

# Defesa de Mestrado:

## Arquitetura orientada a serviços para comércio eletrônico no Sistema Brasileiro de TV Digital

Manoel Campos da Silva Filho

Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto de Lira Gondim

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica  
Universidade de Brasília

21 de abril de 2017

- 
- Universidade de Brasília**

# Objetivo Geral

- Propor e desenvolver uma arquitetura orientada a serviços, por meio de *Web Services* SOAP, para provimento de comércio eletrônico pela TV Digital, favorecendo a convergência *Web-TV*.

# Objetivos Específicos

- Propor uma arquitetura baseada em serviços *Web* para *T-Commerce*;
- implementar um *framework* para comunicação de dados (HTTP e SOAP);
- *framework* de comunicação de dados para desenvolvimento de aplicações (RSS, Rastreador, Twitter, etc);
- estender o *framework* LuaOnTV[Souza Júnior e Gondim 2009]: temas, suporte a múltiplas resoluções de tela (TV's e celulares);
- modelo de desenvolvimento de aplicações para TVD com uso de *templates*;
- montar uma distribuição Linux.

# Justificativa

- Poucos casos de T-Commerce no Brasil (ver [Síntese 2010]) e no mundo;
- casos brasileiros não permitem finalizar a compra pela TV;
- sucesso do E-Commerce no Brasil e no mundo;
- cerca de 96% dos lares brasileiros têm TV[IBGE 2009] (switch-off analógico em 2016);
- falta de uma arquitetura de T-Commerce para o SBTVD;
- integração entre Web e TV com uso de HTTP e SOAP.

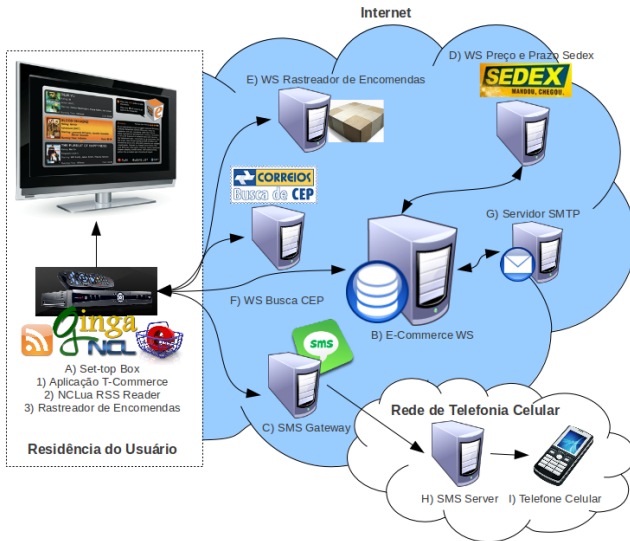
# Arquitetura de T-Commerce

- Arquitetura distribuída, baseada em componentes reutilizáveis, os *Web Services*;
- baseada em SOA; diferentes provedores de serviços;
- provedores heterogêneos;
- utiliza uma implementação de um *framework* de comunicação (HTTP e SOAP);
- SOAP x REST.

# Requisitos da Arquitetura

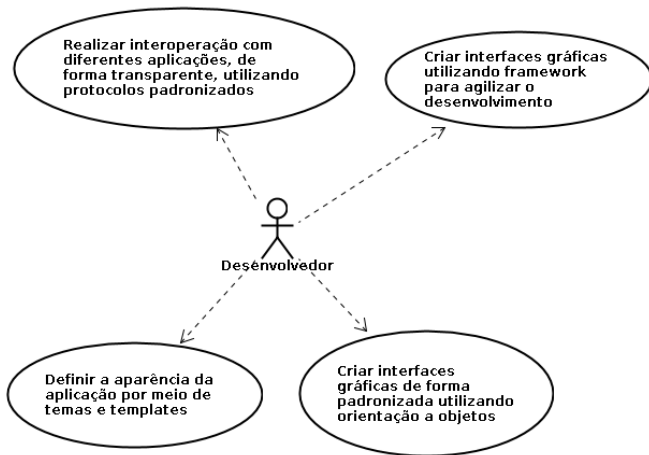
Requisito	F	NF
T-01) Estar preparada para adaptação em qualquer equipamento com qualquer implementação do <i>middleware</i> Ginga, seja para dispositivos fixos (como conversores digitais e TV's com conversores integrados), móveis (como <i>Notebooks</i> ) ou portáteis (como telefones celulares).		x
T-02) Utilizar, preferencialmente, serviços gratuitos da <i>Web</i> .		x
T-03) Facilitar o desenvolvimento de aplicações interativas para o SBTVD, inclusive com relação ao tratamento de recursos de interface gráfica.	x	
T-04) Tornar transparente para a aplicação de TVD os provedores de serviços utilizados, permitindo a substituição por outros apenas estendendo-se classes na aplicação cliente e implementando a comunicação SOAP/HTTP com os provedores desejados.	x	
T-05) Facilitar a extensão e a manutenção das aplicações com uso de orientação a objetos e padrões de projetos.	x	
T-06) Fazer interoperação com serviços de forma amigável a <i>firewalls</i> .		x
T-07) Integrar diferentes serviços para compor as funcionalidades a serem disponibilizadas aos usuários das aplicações de TVDi.	x	

# Apresentação Geral da Arquitetura

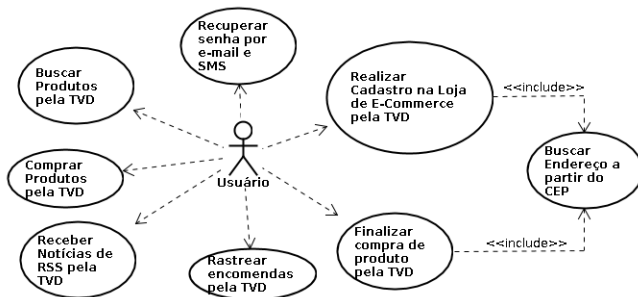




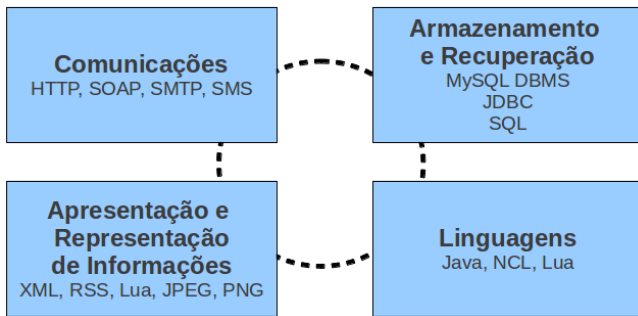
# Casos de Uso: Funcionalidades providas a desenvolvedores



# Casos de Uso: Funcionalidades providas aos usuários



# Tecnologias Core da Arquitetura



# Descrição dos Componentes de Software da Arquitetura

## Requisitos da aplicação de T-Commerce:

Requisito	F	NF
A.1-01) Permitir a exibição de produtos em destaque ao iniciar a aplicação	X	
A.1-02) Realizar a busca de produtos pelo título parcial	X	
A.1-03) Adicionar produtos ao carrinho de compras	X	
A.1-04) Remover produtos do carrinho de compras	X	
A.1-05) Cadastrar vários endereços, permitindo ao usuário escolher um endereço de entrega a partir da lista de endereços cadastrados	X	
A.1-06) Permitir múltiplas formas de pagamento, possibilitando ao usuário selecionar uma das formas suportadas	X	
A.1-07) Cadastrar usuário	X	
A.1-08) Realizar login de usuário utilizando <i>e-mail</i> ou CPF	X	
A.1-09) Buscar endereço a partir do CEP	X	
A.1-10) Recuperar senha por <i>e-mail</i> e SMS	X	
A.1-11) Rastrear automatizadamente encomendas postadas pelos Correios, exibindo ao usuário informações sempre que a situação da encomenda mudar	X	
A.1-12) Exibir preço e prazo de entrega, baseado em <i>Web Services</i> dos Correios	X	

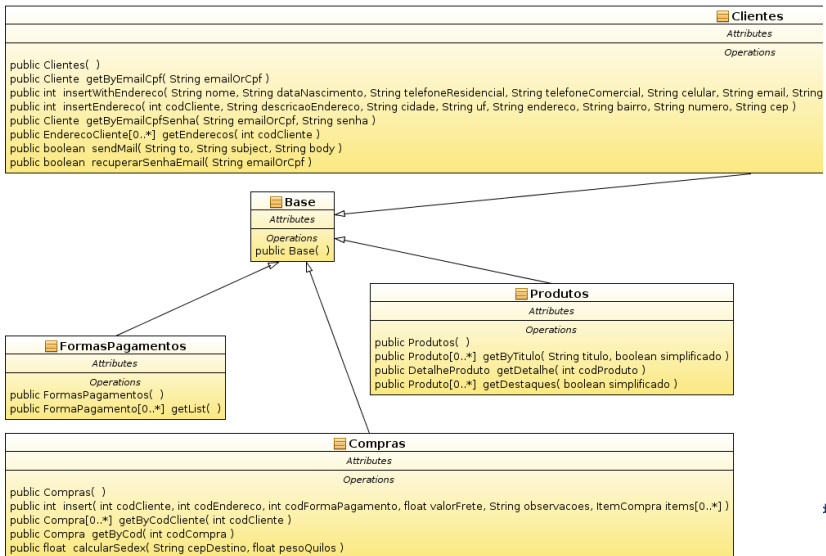
# Descrição dos Componentes de Software da Arquitetura

## Requisitos da aplicação de T-Commerce (continuação):

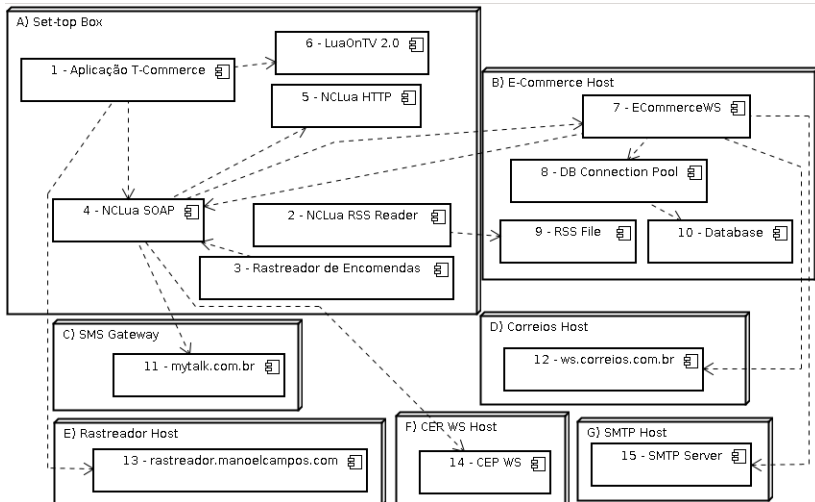
Requisito	F	NF
A.1-13) Realizar processo de compra em etapas, permitindo que o usuário volte a uma etapa anterior, antes de finalizar a compra, para alterar algum dado (como mudar a forma de pagamento)	X	
A.1-14) Utilizar botões coloridos do controle remoto para o acionamento da maioria das funções da aplicação	X	
A.1-15) Processar grande parte das regras de negócio nos servidores <i>Web</i> que integram a arquitetura, desonerando o conversor digital da maior parte da carga de processamento, considerando que o mesmo é um dispositivo de recursos restritos		X
A.1-16) Armazenar dos dados do carrinho de compras em memória RAM até a finalização da compra, quando estes dados são enviados ao <i>Web Service</i> para registro da mesma		X
A.1-17) Carregar dinamicamente a lista de produtos a partir do <i>Web Service</i>		X
A.1-18) Permitir a exibição de comunicados, ofertas de produtos e promoções	X	

# Descrição dos Componentes de Software da Arquitetura

## E-Commerce WS (Diagrama de Classes Principal)



# Diagrama de Distribuição/Implantação da Arquitetura



# Distribuição Linux para Desenvolvimento de Aplicações

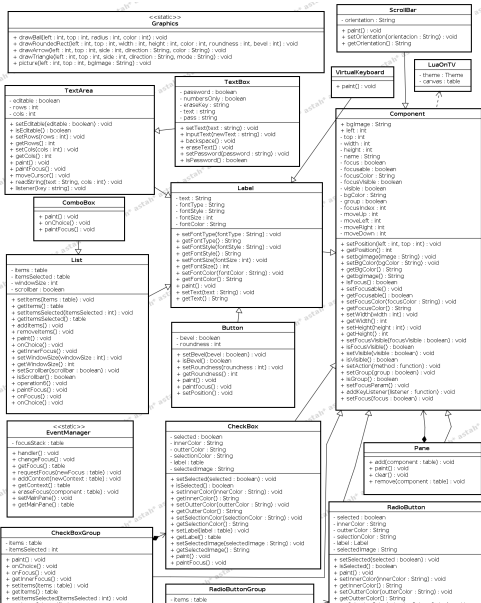
- Ambiente de desenvolvimento e teste de Aplicações de TVDi em NCL/Lua;
- inclui Ginga-NCL nativamente instalado;
- ganho de desempenho com a instalação nativa do Ginga-NCL;
- baseada em GNU/Linux Ubuntu 10.10;
- pode ser usado como sistema operacional padrão para as atividades do dia-a-dia e de desenvolvimento.



# LuaOnTV 2.0: Nova Versão Implementada

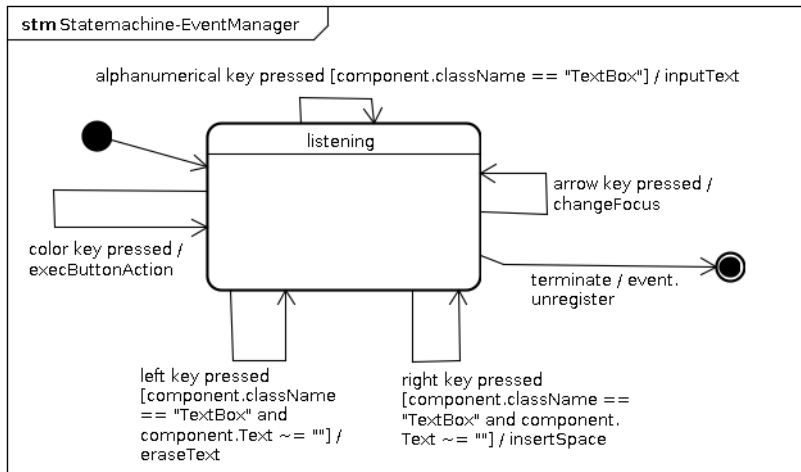
- Problemas de desempenho na versão 1.0;
- inclusão de recursos de temas;
- adaptação da interface gráfica p/ diferentes resoluções de tela;
- posicionamento automático de componentes na tela;
- suporte à posicionamento e dimensionamento em percentuais;
- tamanho de fonte em percentual (como em CSS[W3C 2009]);
- inclusão de componente visual *Grid*.

# LuaOnTV 2.0: Diagrama de classes



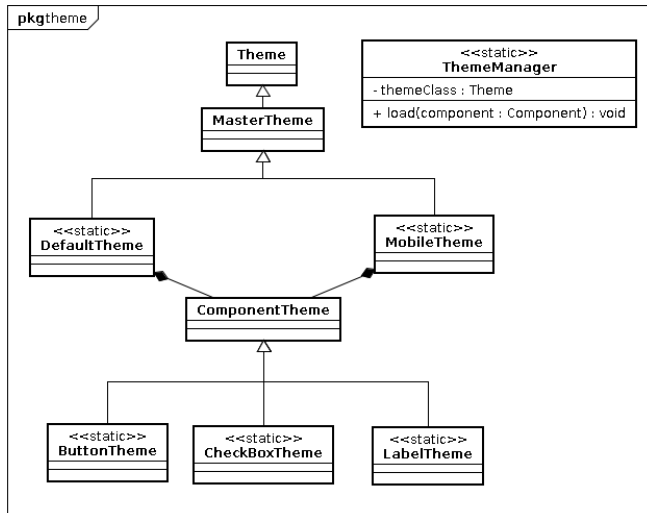
# LuaOnTV 2.0: Máquinas de Estado (EventManager)

## Gráfico de Máquinas de Estados da classe *EventManager*

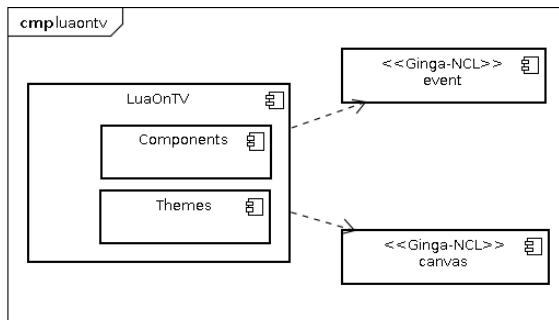


# LuaOnTV 2.0: Classes de Temas

Valores padrões das propriedades dos componentes são definidos nas classes e sub-classes de temas



# LuaOnTV 2.0: Diagrama de Componentes

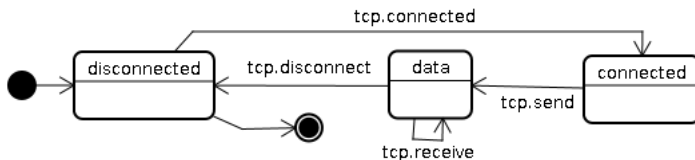


# Framework de Comunicação de Dados

- Utilizado para a comunicação das diferentes aplicações na arquitetura de T-Commerce proposta;
- utilizado para outras aplicações não ligadas a T-Commerce (Web/TV): Cliente de Twitter, Enquete, Quiz, etc;
- implementa protocolos HTTP 1.0 e SOAP 1.1 e 1.2;
- inexistência de outras implementações (livres) de HTTP e SOAP para o Ginga-NCL.

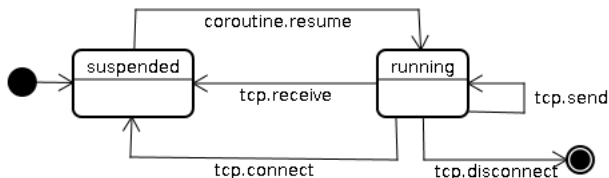
# Protocolo TCP no Ginga-NCL

Diagrama de Máquinas de Estados do Módulo *tcp.lua* - Chamadas assíncronas



# Protocolo TCP no Ginga-NCL

Diagrama de Máquinas de Estados do Módulo *tcp.lua* (co-rotinas em execução) - Chamadas assíncronas



Co-rotinas tornam as chamadas internas (**connect**, **send**, **receive**) síncronas.



# NCLua HTTP

## Principais recursos:

- implementa HTTP/1.0;
- escrito inteiramente em Lua, utiliza o protocolo TCP do GINGA-NCL[ABNT 2008];
- suporte à autenticação básica, download de arquivos;
- suporte à requisições *GET* e *POST*;
- passagem de parâmetros em requisições *POST*;
- suporte à passagem de cabeçalhos HTTP;
- encapsula todos os detalhes do protocolo TCP do GINGA-NCL.

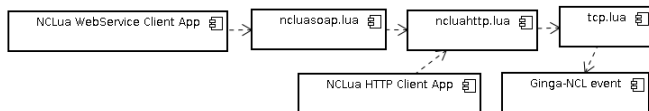
# NCLua SOAP

## Principais recursos:

- Escrito inteiramente em Lua;
- implementa SOAP 1.1 e 1.2;
- suporte a parâmetros de entrada e saída do tipo *struct* e *array*;
- facilidade para manipulação de chamadas assíncronas;
- simplicidade na obtenção do retorno de uma requisição;
- suporte a SOAP *Fault* para captura de erros SOAP;
- suporte a SOAP *Header*[W3C 2007].

# NCLua SOAP

## Diagrama de Componentes do NCLua SOAP e NCLua HTTP



# Algumas aplicações desenvolvidas com o Framework

- **Enquete TVD:** enquete com registro de voto e apuração a partir de servidor *Web*;
- **NCLua RSS Reader:** leitor de notícias RSS de um provedor de conteúdo na *Web*;
- **NCLua Tweet:** envio e recebimento de mensagens pelo micro *blog Twitter*;
- **TVD Quiz:** Aplicação de perguntas e respostas para TVD.

# Avaliação de Desempenho do NCLua SOAP

A Tabela a seguir apresenta os resultados de avaliações de desempenho para algumas das aplicações testadas.

Web Service consumido	Parâmetros de entrada	Geração req: método call (seg)	RAM (KB)	% CPU
Situação do tempo <a href="http://www.deeptime.com/webservices/weather.asmx">http://www.deeptime.com/webservices/weather.asmx</a>	<i>City</i> = "Brasília"	0.13	121.78	0.3
Conversão de Moeda <a href="http://www.webservices.net/CurrencyConvertor.asmx">http://www.webservices.net/CurrencyConvertor.asmx</a>	<i>FromCurrency</i> = "USD" <i>ToCurrency</i> = "BRL"	0.13	121.65	0.3
Consulta de endereço a partir do CEP <a href="http://www.maniezo.com.br/web-service/soap-server.php">http://www.maniezo.com.br/web-service/soap-server.php</a>	<i>cep</i> = "77021682"	0.13	133.17	0.3

Avaliação de Desempenho do NCLua SOAP

# Comparativo entre o NCLua SOAP e outros toolkits SOAP

A Tabela a seguir apresenta um comparativo entre alguns *toolkits* SOAP e o NCLua SOAP.

Características	Axis	Axis2	PHP	gSOAP	NCLua SOAP
Linguagem	Java	Java	PHP 5	C++	NCLua
SOAP 1.1	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
SOAP 1.2	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
SOAP com Anexos	Sim	Sim	Sim	Sim	Ainda não
Geração de código cliente a partir do WSDL	Sim	Sim	Sim	Sim	Ainda não
Suporte para formato <i>document/literal</i>	Bom	Bom	Médio	Bom	Bom
Requisitos de <i>runtime</i>	JVM	JVM	PHP engine	Nenhum	Ginga-NCL
Documentação	Boa	Pequena	Média	Boa	Média

Comparação entre NCLua SOAP e outros *toolkits* SOAP (adapt. [Louridas 2006]).

# Comparativo entre módulos desenvolvidos e o tcp.lua

A tabela a seguir mostra como a quantidade de código é reduzida com o uso dos módulos implementados, que compõem o Framework de Comunicação de Dados.

<b>Aplicação / Protocolo</b>	<b>Sem módulos implementados</b>	<b>Com módulos implementados</b>
Enquete/HTTP	14 linhas de código 5 funções utilizadas diretamente	5 linhas de código = 35% do anterior 1 função usada diretamente
Cotação do dólar/SOAP	64 linhas de código 5 funções utilizadas diretamente	15 linhas de código = 23% do anterior (9 são parâmetros do WS) 1 função usada diretamente

Comparativo entre aplicações de TVD com e sem os módulos implementados

# Publicações

- de Castro Monteiro, C., Pereira, H. C., da Silva Filho, M. C., de Lira Gondim, P. R., and de Miranda Rios, V. (2010). Implementacao de um Set-top Box Virtual para Desenvolvimento e Testes de Aplicacoes para TV Digital Interativa. *International Information and Telecommunication and Technologies Conference (I2TS 2010)*. Florianópolis, SC.
- da Silva Filho, M. C., de Lira Gondim, P. R. NCLua SOAP: Acesso a *Web Services* em aplicações de TVDi. Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web (WebMedia 2011). Florianópolis, SC. (aguardando avaliação)
- da Silva Filho, M. C., de Lira Gondim, P. R. Integração entre Web e TV com NCLua HTTP e NCLua SOAP. *Journal of Brazilian Computer Science (JBACS)* (a ser submetido)



# Conclusões

- Requisitos levantados foram todos atendidos;
- arquitetura proposta serve de base para o desenvolvimento de serviços de *T-Commerce* para o SBTVD;
- implementações dos protocolos HTTP e SOAP mostraram como a solução proposta é eficiente em uso de processador e RAM, sendo uma solução ideal para equipamentos como *Set-top Boxes*;
- os protocolos implementados são a base da integração entre *Web* e TV e estão sendo bastante úteis em outros trabalhos;
- a implementação de SOAP foi ganhadora do 1o. Concurso latino-americano de conteúdo para TV Digital Interativa;
- *framework* LuaOnTV permite a construção de GUI's com suporte a múltiplos dispositivos, possibilitando ter uma única aplicação para TV, Celular e Notebook.

# Referências Bibliográficas I



ABNT, N. (2008).

15606-2.

*Televisão digital terrestre–Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital Parte 2: Ginga-NCL para receptores fixos e móveis–Linguagem de aplicação XML para codificação de aplicações.*



IBGE (2009).

Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2009 - PNAD.



Louridas, P. (2006).

Soap and web services.

*Software, IEEE, 23(6):62–67.*

# Referências Bibliográficas II



Souza Júnior, P. J. e Gondim, P. R. L. (2009).

LUACOMP: ferramenta de autoria de aplicações para tv digital. Dissertação de Mestrado.

*Universidade de Brasília, Brasil.*



Síntese, T. (2010).

Extra inicia vendas por TV digital.



W3C (2007).

SOAP Specification.



W3C (2009).

Cascading Style Sheets Level 2 Revision 1 (CSS 2.1) Specification.