



## XVIII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

SENDI 2008 - 06 a 10 de outubro

Olinda - Pernambuco - Brasil

### Sistema Integrado de Gerenciamento de Equipes via Web

|                            |  |  |
|----------------------------|--|--|
| <b>Fernando César Luiz</b> |  |  |
| <b>CPFL Energia</b>        |  |  |
| fernandocesar@cpfl.com.br  |  |  |

#### PALAVRAS-CHAVE

Integração de sistemas

Logística

Sistema de Posicionamento Global

Sistema de Informação Geográfica

Aplicação *web*

#### RESUMO

O presente trabalho tem a finalidade de abordar como a aplicação web designada *mashups* (combinação de dados de mais de uma fonte em uma experiência integrada) podem agregar valor na eficiência da logística, no atendimento de ocorrências através da integração de sistemas de geoprocessamento, aplicações *web* e localização via telefonia móvel com suporte a GPS e SMS. A pesquisa foi originada pelas necessidades de aumentar a eficiência operacional do sistema elétrico e otimizar os recursos de logística para atender a demanda de eventos provenientes de solicitações de atendimento, reduzindo fluxo de comunicação de voz com auxílio da localização por telefones móveis e envio de dados via Internet, numa experiência integrada.

Este trabalho discute algumas aplicações considerando o cenário de convergência entre redes mundial, corporativa e móvel (telefonia celular), explorando o potencial de enriquecê-las com conceitos da tecnologia *web* designada *mashup*.

#### 1. INTRODUÇÃO

A abordagem do trabalho em tese, segue a premissa de viabilidade técnico-econômica nos processos operacionais com o objetivo de otimizar recursos, aumentar as funcionalidades dos sistemas de geoprocessamento, solução GIS<sup>1</sup>, reduzir indicadores e demanda de comunicação via rádio nos centros de operação com a integração dos sistemas internos com aplicativos web, ou seja, mesclar informações de aplicativos e recursos de sites que disponibilizam suas fontes de dados por intermédio das APIs<sup>2</sup>, localização de equipes por dispositivos móveis com suporte a GPS<sup>3</sup> e transmissão de dados via web com tecnologia SMS<sup>4</sup>.

1. GIS – Sistema de Informação Geográfica
2. API – Interface de Programação de Aplicativos
3. GPS – Sistema de Posicionamento Global
4. SMS – Serviço de Mensagem Curta



**Figura 1: Transmissão de dados e localização por celular**

Não existem no mercado aplicações para gerenciamento de equipes que utilizem serviços da rede mundial juntamente com dispositivos móveis, integrados com sistemas da rede corporativa. Devido a esta necessidade de aplicativos, que possibilitem o gerenciamento com a mínima interação humana no processo de alocação de equipes, é que se propõe esse projeto, com objetivo de suprir essa demanda do mercado.

Esse trabalho é dividido da seguinte forma. No Capítulo 2, são discutidos os desafios e demandas de melhorias nos processos de trabalho nos centros de operação.

No Capítulo 3, são apresentadas as tecnologias necessárias para o desenvolvimento das aplicações web. Essas tecnologias são fundamentais para a integração de sistemas descritas no Capítulo 4.

No Capítulo 5, descreve a principal tecnologia que permite o funcionamento das APIs.

No Capítulo 6, é apresentada a forma como pode ser desenvolvidos a implementação da aplicação *web*, com os aspectos utilizados.

No Capítulo 7, são comentadas as contribuições da aplicação web proporcionadas às funcionalidades dos aplicativos nativos.

A aplicação web vai permitir inúmeras funcionalidades aos sistemas existentes em âmbito corporativo e grandes oportunidades com pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias voltadas à distribuição de energia.

## 2. DESAFIOS

Atualmente, nos centros de operação do sistema elétrico, os aplicativos de gerenciamento de equipes, controle, despacho e comunicação executam suas tarefas isoladamente, dependendo de ação humana para que haja convergência nos dados inseridos nos respectivos sistemas. O operador assume a função de elo de comunicação nos processos, migrando as informações de um aplicativo para o outro, caracterizando a heterogeneidade dos recursos. A cada pequena nova tarefa, inserida no contexto da dinâmica dos centros, devemos considerar a mudança instantânea no foco de planejamento do operador para atendimento da prioridade imediata. Essa mudança de foco pode originar uma lacuna no raciocínio lógico do operador e caracterizar falhas nas informações inseridas no sistema reduzindo as funcionalidades dos aplicativos independentes, em detrimento a segurança das equipes de campo, confiabilidade das informações enviadas para equipes, registros de dispositivos interrompidos e horários que irão compor os indicadores.

A solução GIS caracteriza um conjunto de tecnologias que operam integradas entre si e com outros sistemas corporativos, porém desconectados da rede mundial.

Além das restrições descritas, apesar de grande parte das empresas utilizarem sistemas alinhados com a tecnologia de geoprocessamento, através da solução GIS, ainda existem limitações que demandam tempo na localização das equipes de forma efetiva, nos mapas e diagramas que são representados de forma fracionada, devido limitações dos aplicativos para carregar muitas camadas numa única solicitação. A tarefa depende muito do conhecimento do operador ou informação da equipe de campo

para transpor obstáculos no itinerário, sem contar a falta de rastreamento dos veículos em trânsito e alocação da equipe disponível mais próxima do evento gerado por uma nova solicitação de atendimento.

A origem de toda informação de campo transmitida pela equipe ao operador e vice-versa ocorre de forma muito incisiva através dos canais dos sistemas de rádio gerando fluxo de comunicação por voz, muito intenso, principalmente em contingências e serviços não programados, às vezes ocorrem gargalos que impedem a transmissão de informações relevantes em tempo real devido congestionamentos momentâneos. Hoje, os sistemas têm suas informações avaliadas por áreas de apoio baseadas nos registros dos eventos, análises muitas vezes vagas devido à ausência de informações completas e consistentes, geradas pela deficiência na comunicação.

### **3. TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS**

Os aplicativos web fornecem informação estruturada e permitem utilizar serviços da rede mundial sem que seja necessário acessar a interface gráfica de nenhum site.

*Outra tendência que deve ser observada é a separação entre apresentação e conteúdo. O desenvolvimento de padrões de formatação das informações na Internet (como o XML, o CSS), combinado com técnicas de programação de interfaces, tem permitido que o conteúdo seja tratado de maneira independente da sua roupagem ou mesmo do dispositivo de exibição. O mesmo conjunto de informações pode ser consumido num computador pessoal, num dispositivo móvel, transmitido por um sintetizador de voz, mapeado geograficamente, traduzido em outra língua ou tratado de diversas outras maneiras. (MERRILL, 2006).*

Essa tecnologia é parte importante de um tipo de aplicação *web* que se torna cada vez mais popular: os *mashups*. No campo da informática, *mashups* são aplicações *web* que combinam dados de mais de uma fonte em uma experiência integrada. Esse tipo de programa está se tornando tão popular que grandes empresas como Yahoo!, Microsoft e, mais recentemente, Google, estão criando sistemas nos quais os desenvolvedores podem criar os seus próprios *mashups*.

Neste, trabalho, vamos apresentar a integração entre sistemas, além de conhecer as ferramentas que podem ser utilizadas para desenvolvê-los. Para que as integrações dos sistemas ocorram de fato, é necessária a convergência das diversas tecnologias que servem como base para esse tipo de aplicação. Para tanto apresentamos a definição das tecnologias utilizadas no desenvolvimento dessa nova experiência integrada:

#### **3.1. Mashups: Aplicação Web**

Um *mashup* é um *website* ou uma aplicação *web* que usa conteúdo de mais de uma fonte para criar um novo serviço completo. O conteúdo usado em *mashups* é tipicamente código de terceiros através de uma interface pública ou de uma API.

#### **3.2. SMS: Short Message Service (Serviço de Mensagem Curta)**

Consiste no envio de mensagens de texto curtas (até 140 caracteres de 8 bits). As aplicações vão desde a simples troca de mensagens entre usuários, Broadcast de Célula (item seguinte), à automação de serviços como pedidos de compra pelo celular e votações.

Existe um tipo especial de mensagem, a PSMS (*premium-rated short messages* – mensagens curtas taxadas como *premium*), que possibilitam o envio de conteúdo digital como tons de alerta e notícias e até mesmo pagamento em máquinas de refrigerante, por exemplo.

As mensagens são enviadas para uma Central de Serviço de Mensagem Curta (SMSC), que armazena a mensagem para transmissão futura quando não é possível enviá-la imediatamente.

#### **3.3. GPS: Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Global)**

É um sistema de posicionamento por satélite, por vezes incorretamente designado de sistema de navegação, utilizado para determinação da posição de um receptor na superfície da Terra ou em órbita.

#### **3.4. API: *Application Programming Interface (Interface de Programação de Aplicativos)***

É um conjunto de rotinas e padrões estabelecidos por um *software* para utilização de suas funcionalidades por programas aplicativos, isto é: programas que não querem envolver-se em detalhes da implementação do *software*, mas apenas usar seus serviços.

#### **3.5. GIS: *Geographic Information System (Sistema de Informação Geográfica)***

É um *software*, uma tecnologia que, utilizando recursos de computação gráfica e processamento digital de imagens, permite que as informações sobre o mundo real sejam vistas como fatias, onde cada nível representa graficamente um tipo de característica. Cada característica fica armazenada no banco de dados GIS, o que permite ao computador a desenhar no seu local correto.

#### **3.6. XML: *eXtensible Markup Language (Linguagem extensível de formatação)***

Linguagem que existe para estruturar e armazenar informações, facilitando a leitura desses dados por aplicativos distintos.

Entre as funções principais do XML, tem-se:

- Descrever dados;
- Apresentar dados em algum formato, como HTML;
- Transportar dados;
- Trocar dados de forma transparente entre plataformas diferentes.

#### **3.7. REST: *(Representational State Transfer)***

Um protocolo para *web services*. A tecnologia permite fazer chamada a um *software web* passando chaves e valores em uma URL. O resultado é enviado por meio de um documento XML estruturado. Esse conteúdo pode ser usado pelo programa ou site que fez a requisição.

#### **3.8. SOAP: *(Simple Object Access Protocol)***

Envolve a postagem de mensagens e requisições a um servidor formatadas em XML, com instruções complexas a serem seguidas pelo servidor.

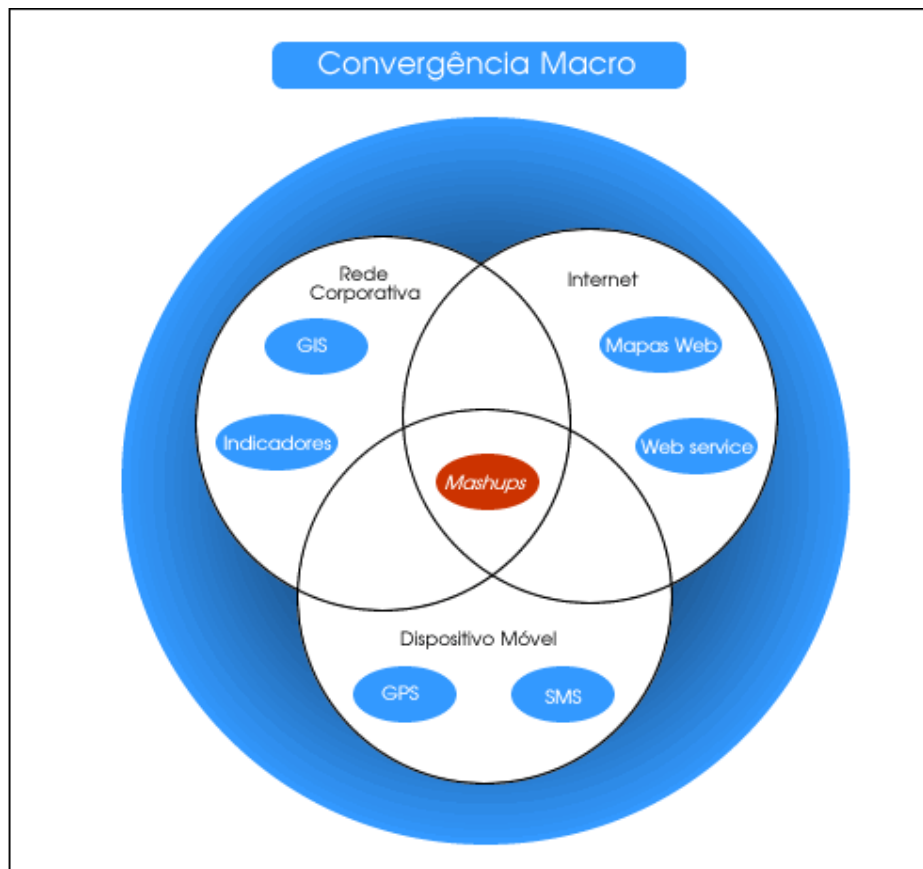
#### **3.9. Web Services: *Aplicação web***

Termo usado para especificar softwares desenhados para suportar interação entre máquinas dentro de uma rede. São as APIs disponibilizadas pelos sites

## **4. INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS**

A proposta do estudo visa unir o conteúdo de diferentes plataformas, estabelecidas nas redes corporativa e mundial, aliada à tecnologia de localização de dispositivo móvel, através da criação de mashups, ou seja, a junção de dois ou mais serviços para criação de um inteiramente novo, com características de convergência para obtenção de aplicações de Internet, rica em conteúdo e informações. Esse tipo de solução, por sua vez, só é possível por meio de *webservices* baseados nos padrões XML ou REST, padrão de comunicação que utiliza o protocolo http.

Para funcionar, os mashups puxam informações de diversos lugares da rede mundial. Isso é feito, principalmente por APIs públicas. Muitos sites conhecidos oferecem essas APIs e a respectiva documentação. As fontes de dados referentes a mapas e fotografias de satélites mais populares são as dos sites como Google Maps, MS Virtual Earth, NASA, OpenLayers, e Yahoo Maps.



**Figura 2: Visão da convergência de tecnologias**

## 5. XML, A CHAVE

A principal tecnologia que permite o funcionamento das APIs é o XML. A linguagem fornece uma estrutura que funciona como uma linguagem universal para a troca de dados entre aplicações na rede mundial. Sempre que estiver lidando com APIs, o XML estará envolvido em alguma etapa do processo. Para facilitar essa comunicação via XML, foram criados alguns padrões na rede mundial e os mais conhecidos são o REST e SOAP, responsáveis pelo funcionamento de praticamente todas as APIs existentes na rede.

A funcionalidade das aplicações pode ser construída sobre a infra-estrutura já existente na rede mundial e os protocolos de comunicação via *internet* fornece um elemento chave para a infra-estrutura, já que são fundamentais para a comunicação entre os diversos sites, serviços e aplicativos que compõem a rede como um todo. Essa API pode ser específica do servidor ou soluções padronizadas também são largamente utilizadas. A maioria das comunicações feitas via *webservices* envolve alguma forma de XML.

## 6. DADOS E LOCALIZAÇÃO NO CELULAR

Os serviços de localização (GPS) e mensagens de texto (SMS) tornaram-se comuns, estão disponíveis em praticamente todas as operadoras de telefonia móvel e podem ser integrados a outros aplicativos, como sistemas *web*.

O uso da tecnologia de localização GPS em celulares foi consolidado pelas operadoras no Brasil, que fornecem serviços como localização, mapas e caminhos, além de permitirem muitas aplicações para essa ferramenta, porém ainda há aparelhos que não são compatíveis com essa tecnologia. Mas o SMS é um recurso disponível praticamente em todos os celulares e sua grande vantagem é a portabilidade.

Qualquer modelo de celular, qualquer operadora de telefonia e qualquer tipo de plano que o usuário tenha no aparelho já está habilitado e pronto para uso.

O SMS, atualmente, já é bastante difundido entre os consumidores. Mas o mercado corporativo parece ainda não ter acordado para a solução. Muitas empresas têm potencial de implantar essa ferramenta, porém nem tem conhecimento da possibilidade desse tipo de serviço. A empresa que deseja contratar esse serviço pode fazer um contrato com a operadora, fixar um pacote de tráfego e fazer a integração com o servidor.

Uma opção para quem quer integrar o seu sistema web com SMS são as ferramentas das empresas de desenvolvimento de sistemas.

## 7. APLICATIVO EM AMBIENTE WEB

A solução do aplicativo proposto apresenta a imagem de um mapa renderizado pelo navegador baseado em coordenadas geográficas numa aplicação *web*, interativa que identifica a posição das equipes, localização dos eventos e indicadores do conjunto elétrico afetado, além de possibilitar envio e recebimento de mensagens SMS por janela específica no site de serviços provido pelo *mashup*.



Figura 3: Despacho de ocorrências pela internet

As informações dos diversos aplicativos, como os dados de coordenadas, indicadores, mapas e posicionamento são requisitados, integrados e representados na aplicação *web*. Baseado nessas informações o operador decide qual é a prioridade e a distancia para efetivo atendimento. Para isso, ao iniciar suas tarefas e indicar sua disponibilidade para atendimento aos eventos, as equipes ativam o

serviço de telefonia móvel. O celular com suporte a GPS/SMS transmite e recebe diversas informações do veículo em tempo real, possibilitando ao operador visualizar no mapa a posição exata da equipe de campo em dado instante, com precisão de ruas. O dispositivo móvel atualiza constantemente sua localização para o site de serviços garantindo seu rastreamento.

No momento em que entra uma nova solicitação de atendimento, o aplicativo web faz a requisição da informação na fonte de dados por meio de APIs e apresenta o conteúdo das informações no mapa geográfico por meio de representação gráfica (ícone). Esses serviços utilizam o XML para que seja possível a comunicação entre duas máquinas pela internet. O operador checa a prioridade a ser atendida e clica no ícone que representa o dispositivo móvel da equipe no mapa, aparece uma janela da aplicação web por meio do qual é possível enviar a ocorrência com mensagem para a equipe. Em seguida, o operador despacha a equipe via mensagem de texto por SMS e a equipe retorna a confirmação de disponibilidade para o atendimento e desloca-se para o local, caso esteja ocupado retornará uma mensagem solicitando a alocação de outra equipe. Após concluir a execução dos serviços, a equipe encerra o evento enviando uma mensagem de texto ao site de serviços e informa sua disponibilidade novamente.

**Tabela 1: Serviços providos pelo aplicativo web**

| <b>Serviço</b> | <b>Descrição</b>                           |
|----------------|--|
| Identificação  | Novo evento gerado                         |
| Checagem       | Indicadores do conjunto afetado            |
| Despacho       | Ordens de serviços para equipes de campo   |
| Confirmação    | Disponibilidade da equipe para atendimento |
| Alocação       | Recursos mais adequados para atendimento   |
| Monitoração    | Andamento das atividades em campo          |
| Atualização    | Informações de encerramento de eventos     |
| Acompanhamento | Rastreia o trajeto do veículo no mapa      |

## **8. FUNCIONALIDADES INTEGRADAS**

Nas empresas, a modernização é estratégica com a implantação de novas tecnologias, e devem estar alinhadas aos processos de negócios, trazendo os ganhos de eficiência operacional e competitividade. A integração de sistemas e a incorporação de novas funcionalidades no gerenciamento de equipes e logística possibilitarão:

- Maior rapidez de resposta no atendimento a eventos
- Diferenciação de produtos e serviços, através de informações agregadas
- Rastreamento dos veículos, em tempo integral
- Agilidade nas informações
- Integração e automação da força de trabalho

As vantagens proporcionadas aos clientes são:

- Maior rapidez na identificação e localização de problemas na rede de distribuição
- Priorização de atendimento a conjuntos elétricos com indicadores afetados
- Maior agilidade nos reparos e serviços na rede, com redução dos prazos de atendimento
- Maior quantidade e melhor qualidade de informações aos clientes em caso de falhas na rede elétrica
- Precisão na previsão de atendimento

E a empresa ganha eficiência na gestão operacional, resultante de:

- Padrões abertos ao invés de tecnologias proprietárias
- Maior produtividade das equipes de campo
- Melhor gerenciamento na logística
- Maior agilidade nas decisões e ações em situações de emergência
- Integração de dados com a web, possibilitando acompanhamento em tempo real em qualquer lugar que tenha acesso a *internet*
- Melhoria nos índices do contrato de concessão
- Padronização dos processos de trabalho nas diferentes regiões
- Redução de investimentos em infra-estrutura de telecomunicações

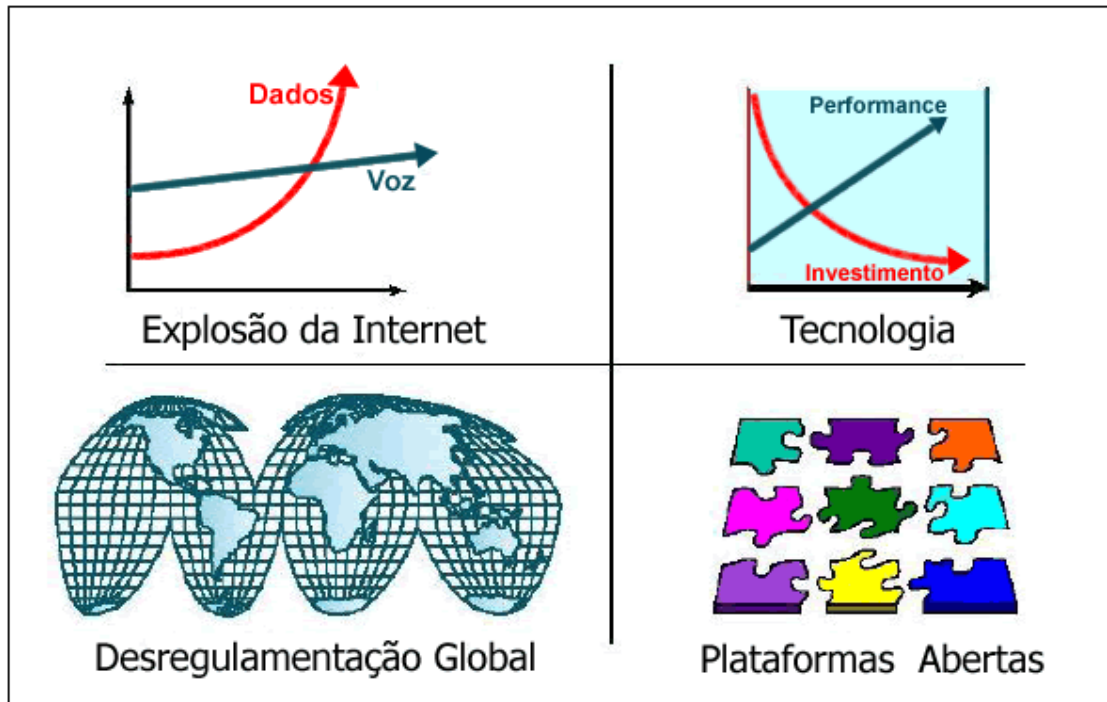


Figura 4: Fatores que facilitam a integração de sistemas

## 9. CONCLUSÃO

A implantação do aplicativo *web* vai permitir monitorar em tempo real e em qualquer lugar do planeta, onde estão ocorrendo os eventos, qual a demanda de logística empenhada no atendimento e quais são os indicadores do conjunto elétrico afetado pela interrupção no fornecimento. Dessa forma ocorre a integração das informações além dos limites do centro de operação. O desempenho das equipes pode ser acompanhado pelas lideranças das áreas correlatas no âmbito corporativo, além de manter o controle e rastreamento da frota demandada pela logística.

A *internet* mais a mobilidade dos dispositivos móveis de comunicação do futuro serão baseados num modelo centrado em comunicação de dados. Essa nova Internet irá evoluir para suportar tanto as aplicações e serviços tradicionais bem como novas aplicações e serviços que tragam facilidades aos usuários móveis. Redes de acesso sem fio em banda larga e redes fixas de alta velocidade formarão a nova estrutura desse ambiente. O aumento do uso da comunicação sem fio, via dados, fará com que novos dispositivos, aplicações e serviços sejam projetados, sejam eles de finalidade geral ou orientados a um segmento específico.

Esse novo paradigma tecnológico irá trazer vários desafios e grandes conquistas. Um grande desafio será projetar sistemas interoperáveis entre essas diferentes tecnologias. Serviços devem ser

disponibilizados de forma consistente em rede mundial e dispositivo móveis. Todas estas questões trazem uma grande oportunidade para que possamos fazer pesquisa e desenvolvimento nesta área que está crescendo. O projeto de serviços para as novas infra-estruturas de aplicações web e comunicação sem fio é o grande desafio para o sucesso desse novo paradigma da rede mundial e, onde haverá grandes oportunidades para as empresas de Distribuição de Energia competirem no mercado internacional.

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cohen, Frank. *FastSOA: The Way to Use Native XML Technology to Achieve Service*, 2006

[http://en.wikipedia.org/wiki/Mashup\\_\(web\\_application\\_hybrid\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Mashup_(web_application_hybrid))

<http://www.ibm.com/developerworks/xml/library/x-mashups.html>

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Mashup>

<http://www.w3.org/XML/>

<http://www.w3schools.com/XML>

<http://pt.wikipedia.org/wiki/API>

[www.w3.org/TR/soap](http://www.w3.org/TR/soap)

[www.w3schools.com/soap/default.asp](http://www.w3schools.com/soap/default.asp)

<http://pt.wikipedia.org/wiki/REST>

<http://webservices.xml.com/pub/a/ws/2002/02/20/rest.html>

MERRILL, Duane. *Mashups: The new breed of Web app*. IBM – developerWorks. Agosto de 2006. Disponível em < <http://www-128.ibm.com/developerworks/library/xmashups.html?ca=dgr-lnxw16MashupChallenges#author> >, Acessado em 22/07/2007.

MOLLER, Anders & SCHWARTZBACH, Michael

<http://www.brics.dk/~amoeller/WWW/webservices/index.html> , Acessado em 13/01/2008

PURVIS, Michael & SAMBELLS, Jeffrey & TURNER, Cameron. *BEGINNING GOOGLE MAPS APPLICATIONS WITH PHP & AJAX - FROM NOVICE TO PROFESSIONAL*.

Editora: APRESS, 2007