

Desenvolvendo serviços de governo eletrônico multiplataforma para TV interativa utilizando *Web Services*

Raphael de Carvalho Barbosa, Sônia Mayumi Kutiishi, Vinícius de Lima
Rod. Campinas Mogi-Mirim, km 118,5, Campinas – SP

+55 (19) 3705-4151

{raphaelb, sonia, vlima}@cpqd.com.br

ABSTRACT

O advento da transmissão digital de programação de TV no Brasil promove uma mudança de paradigma no seu modo de uso pela população com a demanda por serviços interativos. Devido às várias formas de transmissão de TV presentes no país, é necessário que tais serviços sejam compatíveis com cada forma de transmissão e que ainda considere outras formas de acesso aos serviços, como celulares e computadores.

Este artigo apresenta os primeiros resultados de um projeto que tem como objetivo pesquisar e desenvolver serviços interativos em diversas plataformas de TV como radiodifusão, cabo, satélite e IPTV, tendo as TVs, celulares e computadores como dispositivos de acesso. Tais resultados foram alcançados utilizando a tecnologia Web Services para a integração entre as diferentes plataformas de TV e dispositivos.

Categories and Subject Descriptors

D.2.2 [Software Engineering]: Design Tools and Techniques – Evolutionary prototyping, modules and interfaces, Object-oriented design methods.

General Terms

Design

Keywords

TV Digital, multiplataforma, *Web Services*, SOA, SOAP, interoperabilidade, convergência.

1. INTRODUÇÃO

A pré-estreia da televisão no Brasil aconteceu no dia 4 de julho de 1950 [11][3] de maneira improvisada com uma apresentação de Frei José Mojica e foi realizada em circuito fechado.

Após várias experimentações, no dia 18 de setembro a TV Tupi de São Paulo, canal 3, foi oficialmente inaugurada. Era a concretização do sonho do pioneiro da comunicação no Brasil Francisco de Assis Chateaubriand Bandeira de Melo, que controlava um império de jornais e emissoras de rádio chamado

Diários Associados.

A transmissão inicial foi assistida em 200 aparelhos importados por Chateaubriand e espalhados pela cidade de São Paulo. Desde então, a televisão cresceu no país e hoje está presente em mais de 90% dos lares brasileiros e representa um fator importante na cultura popular da nossa sociedade sendo uma das principais fontes de entretenimento e notícias no país.

O Sistema de TV Digital no Brasil foi instituído por decreto em 29 de junho de 2006 [4] e seus primeiros sinais transmitidos às 20h30min do dia 02 de dezembro de 2007 na cidade de São Paulo utilizando o padrão ISDB-T [15]. No momento, a televisão no Brasil passa por uma fase de transição da transmissão analógica para a digital, que proporciona, além da qualidade superior de som e imagem, a interatividade que propiciará uma nova e crescente demanda por serviços oferecidos aos seus usuários.

Com a digitalização da TV podem-se oferecer os mais variados serviços interativos como: governo eletrônico, comércio eletrônico, jogos, educação, entretenimento e outros, ou seja, muitos dos serviços hoje oferecidos pela Web poderão ser também oferecidos pela TV Digital, claro que respeitando e considerando as características peculiares dessa nova mídia.

Assim como a televisão pode ser considerada uma tecnologia universalizada, os celulares também seguem na mesma direção. De acordo com dados da ANATEL divulgados em 16 de abril de 2010, os celulares apresentam mais de 93% de penetração na população brasileira.

Graças à universalidade da representação digital da informação, ou seja, qualquer mídia (voz, texto, áudio ou imagem) pode ser representada por uma seqüência de bits e a possibilidade de que estas informações possam ser transmitidas por protocolos da família TCP/IP [10], vê-se hoje um panorama onde é possível que uma rede de telecomunicações possa oferecer serviços de comunicação digital, como acesso à Internet, e vice-versa. Da mesma forma, com a digitalização, a infra-estrutura da TV também pode suportar serviços baseados em comunicação via TCP/IP. Isso abre caminho para a convergência de serviços em diferentes plataformas tecnológicas.

Para a integração entre sistemas de diferentes serviços, fornecedores e plataformas tecnológicas, a tecnologia *Web Services* é largamente empregada, pois permite que tal integração seja realizada de maneira compreensível, implementada por padrões abertos e reutilizáveis.

Este artigo trata de apresentar a arquitetura de referência, baseada em *Web Services*, de um serviço pode ser acessado tanto por TV quanto por celulares ou computadores. Após uma breve introdução para contextualizar o papel e a abrangência da TV no Brasil, o capítulo 2 apresenta as principais características da

arquitetura SOA e a tecnologia *Web Services* descrevendo, principalmente, a estruturação das mensagens trocadas entre os *Web Services* bem como a definição das principais siglas que envolvem essas tecnologias. No capítulo 3 é descrita uma proposta de arquitetura de referência multiplataforma que permite a integração de serviços interativos em suas diferentes formas de transmissão de TV e demais dispositivos de acesso, como computadores e celulares. O capítulo 4 descreve um serviço de governo eletrônico como prova de conceito da arquitetura de referência para explorar as diversas plataformas de TV digital e dispositivos. Concluindo, constam as considerações finais, agradecimentos e referências utilizadas para a elaboração deste artigo.

2. Arquitetura SOA e tecnologia *Web Services*

Nos últimos anos o modelo de arquitetura orientada a serviços vem despertando a atenção dos desenvolvedores de software com a promessa de trazer grandes ganhos para a comunicação entre os sistemas de computação. Essa arquitetura pode ser definida como uma arquitetura de software que relaciona os componentes de um sistema em um ambiente distribuído onde são disponibilizados serviços que podem ser acessados dinamicamente através de uma rede [1]. Esse modelo de arquitetura é chamado de SOA (*Service-Oriented Architecture* ou Arquitetura Orientada a Serviços).

SOA basicamente é uma coleção de serviços, sendo que um serviço deve ser uma função bem definida e não deve depender do contexto ou estado de outros serviços. Em outras palavras, um serviço deve ser reutilizável e possuir interoperabilidade de forma que possa ser acessado sob o ponto de vista de diversos dispositivos.

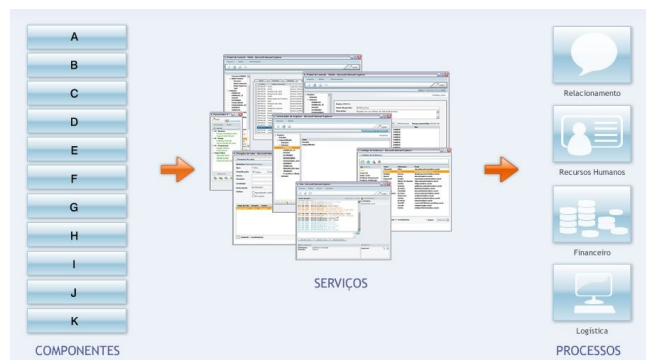


Figura 1. Representação da arquitetura SOA [5].

A figura 1 mostra SOA como uma matriz de software composta por componentes que entrega serviços para a execução de processos. [5]

A tecnologia *Web Services* implementa as características desta arquitetura e propõe a exposição das transações e regras de negócios por meio de protocolos que podem ser acessados e entendidos por qualquer linguagem de programação, em qualquer sistema operacional, e executados em qualquer dispositivo [6]. Na área de TV Digital, os *Web Services* permitem a integração dos serviços a serem disponibilizados aos usuários da TV com serviços legados, sem a necessidade de retrabalho e permitindo uma maior convergência entre TV Digital e Web.

Web Services são identificados por um URI (*Unique Resource Identifier*) e são descritos e definidos usando a linguagem XML.

Um dos motivos que tornam *Web Services* atrativos é o fato de este modelo ser baseado em tecnologias padronizadas, em particular XML e HTTP. SOAP (*Simple Object Access Protocol*) [16] está se tornando padrão para a troca de mensagens entre aplicações e *Web Services*, já que é uma tecnologia construída com base em XML e HTTP.

O SOAP é um protocolo projetado para invocar aplicações remotas através de RPC (*Remote Procedure Calls* – Chamadas Remotas de Procedimento) ou trocas de mensagens em um ambiente independente de plataforma e linguagem de programação. Desta forma, pretende-se garantir a interoperabilidade e intercomunicação entre diferentes sistemas através da utilização de uma linguagem (XML) e mecanismo de transporte (HTTP) padrões [19].

Conforme a figura 2, podemos verificar que uma mensagem SOAP consiste basicamente dos seguintes elementos:

- ✓ **Envelope:** Toda mensagem SOAP deve contê-lo. É o elemento raiz do documento XML;
- ✓ **Header:** É um cabeçalho opcional. Ele carrega informações adicionais, como por exemplo, se a mensagem deve ser processada por um determinado nó;
- ✓ **Body:** Este elemento é obrigatório e contém o *payload*, ou seja, a informação a ser transportada para o seu destino final. O elemento *Body* pode conter um elemento opcional *Fault*, usado para carregar mensagens de status e erros retornadas pelos "nós" ao processarem a mensagem.

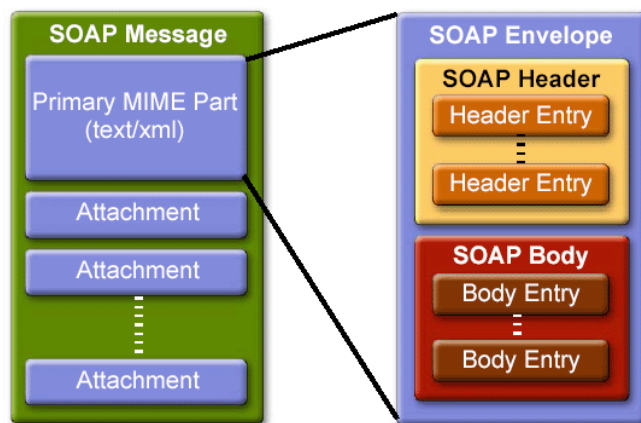


Figura 2. Representação de uma mensagem SOAP [12].

O Axis2 [2] da Apache é uma implementação SOAP e sua adoção é recomendada em projetos de integração de serviços porque possui suporte a *Web Service Description Language* (WSDL). O Axis2 possui a opção de geração automática de classes Java a partir do arquivo WSDL e vice-versa, além de poder ser utilizado em servidores de aplicações como o *Glassfish* [9] (servidor de aplicações *open source*).

A figura 3 ilustra a união dos elementos que compõem uma arquitetura que utiliza a tecnologia *Web Services* exemplificando a troca de mensagens entre o provedor de serviços e o requisitante do serviço.

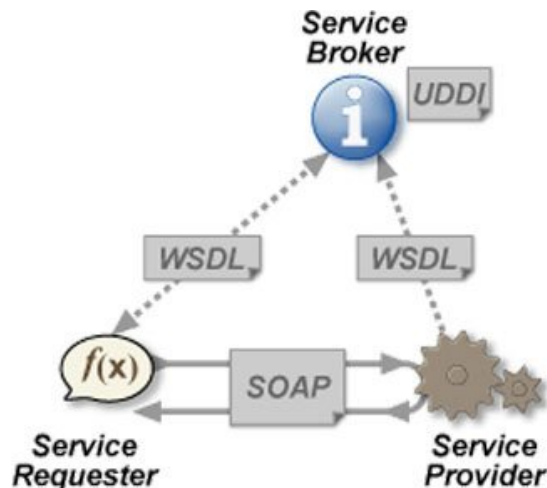


Figura 3. Representação de uma arquitetura Web Services completa [18].

3. Arquitetura de referência

Uma proposta de arquitetura de referência para a construção e integração de aplicações interativas através da TV Digital, ilustrada na figura 4, contempla a utilização da tecnologia de *Web Services* com o objetivo de garantir a interoperabilidade dos serviços interativos que possam ser desenvolvidos e disponibilizados aos usuários. Através da adoção desta arquitetura de referência é possível que um mesmo serviço interativo seja multiplataforma, ou seja, possa ser transmitido e utilizado nas diversas plataformas de transmissão, como por exemplo, radiodifusão, satélite, cabo, IPTV, entre outras. Além disso, os mesmos serviços que são transmitidos e utilizados pelos usuários de TV podem ser acessados através de outros dispositivos, como por exemplo, celulares e computadores.

Nota-se que o principal valor agregado com o uso desta arquitetura de referência ocorre em duas frentes: no desenvolvimento e na execução dos serviços interativos. O desenvolvimento é beneficiado através da componentização das regras de negócio que podem ser desenvolvidas em paralelo desde que o baixo acoplamento ao qual a arquitetura SOA prega seja seguido. A outra frente beneficiada é a execução do serviço, visto que as regras de negócios são desenvolvidas de uma forma única podendo ser acessadas através das várias plataformas de TV, como através dos diversos dispositivos (como celulares e computadores).

Sem a arquitetura de referência proposta a camada de regras de negócios precisaria ser desenvolvida para cada tipo de plataforma de TV bem como para cada dispositivo, visto que a forma de acesso a cada elemento é diferente, mesmo sendo as regras de negócios comuns entre todos os dispositivos.

Com a introdução da arquitetura de referência através da utilização da arquitetura SOA e *Web Services* esse tipo de problema é minimizado, sendo que para sistemas legados basta o desenvolvimento de uma camada de integração, justamente através do uso da tecnologia *Web Services*.

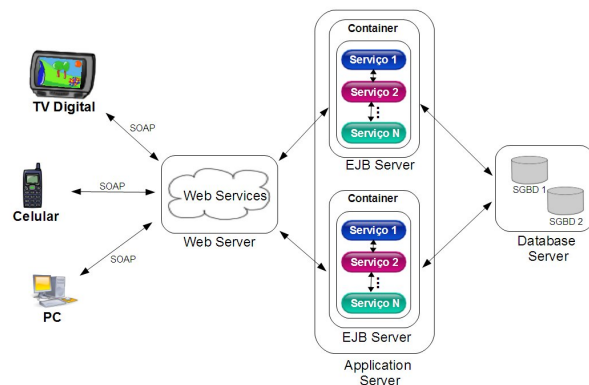


Figura 4. Representação da arquitetura de referência.

Por meio de uma solicitação originada na camada cliente, seja na TV, Celular ou PC, a requisição de solicitação de acesso a um determinado serviço, feita através do protocolo SOAP utilizando XML, será recebida através de um servidor Web que contém um servidor de aplicações, como por exemplo, o *Glassfish*. As requisições XML são encapsuladas e encaminhadas através do uso da tecnologia *Web Services* para os diversos serviços que estão contidos dentro de um *container* EJB [8] (*Enterprise Java Beans*). Esses serviços podem estar distribuídos em vários servidores EJB de forma que a escalabilidade das requisições aos serviços seja mantida.

Após o processamento dentro do *container* EJB, a resposta é transmitida ao servidor Web que deverá codificar uma resposta utilizando XML e enviada de volta para o dispositivo cliente que solicitou a utilização do serviço. O dispositivo cliente deve decodificar a resposta recebida em XML e aplicar as funções de apresentação apropriadas e exibir a resposta no dispositivo físico (TV, celular, PC) para o usuário.

É importante ressaltar que com a utilização de uma arquitetura orientada a serviços, um determinado serviço pode acessar outro serviço e com isso desencadear um conjunto de requisições internas. O fato relevante é que, mesmo com o encadeamento de chamadas a serviços, o importante é manter a autonomia e o baixo acoplamento entre os serviços que são disponibilizados.

4. Serviço de Governo Eletrônico Multiplataforma

Seguindo a arquitetura de referência do capítulo anterior, neste projeto foi implementado um serviço de governo eletrônico que pode ser acessado tanto pela TV quanto por outros dispositivos, como aparelhos celulares e PCs.

A implementação foi realizada para explorar as potencialidades da mobilidade e das diferentes plataformas de TV digital. No caso da TV foram utilizadas as plataformas de radiodifusão e cabo com seus respectivos *middlewares*. Para a plataforma de radiodifusão foi utilizado o GINGA-NCL [13] e para o cabo foi utilizado o OpenTV [14].

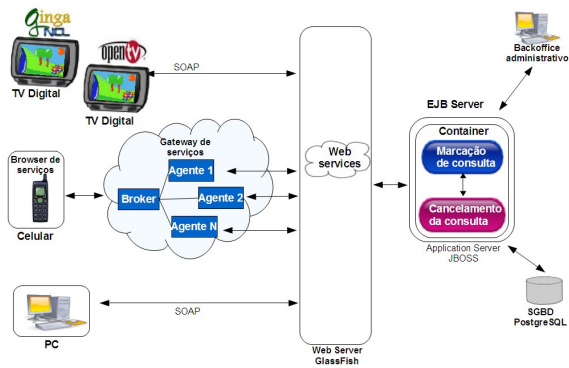


Figura 5. Representação da arquitetura do serviço de Governo Eletrônico Multiplataforma.

A figura 5 ilustra como a solução foi projetada e como o serviço de governo eletrônico é acessado pelas TVs, celulares e computadores.

Para as TVs as aplicações interativas podem ser transmitidas por radiodifusão, cabo ou carregadas por meio de dispositivos de armazenamento (*pendrives*) que são conectados diretamente em *set top boxes* ou televisores. Após a carga das aplicações, as requisições são originadas em seus respectivos dispositivos de acesso e enviadas ao servidor Web que contém o serviço de governo eletrônico. O servidor Web repassa a requisição ao *container* EJB que processa as regras de negócio, acessa o servidor de bancos de dados e devolve a resposta que será exibida ao usuário.

A figura 6 apresenta algumas telas de usuário do serviço de governo eletrônico desenvolvido para a TV que permite a marcação, cancelamento e visualização de consultas médicas para o usuário e seus dependentes na rede de saúde.



Figura 6. Execução do serviço de governo eletrônico através da TV digital.

A utilização do serviço de governo eletrônico nos celulares acontece através da utilização de uma solução do CPqD, chamada de CPqD Gateway de Serviços [7]. Essa solução possui uma arquitetura cliente-servidor onde o cliente é um software instalado no celular, denominado Browser de Serviços, que acessa outro software chamado Gateway de Serviços. O Gateway de Serviços é composto por agentes que acessam serviços através de sua interface nativa e a transforma na interface de consumo para o Browser de Serviços. Este por sua vez constrói, em tempo de execução, a interface com a qual o usuário interagirá com o

serviço. Um dos agentes, chamado de Broker, é responsável por fazer a descoberta dos agentes. Além da descoberta, o Broker instrui os agentes a criarem as interfaces do usuário a partir de metadados de serviços como pode ser visto através da figura 7.

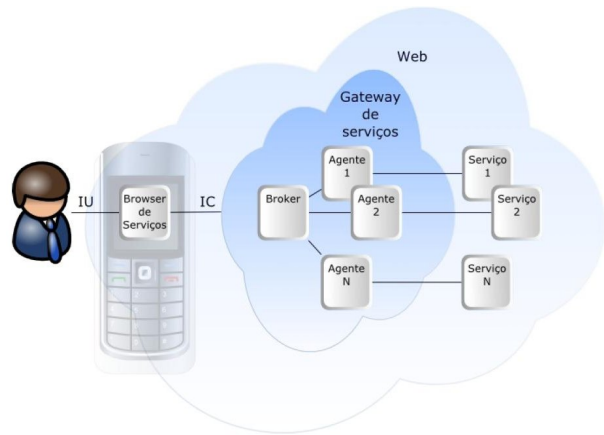


Figura 7. Representação do acesso ao serviço de governo eletrônico através de celulares.

A figura 8 ilustra o serviço de governo eletrônico executado em celulares.



Figura 8. Execução do serviço de governo eletrônico através de celulares.

A especificação funcional deste serviço foi derivada de um projeto anterior onde uma das funcionalidades especificadas é a marcação de consultas médicas na rede pública de saúde de um determinado município. Este serviço é acessado por PC, via Web e foi desenvolvido no âmbito do projeto STID [17] (Soluções de Telecomunicações para Inclusão Digital).

5. Considerações finais

As TVs e celulares podem ser considerados de acesso universal no Brasil dado que mais de 90% da sua população possui esses aparelhos e, com a digitalização da TV haverá uma nova e crescente demanda por serviços interativos também nessa nova mídia. Com isso, as tecnologias de informação e comunicação estarão ainda mais presentes na vida da população brasileira em computadores, celulares e agora na TV, com acesso ou não à Internet.

Soma-se a isso o aumento do poder aquisitivo da população e os esforços do Governo em popularizar a banda larga com vistas à

inclusão digital. Nesse cenário, os mesmos serviços interativos poderão ser oferecidos em diferentes plataformas e será necessário garantir a sua interoperabilidade.

Atualmente a utilização da tecnologia *Web Services* vem sendo cada vez mais utilizada para realizar a integração entre sistemas de software em um mundo corporativo, principalmente quando ainda existem muitos sistemas legados que precisam ser mantidos e acessados por novas aplicações e também por novos dispositivos de acesso.

No contexto da TV, o desenvolvimento de serviços já suporta esse tipo de tecnologia. Nesse projeto foi desenvolvido um serviço de governo eletrônico cuja maior dificuldade foi definir uma arquitetura que centralize todas as regras de negócios e que aplicações clientes possam ser facilmente integradas desde que respeitadas as peculiaridades de cada dispositivo de acesso.

Como resultado da pesquisa, foi comprovado que com uma pequena camada de integração utilizando a tecnologia de *Web Services* é possível que um serviço possa acessar um conjunto de regras de negócios único e ser executado em diferentes dispositivos, tornando-se assim um modelo de desenvolvimento de serviços interativos futuros.

Como prova de conceito, através do serviço de governo eletrônico é possível marcar uma consulta médica através da TV, visualizá-la pelo celular, bem como cancelar essa consulta através de computadores conectados a Internet e vice-versa, demonstrando a total portabilidade do serviço.

Os próximos passos do projeto são o desenvolvimento de novos serviços nas diversas plataformas de transmissão de TV Digital, em especial, IPTV, além de permitir também o acesso pelo celular. Outro tema a ser verificado, principalmente na TV, é a questão da escalabilidade e performance das aplicações utilizando o canal de retorno da TV e a possibilidade de distribuir o processamento das regras de negócio para atender de forma adequada às solicitações dos usuários das aplicações.

6. Agradecimentos

Ao FUNTELL – Fundo Nacional das Telecomunicações, do Ministério das Comunicações, que fomenta essa pesquisa.

7. Referências

- [1] Amorim, S. 2004. *A Tecnologia Web Services e sua Aplicação num Sistema de Gerência de Telecomunicações*. Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- [2] Axis2. Disponível em: <http://ws.apache.org/axis2/>. Último acesso em 11 de junho de 2010.
- [3] Balan, W. C., 2007. *Um breve olhar pela evolução da TV no Brasil*.
- [4] Brasil, 2006. *Decreto No 5.820, de 29 de junho de 2006*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm. Último acesso em 10 de junho de 2010.
- [5] Código Laranja. Disponível em: <http://www.codigolaranja.com.br/?p=829>. Último acesso em 11 de junho de 2010.
- [6] Costa, G., 2002. O Modelo de Web Services – Como Desenvolver Aplicações em uma Nova Arquitetura de Software. *Promon Tecnologia Business & Technology Review Series*, Ano 02 – Nº 4.
- [7] CPqD Gateway de Serviços. Disponível em: <http://www.cpqd.com.br/solucoes-e-produtos/4382-cpqd-gateway-de-servicos.html>
- [8] EJB, Enterprise Java Beans Technology. Disponível em: <http://java.sun.com/products/ejb/>. Último acesso em 12 de junho de 2010.
- [9] Glassfish, Open Source Application Server. Disponível em: <https://glassfish.dev.java.net/>. Último acesso em 11 de junho de 2010.
- [10] IPEA, 2010, *Comunicados do IPEA nº57 Desafios e Oportunidades do Setor de Telecomunicações no Brasil*.
- [11] Jambeiro, O., 2001, *A TV no Brasil do século XX*, Editora da Universidade Federal da Bahia, ISBN 85-232-0236-6.
- [12] Mensagem SOAP. Disponível em: <http://disciplinas.ist.utl.pt/leic-sod/2009-2010/labs/04-web-services-1/saaj/soap-message.gif>. Último acesso em 11 de junho de 2010.
- [13] Middleware GINGA-NCL. Disponível em: <http://www.ginga.org.br/>. Último acesso em 12 de junho de 2010.
- [14] OpenTV Core Middleware. Disponível em: <http://www.opentv.com/>
- [15] Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre. Disponível em: <http://www.forumsbtvd.org.br/>
- [16] SOAP. Simple Object Access Protocol. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/soap12-part1/>. Último acesso em 11 de junho de 2010.
- [17] Soluções de Telecomunicações para Inclusão Digital, STID. Disponível em: <http://www.cpqd.com.br/pad-e-inovacao/354-stid-solucoes-de-telecomunicacoes-para-inclusao-digital.html>
- [18] Voormann, H. Web Services. Disponível em: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Webservices.png>. Último acesso em 11 de junho de 2010.
- [19] Web Services, SOAP and Web Applications. Disponível em: http://devedge-temp.mozilla.org/viewsource/2002/soap-overview/index_en.xml. Último acesso em 11 de junho de 2010.