

**FACULDADE COMUNITÁRIA
DE CAMPINAS UNIDADE III
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

EVOLUÇÃO DA PROGRAMAÇÃO *WEB*

**FELIPE MICARONI LALLI
FELIPPE FRANCO BUENO
GUILHERME KEESE ZACHARIAS**

**Campinas
Dezembro de 2008**

**FELIPE MICARONI LALLI
FELIPPE FRANCO BUENO
GUILHERME KEESE ZACHARIAS**

EVOLUÇÃO DA PROGRAMAÇÃO WEB

**Trabalho de conclusão de curso apresentado
como exigência para obtenção do título de
cientista da computação, do curso de
Ciência da Computação da Faculdade
Comunitária de Campinas, Unidade III da
rede Anhanguera Educacional.**

Orientadora: Prof^a Dr^a Amanda Meincke Melo

FELIPE MICARONI LALLI
FELIPPE FRANCO BUENO
GUILHERME KEESE ZACHARIAS

EVOLUÇÃO DA PROGRAMAÇÃO WEB

Campinas, ____/____ de 2008.

Conceito: _____

Prof^ª. Dr^ª. Amanda Meincke Melo – Orientadora

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Prof^a Dr^a Amanda Meincke Melo que nos orientou e nos auxiliou de forma relevante no desenvolvimento e conclusão deste TCC; à Prof^a Letícia Rodrigues Frutuoso que nos orientou na elaboração do tema e estrutura; aos nossos familiares e amigos que nos apoiaram e incentivaram.

*“O impacto da revolução das tecnologias de
informação na história está criando
uma nova civilização”*

Alvin Toffler

RESUMO

A cada dia a Internet, em especial a *web*, torna-se mais sofisticada como plataforma de desenvolvimento para atender às necessidades de seus usuários. Este TCC faz um breve histórico da Internet, da evolução dos navegadores e das mudanças de paradigmas ao longo do tempo. Apresenta também a evolução das tecnologias de programação *web*, associando-as a cada tipo de problema em que elas resolvem mais adequadamente. Este trabalho acrescenta aos estudos sobre a *evolução histórica da web* uma visão mais voltada às tecnologias utilizadas, em especial às linguagens de programação. Isso contribui para que os desenvolvedores tenham uma visão global e façam uma escolha mais precisa na resolução do seu problema. O método predominantemente utilizado para a elaboração deste TCC foi a pesquisa bibliográfica.

Palavras-chave: Internet, *web*, história, desenvolvimento, tecnologias, padrões *web*.

ABSTRACT

Everyday the Internet, especially the web, becomes more sophisticated as a development platform to deal with the needs of its users. This work brings a brief history of the Internet, the evolution of browsers and changes of paradigm over time. It also presents the evolution of web programming technologies, associating them to each kind of problem that they solve more precisely. This work adds to the studies regarding the *historical evolution of the web* a viewpoint more focused on the technologies used, in special on programming languages. It gives to the developers a global view of web development helping them to make a more precise choice when solving their problems. The main method used during this research is the literature review.

Keywords: Internet, web, history, development, technologies, web standards.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Índice de ilustrações

Figura a: Evolução do número de hosts conectados na Internet.....	11
Figura b: Ranking de categorias de produtos mais vendidos. Fonte: e-bit Informação.....	22
Figura c: Evolução do número de e-consumidores (em milhões). Fonte: e-bit Informação.....	22
Figura d: Evolução dos navegadores ao longo do tempo. Fonte: Wikipédia anglófona.....	28
Figura e: Fatia de mercado do Netscape ao longo dos anos. Fonte: Wikipédia.....	29
Figura f: Evolução da fatia de mercado do Internet Explorer durante os anos até hoje. Fonte: Wikipédia.....	31
Figura g: Comparação feita pela Fundação Mozilla. Fonte: [76].....	33
Figura h: Web 1.0: o internauta apenas recebe informações. Web 2.0: o internauta compartilha conteúdo. Web 3.0: Gary Hayes imagina a web 3.0 em tempo real e em ambientes virtuais 3D.....	35
Figura i: Visão geral da evolução de tecnologias, linguagens e ferramentas web ao longo do tempo.....	38
Figura j: A interação síncrona padrão tradicional de uma aplicação web (parte de cima da figura) em comparação com o padrão assíncrono de um pedido Ajax (parte inferior). Figura retirada do artigo Ajax: A New Approach to Web Applications [1].....	53

**FACULDADE COMUNITÁRIA
DE CAMPINAS UNIDADE III
CAMPINAS – 2008**

SUMÁRIO

1 Introdução.....	8
2 Uma breve história da Internet.....	10
2.1 <i>Surgimento no meio militar e expansão para o meio acadêmico.....</i>	<i>10</i>
2.2 <i>Expansão para o público geral: nascimento da web.....</i>	<i>12</i>
3 Aplicações práticas da web.....	14
3.1 <i>Publicação e troca de informações.....</i>	<i>15</i>
3.2 <i>Comércio eletrônico.....</i>	<i>21</i>
3.3 <i>Entretenimento.....</i>	<i>23</i>
4 Evolução dos conceitos e tecnologias.....	26
4.1 <i>Necessidade de padrões.....</i>	<i>26</i>
4.2 <i>Evolução dos navegadores web.....</i>	<i>27</i>
4.3 <i>Evolução dos conceitos envolvidos.....</i>	<i>35</i>
4.4 <i>Programação web.....</i>	<i>38</i>
5 Considerações finais.....	54
Referências bibliográficas.....	55
Bibliografia.....	65

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso (TCC) registra de forma breve a **evolução da programação web** ao longo do tempo, desde o início da Internet até os dias de hoje. Esse registro é feito com uma breve explicação das principais¹ soluções de *software* e técnicas de programação que surgiam de acordo com as necessidades da situação e limitações tecnológicas de cada época.

A evolução da Internet e da interatividade *web* está diretamente ligada à evolução da computação: tanto na parte tecnológica de *hardware* como na de *software* [25, 91]. Criada inicialmente para fins militares, passou a ser utilizada no meio acadêmico [41, 53] e, com o avanço da tecnologia e sua popularização [16, 136], é utilizada para as mais diversas aplicações, atingindo hoje cerca de 1,4 bilhão de usuários ou 21,9% dos lares do mundo todo, de acordo com estimativa da IWS (*Internet World Stats*) de junho de 2008 [48]. O **capítulo 2 – Uma breve história da Internet** expõe uma visão geral dos fatos históricos mundiais que cercaram o surgimento da Internet e a forma como ela se desenvolveu até os dias de hoje.

O **capítulo 3 – Aplicações práticas da web** lista e explica as mais comuns formas de uso da *web*. A *web* é útil para inúmeras aplicações, como notícias, sons (*podcast*), vídeos gravados e ao vivo (*livecast*), troca de mensagens, redes sociais, entretenimento, comércio eletrônico, transações bancárias, trocas de arquivos multimídias etc. [136, 92].

O **capítulo 4 – Evolução dos conceitos e tecnologias**, foco deste trabalho, trata das tecnologias envolvidas, explicando e encaixando-as na linha da evolução da *web*. A **seção 4.1 – Necessidade de padrões** explica a necessidade de padrões internacionais para a integração das tecnologias que surgiram e a **seção 4.2 – Evolução dos navegadores web** mostra como os navegadores se adaptaram aos novos padrões incorporando novas funcionalidades. A **seção 4.3 – Evolução dos conceitos envolvidos** separa a evolução da *web* em níveis de interatividade do usuário: do conteúdo estático, passando pelo conteúdo dinâmico simples [7] até o que se chama hoje de *web* 2.0, ou seja: a Internet colaborativa [35, 90], em que boa parte do conteúdo é gerado pelo próprio internauta. Alguns autores, inclusive, falam também sobre o conceito de *web* 3.0, mas *ainda* não há consenso muito claro sobre qual seria sua principal característica [139], que por alguns é definida como

1 As soluções mais utilizadas ou mais recomendadas da época

“web semântica” [84, 117] e por outros como ambientes virtuais e conteúdo em tempo real [43]. Para finalizar este capítulo, a **seção 4.4 – Programação web** explica um pouco sobre cada tecnologia: HTML, CSS, XML, Javascript, ActiveX, Flash, Shockwave, Silverlight, Applet, CGI, Visual Basic, PHP, Cold Fusion, ASP, Java, Ruby, SISCweb, Ajax, *Web Services* etc.

É objetivo deste TCC contextualizar a existência da tecnologia na linha do tempo, explicando por qual motivo surgiu e por qual motivo eventualmente se tornou ultrapassada, e se deu lugar a alguma nova tecnologia. E, ainda, associar cada solução com um determinado tipo de problema em que ela melhor se adapta a resolver.

Não serão apresentadas todas as tecnologias existentes, mas somente as mais utilizadas em cada época. Também não é objetivo deste TCC ensinar e nem aprofundar no funcionamento das linguagens e ferramentas utilizadas.

Este TCC acrescenta aos estudos sobre a *evolução histórica da web* uma visão mais voltada às tecnologias utilizadas, em especial às linguagens de programação. A equipe constatou que esse foco ainda não foi explorado o suficiente nos trabalhos pesquisados.

O método predominantemente utilizado para a elaboração deste TCC foi a pesquisa bibliográfica, que inclui diversos livros e publicações do inventor da *web*: o cientista Tim Berners-Lee; livros independentes sobre linguagens de programação voltadas para a arquitetura *web* e também o *site* do órgão padronizador da *web* (W3C) que conta com diversos documentos históricos, especificações e recomendações oficiais.

2 UMA BREVE HISTÓRIA DA INTERNET

Nos tópicos seguintes será feito um breve histórico da Internet no mundo e no Brasil, desde o seu surgimento no meio militar e acadêmico até os dias atuais em que é difundida em todos os meios.

2.1 Surgimento no meio militar e expansão para o meio acadêmico

A Internet nasceu com uma proposta de comunicação militar nos Estados Unidos na época da Guerra Fria. Esta rede foi chamada de ARPANET, criada em 1969 pela empresa ARPA² [61, 42].

Os Estados Unidos já possuíam uma comunicação parecida, porém muito vulnerável na Guerra Fria. Todos os dados passavam pelo computador central do Pentágono e, caso a URSS resolvesse atacá-lo, destruiria toda a comunicação da rede. Devido a esse grande risco, foi criada a ARPANET, com um *back-bone*³ que passava por baixo da terra. Este ligava os militares e pesquisadores sem uma central ou uma única rota para as informações, tornando-se assim uma rede distribuída bem mais segura [62].

No final dos anos 70, a ARPANET cresceu tanto que o seu tipo de protocolo NCP (*Network Control Protocol*) não atendia mais a demanda de usuários. Foi quando este protocolo foi substituído por um novo protocolo: o TCP/IP (*Transfer Control Protocol / Internet Protocol*) que permitia o crescimento praticamente ilimitado da rede [61, 125].

Em 1992, quando surgia o primeiro navegador *web*, o MOSAIC, que utilizava hipertextos, foi fundada a *Internet Society*: primeira sociedade virtual reconhecida e que marcou o crescimento da Internet [61, 49].

2 **ARPA** – acrônimo de *Advanced Research and Projects Agency*. “Agência de Pesquisas em Projetos Avançados” em português e que hoje se chama DARPA (*The Defense Advanced Research Projects Agency*) é um centro de pesquisas estadunidense com o objetivo de manter a superioridade tecnológica dos Estados Unidos [23].

3 **Back-bone** – como uma “coluna dorsal”, representa a via principal de informações transferidas por uma rede [61].

De acordo com o instituto ISC (*Internet Systems Consortium*), em janeiro de 1993 havia cerca de um 1,3 milhão de dispositivos conectados na rede e este número cresceu de ano em ano: 2,2 em 1994; 4,9 em 1995; 9,5 em 1996; 16,1 em 1997 e assim por diante até chegar nos 542 milhões de *hosts* em janeiro de 2008, conforme mostra a Figura a [47]:

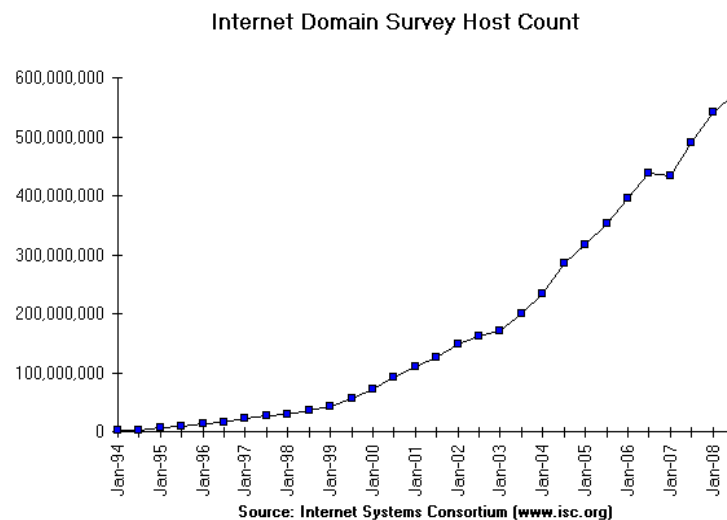


Figura a: Evolução do número de hosts conectados na Internet.

2.1.1 A Internet no Brasil

A RNP (Rede Nacional de Pesquisa), uma operação acadêmica subordinada ao MCT (Ministério de Ciência e Tecnologia), trouxe em 1991 a Internet ao Brasil. Esta é até hoje o *back-bone* principal e abrange instituições e centros de pesquisa como FAPESP, FAPEPJ, FAPEMIG entre outros, além de universidades, laboratórios etc [61].

A EMBRATEL, no final do ano de 1994, deu início a um serviço experimental a fim de conhecer melhor a Internet. Em 1995, pela iniciativa do Ministério das Telecomunicações e Ministério da Ciência e Tecnologia, é liberado ao setor privado o uso da Internet para exploração comercial da população brasileira [61].

2.2 Expansão para o público geral: nascimento da *web*

Formalizada em 1989 e criada com o nome de *World Wide Web* em 1990[‡] por Sir Timothy John Berners-Lee, físico e pesquisador do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), a *web* é a plataforma multimídia e interativa que tornou a internet popular fora dos meios acadêmicos e de pesquisa. *Web* é a abreviação de *World Wide Web* que significa numa tradução livre: “rede de alcance mundial” [61], conhecida também por WWW e mais raramente por W³ [7]. É a interface mais comum da Internet, que pode ser acessada através dos navegadores *web* (*browsers*). Estes permitem a interação com conteúdos multimídia como textos com ligações (*links*⁴), imagens, formulários, vídeos, entre outros [14, 129, 85, 10, 61, 125].

Berners-Lee também fundou em 1994 a W3C (*World Wide Web Consortium*), órgão responsável pela padronização de tecnologias *web*. É a instituição mais importante e reconhecida no mundo sobre o assunto. As criações e idéias deste pesquisador viabilizaram o surgimento de conceitos e especificações de URL (*Uniform Resource Locator*), HTTP e da linguagem HTML, entre outras tecnologias envolvidas [85, 10].

‡ Apesar do sistema ter ganhado um nome e uma forma mais concreta apenas em 1990, a primeira versão do Enquire (primeiro navegador *web*) foi feita em 1980 [9] e a idéia do WWW amadureceu durante os anos. Em 1989 a idéia da *web* foi formalizada, mas não fez muito sucesso na instituição em que Berners-Lee trabalhava. Somente em 1990 é que a proposta ganhou mais aceitação e o sistema implementado foi então batizado de *World Wide Web* [10].

4 Ligação, hiperligação, *link* ou *hyperlink* é um tipo de texto especial que “aponta” (funciona como um atalho ou caminho) para algum documento *web*. Na formatação clássica (ainda o padrão da maioria dos navegadores), o *link* em forma de palavra aparece sublinhado na cor azul. Quando o *mouse* é colocado sobre ele, o padrão é que o ícone de seta mude para um dedo indicador. A palavra *hyperlink* deriva de “*hypertext link*” [10 p. 16], e a palavra “*hypertext*” foi definida por Ted Nelson em 1965 no livro “*Literary Machines*” [10 p. 5].

Em 1980, quando ele trabalhava como pesquisador para o CERN (*Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*) de Geneva, programou o primeiro navegador *web*: o **Enquire**⁵ [10 p. 4] que era definido em sua versão 1.1 como um sistema para armazenar informações difíceis de serem mantidas e atualizadas em papel [9]:

ENQUIRE is a method of documenting a system. It concentrates on the way the system is composed of parts, and how these parts are interrelated.

This information about a system is difficult to store, and particularly to update, using paper documents, so ENQUIRE stores its information on a computer. The ENQUIRE-WITHIN program allows a person to create and edit the data, so that others can later extract it as it is relevant to them.

Nessa época ele já pensava na *web* como um emaranhado de informação descentralizada formando uma “informação global” unida através dos *links* [10]:

“Suppose all the information stored on computers everywhere were linked,” I thought. “Suppose I could program my computer to create a space in which anything could be linked to anything.” All the bits of information in every computer at CERN, and on the planet, would be a single, global information space.

Berners-Lee foi condecorado com uma série de premiações e homenagens pela sua criação; esta que ele sempre fez questão de deixar como uma tecnologia livre (de domínio público) e aberta para todos. Atualmente, o físico se dedica a evoluir ainda mais a rede à frente de um projeto de “*web* semântica”, que é chamada por muitos autores de “*web 3.0*”[✧] [39].

5 Mais sobre o Enquire na **seção 4.2 Evolução dos navegadores web**.

✧ **seção 4.3.4 Web semântica (web 3.0)**.

3 APLICAÇÕES PRÁTICAS DA *WEB*

O objetivo deste capítulo é listar e explicar de forma breve os usos mais comuns da *web*. Essa apresentação é importante para que seja possível traçar um paralelo entre as necessidades dos usuários e a evolução das tecnologias para solucionar os problemas encontrados. Essa tecnologia pode ser entendida como a capacidade do *hardware*: velocidade, disponibilidade, confiança da rede etc., e de uma engenharia de *software*: capacidade e confiabilidade do *software*, desempenho, facilidade de uso de ferramentas para a produção de conteúdo, possibilidade de integração entre tecnologias etc.

Muitas vezes a evolução tecnológica é que possibilita a criação de um novo tipo de uso da *web*. A transmissão de vídeos e a viabilidade de jogos multiusuário massivos (MMG), por exemplo, só foi possível com a popularização da banda larga. Outras vezes, as necessidades impulsionam a evolução tecnológica: os aplicativos *web* que surgiram recentemente com uma execução de *javascript* mais complexa na *web 2.0* (e. g. *Gmail*, *Google Apps*) incentivaram os desenvolvedores de navegadores a otimizar e melhorar a velocidade de execução em até mais de 40 vezes [94, 17, 52, 34].

Sob o ponto de vista dos produtores de conteúdo, a tendência é que seja cada vez mais fácil produzir conteúdos estáticos e dinâmicos, conforme as tecnologias evoluem e as ferramentas fiquem cada vez mais acessíveis para leigos em Computação. Novas linguagens e *scripts* surgem com o objetivo de popularizar cada vez mais a *programação web* que antes era praticamente exclusividade de cientistas e programadores profissionais [75].

A organização deste capítulo foi inspirada na **Classificação de websites segundo padrões de design e estrutura** do artigo **Modelagem e avaliação de um sistema modular para gerenciamento de informação na *web*** [36], com algumas adaptações.

3.1 Publicação e troca de informações

A principal proposta da Internet, desde a sua criação, sempre foi a publicação e troca de informações [25, 53, 121, 118]. A *web* surgiu para organizar a forma como essas trocas aconteciam na Internet, através da navegação em documentos descentralizados interligados [10]. No início a *web* era utilizada principalmente para publicação de informação científica e, com o passar do tempo, começou a servir também para todo tipo de conteúdo: documentos, guias, notícias, tutoriais, dicas, entre outras.

3.1.1 Artigos científicos

Muito antes do surgimento da Internet eram utilizadas cartas para a troca de informação entre os cientistas. Com o passar do tempo, por volta de 1665, surgiram as primeiras revistas científicas [70] e alguns séculos depois, com os avanços tecnológicos, o uso do computador e a criação da Internet permitiram um avanço extraordinário na rapidez e confiabilidade da transmissão desse tipo de informação. Assim, qualquer pesquisador pode pesquisar ou publicar artigos científicos, a qualquer hora do dia, em qualquer lugar, para qualquer pessoa com acesso à rede [10, 118].

Em 1994 surgiu um dos primeiros projetos de publicação científica na Internet no Brasil, que se chamava Hospital Virtual Brasileiro. Este era comandado pelo NIB (Núcleo de Informática Biomédica da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP). Logo em seguida, uma divisão da NIB responsável pelo desenvolvimento de revistas eletrônicas chamada *e*pub* desenvolveu a primeira publicação científica brasileira: o *On-line Journal of Plastic and Reconstructive Surgery* [118].

Hoje, no Brasil, um dos maiores nomes na publicação de artigos científicos na *web* é a SciELO (*Scientific Electronic Library Online*) que foi fundada pela FAPESP. As páginas dinâmicas da SciELO contêm a extensão “.php”, o que sugere que o *site* tenha sido desenvolvido na linguagem PHP⁶. O *site* conta com mecanismo interno de busca, artigos em formato HTML e outros em formato PDF [113].

6 Mais sobre PHP na seção 4.4.2.3 - PHP (1995).

Na parte de busca de artigos científicos, um grande nome na Internet hoje é o *Google Scholar* (ou “Google Acadêmico” em português) na URL scholar.google.com que indexa diversos jornais científicos e bibliotecas no mundo todo. A tecnologia utilizada por esse indexador não é de conhecimento público, mas sabe-se que o servidor *web* utilizado por eles – assim como todos os *sites* do Google – é algum da família do GWS (*Google Web Server*) [97, 11].

3.1.2 Páginas pessoais

Até por volta do final da década de 90, as páginas pessoais, também conhecidas por *personal home pages*, eram muito populares na Internet. Os elementos comumente encontrados numa página pessoal são [24]:

- Título
- E-mail para contato
- Data de criação e atualização
- Tabela de conteúdo
- Coleção de links (Bookmark)
- Mensagem de boas vindas
- Fotos pessoais
- Biografia
- Mapa do site
- Livro de visitas (Guestbook)
- Animações GIF
- Som de fundo
- Contador

No Brasil alguns *sites* de hospedagem gratuitos existiam para publicar esse tipo de conteúdo, por exemplo: hpG, kit.net, zip.net, rg3.net. Estes *sites* não existem mais ou já não são mais gratuitos. Em Portugal havia o TerraVista que também não hospeda mais *sites* gratuitamente. O servidor de hospedagem mais usado no mundo com esta finalidade era o Geocities que, com a decadência das páginas pessoais, foi comprado pelo Yahoo!. Hoje ainda existem muitas páginas pessoais, mas muitas foram substituídas por *blogs* que permite a inclusão mais fácil de novo conteúdo.

3.1.3 Sistemas colaborativos de conhecimento

Além da publicação de artigos científicos por instituições de renome, a *web* também proporciona a publicação “informal” de conhecimento através de fóruns especializados e *wikis*. Nesses sistemas colaborativos de conhecimento, a responsabilidade de análise da veracidade das informações cabe também ao leitor e não somente ao autor ou a alguma instituição específica. O conhecimento trocado nesses meios nem sempre é preciso, porém muitas vezes é útil, pois os participantes geralmente são profissionais da área, especialistas e estudantes.

Os fóruns utilizam no servidor qualquer tecnologia que permite HTML dinâmico (PHP, JSP etc.) com algum Banco de Dados para armazenar as mensagens. Na parte do cliente podem eventualmente utilizar JavaScript, Flash etc. para auxiliar na exibição e na manipulação das mensagens. A grande maioria dos fóruns exige que seja feito algum tipo de autenticação do usuário (sistema de *login*).

As *wikis* também utilizam tecnologias que permitam a geração de HTML dinamicamente. O *software* de *wiki* mais famoso (que a Wikipédia utiliza) é o MediaWiki e é desenvolvido em PHP e utiliza o Banco de Dados MySQL [111].

Há também a EAD (Educação a Distância) que possibilita a troca de conhecimento entre professores e alunos em ambientes que oferecem uma série de ferramentas para publicação de documentos, comunicação e coordenação [128].

3.1.4 Salas de bate-papo

[...] Só que agora, finzinho do finzinho do século, surgiu um outro tipo de casamento. O casamento de letras. Letras de textos. Apaixona-se, hoje em dia, pelo texto. Via Internet. [...] Começa no chat, com o texto. [...] Moças de vírgulas acentuadas, exclamações sensuais e risos de entortar qualquer coração letrado ou iletrado. [...] Sim, pela primeira vez nesta nossa humanidade já tão velhinha, as pessoas estão se conhecendo primeiramente pela palavra escrita. E lida, é claro. [...] Jamais, em tempo algum, o brasileiro escreveu tanto. E se comunicou tanto. E leu tanto. E amou tanto. (PRATA Mario, 2000).

O serviço de *chat* não começou na *web*, começou na Internet através de clientes e servidores IRC (*Internet Relay Chat*), inventado por Jarkko Oikarinen em 1988 na Finlândia [108]. Na *web*, o *chat* também é conhecido por “Salas de Bate-Papo”, *web chat* ou *chat rooms* e seu principal uso é o entretenimento ou conversa informal entre pessoas interessadas num mesmo assunto (geralmente as salas são separadas por assuntos). O *chat* também pode ter um uso pedagógico [71].

No Brasil, o Bate-papo UOL, segundo a própria empresa, “é o maior serviço de *chat* em língua portuguesa do mundo, com 6.600 salas divididas em temas como Cidades, Idades, Sexo, Imagens, Esportes e Televisão” [99].

A tecnologia utilizada pelos *chats* na *web* deve ser alguma que permita a dinamicidade necessária para uma conversa em tempo real. Na parte do servidor, pode-se utilizar qualquer linguagem que permita a geração de conteúdo dinâmico (PHP, JSP etc.) e pode-se também utilizar para complementar o funcionamento – na parte do cliente – qualquer tecnologia como JavaScript, Flash, Applet etc. Alguns *sites* também fazem a “ponte” entre a *web* e o IRC, como é o caso do mibbit.com, por exemplo.

3.1.5 Correio eletrônico

O serviço de *e-mail* foi criado na Internet em 1972. Porém, só teve sua versão *web* 25 anos mais tarde com o HoTMaiL, criado na Índia por Jack Smith e Sabeer Bhatia, lançado no mercado em 1996. O Hotmail é considerado o primeiro *webmail* do mundo e em dezembro de 1997 já tinha 9 milhões de pessoas inscritas. No final de 1998 chegou a 30 milhões, quando foi então comprado pela Microsoft por 400 milhões de dólares [13]. Em 2005, o serviço já contava com aproximadamente 200 milhões de usuários.

Atualmente, os grandes nomes em *webmail* no mundo são: Gmail, MSN Live Mail (antigo Hotmail) e Yahoo!Mail. Todos já utilizam tecnologias de interface moderna como o Ajax⁷.

3.1.6 Blogs

Por volta de 1995 um novo conceito de publicação de informação surgia: o *blog*. Usuários começaram a utilizar a *web* como uma espécie de “diário virtual”, publicando o cotidiano de suas vidas. O *site* era atualizado a cada nova publicação, guardando um histórico das postagens mais antigas. Foi chamado de *weblog*, junção de *web* + *log*^{*} que depois foi resumido para *blog* [33].

Porém, no início, para produzir conteúdo, o usuário precisava entender a linguagem HTML. Com o tempo, ele deixou de ser apenas um diário para se tornar um canal de comunicação pessoal e empresarial [33, 77].

No Brasil, o *blog* ganhou mais popularidade somente a partir de 1997 com um *blog* que se chamava *Blue Bus*, já extinto. Mas só em 1999, quando surgiram ferramentas gratuitas para construir *blogs* (como o Pita, Bloggers etc.), foi que eles realmente cresceram na rede. Deste fenômeno começaram a surgir vários *blogs*, pois qualquer pessoa podia facilmente criar e postar seu diário, dicas, artigos, entre outras coisas.

Hoje é muito difícil estimar quantos *blogs* existem no Brasil, mas sabe-se que a maioria dos *blogs* existentes hoje são de diários virtuais. Alguns “*blogueiros*” (como são chamados quem publica em *blog*) acabaram ganhando fama nacional, como por exemplo a Raquel Pacheco, uma ex-garota de programa conhecida como *Bruna Surfistinha*, que contava em seu *blog* os casos sexuais que tivera com seus clientes. Uma pesquisa feita pela Intel e publicada pela agência McCann mostrou que o brasileiro é o 5º maior leitor de *blogs* do mundo, sendo 10% acima da média mundial [77].

7 Mais sobre o Ajax na seção 4.4.3.1 - Ajax (2005)

* “Log de dados” é um termo utilizado na computação para definir arquivos que mantêm um histórico sobre tarefas realizadas por algum sistema.

Apesar de os *blogs* terem começado como a publicação de um diário pessoal, sua característica prática fez com que eles conquistassem outros objetivos como jornalismo, moda, entretenimento, educação [83] e até como ferramenta de campanhas de *marketing*. Por fim, os *blogs* revelam os *pensamentos* das pessoas, as notícias que tiveram acesso, assuntos de seus interesses, entre outras informações geralmente parciais, ou seja, que carregam um ponto de vista específico [33, 77, 82].

O *site* mais utilizado, que provê um mecanismo completo de *blog* na Internet atualmente é o Blogger fundado em 1999 e que desde 2002 pertence ao Google. O Google não divulga a tecnologia utilizada pelo Blogger [100]. Um *software* bastante famoso para a publicação de *blogs* é o Wordpress feito em PHP utilizando o MySQL para armazenar as postagens [116].

3.1.7 Redes sociais

Redes sociais ou *sites* de relacionamento são *sites* que interligam pessoas. Essa ligação pode ser por amizade, algum grau de parentesco, afinidade com algum assunto etc. Geralmente oferecem recursos para que seus usuários possam interagir de diversas formas: de comunidades, fóruns, grupos de interesses, jogos etc. O Brasil possui o maior número de usuários nessas redes sociais, especialmente no Orkut, ultrapassando o tempo médio de navegação até mesmo dos EUA e Japão. Os maiores nomes hoje em redes sociais são: Orkut, MySpace e Facebook.

Este tipo de *site* é relativamente novo: o MySpace foi fundado em 2003; o Orkut e o Facebook em 2004. Todos eles utilizam alguma tecnologia que permite a geração dinâmica de HTML em conjunto com tecnologias na parte do cliente como JavaScript, Flash etc. O MySpace se desviou um pouco do conceito de uma “rede social” e se popularizou por facilitar a divulgação de bandas recém criadas [29].

3.1.8 Notícias

Devido à característica de tempo real, a *web* se tornou uma ferramenta muito útil para a publicação de notícias. Atualmente, muitas vezes as notícias são publicadas na *web* antes da versão impressa e algumas vezes até antes da TV.

A Folha Online do jornal Folha de S. Paulo foi o primeiro jornal em língua portuguesa a publicar notícias na *web* [105]. O maior agregador e indexador internacional de notícias *online* nos dias de hoje é o Google News, que foi fundado em abril de 2002. O serviço indexa (ao final de 2008) cerca de 200 fontes em língua portuguesa e 4.500 fontes em inglês. Através dele é possível descobrir alguns grandes nome na publicação de notícias *online* no Brasil: Folha Online, Estadão, Cosmo Online, G1, Globo Online, Gazeta Online, JC OnLine, UOL, Abril, BBC Brasil, Último Segundo, Yahoo! Notícias, MSN Live Notícias etc. No mundo alguns grandes nomes são: CNN, New York Times Online, BBC News, Yahoo! News, CBS, ABC, Daily Mail etc. [106].

Quase todos os serviços de publicação de notícias possuem uma interface simples com o usuário (sem muita tecnologia na parte do cliente) e o código HTML das notícias é gerado por alguma linguagem no servidor que transforma as notícias armazenadas num Banco de Dados para uma formatação padrão do *site*. Alguns *sites* de notícias possuem facilidades para a impressão ou para transformar a notícia em formato PDF.

3.2 Comércio eletrônico

A versatilidade da *web* com as páginas dinâmicas permitiram que – além da publicação e troca de informações – surgisse um novo canal de compras e vendas de produtos na grande rede. Esse canal pode ser chamado de “comércio eletrônico” ou, do original em inglês, *e-commerce* [32, 98].

Qualquer *site* utilizado para a comercialização de produtos na *web* é classificado dessa forma, e quase todos têm uma logística de navegação parecida: há uma série de produtos disponíveis para compra organizados em categorias e uma espécie de “cesta” de compras (algumas vezes chamado de “carrinho”), na qual é possível colocar os produtos em vista e, no final da compra, calcular o frete para a entrega, escolher a melhor forma de pagamento, cancelar itens etc. Dessa forma, pode-se considerar um *website e-commerce* como um *website* comum, porém com um conjunto de regras que remetem a um supermercado real [32].

A grande utilidade do comércio na *web* é que a Internet rompe barreiras geográficas e temporais, possibilitando que uma empresa fique disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana. Outra grande vantagem é que muitos gastos com recursos humanos são poupados, mesmo que alguma parte desses gastos sejam transferidos para a manutenção e melhorias do *site* ou até mesmo para minimizar o frete da entrega [32].

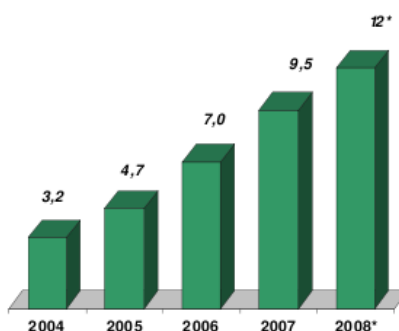
Alguns nomes bastante conhecidos no Brasil de comércio eletrônico são: Submarino (fundado em junho de 1999), Americanas.com, Saraiva, Polishop, Pernambucanas, Kalunga, Comprafacil.com, Fast Shop etc. Os *sites* mais conhecidos que agregam informações de diversas lojas de *e-commerce* para comparação de preços são: Bondfaro e BuscaPé, ambos fundados em 2000 [101, 102]. Uma referência na avaliação de *sites* de comércio eletrônico e que possui diversos estudos estatísticos é o *e-bit* que tem o *slogan*: “seu consultor para compras *online*” (Figura. b e c [104]).

Ranking Categorias de Produtos mais Vendidos		(Em volume de pedidos)
Livros	17%	
Informática	12%	
Saúde e Beleza	10%	
Eletrônicos	7%	
Eletrodomésticos	6%	

Fonte: **e-bit Informação** (www.ebitempresa.com.br)

Figura b: Ranking de categorias de produtos mais vendidos. Fonte: e-bit Informação

Evolução do número de e-consumidores (em milhões)



Fonte: **e-bit Informação** (www.ebitempresa.com.br)
Período: Janeiro a Dezembro de 2004 a 2008*

2008* previsão

Figura c: Evolução do número de e-consumidores (em milhões). Fonte: e-bit Informação.

Um *site* internacional bem conhecido é o Amazon.com, fundado em 1994 e pioneiro no comércio eletrônico [93]. O *Google Product Search* (antigo Froogle) é um *site* referência para busca de produtos e comparação de preços. [107].

Além do comércio eletrônico tradicional B2C que significa “Business-to-Consumer” (empresa para consumidor) há também o B2B e o C2C, respectivamente “Business-to-Business” (empresa para empresa) e “Consumer-to-Consumer” (consumidor para consumidor). O B2B eletrônico consiste em *sites* com acesso restrito para a compra e venda entre empresas, fornecedores, distribuidores, representantes e clientes de grande porte [30]. O C2C consiste no comércio entre duas pessoas físicas. No Brasil, um grande nome C2C é o Mercado Livre fundado em agosto de 1999. Há também o TodaOferta da UOL. Internacionalmente, um grande nome é o eBay. A principal diferença desses sistemas para os B2C é que esses geralmente possuem um mecanismo de pontuação para os usuários, medindo a sua confiabilidade [31].

3.3 Entretenimento

A *web* revela ser muito interessante também para o entretenimento e não somente para assuntos sérios como o comércio eletrônico ou para publicação e troca de informações. Antes mesmo da criação da WWW, curiosamente uma das maiores listas de *e-mails* da Internet era sobre ficção científica. No artigo **A Short History of the Internet**, Bruce Sterling [121] diz:

[...] Interestingly, one of the first really big mailing-lists was "SF- LOVERS," for science fiction fans. Discussing science fiction on the network was not work-related and was frowned upon by many ARPANET computer administrators, but this didn't stop it from happening.

A *web* conta com um vasto conteúdo voltado ao entretenimento: jogos e animações em Flash, vídeos, *sites* adultos, *sites* de música, *streaming* de vídeo e áudio, *blogs*, redes sociais etc. Alguns *sites* citados nos capítulos anteriores também podem ser utilizados como entretenimento: blogs de humor, *sites* pessoais que contêm algum tipo de entretenimento, fóruns, redes sociais etc.

3.3.1 Jogos

Os jogos que exigem um tempo de resposta imediato geralmente são desenvolvidos na parte do Cliente⁸, ou seja: em Applet, Flash, Shockwave, Javascript etc. Os primeiros jogos que surgiram na *web* eram feitos em Applet, mas depois que o Flash se tornou popular a maioria dos jogos passou a ser desenvolvido em Flash. No Brasil há alguns *sites* famosos de jogos: Flash Jogos UOL [81].

A função de entretenimento do jogo também pode ser muito útil na área da educação, sendo o Flash também a tecnologia mais usada para esse fim [126]. Alguns jogos educativos feitos em Flash podem ser encontrados no portal de jogos do iGuinho [80].

Há também os jogos de azar que muitas vezes utilizam tecnologias integradas como Ajax, Flash e JavaScript, como por exemplo o Sportingbet que disponibiliza apostas em tempo real [115].

3.3.2 Conteúdo multimídia

A evolução da diversidade do tipo de conteúdo multimídia na *web* é fundamental para os *sites* de entretenimento. Quando a *web* foi idealizada, apesar de Berners-Lee ter imaginado uma rede de documentos “multimídia”, no início tudo era apenas texto com ligações [10, 9]. Então surgiram as primeiras imagens, mas ainda eram muito “pesadas” com as conexões lentas da época. Com a evolução na velocidade de conexão e também nos formatos de arquivos de mídia (jpeg, gif, mpeg), os *sites* passaram a integrar cada vez mais outros tipos de conteúdo multimídia. Surgiram *fotologs* (conceito de “diário de imagem”), rádios na *web*, animações vetoriais em Flash. Com a conexão mais rápida foi possível que o vídeo também se popularizasse. O vídeo pode ser “embarcado” no HTML ou pode estar embutido dentro de um Flash. A maioria deles e os mais famosos, como Youtube, Google Video, Metacafe etc. utilizam o Flash para transmitir os vídeos. Há também a transmissão de vídeo ao vivo como o Justin.tv e o Yahoo! Live feitos também com Flash.

8 Mais na seção 4.4.1 - Executada no lado do Cliente

A *web* colaborativa (*web* 2.0) também ajudou a aumentar bastante o conteúdo multimídia na *web*. Hoje temos álbuns de fotos em alta resolução como o Flickr e Picasa e. g. e também o Wikimedia Commons que aceita vídeos em formato OGG.

4 EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS E TECNOLOGIAS

4.1 Necessidade de padrões

A medida que a *web* tomava uma forma mais consistente e o número de máquinas conectadas aumentava exponencialmente [47], os usuários e produtores de conteúdo sentiam a necessidade da criação de padrões para que as diversas partes da “grande teia” pudessem se entender. Essa necessidade também se fortaleceu com a concorrência dos grandes navegadores. Uma das “grandes batalhas” aconteceu entre os navegadores da Netscape e Microsoft Internet Explorer que, ao mesmo tempo em que disputavam usuários, deixavam de lado a padronização da programação *web*, fazendo com que os desenvolvedores criassem novas versões de *sites* no mesmo ritmo que os navegadores evoluíam. A grande aceitação da *web* e o seu crescimento fizeram com que o sucesso comercial precedesse o desenvolvimento de padrões industriais [50].

Antes da *web* se tornar popular, em setembro de 1991 foi criada uma lista de discussão chamada *WWW-talk mailing list*, muito importante para a definição dos primeiros padrões *web*. Em outubro de 1994, mais de quatro anos após a criação da *web*, e no momento em que Internet já chegava a cerca de dois milhões de dispositivos conectados, Berners-Lee – o próprio criador da *web* – fundou o W3C, uma entidade para padronizar as tecnologias envolvidas. Desde então, até os dias atuais, as padronizações definidas por essa instituição são reconhecidas e seguidas pelas mais importantes empresas de *software* do mundo. Essas mesmas empresas também participam e colaboram para a definição dos padrões. São cerca de 500 organizações no consórcio e, graças a esse esforço entre as partes na criação de um padrão, hoje os navegadores *web* conseguem reproduzir de forma satisfatória os documentos e a tecnologia consegue evoluir de forma ordenada [50].

O W3C é a entidade que define quase tudo relativo à *web*. Desde protocolos de baixo nível na rede, como o HTTP, até linguagens como o HTML, CSS, XML, XHTML, DOM (*Document Object Model*) etc [50]. Adequar-se aos padrões do W3C também é uma meta dos profissionais que desenvolvem conteúdo *web*, tais como *designers* e programadores. Os padrões *web* funcionam hoje como ferramentas de trabalho para os desenvolvedores e passaram a ser um pré-requisito na criação de *websites* compatíveis com a rede, reduzindo o

custo de muitas empresas com a reestruturação de suas páginas a cada navegador ou nova versão do mesmo. Além disso, o desenvolvimento de tecnologias *web* de acordo com padrões faz com que a navegação *web* seja mais acessível para pessoas com deficiência [50, 65].

O W3C chamou essas padronizações de “recomendações”, o que inicialmente não encorajou a Microsoft e Netscape a segui-las com rigor na implementação de seus navegadores. Com o passar dos anos, outras entidades como o *Web Standards Project* e ECMA (*European Computer Manufacturers Association*) começaram a reforçar a idéia dos padrões *web* como uma necessidade emergente para o desenvolvimento de *websites* compatíveis, o que tem contribuído para que os padrões sejam mais aceitos e seguidos com mais rigor [50].

4.2 Evolução dos navegadores *web*

O Enquire foi o primeiro sistema para navegação em *links*, escrito em Pascal pelo idealizador da *web* Berners-Lee e nunca foi aberto ao público: era utilizado internamente na instituição que Lee trabalhava. Sua versão 1.1 é de 1980 e funcionava como um sistema *wiki* de hoje, ou seja, toda informação podia ser colocada e modificada diretamente por qualquer usuário autorizado [10, 9]. A Figura d na página seguinte mostra uma visão geral da evolução dos navegadores.

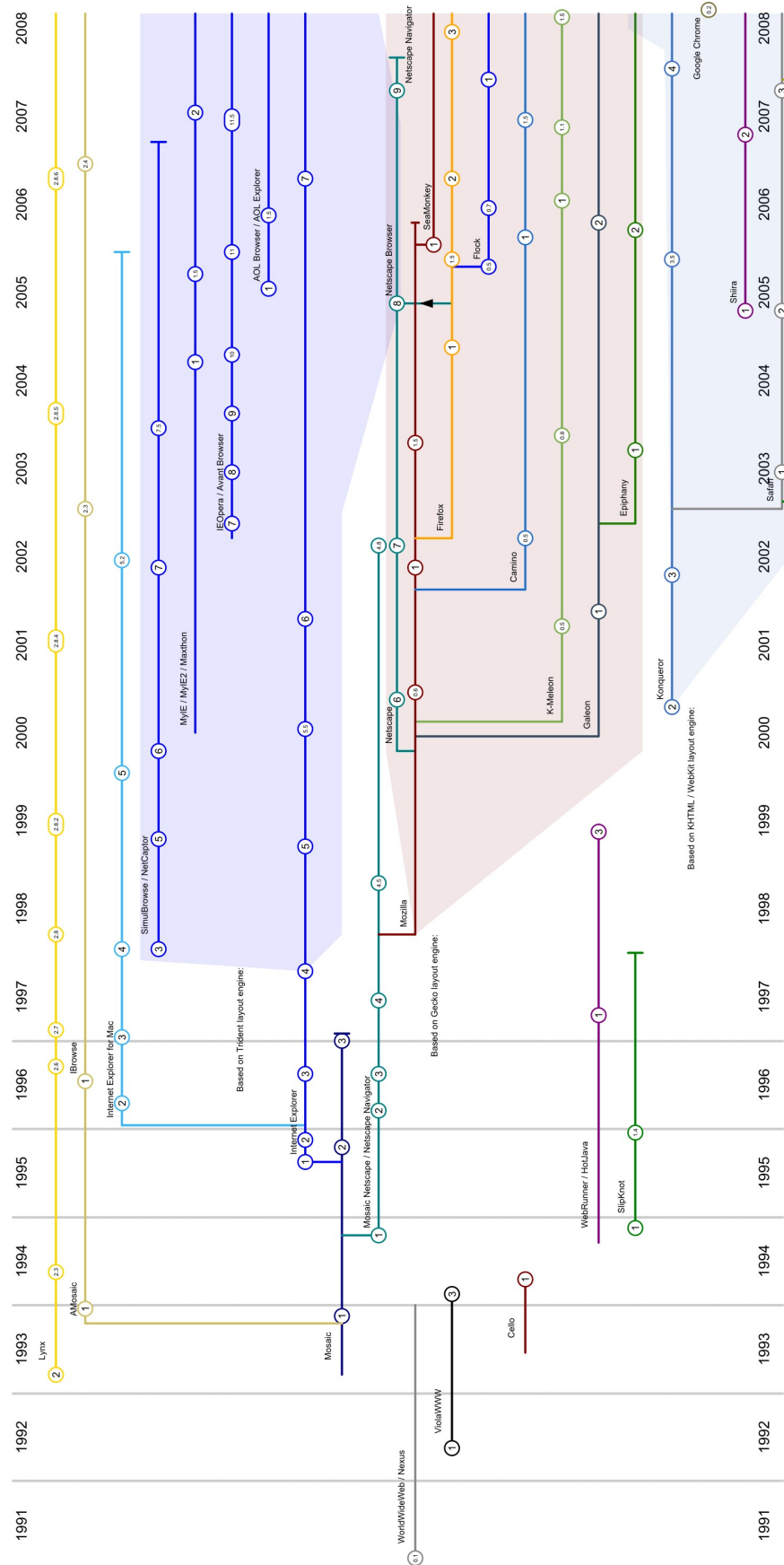


Figura d: Evolução dos navegadores ao longo do tempo. Fonte: Wikipédia anglófona.

4.2.1 Nexus

Apenas em fevereiro de 1991 é que Berners-Lee fez o primeiro navegador *web* que utilizava o protocolo HTTP, desenvolvido também por ele (utilizado até hoje), para a comunicação do navegador com o servidor *web* e HTML para a renderização das páginas. Esse navegador foi chamado WorldWideWeb e, mais tarde, Nexus. O Nexus era capaz de exibir imagens e também fazer *download* de arquivos.

4.2.2 Mosaic

Apesar da existência do Nexus, o primeiro navegador que se tornou realmente popular foi o Mosaic. Tratava-se de uma tecnologia proprietária, desenvolvida pela NCSA (*National Center for Supercomputing Applications*), e foi lançada em 1993, sendo oficialmente extinta em 1997. A versão 2.0 foi lançada no final de 1993. Alguns desenvolvedores do Mosaic formaram a *Mosaic Communications Corporation*, mais tarde *Netscape Communications Corporation*, que desenvolveria o Netscape Navigator [18].

4.2.3 Netscape Navigator

A versão beta 1.0 do Netscape Navigator ficou disponível em novembro de 1994 e a versão final 1.0 em dezembro de 1994. O Internet Explorer (IE) foi lançado em 1995 junto com o sistema operacional Windows, porém as versões 1.0 e 2.0 eram muito inferiores ao Netscape. Contudo, o IE 3 (1996) e o IE 4 (1997) já eram bastante competitivos, mas foi o IE 5 (1999) que desbancou de uma vez a predominância do Netscape (Figura e e f).

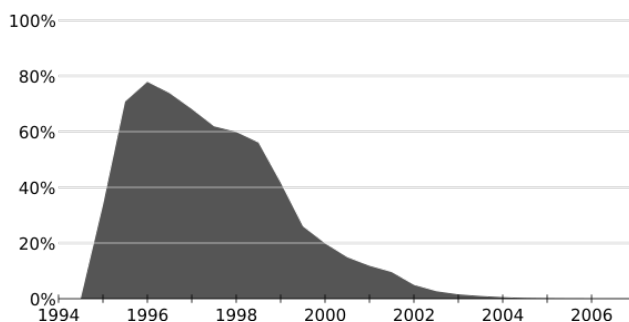


Figura e: Fatia de mercado do Netscape ao longo dos anos. Fonte: Wikipédia

4.2.3.1 Histórico de versões do Netscape

- Netscape 0.9 – outubro de 1994
- Netscape 1.0 – dezembro de 1994
- Netscape 1.1 – março de 1995
- Netscape 1.22 – agosto de 1995
- Netscape 2.0 – março de 1996
- Netscape 3.0 – agosto de 1996
- Netscape 4.0 – junho de 1997
- Netscape 4.08 – novembro de 1998, última versão lançada oficialmente

Fonte: [140]

4.2.4 Internet Explorer

A empresa Spyglass Inc. licenciou os nomes da NCSA para produzir seu próprio navegador, o Spyglass Mosaic (apesar de não utilizar nenhum código-fonte do Mosaic), que mais tarde seria comprado pela Microsoft e se tornaria o Internet Explorer.

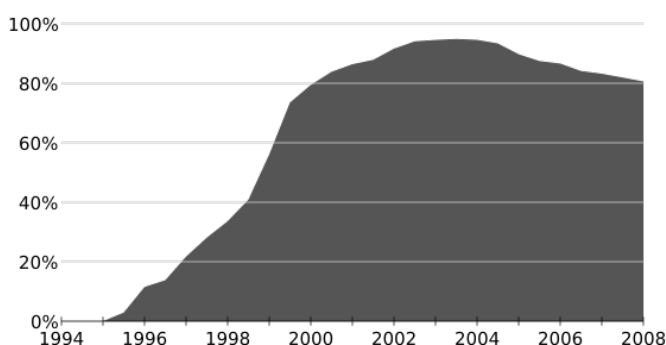


Figura f: Evolução da fatia de mercado do Internet Explorer durante os anos até hoje. Fonte: Wikipédia.

4.2.4.1 Histórico de versões do Internet Explorer [66]

- IE 1.0 – agosto de 1995. Suporta HTML, imagens, vídeos, JavaScript.
- IE 2.0 – novembro de 1995. Suporta SSL, *cookies*, VRML, RSA, e Internet *newsgroups*.
- IE 3.0 – agosto de 1996. Suporta CSS, ActiveX *controls*, Java Applets, PICS *systems*. Continha também Internet Mail and News, Netmeeting, Windows Address Book.
- IE 4.0 – setembro de 1997. Teve uma maior integração com o sistema Windows.
- IE 5.0 – março de 1999. Suporta texto bi-direcional, caracteres ruby, XML, XSLT e podia salvar páginas no formato MHTML. O IE 5 continha também o Outlook Express 5. Suportava a função JavaScript XMLHttpRequest, que depois deu origem ao que hoje se chama de “Ajax”.
- IE 6.0 – agosto de 2001. Suporta DHTML, melhorias no CSS, DOM e SMIL 2.0. MSXML versão 3.0.

- IE 7.0 – outubro de 2006. Suporta abas de navegação, apresenta melhorias no uso de padrões etc. Ficou restrita apenas para sistemas Windows originais, porém essa restrição foi abolida em outubro de 1997.
- IE 8.0 beta – agosto de 2008. Apresenta melhorias na velocidade do JavaScript, mais fidelidade com padrões internacionais etc.

4.2.5 Opera

O navegador Opera era um projeto privado (não aberto ao público) até 1994, com o nome de MultiTorg Opera. Em 1995 passou a ser desenvolvido pela Opera Software ASA e seu nome foi alterado para Opera. Em 1996 o Opera 2.0 passou a ser disponibilizado como *shareware*; depois o Opera 5 como *adware* e finalmente o Opera 8.5 passou a ser distribuído gratuitamente.

4.2.6 Mozilla, Mozilla Firefox, SeaMonkey

Em 1998 o Netscape teve seu código-fonte aberto, dando origem a um projeto chamado Mozilla, precursor do Mozilla Firefox, SeaMonkey e outros. A versão 1.0 do navegador Firefox foi lançada em novembro de 2004, a versão 1.5 em novembro de 2005 e em outubro de 2006 a versão 2.0. Em junho de 2008 foi lançada a versão 3.0 com melhorias consideráveis na velocidade do JavaScript. Na versão 3.1 do Firefox, a engine JavaScript mudou para a TraceMonkey que melhorou ainda mais a velocidade de execução, mas ainda é inferior à *engine* V8 do Chrome (4.2.8 Chrome) [69].

4.2.7 Safari

O navegador Safari, desenvolvido para ser executado em sistemas Mac, foi lançado em junho de 2003. Em junho de 2007 teve uma versão lançada para Windows.

4.2.8 Chrome

O navegador Chrome beta para Windows foi lançado setembro de 2008 e é um projeto de código-aberto do Google. A maior parte do seu código-fonte tem origem no código do Firefox e sua engine JavaScript foi baseada na engine do Safari e se chama V8. Essa *engine* atualmente supera a velocidade do TraceMonkey do Firefox (Figura g abaixo) [76].

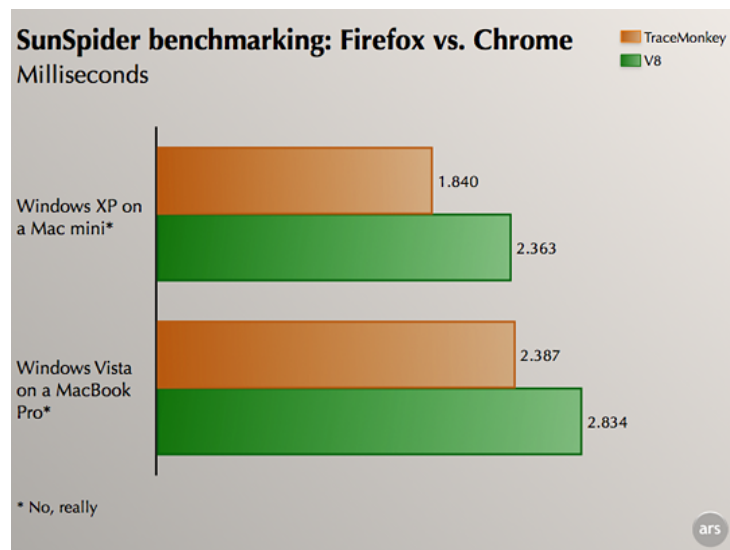


Figura g: Comparação feita pela Fundação Mozilla. Fonte: [76]

A seguir uma citação relevante retirada do *site* oficial do Chrome sobre a evolução dos navegadores e a evolução dos paradigmas e uso da *web* [38]:

[...] As pessoas estão passando cada vez mais tempo on-line, e estão fazendo coisas que eram inimagináveis quando a Internet apareceu, pela primeira vez, cerca de 15 anos atrás.

[...] Percebemos que a web evoluiu a partir de páginas simples de texto para aplicativos ricos e interativos que nos obrigam hoje a repensar a estrutura do navegador. O que realmente precisamos não é mais somente um navegador, mas de uma plataforma moderna para páginas e aplicativos da web.

[...] Para a maioria das pessoas [...] (o navegador) é somente uma ferramenta que roda coisas importantes, como páginas, sites e aplicativos que fazem da web o que ela é.

[...] Ao deixar cada guia em uma área isolada, conseguimos prevenir que a falha de uma guia causasse a falha de outra e providenciamos uma proteção mais eficaz contra *sites* não confiáveis. Melhoramos a velocidade e a resposta. Também desenvolvemos o V8, um JavaScript mais poderoso, que fortalecerá a nova geração de aplicativos para web que não são possíveis nos navegadores atuais.

[...] Somos muito gratos a diversos projetos em código aberto e estamos comprometidos a continuar neste caminho. Utilizamos componentes do WebKit da Apple e do Firefox do Mozilla, entre outros. E, com este intuito, estamos deixando todos os nossos códigos abertos também. Esperamos colaborar com toda a comunidade para ajudar na evolução da web. [...]

4.3 Evolução dos conceitos envolvidos

Esta seção separa a evolução da *web* em níveis de interatividade do usuário: do conteúdo estático, passando pelo conteúdo dinâmico simples [7] até o que se chama hoje de *web 2.0*, ou seja: a Internet colaborativa [35, 90], em que boa parte do conteúdo é gerado pelo próprio internauta. Alguns autores, inclusive, falam também sobre o conceito de *web 3.0*, mas *ainda* não há consenso muito claro sobre qual seria sua principal característica [139], que por alguns é definida como “*web* semântica” [84, 117] e por outros como ambientes virtuais e conteúdo em tempo real (Figura h abaixo) [43].

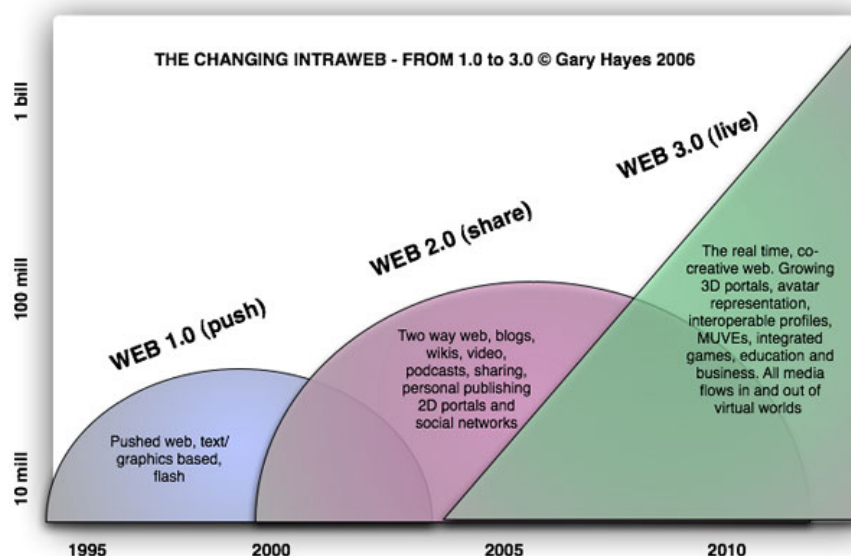


Figura h: Web 1.0: o internauta apenas recebe informações. Web 2.0: o internauta compartilha conteúdo. Web 3.0: Gary Hayes imagina a web 3.0 em tempo real e em ambientes virtuais 3D.

4.3.1 Conteúdo estático

Os primeiros *sites* publicados na *web* foram desenvolvidos para comunicação entre pesquisadores em geral (seção 3.1.1), que em sua maioria eram os responsáveis pela manutenção e atualização do conteúdo. Da mesma forma, as páginas pessoais (seção 3.1.2) eram publicadas por seus donos através do envio dos arquivos HTML e imagens ao servidor de páginas.

Embora estáticos e sem grande utilização de conteúdo de mídia interativa, os *sites* atendiam bem as necessidades da época. Com o “boom” da Internet e a popularidade crescente da rede, passaram a ser explorados de forma mais comercial e a preocupação em prender o internauta ao *site* foi além do conteúdo exposto. Além disso, a necessidade na rapidez da atualização fez surgir os *blogs*. A partir daí, *sites* com conteúdo estático passaram a ser visto como ultrapassados.

4.3.2 Conteúdo dinâmico e interativo

O crescimento exponencial da Internet e o aumento na largura de banda fez com que empresas em conjunto com os desenvolvedores criassem *sites* cada vez mais dinâmicos e interativos para fidelizar o internauta a sua página.

O conteúdo dinâmico foi criado com a proposta de oferecer aos editores e produtores de conteúdos a possibilidade de atualizar o *site* sem a necessidade de entrar em contato com o programador a cada nova atualização a ser incluída. A linguagem de programação PHP (1994, seção 4.4.2.3) foi criada em 1994 especialmente com o propósito de facilitar a criação de páginas pessoais dinâmicas sem a necessidade do produtor ter que utilizar CGI (1993, seção 4.4.2.1), que exigia a construção e execução de um programa especial do lado do Servidor. Depois, surgiram o ASP (1996, seção 4.4.2.5) e JSP (1999, seção 4.4.2.6) que, de forma semelhante ao PHP, permitem que o código de programação seja escrito junto com o código HTML facilitando para quem não tem muita habilidade programação [72].

O auge da importância do conteúdo dinâmico aconteceu com o nascimento de portais de notícias em tempo real e também com o comércio eletrônico [72].

4.3.3 Web 2.0 (conteúdo colaborativo)

O termo *web 2.0* foi cunhado em 2004 pela O'Reilly Media, empresa voltada a publicação de livros e sites relacionados a área de computação. O termo *web 2.0* não significa qualquer alteração de versão, plataforma ou inovação tecnológica na Internet, ou qualquer marco com alguma data específica. A evolução ocorreu aos poucos e muitas das tecnologias utilizadas para sua viabilização são antigas. Por causa disso, o criador da *web* Tim Berners-Lee critica o termo, que ele considera golpe de *marketing* [84].

Apesar das críticas de Lee, o termo se tornou muito popular e a *web 2.0* marca uma nova cultura estabelecida pela criação de sites direcionados a redes sociais e comunidades, na qual o internauta participa ativamente da criação de conteúdo. A possibilidade de participação do internauta na criação e organização do conteúdo é a chave do sucesso de sites hoje conhecidos mundialmente como e. g. o Youtube, Orkut, Flickr e Wikipédia [84, 10].

4.3.4 Web 3.0

Se nem mesmo há consenso claro entre o que é *web 2.0*, a *web 3.0* é imaginada e idealizada por alguns autores de forma distinta. A definição mais aceita é a criada pelo próprio Tim Berners-Lee de “*web semântica*” [84]. A idéia da *web semântica* surgiu em 2001, quando Berners-Lee, James Hendler e Ora Lassila publicaram um artigo na revista *Scientific American*, intitulado: “Web Semântica: um novo formato de conteúdo para a *web* que tem significado para computadores vai iniciar uma revolução de novas possibilidades”. A *web semântica* consiste basicamente em incluir *significados* através de meta-marcações nas páginas da Internet [117, 89].

Outra visão da *web 3.0*, imaginada por Gary Hayes, é a Internet “em tempo real”, ou seja, com o surgimento de ambientes virtuais 3D como o Second Life e a interação entre as pessoas numa realidade virtual [43].

4.4.1 Executada no lado do Cliente

Esta subseção apresenta tecnologias que são executadas no lado do Cliente, ou seja, pelo navegador *web*. As seções estão organizadas em ordem cronológica, do mais antigo ao mais recente.

4.4.1.1 HTML (1989)

HTML é acrônimo para *HyperText Markup Language*, uma linguagem de marcação que consiste basicamente na formatação do texto através de *tags*. Essas marcações também permitem a inclusão de *links*, imagens, tabelas etc [8, 61].

Em 1980, Tim Berners-Lee já havia implementado um sistema baseado em *hyperlinks* chamado Enquire, semelhante a uma *wiki* atual (seção 4.3), porém para uso privado. Mas somente em 1989 é que o criador da *web* começou a esboçar tecnologias com o intuito de publicá-las, surgindo o primeiro esboço da linguagem HTML. Inspirou-se nos padrões HyTime e SGML (*Standard Generalized Markup Language*) para formular a HTML [58].

Em 1990, Berners-Lee formalizou a linguagem e em 1991 fez o primeiro navegador *web* a utilizar a tecnologia: o Nexus. Em setembro de 1991, foi criada uma lista de discussão com o objetivo de discutir padrões para a *web* chamada *WWW-talk mailing list*. Discussões e melhorias para a HTML foram sugeridas nessa lista [10, 58].

Em 1992, a partir de sugestões realizadas na lista de discussão, surgiu a HTML+, com melhorias importantes, como a inclusão da tag , que viabiliza a inclusão de imagens em páginas *web*. A HTML se tornou bastante popular com o lançamento do Mosaic em 1993 e a HTML+ continuou a evoluir até maio de 1994, quando apresentada no primeiro encontro da W3C. Neste encontro, foi decidido que a última versão da HTML+ se transformaria na HTML 2.0, dessa vez padronizada pela W3C [58, 95].

Em 1995, com o navegador Netscape bastante popular, muitas *tags* foram adicionadas, dando origem à versão 3 da HTML. A versão 3.2, que saiu em janeiro de 1997, contou com a participação ativa da empresa Netscape e da Microsoft, que lançara o Internet Explorer em agosto de 1995. Em dezembro de 1997, foi lançada a versão 4.0 que incluía conceitos de objetos. Em dezembro de 1999, foi lançada a versão 4.01, em vigor até hoje [10, 58].

Todos os navegadores *web* interpretam a linguagem HTML e os *sites web* têm como base a HTML para a exibição de suas páginas [8, 61].

4.4.1.2 CSS (1994)

CSS é acrônimo para *Cascading Style Sheets*, uma linguagem de estilo que serve para definir aspectos de apresentação de uma página HTML (e.g. tamanho e cor de fontes, espaçamento entre linhas, margens, *layout* etc). A CSS permite a separação entre o conteúdo e a formatação, sendo possível aplicar o mesmo estilo a várias páginas HTML. Sua última versão possui cerca de 100 propriedades e sua sintaxe é simples [73, 141].

O objetivo principal da HTML era ligar as informações através de *hyperlinks*, mas a linguagem incorporou características de formatação conforme surgia a necessidade de melhor apresentação visual dos documentos. Antes e durante o ano de 1994, enquanto a HTML+ recebia inúmeras sugestões de novas *tags*, o norueguês Håkon Wium Lie percebeu que separar o conteúdo da página da formatação podia trazer muitas vantagens. Lie notou que determinada formatação era repetida muitas vezes ao longo do código HTML e que se fosse necessário modificar a cor da fonte, por exemplo, seria necessário alterar muitas linhas. Foi então que Lie inventou o conceito de *estilo*, que poderia ser aplicado a diversas partes da página como também em mais de uma página ao mesmo tempo. No primeiro encontro da W3C, propôs a *Cascading HTML style sheets* versão 0.92 [55], aceita pela comunidade e que depois se tornaria a *Cascading Style Sheets* [54, 124].

Em maio de 1995, foi criada a lista de discussão *WWW-style mailing list* com o objetivo de discutir padrões para a CSS. Lie recebeu as sugestões na lista e, no final de 1996, lançou, através da W3C, a versão 1.0 com uma sintaxe mais elaborada que a proposta original. A versão 2.0 surgiu apenas em maio de 1998 e já incorporava a maioria das propriedades

existentes hoje. A versão 2.1 apareceu em julho de 2007 sem muitas alterações. A versão 3.0 está em desenvolvimento e deve ser lançada em breve com melhorias significantes para facilitar ainda mais o trabalho dos *web designers* [54, 124].

4.4.1.3 Shockwave (1995) e Flash (nov/1996)

Shockwave e Flash são *plugins* multimídia para navegadores, bastante utilizados para a reprodução de vídeos, animações e jogos. Esses objetos podem ser adicionados no HTML através da *tag* <OBJECT> e funcionam na maioria dos navegadores [12].

O Shockwave 1.0 foi desenvolvido na Macromedia (atualmente incorporada pela Adobe Systems) pelos programadores Christian Hunt e David Walker, em 1995, com o objetivo de reproduzir vídeos no navegador Netscape 2, que até então suportava apenas imagens e tabelas como recursos multimídia. Na versão 6 era possível reproduzir sons mp3; na versão 7 havia suporte a multi-usuário e, a partir de então, o Shockwave começou a ser muito usado para o desenvolvimento de jogos. Desde a versão 8.5 (abril de 2001), incorporou um motor 3D que se tornou muito popular na Internet. Uma desvantagem desta tecnologia é a inexistência de *plugin* para Linux [4, 51, 12].

Em abril de 1996, a Macromedia lançou o FutureSplash Animator: um *plugin* semelhante ao Shockwave, voltado para animações e interatividade com o usuário. Em novembro do mesmo ano, a Macromedia mudou o nome do *player* para Flash e lançou a versão 1.0 com melhorias em relação ao FutureSplash. A intenção da Macromedia era que os *sites* pudessem ser mais dinâmicos e interativos. O sucesso do Flash também se deve ao fato do editor ser intuitivo e possuir uma vasta biblioteca multimídia [37].

A versão 2.0 surgiu em junho de 1997 e contemplava uma biblioteca de objetos prontos e a possibilidade de programação através do ActionScript (alguns poucos comandos apenas). Em maio de 1998, há melhorias importantes com a versão 3.0: suporte a transparência e possibilidade de integração com JavaScript. Em junho de 1999, na versão 4.0, o Flash se tornou bastante popular. Nessa versão era possível a reprodução de mp3 e o ActionScript, inspirado no JavaScript, estava relativamente avançado. Em agosto de 2000, a versão 5.0 do

Flash consolidou o ActionScript 1.0 com sintaxe padronizada de acordo com o ECMAScript¹⁰. Em março de 2002, foi lançada a versão 6.0 com a possibilidade de reprodução de vídeos. Essa melhoria foi fundamental para que posteriormente, com a popularidade da banda larga, fosse possível a difusão do uso do vídeo na Internet através de *sites* como o Youtube. Em setembro de 2003, surgiu a versão 7.0 com o ActionScript 2.0 que permite a programação orientada a objetos. A partir da versão 8.0, de setembro de 2005, diversos recursos de interatividade e multimídia avançados foram acrescentados, até a versão 10, lançada em outubro de 2008, que contempla funcionalidades 3D. Com a evolução recente do Flash, a Adobe planeja unificar o desenvolvimento do Shockwave no próprio Flash [20, 87, 130].

Uma crítica comum ao uso abusivo de Flash num *site* diz respeito à interação do usuário. Os objetos gerados nos *sites* são binários, tornando seu conteúdo e código inacessíveis. Dessa forma, *sites* desenvolvidos com essa tecnologia têm sua indexação por *sites* de buscas comprometida, além de imporem barreiras a usuários de leitores de telas, que dependem do acesso ao conteúdo textual do *site* para poder navegar. O acesso pelo teclado também é complicado: se o aplicativo Flash não estiver preparado para tratar as teclas, é possível que as teclas não funcionem para navegação nos elementos gráficos [3].

4.4.1.4 Java Applet (jan/1996)

Java Applet é um *plugin* que permite que uma aplicação Java¹¹ seja executada no navegador¹². Ele pode ser embutido no código HTML através da *tag* <APPLET> e funciona na maioria dos navegadores, em diversos sistemas operacionais.

O Applet surgiu junto com o Java, em janeiro de 1996, no pacote JDK 1.0 e podia ser visualizado através do aplicativo Sun's AppletViewer. Até março do mesmo ano, o Applet já podia ser executado nas versões beta do Netscape 2. Em agosto de 1996, o Applet estava também presente na versão 3 do Internet Explorer. A guerra dos navegadores (seção 4.2)

¹⁰ Padronização do JavaScript (seção 4.4.1.5)

¹¹ Java é uma linguagem desenvolvida pela Sun com o objetivo principal de ser leve e multiplataforma. A idéia inicial da Sun é que aplicativos Java pudessem ser executados em dispositivos móveis ou dispositivos com recursos limitados.

¹² A execução é limitada. O Applet possui restrições de segurança que não permitem, por exemplo, criar ou acessar arquivos locais.

impulsionou o suporte rápido ao Java Applet: os desenvolvedores de navegadores achavam importante a possibilidade de as páginas HTML poderem incorporar um “sub-aplicativo” que contasse com recursos mais avançados. Até o surgimento do Flash, no final de 1996, o Applet e o Shockwave eram as únicas possibilidades de recursos multimídia mais avançados. Com o avanço do Flash, o Applet passou a ser menos usado e atualmente se limita a aplicações específicas e técnicas que necessite de programação avançada [22, 135].

4.4.1.5 JavaScript (mar/1996)

JavaScript é uma linguagem *script* bastante flexível, de tipagem dinâmica, com conceitos de linguagem procedural (C¹³), funcional (Scheme¹⁴) e orientada a objetos (Self¹⁵, Java¹⁶). Também tem influência das tecnologias Python e Perl¹⁷. A linguagem é interpretada pelo navegador *web* e, portanto, executada do lado do cliente. Seu código pode ser embutido no código HTML ou em arquivo separado com a extensão “.js”. O *script* gerado é capaz de interagir com os objetos e *tags* do HTML, sendo por isso considerada uma ferramenta poderosa pelos desenvolvedores *web*, principalmente depois que a tecnologia Ajax (seção 4.4.3.1) se tornou popular [26, 131, 74].

A linguagem foi desenvolvida na *Netscape Communications Corporation* por Brendan Eich, com o nome original Mocha, alterado para LiveScript na primeira versão do Netscape e, finalmente, para JavaScript 1.0 na segunda versão do navegador, em março de 1996. O nome “JavaScript” é marca registrada da Sun e foi uma exigência depois de uma parceria feita no final de 1995 para que a Netscape pudesse ter uma máquina virtual Java embutida no navegador, com a finalidade de suportar Java Applets [86, 74].

13 C é uma linguagem de programação procedural desenvolvida por Dennis Ritchie em 1972. O JavaScript herdou a sintaxe básica do C.

14 Scheme é uma linguagem funcional desenvolvida nos anos 70 por Guy L. Steele e Gerald Jay Sussman. O JavaScript herdou algumas características funcionais como e.g. o conceito de *closures*.

15 Self é uma linguagem orientada a objetos de 1986 desenvolvida por David Ungar e Randall Smith. O JavaScript herdou o estilo de programação baseado em protótipos (*prototype-based programming*).

16 Java é uma linguagem orientada a objetos desenvolvida pela Sun em janeiro de 1996. O JavaScript possui algumas características semelhantes ao Java na forma de tratar os objetos.

17 Sobre Python e Perl veja seção 4.4.2.1

Em agosto de 1996, no lançamento do Internet Explorer 3.0, a Microsoft entrou na jogada apresentando uma variação do JavaScript chamada JScript. Desde então não havia total compatibilidade entre as linguagens, tornando-se uma grande dificuldade para os desenvolvedores. A numeração da versão também não era a mesma, por exemplo: a versão 1.5 do JavaScript era equivalente à versão 5.5 do JScript [27].

Com a finalidade de definir um padrão único e internacional, a Netscape enviou a especificação do JavaScript 1.1 à ECMA (*European Computer Manufacturers Association*) em novembro de 1996. A ECMA produziu, então, a ECMA-262, publicada em junho de 1997, que definia a primeira edição do ECMAScript. Esse padrão foi uma referência importante para que as versões futuras do JavaScript e do JScript pudessem ser mais compatíveis, porém ambos implementavam funções não suportadas pelo padrão. Em junho de 1998, foi publicada a segunda edição da ECMAScript, que contemplava novas funcionalidades do JavaScript 1.2 e do JScript 3.0 e, em dezembro de 1999, a terceira edição, que deu origem ao JavaScript 1.5 e JScript 5.5, dessa vez ainda mais compatíveis. A quarta edição do ECMAScript está em desenvolvimento, assim como o JavaScript 2.0 e o JScript .NET. Ainda não se sabe se haverá alguma padronização definitiva desse importante *script* [86, 27, 74].

4.4.1.6 ActiveX (ago/1996)

ActiveX é uma tecnologia da Microsoft que possibilita a incorporação de um *software* em outro. No Internet Explorer, o ActiveX funciona de forma muito semelhante a um Applet ou ao Flash [19].

O ActiveX surgiu na *web* junto com o Internet Explorer 3, principalmente para concorrer com o Applet e o Flash. A principal diferença é que o ActiveX funciona como um executável comum do Windows, com acesso irrestrito ao *hardware* e ao sistema de quem instala o aplicativo. Ao mesmo tempo que pode ser interessante por ser muito poderoso, aplicativos ActiveX são potencialmente inseguros. Um ActiveX é capaz de apagar todos os arquivos do sistema, fazer o sistema travar, entre outras coisas potencialmente perigosas. Ainda, o

ActiveX é preso à plataforma Windows e, mais precisamente, ao Internet Explorer. Apenas em março de 2005 surgiu um *plugin* não-oficial [57] do ActiveX para o Firefox, lançado em novembro de 2004 [19, 68].

Em janeiro de 2002, o ActiveX foi substituído pelo *framework* .NET e evoluiu desta forma: em abril de 2003 surgiu a versão 1.1; novembro de 2005 a 2.0; novembro de 2006 a 3.0; e em novembro de 2007 a versão atual 3.5 [112].

4.4.1.7 XHTML (2000)

XHTML é o acrônimo para *eXtensible Hypertext Markup Language*. A versão XHTML 1.0 surgiu do HTML 4.01 (seção 4.4.1.1), com a sintaxe modificada para se adequar às regras XML¹⁸. O principal objetivo de aumentar o rigor na sintaxe é que a linguagem se torna mais clara, acessível, mais fácil de manter e de processar, a ambigüidade em sua interpretação diminui e isso facilita também a portabilidade para um maior número de plataformas de navegação (e.g. dispositivos móveis, celulares, carros, quiosques etc) [65].

Sua versão 1.0 foi elaborada pelo W3C, em janeiro de 2000, ocorrendo revisão da linguagem em agosto de 2002 [138].

4.4.1.8 Silverlight (2006)

Silverlight é uma ferramenta criada pela Microsoft para concorrer diretamente com o Flash da Adobe Systems. Essa ferramenta possui recursos multimídia que se destacam pela qualidade no acabamento gráfico. Assim como o Flash, o editor também é muito intuitivo e com uma vasta biblioteca multimídia. Diferentemente do ActiveX, a Microsoft optou por criar implementações oficiais para diversos navegadores e sistemas operacionais, fazendo uma escolha importante de arquitetura: de forma oposta ao Flash, um código Silverlight é gerado em XAML (que é um XML), aberto para ser livremente acessado e interpretado [114, 67].

¹⁸ XML é acrônimo para *eXtensible Markup Language*. Surgiu em 1996 e foi adotada como padrão pela W3C em 1998. É uma linguagem baseada em *tags* com um padrão rigoroso, ou seja, não permite ambigüidade. Sua sintaxe de *tags* lembra a forma do HTML [133, 132, 46, 134, 45, 79].

Apesar da grande vantagem de ser feito em XML, que facilita o acesso ao seu conteúdo por motores de busca, ainda há críticas semelhantes ao Flash referente à usabilidade e à simplicidade. Assim como o Flash, o acesso pelo teclado também pode ser complicado se o aplicativo feito em Silverlight não estiver preparado para tratá-lo [3].

A primeira versão do Silverlight foi lançada em dezembro de 2006 e a segunda versão em outubro de 2008. O Silverlight foi desenvolvido sobre a plataforma .NET [114, 67].

4.4.2 Executada no lado do Servidor

Esta subseção apresenta tecnologias que são executadas no lado do Servidor, em ordem cronológica, da mais antiga para a mais recente. O servidor *web* deve estar preparado para executar ou interpretar determinada linguagem. Por exemplo: o servidor *web* Tomcat tem suporte a JSP nativo; o servidor Apache possui CGI nativo e bibliotecas plugáveis para PHP e diversas outras linguagens; o servidor IIS da Microsoft é capaz de processar páginas ASP.

4.4.2.1 CGI (1993), Python (1994), Perl 5 (1994)

CGI é acrônimo para *Common Gateway Interface* e é um padrão que define a interface de comunicação entre um servidor *web* e uma aplicação qualquer. Essa aplicação é executada do lado do servidor e se comunica com o servidor *web* através da entrada e saída padrões do aplicativo, seguindo determinadas regras predefinidas. Sua principal restrição é que o aplicativo tem que ser desenvolvido de forma compatível com a plataforma do servidor *web*, ou seja, o mesmo aplicativo compilado feito em C para Linux não executaria num servidor que estivesse no Windows, a não ser que fosse recompilado [103, 28].

A interface CGI foi elaborada, em novembro de 1993, por Rob McCool, que recebia sugestões através da lista de discussão *WWW-talk*, referência na *web* até então. O CGI foi o primeiro passo para que fosse possível a geração de conteúdo dinâmico por parte do servidor [72]. McCool havia elaborado o mecanismo com o nome de CGP (*Common Gateway Protocol*) [63], mas logo após receber um retorno rápido dos membros da lista e fazer pequenas correções (um pouco mais de uma hora depois), resolveu mudar o nome para CGI [64].

Os primeiros aplicativos CGI eram feitos em C e *shell scripts*. Em janeiro de 1994, com o surgimento da linguagem Python, muitas aplicações *web* passaram a ser desenvolvidas nessa linguagem [72, 59]. O Youtube e Google fazem grande uso do Python em suas aplicações *web*, sinal de que a linguagem ainda é adequada para esse tipo de aplicação [72, 60].

Nesse começo do CGI, alguns desenvolvedores notaram que a linguagem Perl¹⁹ era muito adequada ao desenvolvimento de aplicações *web*, principalmente pelo seu poder com a manipulação de textos. Sendo assim, a Perl 5.0 lançada em outubro de 1994 já contava com algumas melhorias voltadas especialmente para a interface CGI. A partir de então, a linguagem Perl passou a ser amplamente usada pelos desenvolvedores *web* e as bibliotecas ficaram cada vez mais avançadas. A construção de bibliotecas para Perl fez com que surgisse o PHP²⁰ (seção 4.4.2.3), que no início era apenas uma coleção de ferramentas feitas em Perl e C por Rasmus Lerdorf. Como Perl já era uma linguagem antiga e estável, sofreu apenas algumas alterações ao longo do tempo e se encontra na versão 5.7.1, lançada em abril de 2001 [5].

4.4.2.2 Ruby on Rails (1994)

Ruby é uma linguagem orientada a objetos de tipagem dinâmica e que possui algumas características funcionais, como *closures*, *continuations* e *bindings*. Yukihiro Matsumoto lançou a primeira versão beta da Ruby em dezembro de 1994 com o objetivo de criar uma linguagem mais poderosa que Perl e mais orientada a objetos que Python [122].

Até 1996, Matsumoto trabalhou sozinho, quando começou a se formar uma comunidade ao redor da linguagem. Desde então, apesar de ainda fazer a maior parte do desenvolvimento, Matsumoto passou a receber correções e melhorias da comunidade. Em julho de 2004, David Heinemeier Hansson lançou um *framework* completo para o desenvolvimento em Rail, chamado Ruby on Rails. Apesar de recente, o RoR (como é conhecido atualmente) está bastante difundido na comunidade de desenvolvimento *web* [40].

¹⁹ Perl é uma linguagem estável e multiplataforma criada por Larry Wall em 1987.

²⁰ PHP era inicialmente o acrônimo de *Personal Home Page Tools*, que depois passou a ser um acrônimo recursivo: *PHP: Hypertext Preprocessor*.

4.4.2.3 PHP (1995)

PHP é o acrônimo recursivo para *PHP: Hypertext Preprocessor*, linguagem de código aberto desenvolvida especialmente para a *web*. Sua idéia é que seja possível embutir trechos de programas em código HTML. Ao invés de fazer como no CGI, no qual o aplicativo precisa “imprimir” o código HTML gerado na saída padrão, o PHP é escrito diretamente junto com o HTML e o servidor fica encarregado de processar e transformar o código misto (PHP e HTML) em um HTML puro antes de retornar a página para o usuário. Esse mecanismo foi um sucesso pois permitiu que pessoas sem muita especialidade em programação pudessem fazer *sites* dinâmicos de forma mais fácil. Esse estilo inspirou linguagens como JSP e ASP [127].

O PHP surgiu na mesma época do Ruby, em 1994, como acrônimo para *Personal Home Page Tools* como um conjunto de ferramentas Perl e C feitas por Rasmus Lerdorf. Mas somente em 1995 é que surgiu a versão 1.0 e o PHP se tornou mais popular. Em abril de 1996, foi lançado o PHP 2 com melhorias relevantes. Na versão 3, lançada em junho de 1998, seu nome foi alterado, por uma votação na comunidade, para *PHP: Hypertext Preprocessor*. Em sua terceira versão havia mais de 100 mil *sites* que o utilizavam de alguma forma e, em apenas um ano, a linguagem alcançou a marca de um milhão de domínios. Por volta do ano 2000, a comunidade Apache²¹ disponibilizou um módulo oficial para a versão PHP 4. A versão 5 foi lançada em julho de 2004 e a 5.3 está prevista para 2009. A versão 5 é considerada muito estável e é amplamente utilizada na Internet [127].

4.4.2.4 ColdFusion Markup Language (1995)

ColdFusion Markup Language, também muito conhecida pelo acrônimo CFML, é uma linguagem de programação baseada em *tags*, semelhante a um código HTML. Seu objetivo principal é ser uma linguagem muito simples para ser utilizada por leigos em programação. A curva de aprendizagem da linguagem geralmente é menor que a de linguagens como PHP e ASP e, por esse motivo, muitos desenvolvedores preferem utilizá-la como a primeira linguagem a ser aprendida. Por ser da Adobe, a linguagem oferece uma boa

²¹ Apache é um servidor *web* multiplataforma e código aberto mais usado na Internet.

interoperabilidade com outros produtos como Flash, Shockwave²² e Dreamweaver²³. Sua principal desvantagem é que o código só é executado no ColdFusion Server (*software* proprietário da Adobe) ou em servidores de CFML não oficiais [88].

A linguagem foi desenvolvida na Adobe, em 1995, por Jeremy Allaire e teve as seguintes versões: 3 em 1997; 4 em 1998; 5 no ano 2000 e 6 em 2002. Na sexta versão, o código do ColdFusion Server foi totalmente reescrito para se tornar um servidor J2EE²⁴. Essa versão, chamada de ColdFusion MX 6 foi lançada junto com o Flash MX 6. Em 2005, foi lançada a versão MX 7 e, em 2007, a versão 8, em vigor até hoje [88, 72].

4.4.2.5 ASP (1996)

ASP é acrônimo para *Active Server Pages*, tecnologia que permite a inclusão de código de outras linguagens embutido no HTML, no estilo do PHP. Essas linguagens podem ser: JScript²⁵, VisualBasic, PerlScript ou Python [120, 142].

A tecnologia ASP foi inspirada no PHP, sendo bem aceita na comunidade *web* por permitir que programadores experientes em VisualBasic pudessem criar páginas dinâmicas facilmente. Uma desvantagem é que muitos componentes necessários para a programação *web* como *upload* de arquivos, FTP etc. geralmente são pagos [120, 142].

A primeira versão da ASP foi lançada em dezembro de 1996 e suas versões seguintes foram: 2.0 em setembro de 1997 e a 3.0 em novembro de 2000. A partir dessa versão o ASP passou a fazer parte da plataforma .NET e outras linguagens, como o C#, passaram a ser também suportadas. O ASP.NET 1.0 surgiu em janeiro de 2002; 1.1 em abril de 2003; 2.0 em novembro de 2005 e a atual 3.5 em novembro de 2007 [120, 142, 72].

²² Sobre Flash e Shockwave, seção 4.4.1.3.

²³ Dreamweaver é uma ferramenta da Adobe para a criação de *websites*.

²⁴ J2EE é a plataforma Java Enterprise Edition.

²⁵ JScript é uma variação do JavaScript feita pela Microsoft (seção 4.4.1.5)

4.4.2.6 Java (1996), Servlet (1997), JSP (1999)

Java é uma linguagem orientada a objetos desenvolvida pela Sun e inspirada no C++. Servlet é uma classe especial do Java feita especialmente para interagir com um servidor *web* preparado para executá-la (e.g. Tomcat do Apache ou GlassFish da Sun). JSP é acrônimo para *JavaServer Pages* e surgiu na versão *enterprise* do Java (J2EE). Essa linguagem serve para a geração automática de Servlet através de um código intermediário no estilo do PHP e ASP, ou seja, em que é possível escrever código Java embutido no HTML. Ao receber uma requisição de página do usuário, o servidor processa o código JSP e gera um código intermediário em Java (um Servlet) e o executa, devolvendo ao usuário o HTML gerado por esse código [109, 56, 6].

Assim que o Java foi lançado, em janeiro de 1996, já despertava a atenção da comunidade *web* por ser uma linguagem orientada a objetos e multiplataforma. Na versão 2 do Netscape, já era suportado o Applet (seção 4.4.1.4) e, na parte do servidor, o Java já podia ser usado na forma de CGI (seção 4.4.2.1) desde seu lançamento. Porém, seu uso no lado do servidor se tornou mais comum apenas com o surgimento do conceito de Java Servlet em junho de 1997: essa possibilidade atraiu programadores experientes em Java e C++. O uso de Java para a programação *web* na parte do servidor se tornou ainda mais popular com o lançamento do J2EE 1.2 em dezembro de 1999, que trazia o conceito de JSP, inspirado no estilo PHP e ASP. Nessa época o JSP foi muito bem aceito no mercado, pois muitas empresas estavam migrando seus códigos para Java [109, 6].

As versões do Java Servlet evoluíram como segue: primeira versão em junho de 1997; versão 2.1 em novembro de 1998; 2.2 em agosto de 1999; 2.3 em agosto de 2001; 2.4 em novembro de 2003 e, finalmente, 2.5 em setembro de 2005. A tecnologia JSP evoluiu junto com a versão *enterprise* do Java, desta forma: J2EE 1.2 lançada em dezembro de 1999; 1.3 em setembro de 2001; 1.4 em novembro de 2003; Java EE 5 em maio de 2006 e, finalmente, o Java EE 6 em 2008 [109, 6].

Assim como o Ruby on Rails é um *framework* do Ruby, o Java também possui um *framework* famoso para a *web*: o JSF (JavaServer Faces), que surgiu em março de 2004, que tem como objetivo simplificar o desenvolvimento de aplicativos *web*. Sua última versão é a 1.2, lançada em maio de 2006. A versão 2.0 do JSF está em desenvolvimento [110].

4.4.2.7 SISCweb (2007)

SISCweb é um *framework* para desenvolvimento *web* baseado na implementação SISC, uma implementação em Java da linguagem Scheme R5RS. O *framework* ainda é muito recente e está na sua versão 0.5, lançada em abril de 2007. As principais vantagens do *framework* são: permite o uso de qualquer biblioteca Java; aplicações podem ser hospedadas em qualquer servidor J2EE; possui todas as vantagens da programação funcional Scheme; o desenvolvimento é intuitivo e permite que o autor altere aspectos do sistema sem a necessidade de reiniciar o servidor [96].

4.4.3 Execução mista

O uso de aplicações no lado do Cliente em conjunto com aplicações no lado do Servidor pode enriquecer muito a experiência de navegação na *web*. Fazer aplicações somente no lado do Cliente tem a desvantagem que os dados não podem ser salvos em lugar algum. Nos casos em que isso é possível, a exemplo do ActiveX, a informação fica guardada apenas em uma máquina e não é compartilhada na rede. Por outro lado, fazer aplicações somente no lado do Servidor causa um lapso de tempo relevante entre a requisição do usuário e a resposta. Ainda, sem algum mecanismo de processamento paralelo no lado do cliente toda resposta recebida do servidor precisa ser totalmente recarregada.

A possibilidade de integrar tecnologias de forma assíncrona, ou seja, sem a esperapor toda a carga de uma página, existe desde agosto de 1996, quando o Internet Explorer 3 criou a *tag* iFrame. Outra técnica mais elegante surgiu em 1998 com o *Microsoft's Remote Scripting*, mas foi pouco usada. Em março de 1999, o Internet Explorer 5 surgiu com um objeto chamado XMLHttpRequest como um controle ActiveX, que permitia o envio de requisições para o servidor sem a necessidade de recarregar a página toda. Em 2001, o Mozilla e o Safari implementaram uma versão nativa no JavaScript desse objeto, que se tornou padrão W3C em abril de 2006. Esse objeto foi introduzido no Mozilla 1.0, no Netscape 7 e no Safari 1.2 [137, 2].

4.4.3.1 Ajax (2005)

Ajax é o acrônimo para *Asynchronous JavaScript and XML*. Apesar de a proposta desta tecnologia ser possível desde março de 1999 com o Internet Explorer 5, o termo Ajax só foi empregado em fevereiro de 2005, quando se tornou mais popular. O uso do Ajax também é bastante associado com a *web* 2.0 [1].

Com a tecnologia Ajax é possível a criação de aplicativos *web* mais dinâmicos, que interagem em tempo real com um banco de dados no lado do servidor, sem a necessidade de recarregar toda a página a cada nova ação do usuário. O surgimento de diversos *sites* utilizando essa tecnologia de 2005 até os dias atuais, especialmente os aplicativos Google

(Google Docs, Gmail etc.), fizeram com que os desenvolvedores de navegadores se preocupassem mais com a velocidade de execução do JavaScript (seção 4.2 - Evolução dos navegadores web) [1, 56]. A Figura j ilustra o funcionamento desta tecnologia.

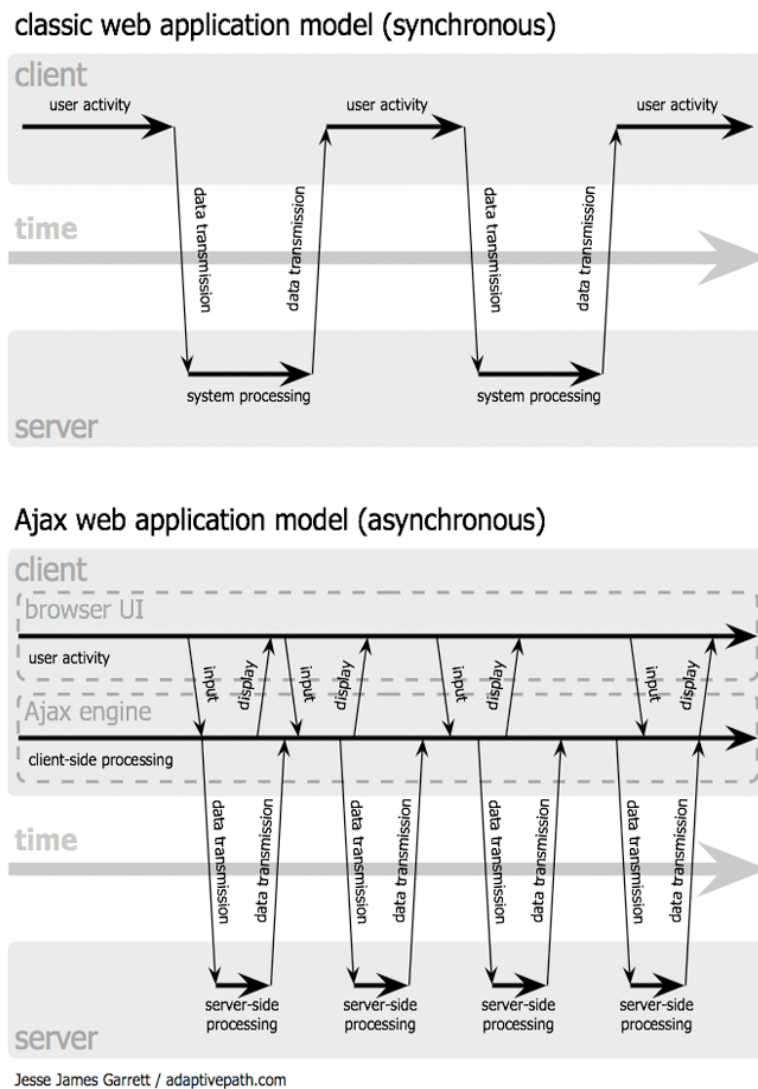


Figura j: A interação síncrona padrão tradicional de uma aplicação web (parte de cima da figura) em comparação com o padrão assíncrono de um pedido Ajax (parte inferior). Figura retirada do artigo Ajax: A New Approach to Web Applications [1].

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias utilizadas na *web* evoluíram muito no transcorrer do tempo. A necessidade da geração de conteúdo dinâmico impulsionou a criação de uma gama de linguagens de programação no lado do Servidor para a transformação de dados organizados em arquivos ou tabelas de Banco de Dados em páginas HTML geradas a partir desses dados. Ferramentas e linguagens no lado do Cliente também permitiram a oferta de conteúdos mais dinâmicos: JavaScript, ActionScript (*script* do Flash), Silverlight etc. A integração de tecnologias permitiu ainda mais facilidades para o usuário final.

Cada *site* específico utiliza as tecnologias que melhor se adaptam ao seu objetivo e à capacidade de produção: na escolha das tecnologias é considerado o tipo do resultado final esperado e também a experiência da equipe para desenvolver o *site*. É cada vez mais comum e necessária a integração de diversas tecnologias – tanto no lado do Servidor (servidor *web*) como no lado do Cliente (navegador) – para que seja possível a interatividade desejada. A evolução da velocidade da conexão de Internet também contribuiu para que as tecnologias se adaptassem a essa realidade, e o nível de complexidade da programação no lado do Cliente também forçou os navegadores a se tornarem mais eficientes e rápidos.

A popularidade da Internet, a concorrência entre os navegadores e a exigência do internauta por uma navegação que atenda mais adequadamente as suas necessidades fazem com que padrões *web* internacionais sejam cada vez mais respeitados por todos (desenvolvedores de navegadores e *webdesigners*) e que desempenhem um papel cada vez mais importante no desenvolvimento *web*.

Esta pesquisa acrescenta aos estudos sobre a *evolução histórica da web* uma visão mais voltada às tecnologias utilizadas, em especial às linguagens de programação. Isso contribui para que os desenvolvedores *web* tenham uma visão histórica geral e possam assim fazer escolhas mais precisas ao iniciar um projeto *web*. Este estudo também pode incentivar desenvolvedores a dar continuidade ao processo de evolução da programação *web*, criando novas tecnologias, ferramentas, *frameworks* etc., com o intuito de facilitar ainda mais a criação de conteúdo por usuários comuns não especialistas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ADAPTIVE PATH. **Ajax: a new approach to web applications**. Fev. 2005. Disponível em:
< <http://www.adaptivepath.com/ideas/essays/archives/000385.php> > Acesso em set. 2008.
- [2] APPLE. **Dynamic HTML and XML**: The XMLHttpRequest Object. Disponível em:
< <http://developer.apple.com/internet/webcontent/xmlhttpreq.html> > Acesso em dez. 2008.
- [3] ARIMA, Kátia. **Tão simples quanto o Google**. Publicado em nov. de 2008 na INFO:
< <http://info.abril.com.br/professional/desenvolvimento/tao-simples-quanto-o-google.shtml> >
Acesso em dez. 2008.
- [4] ARTICLESNATCH. **Macromedia Shockwave Jogos** Disponível em:
< <http://www.articlesnatch.com/pt/Article/Macromedia-Shockwave-Games/29122> > Acesso em set. 2008.
- [5] ASHTON, Elaine. **The Timeline of Perl and its Culture**. 1999-2001. Publicado no
history.perl.org. Disponível em: < <http://history.perl.org/PerlTimeline.html> > Acesso em dez.
2008.
- [6] BERGSTEN, Hans. **JavaServer Pages**. O'Reilly. 3th ed. Dec. 2003.
- [7] BERNERS-LEE, Tim; CAILLIAU, Robert; POLLERMANN, Bernd. **The World-Wide
web**: The Information Universe. Switzerland: 1994. Disponível em:
< <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.45.2083> > (em inglês) Acesso em ago. 2008.
- [8] BERNERS-LEE, Tim; CONNOLLY, D. (MIT/W3C). **Hypertext Markup Language –
2.0**. USA: 22 set. 1995. Capítulo “Introdution”. Disponível em:
< http://www.w3.org/MarkUp/html-spec/html-spec_1.html#SEC1 > (em inglês) Acesso em ago. 2008.
- [9] BERNERS-LEE, Tim. **Enquire Manual - In HyperText**. Geneva: out. 1980. Disponível
em: < <http://infomesh.net/2001/enquire/manual/> > Acesso em set. 2008.
- [10] BERNERS-LEE, Tim; FISCHETTI, Mark. **Weaving the web**: The Original Design and
Ultimate Destiny of the World Wide web. HarperBusiness. 1ª ed. New York, USA: 2000.
- [11] Blog oficial do Google:
< <http://googlesystem.blogspot.com/2007/09/googles-server-names.html> > Acesso em out. 2008
- [12] BOARD, Perry; LUNA, Rick; DELL, Derek. **Creating Shockwave Web Pages**. Que
Corporation. 1996. ISBN 0-7897-0903-1.
- [13] BRONSON, Po. **Hotmale**. Publicado no Wired.com em dez. 1998:
< <http://www.wired.com/wired/archive/6.12/hotmale.html> > Acesso em out. 2008
- [14] CASTRO, Maria Alice Soares de. **O que é World-Wide web**. Referência de HTML. São
Carlos, SP: 1995, atualizado em 2006. Disponível em:
< <http://www.icmc.usp.br/ensino/material/html/www.html> > Acesso em ago. 2008.
- [15] CASTRO, Maria Alice Soares de. **O que é Internet**. Referência de HTML. São Carlos,
SP: 1995, atualizado em 2006. Disponível em:
< <http://www.icmc.usp.br/ensino/material/html/internet.html> > Acesso em ago. 2008.

[16] CENTRO DE ESTUDOS SOBRE AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO (CETIC). **TIC Domicílios 2007**: Habilidades com o Computador e a Internet. Brasil: 2007. Disponível em:

< <http://www.cetic.br/usuarios/tic/2007/destaques-habilidades-na-internet-tic-2007.pdf> > Acesso em ago. 2008.

[17] COGSWELL, Jeff. **Google Chrome JavaScript Is Powered with a V8 Engine**.

USA: 17 set. 2008. Publicado no eWeek. Disponível em: < <http://www.eweek.com/c/a/Search-Engines/Google-Chromes-JavaScript-is-Powered-with-a-V8-Engine/> > (em inglês) Acesso em out. 2008

[18] COMPUTER HISTORY MUSEUM. **Internet History**. Disponível em:

< http://www.computerhistory.org/internet_history/ > Acesso em nov. 2008.

[19] CRIAR WEB. **O que é ActiveX?** Disponível em:

< <http://www.criarweb.com/artigos/231.php> > Acesso em set. 2008.

[20] CRIAR WEB. **O que é Flash**. Disponível em:

< <http://www.criarweb.com/artigos/282.php> > Acesso em set. 2008.

[21] CRIARWEB. **O que é JSP**. 2004. Disponível em

< <http://www.criarweb.com/artigos/227.php> > Acesso em dez. 2008.

[22] CRIAR WEB. **O que são Applets de Java**. Disponível em:

< <http://www.criarweb.com/artigos/198.php> > Acesso em set. 2008.

[23] DARPA. **DARPA Mission**. Disponível em: < <http://www.darpa.mil/body/mission.html> > (em inglês) Acesso em set. 2008

[24] DILLON, A.; GUSHROWSKI, B. **Genres and the Web**: is the home page the first digital genre? Journal of the American Society for Information Science, 51(2), 202-205, ano 2000.

[25] DINIZ, Vagner; CECONNI, Carlos. **Internet e web: passado, presente e futuro**.

Planeta web. São Paulo: W3C Escritório Brasil, jun/jul. 2008. Disponível em:

< <http://www.w3c.br/palestras/internet-web-jun-jul-2008/internetWeb-02.html> > Acesso em ago. 2008.

[26] DOUGLAS CROCKFORD. **Javascript: The World's Most Misunderstood**

Programming Language. Disponível em: < <http://javascript.crockford.com/javascript.html> > Acesso em set. 2008.

[27] ECMA. **ECMAScript Language Specification**. 3rd Edition. Dec 1999. Disponível em:

< <http://www.ecma-international.org/publications/files/ECMA-ST/Ecma-262.pdf> > Acesso em dez. 2008.

[28] Especificação oficial do CGI na IETF (RFC 3875). Disponível em:

< <http://www.ietf.org/rfc/rfc3875> > Acesso em dez. 2008.

[29] ESTADO DE S. PAULO. **MySpace ganha popularidade na divulgação de bandas**.

Publicado no Estado de S. Paulo em 28 ago. 2006 na seção de Tecnologia, Internet.

Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/arquivo/tecnologia/2006/not20060828p71665.htm>> Acesso em out. 2008

- [30] FELIPINI, Dailton. **O Comércio Eletrônico B2B**. Artigo publicado no site [e-commerce.org.br](http://www.e-commerce.org.br) disponível em:
 < http://www.e-commerce.org.br/Artigos/comercioeletronico_B2B.htm > Acesso em out. 2008
- [31] FELIPINI, Dailton. **O Comércio Eletrônico C2C**. Artigo publicado no site [e-commerce.org.br](http://www.e-commerce.org.br) disponível em:
 < http://www.e-commerce.org.br/Artigos/comercioeletronico_C2C.htm > Acesso em out. 2008
- [32] FELIPINI, Dailton. **Por que as empresas estão investindo na Internet?** Artigo publicado no site [e-commerce.org.br](http://www.e-commerce.org.br) disponível em:
 < http://www.e-commerce.org.br/Artigos/empresas_internet.htm > Acesso em out. 2008
- [33] FERREIRA, Aletéia; VIEIRA, Josiany. **A moda dos blogs e sua influência na cibercultura**: Do diário virtual aos *posts* comerciais. Belo Horizonte: jun. 2008. Disponível em: < <http://www.compos.org.br/seer/index.php/e-compos/article/viewFile/205/206> >
 Acesso em out. 2008.
- [34] FISCHMANN, Rafael. **Safari entra forte na briga de JavaScript com o SquirrelFish Extreme**. Salvador: 19 set. 2008. Publicado no MacMagazine. Disponível em:
 < <http://macmagazine.com.br/blog/2008/09/19/safari-entra-forte-na-briga-de-javascript-com-o-squirrelfish-extreme/> > Acesso em out. 2008.
- [35] FOLHA DE S. PAULO. **Entenda o que é a web 2.0**. Publicado no Caderno Informática. São Paulo: 10 jun. 2006. Disponível em:
 < <http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u20173.shtml> > Acesso em ago. 2008.
- [36] GABRIELI, Leandro; CORTIMIGLIA, Marcelo; RIBEIRO, José L. **Modelagem e avaliação de um sistema modular para gerenciamento de informação na web**. Porto Alegre: 2006. Disponível em:
 < <http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/LeandroVettorazziGabrieli.pdf> >
 Acesso em set. 2008.
- [37] GAY, John. **The History of Flash**. Publicado no site da Adobe:
 < http://www.adobe.com/macromedia/events/john_gay/ > Acesso em dez. 2008.
- [38] GOOGLE INC. **Por que desenvolvemos um navegador?** Disponível em:
 < <http://www.google.com/chrome/intl/pt-BR/why.html?hl=pt-BR> > Acesso em nov. 2008.
- [39] GRECO, Alessandro. **O físico Tim Berners-Lee, o "pai da www", prevê novo salto da rede com intercâmbio maior de dados**, São Paulo: jul. 2005 Publicado no especial *Vida Digital* para a revista Veja. Disponível em:
 < http://veja.abril.com.br/especiais/tecnologia_2006/p_040.html > Acesso em set. 2008.
- [40] GRIMMER, Lenz. **Interview with David Heinemeier Hansson from Ruby on Rails**. Fev. 2006. Disponível em:
 < <http://dev.mysql.com/tech-resources/interviews/david-heinemeier-hansson-rails.html> >
 Acesso em dez. 2008.
- [41] GROMOV, Gregory. **Roads and Crossroads of Internet History**. USA: 2006. Disponível em:
 < http://www.netvalley.com/cgi-bin/intval/net_history.pl?chapter=1 > (em inglês) Acesso em mai. 2008.

[42] HAUBEN, Ronda. **From the ARPANET to the Internet: A Study of the ARPANET TCP/IP Digest and of the Role of Online Communication in the Transition from the ARPANET to the Internet.** 1998. Disponível em:

◁ http://www.columbia.edu/~rh120/other/tcpdigest_paper.txt ▷ (em inglês) Acesso em set. 2008

[43] HAYES, Gary. **Virtual Worlds, web 3.0 and Portable Profiles.**

27 ago. 2006. Disponível em:

◁ <http://www.personalizemedia.com/virtual-worlds-web-30-and-portable-profiles/> ▷ (em inglês) Acesso em fev. 2008.

[44] IMASTERS. **Entendendo os WebServices.** Disponível em: ◁ http://imasters.uol.com.br/artigo/4245/webservices/entendendo_os_webservices/ ▷ Acesso em set. 2008.

[45] INFO IMAGEM. **O que é a XML?** Disponível em: ◁ <http://www.dotecome.com/infoimagem/infoimagem/info33/33art4.htm> ▷ Acesso em set. 2008.

[46] INFO WESTER. **Linguagem XML.** Disponível em:

◁ <http://www.infowester.com/lingxml.php> ▷ Acesso em set. 2008.

[47] INTERNET SYSTEMS CONSORTIUM. **Internet Domain Survey: Number of Hosts advertised in the DNS.** 2008. Disponível em: ◁ <http://www.isc.org/index.pl?/ops/ds/> ▷ Acesso em set. 2008

[48] INTERNET WORLD STATS. **Usage and Population Statistics.** Disponível em:

◁ <http://www.internetworldstats.com/stats.htm> ▷ (em inglês) Acesso em ago. 2008.

[49] ISOC. **Introduction to ISOC.** Disponível em ◁ <http://www.isoc.org/> ▷ Acesso out. 2008.

[50] JEFFREY, Zeldman. **Projetando Web Sites Compatíveis.** Ed. Campus., USA: 2003.

[51] JORNAL LIVRE. **O que é Flash e Shockwave.** Disponível em:

◁ <http://www.jornallivre.com.br/134434/o-que-e-flash-e-shockwave.html> ▷ Acesso em set. 2008.

[52] KEIZER, Gregg. **Novo recurso torna Firefox 3.1 mais rápido que antecessor.**

Framingham. USA: 25 ago. 2008. Publicado no Computerworld / IDG Now! Disponível em:

◁ <http://idgnow.uol.com.br/internet/2008/08/25/novo-recurso-torna-firefox-3-1-mais-rapido-que-antecessor/> ▷

[53] LEINER, Barry M. et al. **A Brief History of the Internet.** ed. Rev. 3.32.

USA: 10 dez. 2003. Disponível em:

◁ <http://www.isoc.org/internet/history/brief.shtml> ▷ (em inglês) Acesso em ago. 2008.

[54] LIE, Håkon Wium; BOS, Bert. **Cascading Style Sheets, designing for the Web.** 2nd

edition. 1999. Disponível em: ◁ <http://www.w3.org/Style/LieBos2e/history/> ▷ Acesso em dez. 2008.

[55] LIE, Håkon Wium. **Cascading HTML style sheets -- a proposal.** Out 1994. Disponível

em: ◁ <http://www.w3.org/People/howcome/p/cascade.html> ▷ Acesso em dez. 2008.

[56] LINUX MAGAZINE. **A nova tecnologia da Web AJAX.** Disponível em:

◁ http://linuxmagazine.uol.com.br/images/uploads/pdf_aberto/LM23_ajax.pdf ▷ Acesso em set. 2008.

- [57] LOCK, Adam. **Mozilla ActiveX Project**. Disponível em:
 < <http://www.iol.ie/~locka/mozilla/mozilla.htm> > Acesso em dez. 2008.
- [58] LONGMAN, Addison Wesley. **A history of HTML**. Publicado no W3C em 1998.
 Disponível em: < <http://www.w3.org/People/Raggett/book4/ch02.html> > Acesso em dez. 2008.
- [59] LUKASZEWSKI, Al. **A Brief History of Python**. Publicado no About.com. Disponível em: < http://python.about.com/od/gettingstarted/ss/whatispython_2.htm > Acesso em dez. 2008.
- [60] LUKASZEWSKI, Al. **How Python is Used**. Publicado no About.com. Disponível em:
 < http://python.about.com/od/gettingstarted/ss/whatispython_3.htm > Acesso em dez. 2008.
- [61] MARCONDES, Christian Alfim. **HTML 4.0 Fundamental: A Base da Programação para web**. 1ª ed. São Paulo: Érica, 2005.
- [62] MARKOFF, John. **An Internet Pioneer Ponders the Next Revolution**, Nova Iorque: 20 dez. 1999. Publicado no The New York Times. Disponível em:
 < <http://partners.nytimes.com/library/tech/99/12/biztech/articles/122099outlook-bobb.html> > Acesso em set. 2008
- [63] MCCOOL, Rob. **CGP/1.0 specification**. Email enviado em 19 novembro de 1993 às 15:35 à lista de discussão WWW-Talk, pelo próprio autor do CGI. Disponível em:
 < <http://1997.webhistory.org/www.lists/www-talk.1993q4/0539.html> > Acesso em dez. 2008.
- [64] MCCOOL, Rob. **Revised CGI/1.0 specification**. Email enviado em 19 novembro de 1993 às 16:46 à lista de discussão WWW-Talk, pelo próprio autor do CGI. Disponível em:
 < <http://1997.webhistory.org/www.lists/www-talk.1993q4/0541.html> > Acesso em dez. 2008.
- [65] MELO, Amanda; M., BARANAUSKAS, M. C. C. **Design e avaliação de tecnologia web-acessível**. In: BARCELLOS, M. P; LOUREIRO, A. A. (Coord.). JORNADA DE ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA, 24.; CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 25., 2005, São Leopoldo. Anais... Porto Alegre: SBC, 2005. p. 1500-1544.
- [66] MICROSOFT. **Internet Explorer History**. Jun. 2003. Disponível em:
 < <http://www.microsoft.com/windows/WinHistoryIE.msp> > Acesso em set. 2008.
- [67] MORONEY, Laurence. **Introdução ao Silverlight**. Publicado no site da Microsoft em maio de 2007. Disponível em: < <http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/cc580591.aspx> > Acesso em dez. 2008.
- [68] MORRISON, Michael. **The Evolution of ActiveX**. Disponível em:
 < <http://www.lib.tsinghua.edu.cn/chinese/INTERNET/ActiveX/pax16.htm> > Acesso em dez. 2008.
- [69] MOZILLA. **Mozilla Timeline**. Mar. 2008. Disponível em:
 < <http://www.mozilla.org/about/timeline.html> > Acesso em set. 2008.
- [70] MULLER, SPM. **O periódico científico**. In: Campello BS, Cedón BV, Kremer JM, eds. Fontes de informação para pesquisadores e profissionais. Belo Horizonte: 2000. p.72-95.

[71] NOGUEIRA, Vanessa dos Santos. **O uso pedagógico do chat**. Publicado no Brasil Escola. Disponível em: < <http://www.educador.brasilecola.com/trabalho-docente/o-uso-pedagogico-chat.htm> > Acesso em out. 2008

[72] NURMI, Sam. **A history of the dynamic web**. Disponível em: < <http://royal.pingdom.com/2007/12/07/a-history-of-the-dynamic-web/> > Acesso em dez. 2008.

[73] OFICINA DA NET. **CSS: conceitos e mão na massa**. Disponível em: < http://www.oficinadanet.com.br/artigo/35/css_conceitos_e_mao_na_massa > Acesso em set. 2008.

[74] O'REILLY. **JavaScript: The Definitive Guide**. 5th Edition, Safari Books Online. Disponível em: < <http://safari.oreilly.com/0596101996/jscript5-CHP-1> > Acesso em dez. 2008.

[75] O'REILLY, Tim. **What Is Web 2.0 : Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software**. USA: 2005. Disponível em: < <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html> > (em inglês) Acesso em out. 2008.

[76] PAUL, Ryan. **New Firefox JavaScript engine is faster than Chrome's V8?** Disponível em: < <http://arstechnica.com/journals/linux.ars/2008/09/03/new-firefox-javascript-engine-is-faster-than-chromes-v8> > Acesso em nov. 2008.

[77] PEREIRA, Ana Cláudia B. G. **Blog, mais um gênero do discurso digital?** São Paulo: 2007. Disponível em: < www3.unisul.br/paginas/ensino/pos/linguagem/cd/Port/9.pdf > Acesso em out. 2008.

[78] PINHEIRO, Marta de Araújo. **Subjetivação, cultura e consumo em sites de relacionamento**. Rio de Janeiro: 2007. < http://www.compos.org.br/data/biblioteca_409.pdf > Acesso em out. 2008.

[79] PLUG MASTERS. **Introdução ao XML**. Disponível em: < <http://www.pluginmasters.com.br/sys/materias/65/1/Introdu%E7%E3o-ao-XML> > Acesso em set. 2008.

[80] Portal de jogos iGuinho: < <http://iguinho.ig.com.br/jogos.html> > Acesso em nov. 2008

[81] Portal Flash Jogos UOL: < <http://flashjogos.uol.com.br/> > Acesso em nov. 2008

[82] PRIMO, Alex Fernando Teixeira; RECUERO, Raquel da Cunha. **Hipertexto cooperativo**: uma análise da escrita coletiva a partir dos Blogs e da Wikipédia.

[83] RAGAZZI, Vivian. **Blogs na educação: por que não?** Publicado no site da Microsoft em 10 fev. 2006. Disponível em: < http://www.microsoft.com/brasil/educacao/parceiro/blogs_na_educacao.mspx > Acesso em out. 2008

[84] RAVACHE, Guilherme. **A terceira geração da web**. Revista Época: 16 abr. 2007. Disponível em: < <http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDG77010-6014,00-A%2BTERCEIRA%2BGERACAO%2BDA%2Bweb.html> > Acesso em ago. 2008.

[85] REBÊLO, Paulo. **Tim Berners-Lee: inventor da web pensa no futuro da rede**, São Paulo: 7 jul. 2007 atualizada em 18 set. 2007. Publicado em especial para o IDG Now! Disponível em:

< http://idgnow.uol.com.br/10anos/2007/07/07/tim_bern timers_lee/ > Acesso em ago. 2008.

[86] RESIG, John. **Versions of JavaScript**. Disponível em:

< <http://ejohn.org/blog/versions-of-javascript> > Acesso em dez. 2008.

[87] RJ HOST. **O que é Flash**. Disponível em: < <http://www.rjhost.com.br/faq/140/hospedagem-site/o-que-e-flash.html> > Acesso em set. 2008.

[88] ROB BROOKS-BILSON. **Programação ColdFusion**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

[89] RODRIGUES, JC. **Próximo passo: o conteúdo colaborativo em contexto**. Publicado no Webinsider da UOL em dezembro de 2007. Disponível em:

< <http://webinsider.uol.com.br/index.php/2007/12/13/web-30-e-o-conteudo-colaborativo-em-contexto/> > Acesso em dez. 2008.

[90] ROSS, David E. Millard Martin. **web 2.0: hypertext by any other name?** New York, NY, USA: 2006. Disponível em: < <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1149947> > (em inglês, US\$ 10,00 para baixar) Acesso em nov. 2007.

[91] SABATTINI, Renato M. E. **As Dez Tecnologias Mais Promissoras para o Futuro dos Municípios**. Unicamp e Instituto Edumed. Campinas, SP: 2008. Disponível em:

< http://www.conip.com.br/municipais2008/palestras/Renato%20Sabbatini%20-%2011_20h.pdf > Acesso em ago. 2008.

[92] SANTOS, Gilberto Lacerda (UnB / USP). **A internet na escola fundamental: sondagem de modos de uso por professores**. São Paulo: 2003. ISSN: 1517-9702.

Disponível em: < <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/298/29829208.pdf> > Acesso em ago. 2008.

[93] SCHNEIDER, Laura. **Amazon.com History**. Publicado no About.com: Tech Careers.

Disponível em < <http://jobsearchtech.about.com/od/companyprofiles/a/Amazon.htm> >. Acesso em out. 2008

[94] SHANKLAN, Stephen. **Speed test: Google Chrome beats Firefox, IE, Safari**.

USA: 2 set. 2008. Publicado no CNET News. Disponível em:

< http://news.cnet.com/8301-1001_3-10030888-92.html > (em inglês) Acesso em out. 2008.

[95] SHANNON, Ross. **The History of HTML**. Disponível em:

< <http://www.yourhtmlsource.com/starthere/historyofhtml.html> > Acesso em dez. 2008.

[96] SIMON, Ben. **The Scheme Pet Store**. Out. 2005. Disponível em:

< <http://schemepetstore.pbwiki.com/f/writeup.pdf> > Acesso em dez. 2008.

[97] Site Google Scholar (ou Google Acadêmico):

< <http://scholar.google.com/intl/pt-BR/scholar/about.html> > Acesso em out. 2008

[98] Site oficial da ACEP - Associação do Comércio Electrónico em Portugal:

< <http://www.comercioelectronico.pt/> > Acesso em out. 2008

- [99] Site oficial do Bate-papo UOL: < <http://batepapo.uol.com.br/> > Acesso em out. 2008
- [100] Site oficial do Blogger: < <http://www.blogger.com/about> > Acesso em out. 2008
- [101] Site oficial do Bondfaro: < <http://www.bondfaro.com.br/> > Acesso em out. 2008
- [102] Site oficial do BuscaPé: < <http://www.buscapede.com.br/> > Acesso em out. 2008
- [103] Site oficial do CGI. Disponível em: < <http://hoohoo.ncsa.uiuc.edu/cgi/primer.html> > Acesso em dez. 2008.
- [104] Site oficial do e-bit e filiados: < <http://www.ebit.com.br> >, < <http://www.ebitempresa.com.br> > e < <http://www.webshoppers.com.br> > Acesso em out. 2008
- [105] Site oficial da Folha Online: < <http://www.folha.uol.com.br/> > Acesso em out. 2008
- [106] Site oficial do Google News: < <http://news.google.com> > Acesso em out. 2008
- [107] Site oficial do Google Product Search < <http://www.google.com/prdhp> > Acesso em out. 2008
- [108] Site oficial do IRC: < http://www.irc.org/history_docs/jarkko.html > Acesso em out. 2008
- [109] Site oficial do Java: < <http://java.sun.com/> > Acesso em dez. 2008.
- [110] Site oficial do JavaServer Faces: < <http://java.sun.com/javaee/javaxserverfaces/> > Acesso em dez. 2008.
- [111] Site oficial da MediaWiki: < <http://www.mediawiki.org/wiki/MediaWiki> > Acesso em out. 2008
- [112] Site oficial da Microsoft: < <http://support.microsoft.com/kb/318785> > Acesso em dez. 2008.
- [113] Site oficial da SciELO, seção “sobre”:
< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_home&lng=pt&nrm=iso#about > Acesso em out. 2008
- [114] Site oficial do Silverlight: < <http://silverlight.net/> > Acesso em dez. 2008.
- [115] Site oficial Sportingbet: < <http://br.sportingbet.com/> > Acesso em nov. 2008
- [116] Site oficial do Wordpress: < http://codex.wordpress.org/Installing_WordPress > Acesso em out. 2008
- [117] SOUMOKIL, Geoff. **web 3.0**: The power of the semantic web. 4 jul. 2008. Disponível em: < <http://www.lifecaptureinc.com/articles/web-3.pdf> > (em inglês) Acesso em set. 2008.
- [118] SOUZA, Eliana P. S. **Publicação de revistas científicas na Internet**. São José do Rio Preto: mar. 2006. Disponível em:
< http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-76382006000100006&script=sci_arttext&tlng= > Acesso em out. 2008
- [119] STEPHEN POTTS / MIKE KOPACK. **Aprenda em 24 horas Web Services**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

[120] STEPHEN WALTHER / JONATHAN LEVINE. **Aprenda em 21 dias E-Commerce com ASP**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

[121] STERLING, Bruce. **A Short History of the Internet**. USA: 1993 atualizado em 1996. Disponível em: < <http://www.library.yale.edu/div/instruct/internet/history.htm> > Acesso em set. 2008.

[122] STEWART, Bruce. **An Interview with the Creator of Ruby**. Nov. 2001. Disponível em: < <http://www.linuxdevcenter.com/pub/a/linux/2001/11/29/ruby.html> > Acesso em dez. 2008.

[123] SULLIVAN, Danny. **Goodbye Froogle, Hello Google Product Search!** Publicado no Search Engine Land em 18 abr. 2007. Disponível em: < <http://searchengineland.com/goodbye-froogle-hello-google-product-search-11001.php> > Acesso em out. 2008

[124] TABLELESS. **Uma breve história do CSS**. Disponível em: < <http://www.tableless.com.br/uma-breve-historia-do-css> > Acesso em set. 2008.

[125] TANENBAUM, Andrews S. **Redes de Computadores**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

[126] TAROUCO, Liane M. R.; ROLAND, Leticia C.; FABRE, Marie-Christine J.; KONRATH, Mary L. P. **Jogos educacionais**. Rio Grande do Sul: mar. 2004. Disponível em: < <http://www.ueb-df.org.br/Adultos/Reflexoes/Jogos%20Educacioanis.pdf> > Acesso em nov. 2008

[127] TIM CONVERSE / JOYCE PARK. **PHP a Bíblia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

[128] UFMG. **Glossário de informática (letra E)**. Disponível em: < <http://www.ufmg.br/proplan/glossario/e.htm> > Acesso em ago. 2008.

[129] UFSM. **Glossário de informática**. Disponível em: < <http://www.ufsm.br/nusi/Glossario.html#web> > Acesso em ago. 2008.

[130] UNIFRAN. **O que é flash player?** Disponível em: < http://www.nead.unifran.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=23&Itemid=25 > Acesso em set. 2008.

[131] UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Aprendendo JavaScript**. Disponível em: < http://www.icmc.usp.br/~biblio/BIBLIOTECA/not_did/ND_072.pdf > Acesso em set. 2008.

[132] UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. **Definição conceitual do XML**. Disponível em: < http://www.gta.ufrj.br/grad/00_1/miguel/link5.htm > Acesso em set. 2008.

[133] UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. **XML – Definição**. Disponível em: < http://www.gta.ufrj.br/grad/00_2/xml/definicao.htm > Acesso em set. 2008.

[134] UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Desenvolvimento de um Esquema XML para Banco de Dados sobre Ovinos**. Disponível em: < <http://www.inf.ufrgs.br/pos/SemanaAcademica/Semana2000/JoaoAbelar/> > Acesso em set. 2008.

- [135] UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Glossário de Adriana Gomes Alves**. Disponível em: < <http://www.eps.ufsc.br/disserta99/alves/gloss.htm> > Acesso em set. 2008.
- [136] VIEIRA, Augusto Cesar Gadelha et al. (CETIC). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação no Brasil 2007**. Brasil: 2007. Disponível em: < <http://www.cetic.br/tic/2007/indicadores-cgibr-2007.pdf> > Acesso em ago. 2008.
- [137] W3C. **The XMLHttpRequest Object**. Abr. 2006. Disponível em: < <http://www.w3.org/TR/2006/WD-XMLHttpRequest-20060405/> > Acesso em dez. 2008.
- [138] W3C. **XHTML™ 1.0 The Extensible HyperText Markup Language (Segunda Edição)**. Recomendação W3C de 26 de janeiro de 2000, revisada em 1 de agosto de 2002. Versão em português disponível em: < http://www.maujor.com/w3c/xhtml10_2ed.html > Acesso em dez. 2008.
- [139] WELLS, Terri. **web 3.0 and SEO**. 29 nov. 2006. p. 1 de 4. Disponível em: < <http://www.seochat.com/c/a/Search-Engine-News/web-30-and-SEO/> > (em inglês) Acesso em set. 2008.
- [140] WILSON, Brian. **Netscape Navigator**. Disponível em: < <http://www.eskimo.com/~bloo/indexdot/history/netscape.htm> > Acesso em dez. 2008.
- [141] WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). **Cascading Style Sheets**. Disponível em: < <http://www.w3.org/Style/CSS/> > (em inglês) Acesso em ago. 2008.
- [142] XOOPS CUBE BRASIL. **Php e outras linguagens**. Disponível em: < <http://xoopscube.com.br/docs-php-manual-pt/faq.languages.php> > Acesso em set. 2008.

BIBLIOGRAFIA

- i. BERNERS-LEE, Tim; FISCHETTI, Mark. **Weaving the *web***: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide *web*. HarperBusiness. 1ª ed. New York, USA: 2000.
- ii. Internet Society (ISOC).
< <http://www.isoc.org> >
- iii. The Internet Engineering Task Force (IETF).
< <http://www.ietf.org> >
- iv. World Wide Web Consortium (W3C).
< <http://www.w3.org> >