro que tais iniciativas podem ter, uma vez que a necessidade bibliográfica diminui drasticamente e atualizações de versões são feitas em tempo real, sem custo para os institutos.

Já existem iniciativas no sentido de disponibilizar de forma digital para os alunos conteúdos desenvolvidos pelos professores, na forma de correio eletrônico ou de *links* em sites ainda rudimentares. Nosso modelo quer unificar estas iniciativas e torná-las disponíveis a todos os alunos e professores que as queiram utilizar.

---

<sup>28</sup> Universidade de Campinas (mais informações em [www.unicamp.br](http://www.unicamp.br))

<sup>29</sup> Instituto de Matemática Pura e Aplicada (mais informações em [www.impa.br](http://www.impa.br))



Tão importante quanto à criação e ao desenvolvimento do conteúdo está à maneira como este pode ser localizado. Desde a criação dos motores de busca como o *Google*, por exemplo, foram desenvolvidas maneiras de catalogar e criar índices para tais informações. Buscamos na criação de nossa proposta, tornar acessíveis quaisquer conteúdos e centralizar as mídias de suporte que estarão disponíveis. Atualmente desenvolvedores incluem manualmente seus domínios no *Google*. Periodicamente os robôs varrem estas páginas e adicionam palavras-chave. Fica a critério do algoritmo decidir qual é o *rank* de um determinado domínio quando buscada uma determinada palavra. Uma plataforma com fim educacional e de compartilhamento de conteúdo deve contar com uma ferramenta de busca integrada que possa adicionar o valor pedagógico, lógico e científico, que o *Google*, por exemplo, não tem.

O site *YouTube*<sup>30</sup> serve exatamente para exemplificar a forma unificada de gestão de conteúdo e distribuição, armazenando milhares de vídeos postados pelos usuários em seus servidores próprios. Usuários fazem *upload* de seus vídeos, e estes são codificados por um padrão de codificação de vídeo de modo a ficarem mais leves e permitirem ser reproduzidos por partes (*streaming*). Cria-se um endereço virtual (URL) com um código de cada vídeo. Depois de feito o processo de *upload* e codificação o vídeo fica disponível para ser executado *on-line* por meio de um *player* em *flash*. Além de ser um exemplo de local unificador de conteúdo também é exemplo de como este conteúdo pode ser distribuído e veiculado através de outros sites. O *YouTube* permite que vídeos armazenados por ele possam ser exibidos em qualquer site, pela forma de conteúdo *embedded*, isto é, com a utilização de um linhas de código em HTML podemos inserir vídeos diretamente do *youtube* em nossos sites. *Blogs* também utilizam um mecanismo parecido, através de um endereço web temos acesso a uma determinada postagem.

Vemos aqui uma possibilidade de desenvolvimento modular de conteúdo, pelo qual este pode estar armazenado, sendo atualizado e ao mesmo tempo disponibilizado para ser inserido em outras páginas, assim como os vídeos do *YouTube*. Como exemplo, consideremos um tema como matemática financeira. Este tema poderia ser dividido em vários subitens como capital, juros e montante, sendo cada um deles

---

<sup>30</sup> Site de compartilhamento de vídeos, vide referência bibliográfica

armazenado e publicado em suas respectivas páginas, com um código único de identificação, tais subitens estariam localizados na área exclusivamente teórica da matemática de que fazem parte. Agora consideremos uma das possíveis aulas que fariam menção ao tema matemática financeira; no lugar de reescrever as definições, seria utilizada apenas a chamada deste conteúdo acrescentando o valor didático orientado ao público escolhido, contando com a credibilidade do valor teórico, pois este estaria sendo supervisionado e aprimorado por institutos de matemática responsáveis.

Da mesma forma que seria possível distribuir conteúdos teóricos, seria possível distribuir atividades, vídeos, projetos de ensino, todos de forma modular. Um professor teria em sua mão a responsabilidade de utilizar ou desenvolver uma imensa gama de configurações diferentes, a partir de práticas testadas e aprimoradas por outros professores, alunos e estagiários. E também teria a possibilidade de contribuir com a melhoria e o aprimoramento destas experiências e a chance de acrescentar novas práticas a este leque de possibilidades.

Por ser desenvolvido dentro do AVA seu conteúdo seria varrido pelo motor de busca interno do sistema e otimizada a pesquisa didática que possa ser realizada pelos alunos. As aulas seriam avaliadas, comentadas e ranqueadas, e dependendo da quantidade de *links* para elas, das referências que elas possuem, do número de acessos, e a relevância adquirida pelas palavras-chave, elas passariam a ser mais ou menos recomendadas para o público avaliado com ferramentas de estatística (vide capítulo 2.6).

A plataforma *Rooda* utilizada pela UFRGS não possui uma ferramenta de busca incorporada e a plataforma *Moodle*, ao se realizar uma busca pelos verbetes “matemática”, “álgebra”, “cálculo”, nos redireciona a páginas contendo as respectivas disciplinas. Tornou-se completamente inócua nos moldes aqui propostos, por não produzir o acesso a nenhum conteúdo, visto a falta de acesso a alunos não cadastrados já abordada anteriormente.

O AVA proposto seria um local onde fosse possível agregar páginas de Álgebra, por exemplo, sob os pontos de vista de seus utilizadores, várias traduções de um mesmo termo, com a persistência dos trabalhos já realizados, o aprimoramento do método, melhorias nas práticas de ensino e acesso universal. Imaginamos um trabalho

integrado voltado oferecer alternativas de aprendizado, pelo qual seria possível comentar, ranquear, aprovar/reprovar e alterar o documento; uma enciclopédia de matemática, sob vários pontos de vista.

## 2.3 - Redes Sociais

Uma rede social é uma estrutura social composta por pessoas ou organizações, conectadas por um ou vários tipos de relações, que partilham valores e objetivos comuns. Uma das características fundamentais na definição das redes é a sua abertura e porosidade, possibilitando relacionamentos horizontais e não hierárquicos entre os participantes. Muito embora um dos princípios da rede seja sua abertura e porosidade, por ser uma ligação social, a conexão fundamental entre as pessoas se dá através da identidade. (Wikipédia, verbete: Rede Social)

Ao falarmos de redes sociais é imprescindível a análise de casos já conhecidos e consolidados como o *Facebook*<sup>31</sup>, *Orkut*<sup>32</sup>, *MySpace*<sup>33</sup>, *Twitter*<sup>34</sup> e as formas de associação que tais redes possibilitam: as organizações em comunidades, amigos, seguidores, dentre outras. A escola é uma rede social em sua essência, faz parte do seu papel tradicional fomentar a associação e a socialização dos alunos. Pensar em sua representante *on-line* é algo natural hoje em dia. Dentro das redes sociais citadas anteriormente já vemos vários indicadores de que isto é possível, vide as comunidades pertencentes a faculdades - pessoas que se mobilizam e se associam seguindo um critério de afinidade acadêmica ou relacionado ao tema.

Tão importante quanto o futuro da EaD no sentido de redes sociais é analisar a importância que as redes tradicionais já possuem na formação de opinião e propagação de informação entre nossos alunos. Portanto, ao fazermos um uso consciente e criterioso, estamos preenchendo um espaço e evitando pessoas com pretensões obscuras o façam. A escola tem muito a ganhar com a evolução digital.

Plataformas como o *Moodle* já conseguem reproduzir algumas partes das estruturas acadêmicas de uma escola, mas ainda se situam aquém das possibilidades oferecidas pelas redes sociais tradicionais (o módulo de redes sociais disponíveis para a versão 2.0 do *Moodle* contempla apenas a opção “adicionar como amigo”). Esta seção enfoca a possibilidade da expansão das fronteiras das redes sociais, tornando-as integradas aos AVAs, mostrando desde detalhes técnicos de criação até a viabilidade

---

<sup>31</sup> Rede social, mais informações vide bibliografia

<sup>32</sup> Rede social, mais informações vide bibliografia

<sup>33</sup> Rede social, mais informações vide bibliografia

<sup>34</sup> Rede social, mais informações vide bibliografia

da imensa teia educacional que nela pode ser construída. Apenas a título de informação o *Facebook* conta hoje com 500 milhões de usuários no mundo.

Do ponto de vista da programação a criação de uma rede social é uma tarefa bastante simples. São necessárias apenas duas tabelas em um banco de dados. Uma diz respeito às informações dos participantes e a outra dá conta de armazenar as formas com que estes participantes se relacionam. Observamos aqui que, embora implícita, a estrutura deste AVA é baseada em banco de dados. É quase impossível criar algo desta magnitude sem a utilização de linguagens *server-side* e bancos de dados, conforme vimos na seção sobre gerenciamento integrado de conteúdo.

Em termos de matemática uma rede social é um grafo, onde cada nó é uma entidade, e as linhas que os conectam, as relações entre eles. Tais relações podem ser de vários tipos como na seguinte estrutura de uma rede social:

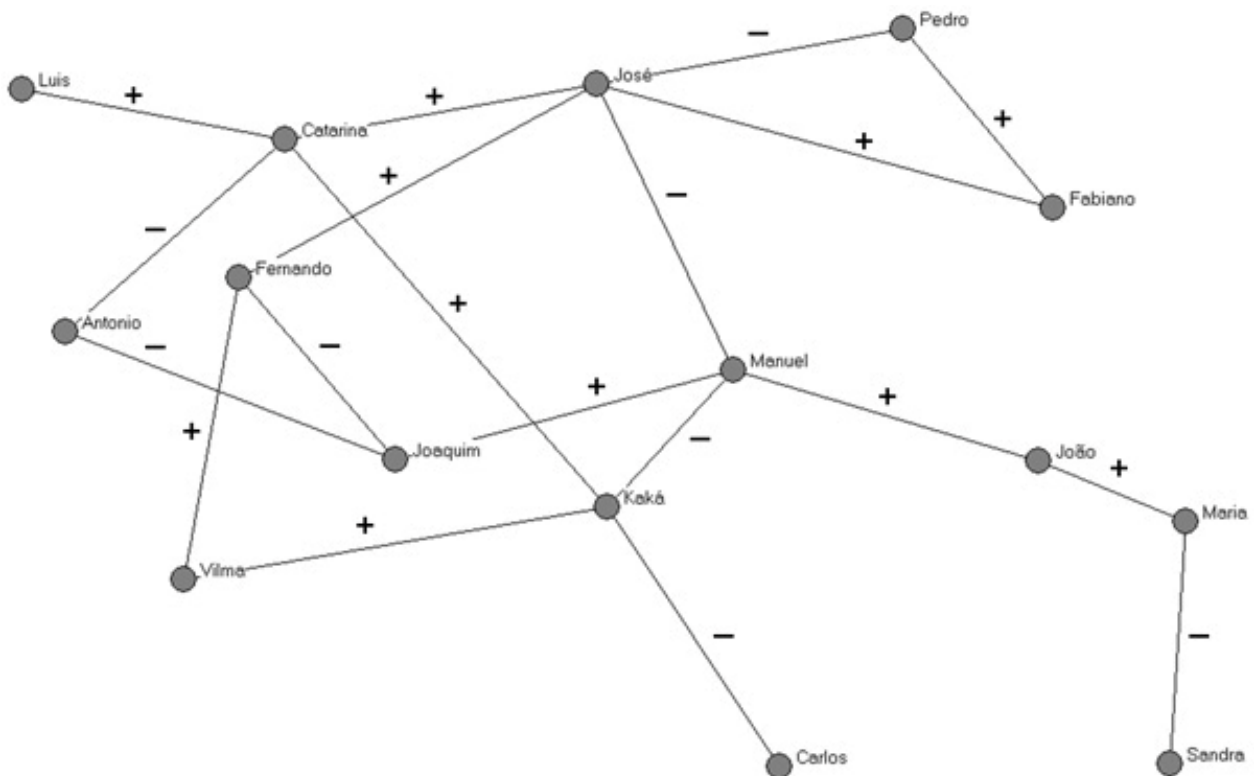


Imagem 6 - Gráfico – Diagrama da estrutura de Redes Sociais

Um AVA deve ter integrado em seu projeto a possibilidade do registro de informações referentes aos seus participantes, por exemplo, alunos ou professores. O gerenciamento de informações de alunos de forma digital (não necessariamente *on-line*) já é realidade nas instituições de ensino superior, que mantêm, por exemplo, um registro das informações sobre quais disciplinas já foram cursadas, quando e qual o desempenho obtido. Parcialmente o primeiro passo para o desenvolvimento de uma rede social está encaminhado. Para a estrutura estar completa é necessário desenvolver e classificar os tipos de relação possíveis entre as entidades pertencentes a esta rede. Entidades não se resumem especificamente a pessoas, podemos classificar uma comunidade como uma entidade numa rede social. A exemplo de relações pessoa-pessoa armazenaríamos de forma análoga relações pessoa-comunidade. Várias outras entidades podem ser tipadas<sup>35</sup> e manterão do ponto de vista de armazenamento no banco de dados o mesmo funcionamento: disciplinas, grupos de estudo, grupos de pesquisa, grêmios estudantis, e toda sorte de organizações inerentes às redes sociais. Podemos também pensar nas relações pessoa-curso de graduação, pessoa-universidade, etc. Note que também é possível se estabelecer níveis de hierarquia nestes relacionamentos.

Pensar em EaD nos parâmetros estabelecidos na educação tradicional, com turmas fixas, pertencentes a uma escola, de uma determinada cidade, confronta drasticamente com o potencial da *internet*, onde ações podem e são articuladas de forma muito menos geográfica e fatores como identificação e afinidade têm muito mais peso do que a proximidade física. Associações de estudantes por afinidade podem fazer este AVA transcender os limites físicos da escola ou universidade. Diluiríamos a importância das instituições e colocaríamos o foco em quem as utiliza e produz, exatamente como já ocorre nas redes sociais já existentes. Imaginar o ambiente EaD se despreendendo de instituições rígidas, do tipo alunos do colégio A e alunos do colégio B, e pensar em disciplinas que compartilham assuntos em comum, ministradas para alunos que puderam ter escolhido estudarem juntos assuntos com interesses comuns, é um passo a se pensar.

---

<sup>35</sup> Terminologia utilizada na programação quando o tipo da variável é fixo e conhecido, como palavras, vetores, números inteiros. Este não é o caso para variáveis genéricas - a uma variável inteira não pode ser atribuída uma palavra, por exemplo.

O ambiente virtual propicia o resgate de uma postura mais ativa e menos passiva dos alunos. O professor também é afetado por estas mudanças, deixando de ser o centro do processo - detentor de todo o conhecimento – para transformar-se em um mediador das atividades de aprendizagem. Nessa nova realidade, o ensino tende a tornar-se mais individualizado, adaptando-se aos diferentes perfis psicológicos, formas de aprender e comportamentos dos diferentes alunos. O estudo adquire maior flexibilidade, podendo ser realizado de acordo com a disponibilidade de tempo do aluno e no local mais adequado. (HAGUENAUER, 2003)

O argumento das associações por afinidade e/ou interesse realça a questão das identidades e aqui está o centro do nosso objeto de estudo. Mais do que fomentar as associações entre alunos, o sentido das redes sociais é saber conhecer quem é este aluno. Quais são seus anseios, onde ele pretende ser aceito, de que forma quer ser visto; uma variedade de perguntas para as quais nós, professores, normalmente não temos respostas dentro do ambiente da sala de aula<sup>36</sup>. Na sala de aula tradicional inferimos estas respostas com pouca precisão, baseados em um número muito pequeno de indicadores. Estão fortemente presente nas atuais redes sociais as relações de identidade que gostaríamos de entender em nossos alunos. Tais relações do lugar que ele gostaria de ocupar; podendo escolher os meios de que participa e nos quais é aceito, interpretaríamos as formas nas quais gostaria de ser visto. Observamos que as associações entre os alunos também fomentam o interesse e facilitam o aprendizado de matemática.

Grandes companhias usam diariamente estas redes, para se comunicar com seus consumidores, criar ações de *marketing* específicas ou até mesmo para marcar presença e não ficarem defasadas na percepção de modernidade que suas marcas representam. Por outro lado ferramentas como o *Moodle* e o *Rooda* não contemplam associações de alunos fora das disciplinas, o aluno não é visto como pertencente à identidade “faculdade”, mas à disciplina “história da educação”, por exemplo. É interessante notar que *Orkut* contempla as comunidades escolares, o grupo de alunos do professor X, o grupo de alunos que querem pertencer a esta ou aquela universidade, mas não vemos as características didáticas nestas associações. Um ambiente virtual deve ser uma evolução e um complemento da forma tradicional de redes sociais. Não

---

<sup>36</sup> Existem estudos na área de Tecnologia da Informação chamados de “Análise de Redes Sociais” que tratam especificamente de como realizar este tipo de análise.

deve de modo algum ser exclusivo na sua estrutura, e deve impreterivelmente possibilitar, a exemplo das redes sociais tradicionais, que pessoas com vivências diferentes convivam.

Outro ponto das redes sociais é a possibilidade de se manter um histórico acadêmico dos alunos on-line disponível a outros professores, contendo disciplinas já cursadas, trabalhos feitos, publicações, produções na forma de textos, vídeos, colaborações em *posts*, e demais atividades de que participou. Dentro deste universo o currículo deixaria de ser considerado em partes isoladas e seria possível analisar o aluno como um percurso e não como um resultado final, tendo disponíveis informações de outros professores.

Neste ponto a visão de aluno tem papel importante, pois este poderia ser estimulado a colaborar na construção de canais de comunicação mais inerentes à idade, à classe social, aos interesses em comum. Esta perspectiva também contribui para fomentar o caráter investigador do aluno, tirando-o da posição de espectador passivo, e confrontando-o com problemas em aberto, assuntos pouco desenvolvidos e, ainda, pesquisa. Visamos construir uma escola com a participação dos alunos, enquanto consumidores de informação e seres ativos dentro de um sistema que evolui junto com aqueles que nele participam. A estrutura social escolar, assim como a familiar, tem papel determinante na formação do aluno, na mudança de perspectiva de espectador para criador, de passivo para ativo, pois são as suas necessidades que devem se atendidas, e é a sua evolução que está em questão.

Ao pensarmos as aulas do modo tradicional e ao tentarmos transpô-las para um ambiente virtual, cadernos certamente ganhariam ares de *blogs*, sem a necessidade de se anotar grande parte da matéria, que poderia estar disponível na forma de um resumo fornecido pelo professor, com o material de apoio, como livro didático disponível para acesso direto ao conteúdo. Ao aluno caberia anotar as impressões pessoais, as impressões que associou à matéria, a que tal conteúdo remete, onde existe um exemplo no qual tal assunto se encaixe, envolvendo todo aparato cognitivo próprio desse aluno. Vislumbramos ter disponíveis, ao invés de uma gama de cadernos, registros série após série, em formato digital, podendo ser acessados a qualquer hora, com a facilidade de uma simples busca.



Ferramentas como fóruns também são bastante utilizadas, e por tratarem de temas mais específicos ajudam a medir os níveis de dificuldade neste ou naquele conteúdo. Porém fóruns necessitam de moderadores permanentes e qualificados que evitem dubiedades ou informações equivocadas, quando o tema tratado assim o permitir. Tal papel de moderador é bastante típico do professor.

De acordo com Iranita Sá (1998), o tutor em EaD exerce duas funções importantes - a informativa, provocada pelo esclarecimento das dúvidas levantadas pelos alunos, e a orientadora, que se expressa ajudando nas dificuldades e na promoção do estudo e aprendizagem autônoma. (MACHADO e MACHADO, 2004)

Neste novo panorama o papel do professor ganha uma dimensão muito maior do que a de um mero contador de histórias, ou um burocrata determinado a ensinar técnicas. É dele a responsabilidade de entender quem é o aluno, de onde vem este aluno, quem ele quer ser, como ele se vê, com quem e de que forma se comunica, e quais são suas dúvidas, enfim, qual é a percepção do aluno com este sistema enquanto consumidor. Seja na escola pública ou particular, visto como um contratante de serviços, o aluno deve ter sua opinião levada em consideração.

Buscamos um AVA que possa completar e extrapolar os limites das instituições, dos professores e conectar através de um esforço coletivo as pessoas com o conhecimento, sem desconsiderar a importância de ninguém. Na grande maioria das vezes o professor não desenvolveu ou pesquisou o conteúdo teórico a ser ensinado, ele é quem tenta fazer a tradução entre a teoria e os alunos. Neste paradigma vemos professores trabalhando de forma integrada, como vimos na seção anterior, para e com os alunos, na relação mais direta possível.

## 2.4 - Arquitetura da informação on-line e usabilidade

A arquitetura da informação legisla sobre a disposição das informações distribuídas dentro de um determinado site. São englobados neste tema desde a estrutura do site, no tocante a links, a hierarquia de páginas e até o próprio layout das páginas propriamente ditas. Esta arquitetura é orientada basicamente ao que chamamos de usabilidade - esquemas pensados de modo a tornar a navegação intuitiva, eficiente, de fácil memorização e aprendizado, com baixa taxa de erros e evidenciando informações pertinentes. Não são do domínio da arquitetura da informação elementos de design gráfico, áudio ou animações, que serão abordados nesta seção como se o fossem, visto que são complementares e servem ao mesmo propósito. Este capítulo não tem a pretensão de ser um guia de arquitetura da informação, pois tratados muito completos já foram publicados sobre o assunto, como o *Information Architecture on the World Wide Web*.(MORVILLE, 1998) mas um alerta do quanto a não abrimos mão destes conceitos ao pensarmos em um AVA<sup>37</sup>. Este ponto é vital ao nosso projeto, pois tais conceitos fundamentais à comunicação entre usuário e AVA, fator determinante para sua aceitação.

Um termo muito comum no mercado publicitário é “a percepção da marca”, um conceito subjetivo de associação de uma determinada marca a uma identidade. Por exemplo, aparelhos eletrônicos da *Apple*<sup>38</sup> geralmente são associados à modernidade, inovação e qualidade. Fazemos geralmente uma relação entre *Apple* e *cool*.

A arquitetura da informação é um dos fatores que contribuem para a formação desta percepção da marca. A interdisciplinaridade deve estar presente nesta etapa do desenvolvimento, integrando nativamente as áreas de Design, Comunicação, Pedagogia, Biblioteconomia e Programação, mantendo a distinção da aplicação funcional e competência de cada uma. Esta perspectiva visa decidir, dentro do objetivo desejado, as resoluções sobre hierarquias de importância, *layout* (disposição de menus, imagens, vídeos), diagramação (textos, tipografia, cabeçalhos, títulos, citações, *links*),

---

<sup>37</sup> A arquitetura da informação é a organização da informação em uma estrutura pré-definida.

<sup>38</sup> Fabricante de software e aparelhos eletrônicos.

esquemas de cores, elementos de sons, efeitos de movimento, na forma de zelar pela usabilidade.

Dentro deste universo englobamos definições muito mais simples, como número de palavras em um parágrafo, quantidade de palavras de um título, localização deste título na página, sua cor e tamanho de fonte, presença de sinal gráfico que o ressalte, vários elementos que impactam na compreensão de modo decisivo, porém sutil. Neste aspecto a comunicação se vale com frequência de estudos da *Gestalt*<sup>39</sup>. Vários estudos na área de comunicação mostram que oito palavras por linha tornam a leitura mais simples, que espaçamentos entre linhas ajudam a fazer com que o leitor não perca o interesse. A presença de imagens captura a atenção para determinado assunto. Neste mesmo sentido, a presença de outro elemento na página com estas características ajudam a tirar a atenção do foco desejado. Não existe uma fórmula rígida para tais formatações e nem um modelo certo, visto que um conteúdo atrativo, de fácil leitura, boa navegabilidade e intuitivo dependem de um conjunto extenso de atributos, mas certamente já identificamos vários “vilões” como esquemas de cores equivocados e posicionamento incorreto de menus, dentre vários outros, como veremos exemplos a seguir.

No mercado editorial, sabemos que existe um abismo em termos de arquitetura da informação para mídias impressas e mídias digitais. Raramente são intercambiáveis e quase sempre são executadas por profissionais distintos. Um projeto gráfico de uma revista e sua respectiva edição *on-line* costumam receber tratamento de modo a criar pontes entre as duas mídias, mantendo os elementos básicos de identidade visual. Constituem arquiteturas de informação distintas, exatamente por se tratar de meios de suporte distintos, com necessidades distintas e com formas de leitura e compreensão diferentes.

Dentro dos AVAs citadas anteriormente como o *Moodle* vemos incidir erros básicos de diagramação, disposição de menus, páginas desproporcionalmente grandes e pesadas, *layouts* pouco atrativos, quase sem a presença de elementos visuais, como imagens, cores e grafismos, em resumo, monótonos no sentido literal da palavra, sempre do mesmo tom. Neste aspecto a *Wikipédia* também tem sua estrutura de

---

<sup>39</sup> Teoria da psicologia que aborda temas como a percepção

navegação bastante precária, *layout* pobre, a teia de assuntos ligados por *link* não prevê um esquema de navegação que facilite hierarquizar conteúdos, além de não contemplar a pluralidade de navegadores que a acessam.

Entendemos que toda e qualquer aplicação *web* deva estar atenta a um parâmetro básico chamado resolução de tela, tal parâmetro atormenta programadores e *web designers* desde sempre. Sejam monitores de tubo de imagem (CRT), nas antigas resoluções de 460X600, até monitores de *LEDs* ou LCD com exorbitantes 4940X 3560, navegadores devem ter contempladas tais medidas de modo a exibir corretamente o conteúdo das páginas. Portanto se uma página não foi projetada para atender esta pluralidade, como no caso da *Wikipédia*, nos deparamos com casos extremos de termos linhas como 30 palavras, prejudicando em muito a leitura da mesma.

Assim como qualquer programa de computador, a *internet* conta com a experiência prévia de seus utilizadores e desenvolve novos paradigmas de usabilidade. Desenvolver sistemas que funcionam de acordo padrões conhecidos de um público, em geral, torna a navegação mais intuitiva. Assim, colocar a barra de menus com uma fonte amarela em um fundo branco na parte inferior esquerda da tela é uma boa forma de fazê-la passar despercebida, pois normalmente não temos o costume de vê-la disposta desta forma.

Dentro do que foi citado anteriormente vemos, de maneira louvável, vários professores de matemática empenhados em criar ferramentas *web* desconsiderando tais princípios, demonstrando o quão imprescindível é a presença de um profissional de comunicação e *design* nesta instância. A interdisciplinaridade do projeto deve integrar programadores responsáveis por tornar possíveis os layouts de designers, para atender as necessidades de pedagogos sobre matemática. Tal realização deve partir de um esforço integrado e também colaborativo, sem supor área maior ou menor hierarquicamente, pois falhando qualquer uma de suas etapas temos comprometido o produto final. Fazendo uma analogia ao mercado editorial, trata-se de integrar o conteúdo à forma de exibi-lo e à mídia no qual está inserido.

Além disso, devem estar presente nesta arquitetura os pré-requisitos, com seus respectivos *links*, sugestões de assuntos posteriores ou equivalentes, a área da qual fazem parte, palavras-chave, etc. Tais elementos têm o objetivo de agregar valor à

percepção do usuário para com o portal e tornar intuitiva a forma que temos de acesso à informação. A mudança de percepção do ensino também tem como impactar em uma melhor aceitação de sua qualidade, mas isto é assunto a ser desenvolvido em outra oportunidade.

## 2.5 - Mídias<sup>40</sup> e aplicativos de suporte integrados ao AVA

Antes de iniciar o tema mídias digitais aqui cabe uma distinção entre mídias digitais e aplicativos, conforme descrito no primeiro capítulo. Retomando: aplicativo é tudo o que pode ser programado, compilado, interpretado, rodar com uma máquina virtual ou via *plugins*.

A utilização de vídeo-aulas não é um recurso novo na educação, fazemos uso desta ferramenta desde os famosos tele cursos. O que se alterou drasticamente desde então foi a facilidade de distribuição deste material. Hoje, com a *internet*, temos a disposição uma infinidade de locais onde tais materiais podem ser publicados e disponibilizados através de um navegador, como os citados no primeiro capítulo. Antes desse período, tal material demandariam ser armazenados em fitas de vídeo, CDs, DVD, 8 mm, Betas, dentre outras formas de armazenamento, ou contar com um algum veículo de comunicação. Além de estarem disponíveis on-line, a facilidade de incorporar vídeos a conteúdos escritos se tornou uma tarefa bastante simples, como incluir uma única linha de código no HTML. O advento das *webcams*, câmeras digitais e até mesmo os celulares com câmera tornam a tarefa de produzir vídeos e publicá-los na *web* acessível a qualquer pessoa com um pouco de boa vontade.

O mesmo acontece com aplicativos de suporte; o local de publicação de tais materiais, considerando que um site necessita de um servidor que o hospede, pode ser o mesmo. Servidores são capazes de hospedar qualquer tipo de formato de arquivos, exatamente como um computador normal (visto que o são). Incorporar aplicativos *Flash* demanda a inclusão de poucas linhas de código, e aplicativos feitos em Java não fogem a esta regra. Já a produção destes aplicativos, diferentemente das mídias, necessita de mais conhecimento técnico.

Além de os vídeos em si terem um valor acadêmico enquanto recurso de aprendizagem, a criação e a execução de projetos em vídeo também podem tê-lo. O processo de criação de um vídeo se encaixa nas características da pedagogia de

---

<sup>40</sup> O termo mídia será utilizado toda vez que forem feitas referências a filmes, áudios e imagens.

projetos. Produzir um vídeo de qualidade ainda é oneroso e envolve uma produção bastante complexa, porém em níveis básicos a produção de áudio-visual compreende:

- 1- **Criar um roteiro:** Nesta etapa, pensemos no roteiro como um plano de aula a ser executado. Quais conteúdos queremos abordar, em quanto tempo, para qual público. Aqui está compreendido o processo criativo de concepção do que imaginamos para o nosso áudio-visual.
  
- 2- **Decupar o roteiro:** É a tarefa de analisar os requisitos para a gravação do material elaborado no roteiro. Se for uma aula em uma sala, precisaremos de uma locação (lugar, espaço), quadro-negro, um ator (que pode ser o próprio professor), alunos e assim por diante. Também é durante esta etapa que pensamos no número de câmeras necessárias, o tipo de iluminação que utilizaremos, na forma em que se darão os planos de cena, no figurino, na maquiagem e nos deslocamentos necessários para sua realização. Enfim, tudo que é necessário para realizar o que propõe o roteiro. Em termos de grau de dificuldade, vemos que este processo pode variar de um mínimo, como o caso de se gravar o professor em uma sala de aula real, em uma escola real, durante uma aula, a processos extremamente complexos, que envolvam uma maior logística.
  
- 3- **Gravação:** Consiste em captar a execução do roteiro. É onde colocamos em prática o planejamento das etapas anteriores. Um erro comum está na confusão entre “fazer um vídeo” e “gravar um vídeo”. Gravar é apenas mais umas das etapas, onde são registradas as imagens e áudios idealizados anteriormente. A falta de planejamento costuma

inviabilizar ou gerar projetos de qualidade mais pobre do que se esperava.

- 4- **Editar/Sonorizar/Finalizar:** Durante o processo de gravação várias faixas de vídeo são produzidas e geralmente se capta muito mais material do que aquele que será utilizado no produto final. Na edição escolhemos o material que melhor se adapta ao que pretende o roteiro em questões relativas a tempo, ritmo, enquadramento. Neste ponto são adicionadas faixas de áudio, efeitos, trilhas sonoras, informações adicionais, *lettering*, legendas, créditos. Ao final desta etapa temos nosso arquivo em vídeo pronto.
  
- 5- **Publicar:** O processo de publicar pode se dar por vários modos: distribuição na *internet*, gravação em DVD, veiculação em uma emissora de televisão ou apresentação em data show. As possibilidades aqui são imensas.

Se imaginarmos o caso mais simples de todos, o de uma pessoa utilizando uma *webcam*, e tendo desenvolvido um plano de aula, a produção terá um custo e um tempo de produção baixos, conseguindo ótimos resultados. Mas se considerarmos que Universidades federais, por exemplo, em sua maioria possuem cursos de formação em jornalismo, concluiremos que várias destas possuem a aparelhagem profissional necessária para a produção de vídeos com qualidade superior. Temos também a possibilidade de expandir a visão de vídeo para o uso de animações, dos seguintes tipos: desenhos animados, vetoriais como no caso do *Flash*, filmes em *Stop Motion*, processo em que os quadros são fotografados um a um e depois passados na seqüência de modo a formar um filme. Uma observação fica para a produção de peças de áudio no lugar de peças de vídeo como vimos anteriormente: muda-se a forma de captar o material, porém em quase todas as etapas o trabalho é o mesmo.

Ferramentas como *applets* (aplicativos) também podem agregar muito valor a uma aula. Várias áreas da educação tratam sobre o tema da teoria de jogos, sendo que



muitos destes jogos podem ser implementados através de *applets* ou de jogos em *Flash*. Ferramentas de construções de gráficos, simulações em 3D, construções geométricas, calculadoras, dentre outros aplicativos também se encaixam nesta categoria. A evolução das linguagens de programação utilizadas na internet permite que uma enorme gama de aplicativos tenha seus representantes rodando em *browsers*, gerando a possibilidade de até mesmo integrar e produzir conteúdos interativos com o uso de diversas mídias e aplicativos. Um aplicativo em *Flash*, utilizando a linguagem de programação *ActionScript 3*<sup>41</sup>, já dá suporte nos dias atuais a uma aplicação *web*, pela qual poderíamos mesclar vídeo, *chat* (ou vídeo conferência) e jogos. Lembramos que tais ferramentas podem ser integradas ao conteúdo textual já desenvolvido.

Os *Blogs* e o *Vlogs* fazem uso constante dessa integração, o jornalismo digital faz uso desta ferramenta, portais de notícia como o Terra<sup>42</sup> ou a Globo<sup>43</sup> integram e complementam informações de texto com vídeos e aplicativos. Um uso muito comum é a integração do aplicativo de mapas do *Google*, o *GoogleMaps*, com vídeos incorporados do *YouTube*. Tudo isso já existe.

Nossas Universidades já realizam diversos estudos no sentido dos benefícios alcançados com o uso de aplicativos como o *Cabri*, ou *MatLab*<sup>44</sup>. A própria UFRGS no curso de licenciatura em matemática tem uma disciplina de Educação Matemática e Tecnologia, que trás uma abordagem parecida, porém nela os aplicativos não são *on-line* e seu uso recai nas dificuldades apontadas na introdução deste texto.

Cabe a nós, professores, empregar nossa criatividade em planejar a criação, facilitar a distribuição e desenvolver boas práticas de uso, tanto das mídias quanto dos aplicativos e suas possíveis integrações. Ao pensarmos que hoje um AVA dá suporte a tais construções, se trabalharmos em conjunto com aos Institutos de Informática, teremos nossas possibilidades de aprendizado bastante ampliadas.

---

<sup>41</sup> Linguagem desenvolvida pela Adobe, mais informações [adobe.com.br](http://adobe.com.br)

<sup>42</sup> [www.terra.com.br](http://www.terra.com.br)

<sup>43</sup> [g1.globo.com](http://g1.globo.com)

<sup>44</sup> Software de matemática

## 2.6 - Ferramentas de Estatísticas e Avaliação de Conteúdo

Imagine uma cena, na qual o professor tivesse acesso à página de um livro que seu aluno leu. E que o professor tivesse como estimar, com alguma precisão, em qual parte da página esse aluno provavelmente parou, para onde seu aluno foi depois, de onde ele veio, e qual palavra ele digitou na busca.

Mineração de dados, ou data mining, é termo utilizado para nomear o processo de análise de conjuntos de dados com o objetivo de encontrar padrões que representem informações úteis e não triviais. Para tanto, utiliza-se de métodos matemáticos, heurísticas e algoritmos. A mineração de dados é parte de um processo maior e mais abrangente, o de descoberta de conhecimento em bancos de dados. (PITONI, 2002, p.13)

As ferramentas de avaliação e estatística têm papel fundamental na construção de um AVA, pois é por meio delas que temos acesso ao nosso padrão de consumidores da informação e a formas de validar a aceitação dos conteúdos nele contidos. O AVA estará em avaliação tanto quanto o aluno. Conseguir ler e traduzir as informações contidas nestas avaliações e estatísticas pode ser o diferencial entre atingir ou não nosso público-alvo desejado. Este público-alvo é diversificado assim como os estudantes de uma maneira geral, mas vemos vários pontos comuns entre grupos. Não se trata de classificar e colocar rótulos, mas em se valer de uma experiência prévia, provavelmente comum a um grupo, e conseguir tirar proveito de suas características em nome de uma vantagem didática. Devemos valorizar a diferença, mas, em certos momentos, comparar a semelhança.

Numa sala de aula formada por homens e mulheres a referência futebol pode ser ineficaz para metade dos alunos. Por isso, enquanto na seção referente a redes sociais pensamos em permitir associações de alunos se dando por interesses/objetivos comuns, nesta seção estudaremos a capacidade de prever algumas referências que nos auxiliem a chegar ao aluno. Abrimos portas para falar sua língua, de participar de seu universo, de conseguir construir com ele uma matemática inserida em sua realidade, que atenda uma expectativa e possa ser motivadora de novos desafios.

Todo conteúdo que vemos disponível na internet, sejam sites, *blogs*, portais de conteúdo, vídeos, estão hospedados em computadores ligados em rede. Estes computadores são chamados servidores ou *servers*. Ao acessarmos um site via navegador, grosso modo, este transforma o endereço digitado em um número – endereço do computador na rede no qual aquele conteúdo se encontra. Ao receber a requisição o servidor envia o arquivo pedido ao cliente. O servidor pode enviar uma vasta gama de tipos de arquivos como, por exemplo, arquivos de texto, som, imagem e vídeo. Um site, em sua estrutura mais básica, nada mais é do que um arquivo de texto com uma extensão HTM ou HTML (vide apêndice: estrutura básica de um HTML) interpretado pelo navegador. Portanto ao acessarmos um *site*, estamos pedindo que o servidor nos envie um arquivo de texto para ser interpretado pelo nosso *browser*. Desde a criação das linguagens de programação chamadas *server-side* como a *Active Server Pages (ASP)*<sup>45</sup> é possível a interação entre servidor e máquina do cliente. No lugar de devolver um simples arquivo de texto o servidor passa a ser capaz de realizar outras tarefas como, por exemplo, armazenar o número de visitas de uma página, construir dinamicamente uma página a partir de dados que estão em um banco de dados ou realizar cálculos. Isto significou uma revolução. Passou a ser possível criar uma inteligência artificial baseada em parâmetros escolhidos pelos programadores.

Chamamos as páginas criadas com HTML puro de páginas estáticas, pois, uma vez criadas, estas páginas não podem ter seu conteúdo alterado ao não ser que sejam reprogramadas. E denominamos de dinâmicas<sup>46</sup>, as que utilizam ASP, pois podemos alterar o conteúdo das páginas quando forem requisitadas ao servidor, por exemplo, as páginas pessoais nas redes sociais. A estrutura da página é a mesma para todos os usuários, porém as informações com as quais a página será preenchida é que se modificam.

Dentre as capacidades de sites dinâmicos está a possibilidade de se guardar quais endereços o usuário visitou, qual navegador e resolução de tela estão sendo utilizados, enfim, uma vasta gama de informações que compõem um perfil. A publicidade, por exemplo, se vale de modo constante destas informações para exibição

---

<sup>45</sup> Linguagem de programação desenvolvida pela Microsoft.

<sup>46</sup> Várias linguagens de programação para *web* podem ser utilizadas para gerar páginas dinâmicas.

de anúncios. Vide o caso do *Google Adds*<sup>47</sup>, onde a publicidade é exibida baseada no padrão do consumidor e associada a visitas a *sites* anteriores. Vários outros fatores influenciam nesta escolha da exibição deste anúncio em detrimento a outros, porém esta simplificação já mostra onde publicidade e estatística se unem em torno de um fim comum. Sob a perspectiva que considera nosso estudante como consumidor e a educação/informação como um produto contaríamos com um apoio de teorias dos campos da comunicação e psicologia do consumidor, fazendo uso da estatística com uma abordagem diferente da usual.

Os motores de busca como o *Google* e o *Bing*, se valem de um complexo algoritmo para classificar quais páginas têm maior relevância dentro de uma pesquisa, de modo a comporem os primeiros resultados. Informações tais como o nome do endereço físico do arquivo, o título da página, as TAGS no HTML, o *Page Rank*<sup>48</sup> da página e fatores financeiros (em alguns casos de anúncios pagos), farão com que o motor de busca decida entre uma página e outra. Pesquisa realizada pelo Google mostra que em 85% dos casos os usuários decidem entre um dos três primeiros *links* da página de resultados.

Dentro do modelo proposto no capítulo de gerenciamento integrado de conteúdo, onde as questões pertinentes a indexadores foram abordadas, aqui estes elementos irão compor uma hierarquia no acesso a estas informações.

A outra parte destas classificações é feita diretamente pelos usuários das páginas como forma de avaliações e comentários. Este *rating* pode ser obtido na forma de número de acessos que uma determinada página recebeu, determinando quantas pessoas a julgaram útil, quantas pessoas simplesmente gostaram, quais foram os comentários que esta página recebeu, de quantas pessoas, etc. Portanto, no modelo proposto, uma “seleção natural” de conteúdos nos dará indicadores sobre a qualidade do material criado e a forma em que pode ser aprimorado, desenvolvido, alterado ou simplesmente descartado. Neste ponto vale uma ressalva. Pelo fato de termos acessos a alguns dados do nosso usuário, podemos nos valer da pluralidade de conteúdos para públicos distintos, observando, por exemplo, que, estatisticamente, tal página foi mais

---

<sup>47</sup> Serviço de publicidade oferecido pelo Google

<sup>48</sup> Índice calculado pelo Google referente a relevância de uma página

bem avaliada por certa faixa etária que por outra. Portanto o resultado da busca pode indicar uma página que provavelmente será mais “apropriada” àquele aluno. O problema está em páginas que tiveram seu conteúdo reprovado, poucos acessos, comentários, sem *links* que fizessem referência à mesma, dentre outros. Muito provavelmente houve uma falha na comunicação e esta falha pode ser medida.

É bastante comum que anunciantes *on-line*, em portais de conteúdo como o Terra e Globo, utilizem esses dados para direcionar ações de *marketing* para públicos específicos, baseados nesses cruzamentos de dados.

Um caso interessante de ser analisado é o do *Youtube*. Vídeos publicados contêm um registro do número de visitas, não necessariamente únicas. O mesmo vídeo pode estar dentro de uma lista de reprodução, ser incorporado a outros sites, ser comentado, e avaliado como “gostei” ou “não gostei”. Este vídeo pode ter seu conteúdo denunciado por não estar em acordo com as normas de publicações previstas pelo site e possui uma lista lateral de sugestões de vídeos relacionados; em geral esta lista é determinada pelas palavras-chaves com as quais o vídeo foi indexado.

Raramente enquanto professores conseguimos ter um *feedback* da qualidade da aula que damos, nós somos os juízes e os carrascos neste julgamento. A ferramenta de avaliação de conteúdo seria a chance de medirmos se uma aula tem um conteúdo interessante, atrativo e que efetivamente consiga prender a atenção.

Se as avaliações obtidas ao medirmos variáveis como o tempo de permanência, o número de acessos, as palavras mais utilizadas na busca para chegar a certa página, a utilização das mídias e dos aplicativos empregados (e por quanto tempo), a quantidade de comentários, a quantidade de avaliações simples tipo “gostei” ou “não gostei”, fossem analisadas e ao fazer estas avaliações ter influência na cotação da aula nos resultados da busca, o trabalho ganharia em termos de comunicação com seu público, pois é bastante provável que aulas com muitos acessos, avaliações positivas, links a referenciando, contenham conteúdos, no mínimo, interessantes.

A minha questão neste capítulo é: estamos preparados para ouvir estas respostas?

## Para pensar à frente

A proposta deste AVA é ser um único site na *internet*, que abrigue as funcionalidades propostas, podendo ser utilizado inclusive por outras plataformas, seja supervisionado por Institutos de Matemática, com aulas constantemente avaliadas, buscas eficientes no sentido pedagógico e integração de pessoas. Um AVA que abrigue um conteúdo de qualidade, aberto, unificado e uma apresentação que agregue valor à educação. A *Wikipédia*, o *YouTube*, o *Google* e o *Facebook* já provaram ser possível a viabilidade destas funcionalidades e, além disto, nossos objetivos são exclusivamente educacionais e definitivamente não carecem de tantos recursos.

Conceitos de computação distribuída (*cloud computing*<sup>49</sup>) hoje são realidade na *internet*, seus custos de implementação caíram vertiginosamente nos últimos 5 anos e empresas de hospedagem de *sites* já oferecem estes serviços ao público em geral a preços bastante acessíveis. A viabilidade do AVA proposto, seja no que diz respeito ao armazenamento de informações, seja em termos de montante de dados trafegados não está mais atrelada à questão técnica. Os conceitos citados neste TCC: o gerenciamento integrado de conteúdo, desenvolvimento colaborativo, integração de aplicativos e mídias às páginas *web*, ferramentas de estatística, avaliação, *feedback*, a utilização de técnicas de *design* e propaganda na *internet* já existem. Nada do que aqui foi apresentado se baseou em possibilidades futuras de desenvolvimento, em relação ao assunto abordado já existem soluções bastante tradicionais e corriqueiras no mercado. Nos últimos 10 anos a *web* se desenvolveu de modo a permitir que todas as aplicações propostas neste TCC fossem compatíveis com os *browsers* de maior utilização de mercado. AVAs com suporte integral *web* nos parâmetros estabelecidos aqui dependem de níveis mínimos de desenvolvimento criativo, mais de um compêndio de soluções.

De modo a não ser contraditório com o argumento do TCC não desenvolvemos aplicações reais baseadas nos parâmetros aqui propostos. Fazê-lo sozinho seria negar uma construção que deve contar com muitas áreas de conhecimento distintas da

---

<sup>49</sup> Ou computação em nuvem como também é chamada. Consiste em um distribuir as tarefas que normalmente são feitas por um servidor por vários servidores.

minha. Nós, professores, os maiores interessados nesta construção, devemos ter a humildade de admitir que não dispomos de todas as aptidões necessárias para a realização deste feito, embora possuamos a noção de quais etapas precisam ser desenvolvidas e por quem. Quando pensamos em educação matemática não renegamos nem a pedagogia nem a matemática. No caso da educação a distância on-line também não podemos colocar a Programação, o *Design* e a Estatística e a Biblioteconomia como meros coadjuvantes.

Os professores de matemática ainda participam de forma incipiente no processo de construção de ferramentas educacionais EaD, tendo seu papel restrito a encontrar uma boa utilização para soluções já existentes. Nós, que ensinamos abstração, deveríamos ter mais ousadia ao idealizarmos AVAs. Os AVAs são de extrema importância em EaD e o domínio de sua construção e o comprometimento real com seus objetivos são, também, papéis do professor. Para tanto não é aceitável que o conhecimento técnico dos envolvidos no seu desenvolvimento seja tão básico.

Em currículos avaliados na UFRGS na área de EaD aparecem disciplinas específicas de programação, estatística, criação e desenvolvimento multimídia, somente no mestrado e doutorado. Este lapso técnico forma profissionais sem a real dimensão de como orientar a criação de materiais multimídia, sem o conhecimento das fronteiras técnicas relativas à programação (muitas vezes subutilizando ferramentas muito poderosas), e em muitas vezes sem uma maior amplitude de visão que possibilitaria associar com a educação soluções desenvolvidas em outras áreas.

Dentro da própria UFRGS temos na Pós-graduação, os Institutos de Matemática, o Instituto de Informática, o curso de *Design* da Faculdade de Arquitetura e a Faculdade de Educação (FACED), todos trabalhando com linhas de pesquisa na área de EaD, ministradas por professores distintos e aparentemente disjuntos. No curso de Licenciatura em Matemática não são oferecidas, nem de forma eletiva, disciplinas que contemplem programação HTML básico, normas para programação *web*, sem contar linguagens para criação de aplicativos *web* do tipo *server-side*, ou níveis de básicos de conhecimento de funcionamento e arquitetura da própria *web*, com suas estruturas, protocolos e normatizações. É fundamental que se conheça os meios pelos quais

pretendemos transmitir informações, para assim termos uma real perspectiva de suas funcionalidades e criatividade para lidar com suas limitações.

O desenvolvimento colaborativo *on-line* já é uma realidade, a matemática deve se apropriar e impor suas próprias estruturas ao meio na qual quer se inserir. Durante séculos deliberamos sobre a parte da matemática à qual este ou aquele conhecimento pertenceria. A Matemática goza de um privilégio de já possuir uma estrutura e uma lógica internas muito coerentes. Em nenhuma plataforma *on-line* e aberta constam todos os conteúdos e seus campos de pertença, os teoremas com seus enunciados e demonstrações, os axiomas, muito menos o que sabemos sobre o ensino destes temas. A proposta deste AVA visa indicar um passo a frente na construção de ferramentas de ensino EaD.

Neste paradigma de EaD, AVAs são portais, e portais devem ser produzidos segundo parâmetros de portais, e por profissionais que fazem portais. Qualquer solução que não seja por esta via gera produtos de qualidade duvidosa. Assim como a Matemática, a Informática, o *Design*, a Biblioteconomia empenham imensos esforços no sentido de se tornar melhores, mais eficazes, menos suscetíveis a falhas em suas respectivas áreas, contribuindo com a experiência inerente de suas formações. Que façamos bom uso dos profissionais destas áreas.

Na elaboração deste TCC, foi proposital a escolha pela “imparcialidade” da linha pedagógica na criação das aulas, optei pela abertura ao embate e à convivência. Meu desejo é que este AVA possa ser utilizado como plataforma, instrumento para aprendizagem, de apoio a professores e alunos, e como organizador de mídias e aplicativos. Agora, importa trabalhar para que este projeto saia do papel.

*Alea jacta est.* Os dados estão lançados.



## Referências e sites consultados

**Google** – google.com

**Bing** – bing.com

**Wikipédia** – pt.wikipedia.com

**Portal do Professor do MEC** – portaldoprofessor.mec.gov.br

**Facebook** – facebook.com

**Orkut** – orkut.com.br

**MySpace** – mspace.com

**Twitter** – twitter.com

**IMPA** - impa.br

**YouTube** – youtube.com

**Facebook** – facebook.com

**Microsoft** – Microsoft.com

**Moodle** – moodle.org

**UFRGS** –ufrgs.br

MACHADO, Liliana Dias; MACHADO, Elian de Castro - O PAPEL DA TUTORIA EM AMBIENTES DE EAD - Abril 2004

Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/022-TC-A2.htm>

Acessado em: 30/12/2010

GOOGLE, Otimização de sites para Mecanismos de Pesquisa (SEO)

Disponível em:

<http://www.google.com/intl/pt-BR/webmasters/docs/guia-otimizacao-para-mecanismos-de-pesquisa-pt-br.pdf>

Acessado em 21 de setembro 2010

FERNANDES, Clarice Silva. Uso de recursos da internet para o ensino de Matemática, Webquest: uma experiência com professores do ensino médio. Dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática. PUC-SP, 2008.

Disponível em:

[http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/clarice\\_silva\\_fernandes.pdf](http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/clarice_silva_fernandes.pdf)

Acessado em 07/06/2009

LARROSA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber de experiência, 2002

Disponível em:

[http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/RBDE19/RBDE19\\_04\\_JORGE\\_LARROSA\\_BON\\_DIA.pdf](http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/RBDE19/RBDE19_04_JORGE_LARROSA_BON_DIA.pdf)

Acessado em: 30/12/2010

MAZZANTI, James Ernesto. O uso da sala de informática como suporte para o projeto de recuperação e reforço "números em ação. Dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática. PUC-SP, 2008.

Disponível em:

[http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/james\\_ernesto\\_mazzanti.pdf](http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/james_ernesto_mazzanti.pdf)

Acessado em 07/06/2009

SERGEY, BRIN and PAGE, LAWRENCE. The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine. 1999

Disponível em:

<http://infolab.stanford.edu/~backrub/google.html>

Acessado em 21 de setembro de 2010

PITONI, Rafael Moreira. Mineração de Regras de Associação nos Canais de Informação do Direto, Porto Alegre, UFRGS, setembro de 2002, Trabalho de conclusão de curso. p. 13

Disponível em: [http://www.inf.ufrgs.br/gppd/direto/trabalhos/Dissertacao\\_Pitoni.pdf](http://www.inf.ufrgs.br/gppd/direto/trabalhos/Dissertacao_Pitoni.pdf)

Acessado em: 21/12/2010

TASCETTO, Leonidas Roberto. TRANSDISCIPLINARIDADE: apontamentos de uma experiência-rizoma em saúde. Tese de Doutorado de Educação: Aprender a desaprender o modelo na experiência grupal. Porto Alegre 2007

Disponível em:

[http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=94818](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=94818)

Acessado em: 30/12/2010

DIAS, Paulo. Desenvolvimento de objectos de aprendizagem para plataformas colaborativa. VII Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, p. 8

Disponível em: <http://www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/2004/plenaria/plen3-12.pdf>

Acessado em: 21/12/2010

HAGUENAUER, Cristina - Ambientes Virtuais de Aprendizagem.- Revista Mídia e Educação em 7/08/2003

Disponível em: <http://www.latec.ufrj.br/educaonline/index.php/artigos-tecnicos/49-ambientes-virtuais-de-aprendizagem.html>

Acessado em: 30/12/2010

NUNES, Ivônio Barros. Revista Educação a Distância nrs. 4/5, Dez./93-Abr/94 Brasília, Instituto Nacional de Educação a Distância, pp. 7-25

Disponível em:

<http://www.aprofem.com.br/upload/EAD-artigo-definicao.pdf>

Acessado em: 30/12/2010

MORVILLE, Peter Information Architecture on the World Wide Web. O'really 1ª Edição 1998

ZABIR, Omar al. Building a Web 2.0 Portal with ASP.NET 3.5 - O'Really, 1ª Edição, 2008

LAY, David C. “Álgebra Linear e suas aplicações”, Editora LTC-Livros técnicos e Científicos, 2ª Edição, 1999

BRAUNSTEIN, Roger; WRIGHT, Mims H.; NOBLE, Joshua J. ActionScript 3.0 Bible – 3ª Edição - Wiley Publishing, 2008

SÁ, Iranita M. A. *Educação a Distância: Processo Contínuo de Inclusão Social*. Fortaleza, C.E.C., 1998.

BOGAN, Christopher E; English, Michael J. - Benchmarking Aplicações Práticas e Melhoria Contínua, 3ª Edição 1996, p.165

## Apêndice 1

### Anatomia de um HTML básico para otimização em buscas

Conforme definição contida na *Wikipédia*, HTML (acrônimo para a expressão inglesa *HyperText Markup Language*, que significa Linguagem de Marcação de Hipertexto) é uma linguagem de marcação utilizada para produzir páginas na *Web*. Documentos HTML podem ser interpretados por navegadores.

Ao falarmos de EaD na internet é indissociável a relação com o HTML. Ter um mínimo de conhecimento sobre como a estrutura de organização de conteúdo impacta na facilidade da organização e acesso é fator determinante na localização da página em uma eventual busca.

Analogamente ao que vimos na seção referente à Arquitetura da Informação *Online*, em que elementos visuais fazem o conteúdo ser ou não notado, aqui é a disposição de certas informações dentro do HTML, em TAGS específicas uma espécie de resumo do que deve ser encontrado - fator decisivo para a facilidade de indexar e ranquear bem as páginas.

O algoritmo exato de indexação do *Google* não é revelado por razões comerciais, porém sabemos que ele decorre da tese de Mestrado de seus idealizadores, Sergey e Page (1999). Esta sim está disponível para consulta e contém elementos que nos interessam. Existe uma vasta bibliografia que trata do tema da otimização para os motores de busca, inclusive guias do próprio *Google*, com as práticas que auxiliam a obter uma melhor posição nos resultados.

Uma ressalva valiosa é que ao criarmos um algoritmo educacional de busca, conforme proposto neste TCC, e o gerenciarmos o conteúdo de forma integrada, sendo todos os conteúdos publicados no mesmo lugar, também temos como controlar a forma que este conteúdo será publicado e os padrões que deve seguir de modo a otimizar a sua localização. Inicialmente podemos nos valer das mesmas práticas sugeridas pelo *Google*.

O exemplo abaixo mostra, de forma parcial, o funcionamento de um HTML, especificamente para auxiliar os robôs de busca.

Suponhamos o arquivo: **regra-de-sinais.html**. A própria da escolha da URL além de auxiliar na memorização, facilita na otimização da busca. Os textos precedidos por asterisco (\*) são comentários:

**<html>**

**<head>**

**<title> Regras de Sinais, operações com mais, menos, vezes e dividido </title>**

\* O título único de uma página dentro de um *site* é um dos fatores que auxiliam na localização. Títulos devem ser curtos, informativos e guardar relação com seu conteúdo interno. Páginas com títulos genéricos como “nova página” raramente tem seu conteúdo bem ranqueado.

**<meta name=“description” content=“Aula sobre regras de sinais nas operações de adição, mais, subtração, menos, multiplicação e divisão ” ></meta>**

\* Deve conter uma breve descrição sobre o conteúdo desta página específica. No caso do *Google*, este é o subtítulo que pode aparecer no resultado da busca.

**</head>**

**<body>** \* Daqui em diante entra o conteúdo visível da página propriamente dita.

\* Foi referido anteriormente que as páginas de teoria deveriam trazer *links* para pré-requisitos, por exemplo, vamos supor que o assunto seja números inteiros. A forma dos links no HTML também deve manter esta lógica da facilidade de nomenclatura. O texto “Número Inteiros” é o que será exibido ao usuário e “números-inteiros.html” é o endereço deste arquivo.

**<a href=“numeros-inteiros.html”> Números Inteiros </a>**

**</body>**

**</html>**

Com estes elementos já é possível ter uma idéia de como planejar uma publicação de conteúdo que vise otimizar a localização em *sites* de busca.

## Apêndice 2

### Meios de comunicação on-line

Podemos encontrar várias formas de comunicação na *internet*, sendo que estas se dividem em dois grandes grupos: síncronos e assíncronos. Chamamos de comunicação síncrona aquela na qual a troca de informações ocorre em tempo real, como uma chamada telefônica, por exemplo. Assíncrona é a forma de comunicação onde os participantes não interagem de maneira simultânea, como em uma carta ou *e-mail*. A forma de comunicação entre alunos e professores é tradicionalmente presencial e síncrona, mas não está intrínseco ao não-presencial o assíncrono.

Dentre as mídias e os aplicativos de suporte disponíveis ao AVA proposto estão as ferramentas de comunicação *on-line*. *Chats*, vídeo conferências, chamadas telefônicas (ex: VOIP<sup>50</sup>), são formas de comunicações síncronas e não presenciais. Como meios assíncronos, podemos ter postagens em *blogs*, mensagens eletrônicas, perguntas em fóruns. As seções sobre gerenciamento integrado de conteúdo e redes sociais oferecem uma série de possibilidades de modos assíncronos de comunicação, contando ainda com a persistência da informação para posteriores consultas. Este apêndice, portanto foca nas opções síncronas de comunicação. Existe a possibilidade da comunicação presencial e assíncrona, esta mantém as características da comunicação assíncrona e, portanto, não será abordada.

Na seção que tratava de mídias e aplicativos de suporte vimos as etapas da produção de um vídeo e de que modo ele pode ser publicado. Aqui a transmissão do vídeo será por forma de *streaming*, em que partes gravadas são transmitidas em pequenos pedaços e reunidas (e exibidas) na máquina cliente. Se considerarmos que as máquinas clientes possuam uma câmera disponível (como uma *webcam*), e transmitam as informações, montaremos uma rede bastante parecida com uma sala de aula. Com o diferencial de não estarem todos fisicamente alocados no mesmo lugar, nem necessariamente em um mesmo país. Integrados a esta video-aula em tempo real podemos ainda ter todas as outras formas de comunicação mencionadas no TCC. Podemos enviar vídeos pré-gravados, mensagens escritas em tempo real, artigos

---

<sup>50</sup> Voice over IP, ou voz sobre IP. São chamadas telefônicas realizadas através da internet.

escritos, propor a execução de jogos *on-line*, etc. Sendo que ainda podemos manter o registro do que foi desenvolvido, editá-lo e disponibilizá-lo, dependendo do interesse e da qualidade do material produzido.

O mais interessante é pensar que os alunos fazem uso desta ferramenta de comunicação há bastante tempo. Faz parte da cultura jovem, pelo menos da urbana. Em *LAN Houses*, por exemplo, e vemos diariamente jovens utilizando webcams com completa desenvoltura, independentemente da classe social.