

# Engenharia de Software para WEB

**Daniela de Fátima Turquette<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Ciência da Computação – Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC)  
Barbacena – MG – Brasil

daniturquette@yahoo.com.br

**Resumo.** *O desenvolvimento e avaliação de Software tradicional normalmente não são adequados ao desenvolvimento de aplicativos na WEB. Esses sistemas devem ser desenvolvidos com enfoque forte no usuário e ter um ciclo de vida rápido e uma grande preocupação com acessibilidade. Este artigo descreve a importância da Engenharia de Software para obter sistemas bem projetados e implementados. Apresentando as vantagens que motivam a sua utilização, suas características, as principais diferenças entre a Engenharia de Software Tradicional e a Engenharia de Software voltada para desenvolvimento de WEB e um estudo de caso do site das Lojas Americanas para exemplificar o uso da Engenharia de Software e os benefícios trazidos por ela em aplicações WEB.*

## 1. Introdução

O surgimento de novas tecnologias e meios de multimídias fez com que um novo meio de comunicação ganhasse espaço no mercado, a internet. Antes do seu advento, os meios de comunicação existentes (revistas, livros, TV, rádio) para repassar a informação, permitiam controlar mais facilmente o conteúdo do que era produzido. A internet se expandiu rapidamente e a WEB se tornou o principal veículo para prestação de serviços computacionais, atingindo um número cada vez maior e diversificado de usuários.

É possível realizar quase tudo através desse mundo virtual: compras, pesquisas, cursos à distância, programação de viagens, transações bancárias além de economia de correio e burocracia. Com isso as organizações comerciais estão explorando as potencialidades da WWW para se apresentarem ao público e, ao mesmo tempo, vender seus produtos e serviços com rapidez e ampliar o seu universo de consumidores, que estão se tornando cada vez mais exigentes, e escolhendo entre os sites visitados aqueles que melhor resolvam seus problemas.

Para garantir a qualidade e a satisfação dos usuários, facilitar a manutenção e o desenvolvimento é necessário a utilização da Engenharia de Software especial que atenda as características específicas da WEB; já que a Engenharia Tradicional não atende totalmente aos requisitos dessas aplicações.

A tendência do mercado está voltada para o desenvolvimento para WEB, portanto os profissionais que não utilizarem as metodologias da Engenharia de Software para WEB, que ainda é uma ciência em evolução, não conseguirão produzir Software com qualidade e por esta razão estarão fora do mercado.

Este artigo tem por objetivo apresentar a Engenharia de Software para o desenvolvimento de aplicativos WEB, demonstrando as suas características e as principais diferenças entre a mesma e a Engenharia de Software Tradicional, bem com exemplificar suas vantagens e benefícios através do estudo de caso do site das Lojas Americanas.

O presente artigo está organizado em oito seções, dispostas conforme a seguinte estruturação:

A primeira seção apresenta a introdução, onde há uma descrição geral do assunto abordado. A segunda seção é realizada uma breve introdução sobre a Engenharia de Software Tradicional e Engenharia para WEB. Na terceira seção são apresentadas as características e principais diferenças entre as duas Engenharias de Software. A quarta seção aborda os conceitos de Engenharia de Software para WEB, assim como os aspectos que devem ser considerados para desenvolvimento de uma aplicação WEB e os requisitos de qualidade indispensáveis para o sucesso destes aplicativos. Na quinta seção é feito o estudo de caso do site das Lojas Americanas, por tratar-se de uma loja virtual que já recebeu vários prêmios e apresentar os critérios de alta qualidade necessários a qualquer aplicação WEB. A sexta seção é composta pelo Modelo de Processo para aplicações WEB, apresentando as fases para sua criação e a importância de seu desenvolvimento de maneira adequada. Na sétima seção são feitas as considerações finais e na oitava seção estão as referências bibliográficas e leituras complementares utilizadas para o desenvolvimento deste artigo.

## **2. Engenharia de Software Tradicional e Engenharia para WEB**

Tanto a Engenharia de Software tradicional quanto a Engenharia de Software para a WEB preocupam-se em facilitar o desenvolvimento e manutenção de produtos de Software complexos, aplicando para isso métodos, técnicas, ferramentas case, e modelos específicos. Todas essas metas e técnicas utilizadas visam gerenciar a qualidade de produção, prazos e pessoas envolvidas no projeto. Mesmo que as duas engenharias tenham o mesmo objetivo e que a Engenharia de Software para o desenvolvimento de WEB utilize alguns princípios da Engenharia Tradicional, não é possível utilizar as mesmas técnicas da Engenharia de Software Tradicional na Engenharia de Software para o desenvolvimento de aplicativos para WEB.

O desenvolvimento e avaliação de Software tradicional normalmente não são totalmente adequados o desenvolvimento de aplicativos na WEB. Esses sistemas devem ser desenvolvidos com enfoque forte no usuário, ter um ciclo de vida rápido e uma grande preocupação com a acessibilidade.

## **3. Diferenças entre Engenharia de Software Tradicional e Engenharia de Software para Desenvolvimento WEB.**

### **3.1 Ciclo de vida do produto desenvolvido**

Uma das principais diferenças entre as duas Engenharias é o ciclo de vida do produto a ser desenvolvido. A evolução do Software tradicional é muitas vezes menor que a evolução de um aplicativo para WEB, devido as tecnologias e informações estarem em constante evolução. O que influi realmente no ciclo de vida de uma aplicação para WEB

é seu desenvolvimento ser uma mistura de arte e programação, entre marketing e computação, entre relações internas e externas além da multidisciplinaridade envolvida: várias pessoas com diferentes conhecimentos necessitam trabalhar juntas (designers, Webmasters, programadores, publicitários etc) fazendo com que o seu desenvolvimento se torne um desafio.

### **3.2 Público alvo**

Uma aplicação convencional possui um público muitas vezes definido de usuários, que pode ser controlado, enquanto que no desenvolvimento para WEB além de diversificado, o número de usuários pode ser muito maior, às vezes sendo impossível saber exatamente o perfil de todos os usuários que irão interagir com o sistema a ser construído.

### **3.3 Tecnologias Utilizadas**

As tecnologias utilizadas na produção de Software tradicional aplicando técnicas de engenharia de Software são mais estáveis, isto decorre do fato que o desenvolvimento deste tipo de Software ocorre a muito mais tempo, além disso, existem excelentes ferramentas disponíveis para análise, projeto, implementação e testes. Já no desenvolvimento de WEB as tecnologias estão em constante evolução, embora existam diversas ferramentas ao nível de implementação, existem poucas para análise, projetos e outras atividades para o desenvolvimento.

## **4. Engenharia para WEB**

A Engenharia de Software deve ser utilizada para WEB para garantir o desenvolvimento de Aplicações com alta qualidade e grande eficiência. Os aplicativos que adotam os princípios da Engenharia apresentam diversas vantagens como: facilidade de criação e comunicação entre as equipes multidisciplinares; garantia de acompanhamento das evoluções tecnológicas e cumprimento de prazos; documentação de todas as fases do projeto de modo a facilitar a manutenção; diminuição de custos de criação e manutenção; e principalmente proporcionam ao usuário uma navegação agradável, intuitiva e organizada.

Pela sua própria natureza, os aplicativos WEB são implementados em uma rede de computadores; são caracterizados também por uma evolução contínua, atualizações frequentes e modificações em tempo real. Existem diversas maneiras para apresentação da informação ao usuário dependendo da necessidade de conduzi-lo a um caminho específico ou deixá-lo traçar seus próprios caminhos.

### **4.1.Aspectos a serem considerados para o desenvolvimento de aplicações WEB**

Segundo Pressman (2002, p.754) alguns cuidados devem ser tomados pelo desenvolvedor em uma aplicação:

Imediatismo: os aplicativos para WEB são acessados por vários usuários ao mesmo tempo. Com isso o tráfego de informação aumenta e isso gera sobrecarga na aplicação. O desenvolvedor deve se preocupar em criar uma aplicação que gere resultados rápidos;

Segurança: existe uma dificuldade de limitar ou controlar o número de usuários que irão acessar um aplicativo WEB, pois está disponível via rede. Para proteger o seu conteúdo é necessário implementar medidas rígidas de segurança no aplicativo, na transmissão dos seus dados e na sua infra-estrutura. Uma medida de segurança seria definir permissões impedindo assim que pessoas não autorizadas acessem determinadas funções e dados da aplicação. Outra medida é a utilização da criptografia de dados no caso de operações de compra, movimentação financeira, leilões, etc;

Estética: a estética de uma aplicação é tão importante quanto o seu projeto. O usuário deseja que a informação seja apresentada da forma mais agradável e confortável possível. Uma aplicação sem estética tende a perder o acesso de seus usuários no caso de outras aplicações semelhantes e que apresentarem uma estética melhor.

#### **4.2 Avaliação da qualidade de uma Aplicação WEB.**

Os usuários da Internet possuem pontos de vista diferentes sobre o que constitui uma boa aplicação. Muitos apreciam gráficos atraentes, enquanto outros textos simples, boa navegação, muita informação, ou ainda informações resumidas. Mas quando se fala em alta qualidade, as seguintes características definidas por Olsina (1999) e detalhadas por ROCHA (2001) são indispensáveis por qualquer usuário:

- Usabilidade: entendimento geral do site, *feedback* e *help on-line*, facilidade de localização das informações, ausência de erros na navegação, disponibilidade de atalhos.
- Funcionabilidade: recursos de busca e recuperação, características de navegação e navegador e características relacionadas ao domínio da aplicação.
- Confiabilidade: processar corretamente todos os links, recuperar erros, validar, recuperar dados de entrada do usuário, tolerância à falhas, segurança.
- Eficiência: ser eficiente no tempo de resposta, rapidez na geração de páginas e de gráficos.
- Manutenibilidade: ter facilidade na correção, adaptação e extensibilidade.

#### **5. Estudo de Caso – Lojas Americanas**

As lojas virtuais desempenham um papel estratégico para qualquer negócio na Internet. Através delas que o visitante será apresentado aos produtos e, se interessado, irá se sentir motivado para realizar a compra. Neste momento a qualidade da loja virtual em transmitir informações precisas, sua confiabilidade, segurança e facilidade de navegação são fatores decisivos.

Para exemplificar o uso da Engenharia de Software, bem como suas características e importância em aplicações WEB, será utilizada a loja virtual AMERICANAS.COM, por já ter recebido os seguintes prêmios:

**iBest Categoria B2C** (Business to Consumer): Melhor site de comércio eletrônico do Brasil em 2005 / 2004 / 2003 / 2002 / 2001 pelo júri popular.

**iBest 2001 - Prêmio Revelação:** Site revelação de 2000 pelo júri oficial.

**Info Exame 2000 - Loja on-line:** Melhor loja on-line do Brasil em 2000.

**Info Exame 2000 - Site do ano:** Melhor site do Brasil em 2000.

**Prêmio Summit de Varejo 2002:** Case "Brazil's Premiere e-commerce company".

**Folha iBrands – 2001:** Loja de Departamento mais lembrada pelo internauta brasileiro.

O site foi avaliado segundo os seguintes critérios de alta qualidade indispensáveis a qualquer aplicação para WEB:

### **5.1 Usabilidade**

Trata-se de um site comercial, é uma loja virtual com objetivo de apresentar seus produtos da maneira mais simples possível, possibilitando a todos os tipos de usuários uma navegação fácil e rápida.

Os produtos são divididos por categoria de modo que não haja dificuldade para encontrá-los. Cada categoria é ainda subdividida com a intenção de fornecer varias opções ao usuário de como localizar as informações desejadas. Exemplo de uma compra: A Categoria CD é subdividida em artista e gênero musical; na maioria das vezes apenas uma dessas duas opções de busca é conhecida pelo usuário, no caso da busca por artista, os nomes são apresentados em ordem alfabética, ao selecionar um artista traz a listas de todos os seus CD's por ordem de lançamento, permitindo assim ao usuário encontrar mais facilmente o CD procurado.

O site dispõe de atalhos em todas as páginas, através dos mecanismos de apoio a navegação: menus, saltos arbitrários etc; apresenta também um serviço de atendimento ao cliente, que possui perguntas separadas por assunto tanto sobre como utilizar o site quanto como realizar uma compra e localizar um produto além de help on-line.

### **5.2 Funcionalidade**

Diversas funcionalidades são oferecidas pelo site, entre elas está a disponibilidade de recursos de busca, através do mecanismo de Pesquisa presente em todas as categorias do site. Possui também um sistema de identificação que agiliza o processo de compras, este sistema armazena apenas os dados cadastrais (nome, sexo, telefone, e-mail). Assim além de facilitar as compras futuras cria de acordo com o perfil do usuário, ofertas especiais, um atendimento personalizado na próxima compra, onde o cliente será recebido nominalmente com uma saudação especial, e estabelece um vínculo com este cliente enviando constantemente e-mail contento ofertas especiais e informações sobre a loja.

Outras funcionalidades são os serviços Avise-me e Histórico de Pedidos, o primeiro é utilizado para informar ao cliente quando um produto já está disponível em estoque, já o segundo permite acompanhar o processamento do pedido desde aprovação do pagamento até a entrega à transportadora. No caso de alterações neste processamento, o sistema envia automaticamente e-mail de alerta ao cliente, os pedidos também são confirmados via e-mail.

O site apresenta também espaço para contato em caso de dúvidas e sugestões.

### **5.3 Confiabilidade**

Foi observado no site o processamento correto de todos os links, e a presença de mecanismos de validação (dados cadastrais, CPF) e mecanismos de tratamento de erro (mensagem acusando que o CPF não é válido ou alerta sobre quantos caracteres deve possuir a senha).

### **5.4 Segurança**

O aplicativo possui foco na segurança e está entre os principais sites do Brasil que criaram o programa Internet Segura, ele oferece uma série de garantias de privacidade e segurança dos dados pessoais. Os dados pessoais são criptografados e as informações são codificadas antes de serem transmitidas. Em hipótese alguma o número do cartão e outras informações relativas ao pagamento são armazenadas após processar a compra, ocorre a destruição destes dados e a compra está sujeita a confirmação através de telefone e e-mail.

A segurança do site é certificada pela Verisign: a maior autoridade de segurança na Internet; o que garante que todo cliente pode fornecer tranquilamente seus dados no processo de compra.

O site afirma também que não comercializa informações pessoais de seus clientes, mas agrupam estas informações segundo determinados critérios objetivando um melhor atendimento conforme o perfil do usuário.

Todas as mudanças na política de privacidade são publicadas no site.

### **5.5 Eficiência**

Em diversas máquinas com diferentes configurações de browsers, sistemas operacionais, o site carregou rapidamente sem causar espera ao usuário, o que também contribui para isso é o fato da interface apresentar poucas faixas de propaganda e o mínimo de animação.

Sempre que um usuário realiza um evento o aplicativo gera uma resposta, os desenvolvedores se preocuparam em tratar erros e enviar alertas de mensagens aos usuários para evitar que os mesmos ficassem perdidos na navegação e não soubessem se suas operações foram realizadas ou não.

### **5.6 Manutenibilidade**

No estudo de caso disponível não foi possível avaliar esta característica pois o acesso ao aplicativo nessas condições não é permitido.

### **5.7 Projeto de Arquitetura**

Este aplicativo é um exemplo da combinação das diferentes estruturas para apresentar o conteúdo ao usuário.

A Estrutura Linear se mostra presente ao efetuar uma compra, o usuário é obrigado a seguir o seguinte caminho: Sacola, Identificação, Pagamento e Confirmação Final.

Este processo gera uma senha e um login para o usuário e proporciona mais segurança a transação, permitindo que só o usuário realmente cadastrado efetue a compra através de uma série de validações.

A Estrutura em Grade é utilizada nas subdivisões existentes dentro de cada categoria, de modo a facilitar o entendimento do usuário e agilizar a navegação. Um exemplo seria a subdivisão da categoria CD em artista e gênero musical.

Já a Estrutura de Rede permite o acesso a todas as páginas a partir de qualquer uma delas, e é empregada através do menu.

## 5.8 Interface e Estética

Conforme matéria publicada no site [Livra.com](http://Livra.com) pesquisas demonstraram que o Site das Lojas Americanas apresenta uma interface agradável, de fácil navegação, bem desenhada e interativa (através dos serviços de cadastro de usuário, compras, histórico das compras, help on-line).

As cores utilizadas para construção da interface não desapontam os usuários, não são cores fortes e berrantes e estão de acordo com o logotipo da empresa.

Outras características positivas da interface são a presença de menus em todas as páginas, assim como outros mecanismos de navegação e a ausência de links que não levam a lugar nenhum ou “Em Construção” que causam certo desapontamento ao usuário.

## 6. Modelo de Processo para Aplicações WEB

A utilização dos princípios de Engenharia apresenta fundamental importância para o desenvolvimento de um modelo eficiente de aplicação tanto para WEB quanto para aplicativos tradicionais.

PRESSMAN (2002) propõe um modelo que inicia pela formulação, e é seguido pelo planejamento, análise, projeto, testes, gerência de projeto e configuração.

Na **formulação** o desenvolvedor deve procurar identificar os objetivos da aplicação, os pontos chaves, além de traçar um perfil do usuário final. O **planejamento** deve ser o próximo passo, nele o desenvolvedor deverá avaliar os riscos e custos associados ao desenvolvimento da aplicação. A etapa seguinte é a **análise**, se desenvolvida adequadamente pode-se garantir uma aplicação de sucesso. O conteúdo a ser oferecido pelo aplicativo será definido nesta etapa, assim como cada detalhe das funções, das operações, da configuração onde a aplicação reside e das maneiras como o usuário poderá interagir com o sistema.

A análise na Engenharia de Software para WEB enfrenta barreiras para ser utilizada pelos desenvolvedores do mesmo modo que a análise na Engenharia de Software Tradicional, pois o conteúdo está em constante evolução, o que implica em dificuldade na resolução imediata de problemas e dificuldade em manter toda documentação atualizada.

Como os aplicativos para WEB possuem evolução contínua, isso acaba forçando que um engenheiro da WEB estabeleça um **projeto** que resolva rapidamente o

problema, e ao mesmo tempo defina uma arquitetura para a aplicação que tem a capacidade de evolução ao longo do tempo.

Existem quatro elementos técnicos definidos por PRESSMAN (2002) que auxiliam o desenvolvedor da aplicação são eles: Modularidade eficiente, Regras de Ouro, Padrões de Projeto e Modelos (Templates).

Estes modelos que possuem eficiência garantida, quando utilizados só trazem benefícios por apresentarem soluções para problemas comuns a diversos tipos de aplicações.

Seguindo as atividades propostas pelo modelo de processo, estão o **projeto de arquitetura e projeto de navegação** (1) e o **projeto de interface** (2).

Em (1) é definida a estrutura que será utilizada para apresentar o conteúdo ao usuário e como a navegação será realizada, ou seja, os caminhos e mecanismos de navegação para atingir os objetivos desejados pelo usuário.

Segundo PRESSMAN há quatro estruturas: *Estrutura Linear* onde o usuário é levado a seguir uma sequência de caminhos pré-estabelecidos pelo desenvolvedor; a *Estrutura de Grade* que permite dividir o conteúdo em categorias, essa estrutura facilita muito o entendimento do site e fornece opções de navegação ao usuário; *Estrutura Hierárquica* é a mais usada, apesar de tornar a navegação mais rápida pode confundir o usuário, pois possibilita através de links deslocar a qualquer parte do site e por último a *Estrutura de Rede* que é bem flexível, neste tipo de estrutura o usuário tem acesso a todas as páginas, a partir de qualquer uma delas. Seria interessante para apresentar o conteúdo de uma maneira ideal, a combinação entre todas essas estruturas.

Em (2) toda a preocupação é voltada para a Interface, pois ela tem um papel fundamental: funciona como um cartão de visita de qualquer aplicativo para WEB. A Interface deve ser muito bem projetada e planejada para atrair a atenção do usuário, impedindo assim que ele procure outro local capaz de satisfazê-lo melhor.

A utilização de métodos de Engenharia de Software pode ser de grande utilidade para se obter uma boa interface: projetar bem os menus e barras de navegação de forma que fiquem disponíveis em todas as páginas que o usuário navegar; não contar com as funcionalidades do browser; opções de navegação devem ser óbvias, informações importantes devem ser colocadas no topo e permitir que o usuário saia do site caso ocorram erros no servidor (NIELSEM, 2000).

MURUGESAN (2000) afirma que sites que apresentam usabilidade aumentam a probabilidade dos visitantes se tornarem clientes. A usabilidade realmente define a sobrevivência de uma aplicação na WEB. A aplicação deve ser construída utilizando uma linguagem fácil que o usuário compreenda e consiga navegar por todo site encontrando o que deseja. Uma aparência agradável, sem cores berrantes, textos extensos e avisos indesejáveis como “Em construção” também são fatores atrativos para aplicação.

Para finalizar o modelo processo para aplicações WEB, são realizados os **testes**, com a mesma intenção dos testes realizados na Engenharia Tradicional: encontrar erros. Portanto os testes feitos para WEB exigem um esforço maior, pois, os aplicativos



podem ser acessados utilizando diferentes browsers, sistemas operacionais, plataformas de hardware, além de estarem disponíveis para um número não definido de usuários.

É importante observar que a **gerência de projeto** e a **gerência de configuração** devem ser aplicadas a todas as etapas anteriores, pois, possibilitam o controle tanto do conteúdo quanto do pessoal envolvido no desenvolvimento.

## **7. Conclusão**

A evolução rápida da WEB e o impacto que ela tem causado nos últimos anos são bem significantes. A maneira desordenada com que muitos aplicativos para a WEB são construídos é preocupante, principalmente quando analisamos as pesquisas que mostram que a grande maioria dos sites tem problemas de funcionalidade e usabilidade.

As técnicas criadas e já consolidadas na Engenharia de Software podem ser utilizadas e isto é uma vantagem. Porém, é preciso fazer algumas adaptações, tendo muito cuidado com todas as características específicas de sistemas para a WEB que foram estudadas neste artigo.

Poucos são os desenvolvedores que utilizam as técnicas de engenharia corretamente. Este é um problema que também ocorre na Engenharia de Software, mas na Engenharia para a WEB a incidência é ainda maior. Os problemas ocorrem principalmente nas áreas de análise, projeto, testes, validação e manutenção, que são áreas importantes que ainda não recebem a atenção necessária, pois a maior parte dos desenvolvedores concentra-se apenas na fase de implementação.

A contribuição deste artigo é demonstrar que o uso de técnicas de engenharia é eficaz e eficiente, e quando aplicadas de maneira adequada produzem aplicações com qualidade, e que certamente irão sobreviver no atual mercado, que se encontra cada vez mais seletivo e exigente.

## **8. Referências Bibliográficas**

- Pressman, R. S., Engenharia de Software, 5. ed. São Paulo: Mc. Graw Hill, 2002.
- Nielsen, J., Designing WEB Usability, New Riders Publishing, 2000.
- Rocha, A.R., Maldonado, J.C. e Weber, K. C., Qualidade de Software: Teoria e Prática; Prentice Hall, São Paulo, 2001.
- Olsina, L. O., (2002) “ Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidade Sitios WEB.” La Pampa, Argentina.  
<http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/ingles/personas/olsinal/olsinal.html>, Agosto.
- Murugesan, S., (2002) “WEB Engineering For Sucessful WEB Application Development”. University Of Western Sydney, Austrália.  
<http://aeims.uws.edu.au/talks/web-apweb2000.pdf>, Setembro.

### **8.1 Leituras Complementares**

Especialização em Engenharia de Websites

<http://www.dct.ufms.br/~espec/>, Agosto.

Desenvolvimento Tradicional x Desenvolvimento para WEB

<http://www.javafree.org/news/view.jf?idNew=852>, Setembro.

Lojas Americanas

[www.lojasamericanas.com.br](http://www.lojasamericanas.com.br), Novembro

Livra.Com

[http://br.livra.com/topic\\_all.asp?To=2171](http://br.livra.com/topic_all.asp?To=2171), Novembro.