

Universidade de Brasília – UnB
Faculdade UnB Gama – FGA
Engenharia de Software

Aplicação de Ontologia e Web Semântica a Plataforma E-Commerce

Autor: Rudmar Rodrigues Campos Júnior
Orientador: Prof. Dr. Edgar Costa Oliveira

Brasília, DF
2017



Rudmar Rodrigues Campos Júnior

Aplicação de Ontologia e Web Semântica a Plataforma E-Commerce

Monografia submetida ao curso de graduação em Engenharia de Software da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Software.

Universidade de Brasília – UnB

Faculdade UnB Gama – FGA

Orientador: Prof. Dr. Edgar Costa Oliveira

Brasília, DF

2017

Rudmar Rodrigues Campos Júnior
Aplicação de Ontologia e Web Semântica a Plataforma E-Commerce/ Rudmar
Rodrigues Campos Júnior. – Brasília, DF, 2017-
63 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Edgar Costa Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília – UnB
Faculdade UnB Gama – FGA , 2017.

1. Web Semântica. 2. Vendas. I. Prof. Dr. Edgar Costa Oliveira. II. Univer-
sidade de Brasília. III. Faculdade UnB Gama. IV. Aplicação de Ontologia e Web
Semântica a Plataforma E-Commerce

CDU 02:141:005.6

Rudmar Rodrigues Campos Júnior

Aplicação de Ontologia e Web Semântica a Plataforma E-Commerce

Monografia submetida ao curso de graduação em Engenharia de Software da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Software.

Trabalho aprovado. Brasília, DF, :

Prof. Dr. Edgar Costa Oliveira
Orientador

Convidado 1

Convidado 2

Brasília, DF
2017

Agradecimentos

Para minha família, que acreditou até quando eu deixei de acreditar, principalmente a meu pai, minha mãe e minha irmã, tios e tias, obrigado.

A inclusão desta seção de agradecimentos é opcional, portanto, sua inclusão fica a critério do(s) autor(es), que caso deseje(em) fazê-lo deverá(ão) utilizar este espaço, seguindo a formatação de *espaço simples e fonte padrão do texto (sem negritos, aspas ou itálico)*.

Caso não deseje utilizar os agradecimentos, deixar toda este arquivo em branco.

Resumo

Com a dinâmica evolução das tecnologias, o mercado, de maneira geral, enxerga as novas plataformas como aliadas para alcançar seus clientes com maior eficácia na oferta de produtos e serviços. Hoje a tecnologia *on line* tem-se mostrado um grande catálogo de informações, nos vemos cada vez mais utilizando aplicações que automatizam nosso dia-a-dia, sistemas de gps que geram a rota provável assim que deixamos o lar, lojas digitais que filtram ofertas pela sua ultima busca, entre muitos outros exemplos. Este trabalho tem como objetivo estudar o impacto dessa inteligência para o cliente analisando a elicitação de requisitos sob a visão da Engenharia de Software, mediante pesquisas bibliográficas e entrevistas com clientes reais, utilizadas para apoiar os estudos e conceitos apresentados. Ao final deste trabalho espera-se ter maior entendimento de como a Web Semântica pode apoiar e agregar valor a negócios por meio de documentos de elicitação e o impacto de tais funcionalidades sob o ponto de vista da Engenharia de Software assim com uma proposta de ontologia para um *E-Commerce* para uma empresa de consultoria e distribuição de artigos de hotelaria, mesa e bar. (...)

Palavras-chaves: e-commerce; ontologia; mercado; web semântica.

Abstract

This is the english abstract.

Key-words: latex. abntex. text editoration.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Documento XML para definir músicas. Fonte http://www.tomasvasquez.com.br	37
Figura 2 – Wavelets correlation coefficients	45

Lista de tabelas

Tabela 1 – Propriedades obtidas após processamento	46
--	----

Lista de abreviaturas e siglas

Fig. Area of the i^{th} component

456 Isto é um número

123 Isto é outro número

lauro cesar este é o meu nome

Lista de símbolos

Γ	Letra grega Gama
Λ	Lambda
ζ	Letra grega minúscula zeta
\in	Pertence

Sumário

I	INTRODUÇÃO	21
1	INTRODUÇÃO	23
	Introdução	23
1.1	Contexto	24
1.2	Problema	25
1.3	Objetivos	26
1.4	Metodologia	26
1.5	Organização do trabalho	28
II	DESENVOLVIMENTO	29
2	COMÉRCIO	31
2.1	Considerações iniciais	31
2.2	Modelos de comércio	31
2.2.1	Comércio eletrônico	31
2.3	Métodos e Tecnologias	32
2.4	Considerações preliminares	32
3	WEB SEMÂNTICA E ONTOLOGIAS	33
3.1	Considerações iniciais	33
3.2	Web Semântica e Ontologias	33
3.2.1	Ontologias	35
3.2.2	Metadados	36
3.2.3	Resource Description Framework	36
3.2.4	Extensible Markup Language	36
4	CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ELEMENTOS TEXTUAIS	39
4.1	Introdução	39
4.2	Desenvolvimento	39
4.3	Uso de editores de texto	40
III	TEXTO E PÓS TEXTO	41
5	ELEMENTOS DO TEXTO	43
5.1	Corpo do Texto	43

5.2	Títulos de capítulos e seções	43
5.3	Notas de rodapé	43
5.4	Equações	44
5.5	Figuras e Gráficos	44
5.6	Tabela	46
5.7	Citação de Referências	47
6	ELEMENTOS DO PÓS-TEXTO	49
6.1	Referências Bibliográficas	49
6.2	Anexos	49
	 Referências	 51
	 APÊNDICES	 53
	 APÊNDICE A – PRIMEIRO APÊNDICE	 55
	 APÊNDICE B – SEGUNDO APÊNDICE	 57
	 ANEXOS	 59
	 ANEXO A – PRIMEIRO ANEXO	 61
	 ANEXO B – SEGUNDO ANEXO	 63

Parte I

Introdução

1 Introdução

Aqui abordaremos como as tecnologias vem se inovando e trazendo novas ferramentas constantemente, o investimento em novas plataformas é enorme e, como não podia deixar de ser, o resultado é uma crescente evolução da interação com a sociedade de forma geral, especialmente na sociedade de consumo, que por meio destas inovações, cada vez mais encontram novas formas de comprar, comparar e obter orçamentos de produtos e serviços, onde um consumidor busca a melhor oferta para seu perfil ou necessidade. Da mesma forma, o cenário também muda para quem vende, usando destes artifícios para oferecer o que se encaixa à seus clientes, no melhor momento e a entender suas necessidades, obtendo maior eficácia nas vendas.

Este parágrafo fala a respeito do comércio, desde os primórdios das civilizações, já existem notícias de que haviam trocas de itens e matéria-prima, os primeiros povos a desenvolverem esta prática foram os Fenícios, Árabes, Assírios e Babilônios, por meio da comunicação, datando o comércio como tão velho quanto as primeiras organizações humanas. As embarcações que chegaram ao Brasil, saíram de Portugal com um objetivo principal de encontrar as chamadas especiarias, as quais eram o principal item comercial da época(FURTADO; FURTADO, 2009).

Aqui será tratado a evolução do comércio até os dias de hoje, com o passar do tempo, podemos ver uma migração do comércio para o ambiente virtual, denominado como comércio eletrônico ou *E-Commerce* qualquer empresa que não esteja incluída nesta vertente digital acaba sendo defasada no mercado financeiro, ficando atrás de suas concorrentes(ROQUE, 2012), por isso, a crescente no mercado do *E-Commerce*, grandes nomes vem se adaptando aos novos paradigmas de compra e venda, buscando ampliar seu mercado e alcançar seus clientes, visto que um comércio eletrônico funciona 24 horas por dia, não encontra fronteiras em suas vendas, é confortável para o consumidor, entre outras vantagens, encontradas no artigo blog Comércio Eletrônico¹, esta abordagem se mostra extremamente útil para o contexto.

Trata-se aqui a respeito de *Web Semântica*, desde sua criação, em 1980, a *Web* já tem muita informação usada ativamente, mas apesar de suas drásticas transformações através do tempo, ainda hoje consultas devem ser feitas de maneira exaustiva através da *Web*. Com o intenção de ajudar usuário nas buscas e oferecer solução para o "caos informacional", foi proposta a *Web Semântica*, seu objetivo principal é tornar a informação legível para máquinas de maneira que humanos e computadores ou *end-points* trabalharão em cooperação, onde temos um dado com um "significado bem definido"(BERNERS-LEE;

¹ <<http://www.comercioeletronico.blog.br/2009/01/19/dez-motivos-para-investir-do-comercio-eletronico/>>

HENDLER; LASSILA, 2001).

A respeito de Ontologias, sabemos que o conceito vem do estudo Filosófico que trata da natureza do ser, do real, do existir entre entes e questões gerais de metafísicas. A morfologia da palavra nos remete a *ontos+logoi* = "conhecimento do ser". Para a área da computação, uma ontologia é uma especificação formal e explícita de um conceito compartilhado. Por conceito compartilhado lê-se, objetos, entidades e relacionamentos de certo domínio, bem como características que podem ser relevantes para tal contexto(GRUBER, 1992).

1.1 Contexto

Aqui fala-se do contexto atual do problema a ser abordada no artigo, o *E-Commerce* vai na contra-mão da economia brasileira para o ano de 2016-2017, que tem perspectiva de crescimento de 25% para o ano de 2017, percebe-se o comércio eletrônico amadurecendo e obtendo destaque em corporações, seja pelo processo inevitável de mudança da forma como o consumidor compra, ou por conta das oportunidades de negócios(ROQUE, 2012). A tendência do *E-Commerce* é continuar crescendo, segundo pesquisas, a estimativa para 2021 é de arrecadar o montante de R\$229,53 bilhões.²

O *E-Commerce* brasileiro arrecada aproximadamente 55,81 bilhões/R\$, mostrando um crescimento de 29,6% comparado ao ano de 2014, por isso, se mostra uma plataforma de gigante potencial, porém ainda pouco explorado, tem-se um grande número de informações a serem trabalhadas e conectadas a respeito de usuários e a nível de mercado, por isso, esse tipo de dados é muito bem aproveitado com o conceito de *linked data*(BERNERS-LEE; HENDLER; LASSILA, 2001). Com a proposta de estabelecer ordem ao caos da informação, muitas plataformas de *E-Commerce* já utilizam o apoio da *Web Semântica* para atingir seus clientes, percebendo a maior eficiência de vendas em produtos sugeridos utilizando uma ontologia, como exemplo, podemos citar a gigante *Best Buy* que utiliza a ontologia do *framework GoodRelations*. Porém, esse conjunto de conceitos a aplicações ainda é pouco utilizado no Brasil, visto a baixa taxa de conversão dos *E-Commerce* brasileiro, sendo de 1,04% em 2016. Essa baixa taxa de conversão, demonstra a defasagem do mercado brasileiro quanto ao mercado exterior, um *E-Commerce* aumentaria a responsividade no atendimento a clientes onde não existem lojas físicas próximas entre várias outros benefícios³

”Taxa de conversão é a proporção entre visitas a sites de e-commerce e número de pedidos realizados pelos consumidores. Por exemplo, se a taxa de

² <<http://www.conversion.com.br/blog/conversion-lanca-relatorio-inedito-sobre-o-e-commerce-no-brasil/>>

³ <<http://www.comercioeletronico.blog.br/2009/01/19/dez-motivos-para-investir-do-comercio-eletronico/>>

conversão for de 2% significa que a cada 100 visitas um site realizou 2 vendas(CONSULTORIA, 2016).”

1.2 Problema

Tendo em vista que as opções mais comuns para atingir clientes é baseada no uso de cookies, arquivo o qual navegadores guardam informações trocadas entre o próprio navegador e o servidor da página visitada. Partindo daí e agregando técnicas estatísticas, de aquisição de conhecimento e aprendizado de máquina, pode-se gerar dados os quais a empresa pode utilizar para alcançar de maneira mais eficiente seu cliente, com um produto ou serviço específico(BOLAND, 2014).

Um dos maiores desafios da questão de publicidade contexto de consumo atual é a organização e interpretação dos dados coletados, sabidamente bastantes valiosos, mas que não são utilizados em sua total capacidade de aproveitamento(ZAMANZADEH et al., 2013).

Esse conjunto de causas geram problemas que são comuns na maioria dos casos em que se aplicam essas técnicas e tecnologias.

- Defasagem no mercado comercial: O mercado atual, principalmente no exterior, existem casos em que se tem *E-Commerce* aplicando *Web Semântica*, para o mercado brasileiro, isto evidencia o atraso quando comparado a outros países.
- Perda de oportunidades de vendas: Utilizando *Web Semântica* aumenta-se eficácia de vendas, por conta das sugestões de produtos baseadas em ontologia, não em produtos da mesma linha ou características.
- Imprecisão de sugestões produtos a serem comprados: A maior parte das plataformas de venda brasileiras baseia a proposta de produtos a serem comprados por meio do tipo de pesquisa, utilizando *cookies* para tal, trabalhando a semântica, os produtos propostos poderiam atingir o cliente de maneira mais eficaz, gerando maior oportunidade de vendas.
- Mal uso de recursos: Muitas das empresas brasileiras hospedam páginas na *Web*, porém essas funcionam como um portfólio da empresa, não agregando grande valor a quem tem acesso, sendo esse gasto com hospedagem contínuo, existe a possibilidade de aumentar o valor deste recurso.
- Mal uso de dados: Visto a grande circulação de usuários em plataformas *E-Commerce* pouco se utilizam os dados coletados para benefício da empresa, seja para propagandas, acompanhamento do cliente ou entendimento de perfil de usuário.

Com estes problemas, que são recorrentes em vários tipos de modelos de negócios atuantes na ramo virtual, podemos verificar a ineficácia da abordagem adotada, vezes por falta de informação, outras por falta de competência de quem constrói tais plataformas.

Dado tais problemas, este trabalho visa responder as seguintes questões baseadas no contexto em que se aplica:

- *Como a Web Semântica pode ajudar a melhorar a taxa de conversão de uma plataforma E-Commerce?*
- *Utilizando a metodologia 101 de ontologia podemos gerar uma ontologia para um caso específico de E-Commerce?*

Para assim propor uma solução que responda o seguinte questionamento:

- *Quais vantagens de um E-Commerce com inteligência Web Semântica para um negócio?*

1.3 Objetivos

Para este trabalho, tem-se como objetivo especificar os requisitos básicos de uma plataforma *E-Commerce* para um modelo de negócio específico, no caso, uma empresa de consultoria e distribuição de artigos de hotelaria, mesa e bar somadas a uma documentação de riscos e uma base ontológica para o sistema. Para isto, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Apresentar o estado da arte as quais utilizam as tecnologias de *Web Semântica*
- Elicitar requisitos funcionais para uma aplicação *E-Commerce*
- Realizar uma modelagem conceitual e propor uma ontologia no contexto citado para o modelo de negócio da empresa

1.4 Metodologia

Afim de atacar os objetivos específicos citados, foram escolhidas metodologias que ajudarão no melhor entendimento do problema, de maneira a contribuir com uma possível solução.

1. Pesquisas bibliográficas com foco nos problemas e em soluções, assim como verificar métodos que auxiliem na construção de soluções. A pesquisa bibliográfica é uma

abordagem técnica que visa coletar informações materiais já publicadas em livros, jornais, revistas, artigos ou qualquer outro tipo de material de acesso possível (GIL, 2008)

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos ou eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de *Web Sites*. Todo trabalho científico inicia-se com pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já foi estudado sobre o assunto. Existem também pesquisas científicas que se baseiam única e exclusivamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de coletar informações e conhecimentos prévios sobre um tema a respeito do qual se busca respostas (FONSECA, 2002).

2. Com o apoio das pesquisas bibliográficas, será realizada estudo de abordagens práticas do uso de ontologias, com foco principal no *Framework* denominado *GoodRelations* que é a principal ferramenta de ontologia voltada para *E-Commerce*, descrevendo, analisando e avaliando de acordo com critérios específicos, definindo uma ferramenta para coletar dados a serem colecionados. Tal método de pesquisa e análise é chamado exploratório e descritivo, tem como objetivo especificar as características das ontologias (GIL, 2008)
3. Aplicando técnicas de elicitación e validación de será feito um levantamento de requisitos e necessidades junto aos *Stakeholders* da empresa, com isso, gerar protótipos iterativamente, para auxiliar no desenvolvimento da solução proposta. A partir disso, definir as características principais priorizadas pela empresa, de maneira a aplicar o conceito inicial de *Web Semântica* e validar com *Product Owners*. Este levantamento terá suporte da empresa, esta assumindo o papel de um caso a ser estudado, Estudo de Caso que tem como objetivo compreender o evento em estudo e desenvolver proposições a respeito do objeto (GIL, 2008).
4. Partindo das pesquisas bibliográficas, análises de soluções existentes e do levantamento de requisitos, apoiado pela metodologia 101 de desenvolvimento, será proposta uma modelagem conceitual de ontologia. Tal metodologia é um processo que visa facilitar a criação de ontologias. Consiste em um guia de passos iterativos a serem executados para desenvolver ontologias (RAUTENBERG et al., 2010). Utilizando as ferramentas ASTAH⁴ e Protégé⁵ que vão dar base para a concepção, modelagem e construção da ontologia.

⁴ [urlhttps://astah.com](https://astah.com)

⁵ [urlhttp://protege.stanford.edu](http://protege.stanford.edu)

5. Com o escopo definido e as necessidades mapeadas pelos requisitos do sistema, a solução será desenhada, utilizando técnicas de desenvolvimento de software e modelagem de processos. O padrão a ser utilizado na modelagem é o UML⁶, para construir documentos e planejar. As fases do projeto serão por iterações incrementais.

Para o Trabalho de Conclusão de Curso 1, tem-se como escopo atingir os objetivos citados no tópico 1, estes serão documentados e analisados por meio das metodologias propostas. Os objetivos citados nos tópicos 2, 3, 4 e 5 serão abordadas no Trabalho de Conclusão de Curso 2, da mesma forma documentados e analisados, evoluindo também o tópico 1.

1.5 Organização do trabalho

(...)

⁶ <www.uml.org>

Parte II

Desenvolvimento

2 Comércio

2.1 Considerações iniciais

O termo comércio deriva do conceito latim *comercium* e refere-se à negociação que tem lugar na hora de comprar ou vender serviços ou mercadorias. Também pode-se chamar de comércio qualquer loja, armazém, estabelecimento ou plataforma digital que realize transações de algo em troca de outra coisa de igual valor, podendo ou não ser dinheiro. Estruturou-se como uma atividade socio-econômica que consiste na compra e venda de bens, serviços ou produtos¹. Atualmente existem várias classes de comércio, neste documento será abordado o *E-Commerce*, também conhecido como comércio eletrônico.

2.2 Modelos de comércio

O comércio atual é dividido em duas principais categorias, o comércio físico e o comércio eletrônico, para vias de pesquisa, vamos tratar do comércio eletrônico, aquele em que uma transação pode ser iniciada e finalizada por meio de uma plataforma ou aplicação que tenha conexão a *Web*².

2.2.1 Comércio eletrônico

Nesta seção vamos tratar a questão do comércio eletrônico atual, que já é uma realidade nos mais diversos setores da economia, tanto falando de Brasil, como também fora dele. Várias organizações tem o *E-Commerce* como parte de sua estratégia, outras já funcionam exclusivamente a partir do comércio eletrônico. Segundo (??) tanto no mundo como no Brasil, o comércio eletrônico se encontra em processo de consolidação e a tendência é de crescimento. As realizações que estão sendo empreendidas tem como foco principal desenvolver os processos que já existem e criar uma base para que ambientes mais novos possam ser sustentados. A partir de um início simples de fornecimento de informação, percebeu-se o potencial de mercado, sendo assim, buscou-se primeiro a realização de transações, em segundo, formas de apoiar à distribuição, e por ultimo a iteração pela comunicação e pela troca de informações(??).

¹ <conceito.de/comercio>

² <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v42n3/v42n3a10>>

2.3 Métodos e Tecnologias

Será abordado neste tópico as metodologias aplicadas no conceito de comércio eletrônico, a pesquisa no mercado brasileiro fornece subsídios suficientes para confirmar que as empresas estão adequando-se aos novos ambientes, melhorando os processos já existentes e utilizando novas tecnologias já usadas no mercado, principalmente *cookies*, esta situação demonstra que as empresas estão se movimentando para que possam evoluir junto a esse tipo de comércio³

2.4 Considerações preliminares

O comércio acompanha a evolução da sociedade, tendo caráter de grande importância no quesito sócio-econômico de países, o comércio interno é aquele que se realiza dentro de um mesmo país, que respondem a uma mesma jurisdição, já o externo diz respeito a transações entre diferentes países. É perceptível um grande crescimento do valor do comércio eletrônico para empresas, por isso esse aumento exponencial da busca por plataformas e tecnologias para aplicar *E-Commerce*.

³ <<http://www.dataversity.net/semantic-commerce-structuring-your-retail-website-for-the-next-generation-web-2/>>

3 Web semântica e Ontologias

3.1 Considerações iniciais

Neste capítulo tem-se por objetivo revisar bibliograficamente e introduzir conceitos de *Web Semântica*. Abordando os conceitos, tecnologias e algumas aplicações, assim como levantar o uso de *Web Semântica* em exemplos práticos aplicados a *E-Commerce*.

3.2 Web Semântica e Ontologias

Hoje, com o exponente avanço das tecnologias, que geram mudanças de paradigmas e a maneira com que nos relacionamos e comunicamos, o modo como geramos e recebemos informações caminha junto a esta evolução. A chamada "era da informação" ou "era do conhecimento", as informações geradas e consumidas são vistas como matéria-prima para desenvolvimento sócio-cultural e econômico(??).

A principal destas tecnologias criadas para disseminação de informação é a internet, através da *World Wide Web* (WWW), considerada a maior fonte de informações concentradas(??). Em contrapartida a essa excessiva criação de conteúdo, existe também uma crescente quantidade de informações que são disponibilizadas na rede, gerando problemas de busca e recuperação de conteúdo, por conta de uma falta de organização, mesmo com fortes ferramentas de busca(??)

A respeito de busca e recuperação de informações a forma que são disponibilizadas na *web* é utilizando linguagens de marcação, tais quais HTML e XML, onde são configuradas suas propriedades(??). Desta maneira, as funcionalidades de busca realizam seu trabalho por meio de similaridades sintáticas, ou seja, algoritmos que buscam palavras-chave, o que por várias vezes resultam em resultados ineficientes ou indesejados, isso por uma palavra ter o poder de assumir diferentes significados, dependendo do contexto a qual está inserida(??).

Sendo assim, em meio a esse "caos" de informações, não existe estratégia que abrange a indexação dos documentos contidos na mesma de maneira satisfatória, recuperar estas informações, por meio de motores de busca, baseia-se prioritariamente em palavras-chaves contidas no texto dos documentos(??)

Deste modo, as informações disponibilizadas nada mais são que palavras encontradas em um texto, os computadores tratam de apresentá-las, porém, sem avaliar, classificar ou selecionar essas informações, responsabilidades estas que ficam a cargo dos seres humanos interessados para definir quais informações são condizentes e relevantes a sua

busca(??).

Segundo Souza(2006) por mais que a *web* tenha sido, em seu conceito, projetada com a ideia de possibilitar o fácil acesso e agilizar troca de informações, sua implementação ocorreu de forma descentralizada, crescendo exponencialmente e hoje atua como um imenso repositório de documentos, o que deixa a desejar ao que se trata de conceitos relevantes ao conteúdo.

No contraponto ao que é conhecido como *Web Sintática*(BERNERS-LEE; HENDLER; LASSILA, 2001) a proposta é um mecanismo que capture o significado das palavras de maneira semântica, de forma que os computadores possam processar e relacionar informações capturadas em diferentes fontes e contextos. Baseado nisso, foi proposto a inserção de semântica na estrutura dos documentos disponibilizados via *web*(??). Esta nova arquitetura foi denominada *Web Semântica*, ideia creditada a Tim Berners-Lee e conduzida posteriormente pela W3C, onde o objetivo é acoplar contexto e inteligência na *web* atual, possibilitando melhor uso e recuperação de informações relevantes(??).

A *Web Semântica* não é uma web separada, mas uma extensão da *web* atual na qual as informações apresentam significados bem definidos e permite que computadores e pessoas possam trabalhar em cooperação(BERNERS-LEE; HENDLER; LASSILA, 2001).

Desta forma, computadores deixam de ser apenas apresentadores de conteúdo e se tornam agentes inteligentes, com a capacidade de entender o significado das informações, e assim, recuperar e manipular de maneira lógica os dados. Para isso, é necessário que na implementação e estruturação de conteúdo, os provedores das páginas *web* organizem suas informações seguindo regras de inferência, possibilitando gerir um raciocínio automatizado(BERNERS-LEE; HENDLER; LASSILA, 2001). Esta interligação de informações estruturadas, definidas semanticamente proporcionam uma recuperação de informação mais eficaz, formando uma rede conectada por meio de ferramentas tecnológicas(??).

A *Web Semântica* é uma rede de informações interligadas de tal modo que possa ser facilmente processada por máquinas, em escala global(??).

A *Web Semântica* é composta por três elementos, sendo eles:

1. Representação do conhecimento - Gera uma estrutura ao conteúdo significativo de páginas *web* criando um ambiente onde agentes inteligente buscam de uma página a outra, podendo executar tarefas mais sofisticadas para usuários;

2. Ontologias - Considerada a espinha dorsal da *Web Semântica* define um aspecto semântico para representar seres, entes, qualquer que possa ser conveniente se chamar de assunto, conteúdos temáticos dos registros da realidade;
3. Agentes - Tem a função de coletar conteúdo e informações na *web* em diversas fontes, processar e trocar dados entre outros programas, páginas ou aplicações através de linguagem que expressa inferências lógicas, resultado do uso das regras e informações como aquelas especificadas pela ontologia. Assim a máquina passa a reconhecer provas escritas na linguagem, estas quais os programas-agente, através da lógica descrita na ontologia, retorna dados requisitados pela pesquisa, respeitando o contexto.

3.2.1 Ontologias

"Ontologia é uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada(?)."

Sendo assim:

Especificação Explícita - Elementos e restrições estão explicitamente conceituados. **Especificação Formal** - Agentes portadores de inteligência serão responsáveis pelo processamento automático das informações, dispensando intervenção humana. **Conceitualização** - Representação de um modelo abstrato de eventos que identificam os principais conceitos. **Compartilhada** - Ontologia capaz de reconhecer um conhecimento consensual, compartilhado por um conjunto de pessoas.

Na computação, ontologia é a documentação ou arquivo utilizado entre as relações entre termos e conceitos, disponibilizando um vocabulário para a comunicação entre agentes e páginas *web*, definindo as relações entre os mesmos(?).

Para a W3C¹, a descrição de ontologia é dada pela definição dos termos utilizados na descrição e na representação de uma área de conhecimento. Sendo assim, devem conter obrigatoriamente:

- Classes - Descrevem conceitos e providenciam uma representação lógica.
- Propriedades - Caracterizam as propriedades das entidades.
- Relações - Definem as ligações entre classes e propriedades.

¹ <www.w3c.br>

A partir dessas definições, o uso de metadados descreve as informações sobre os objetos ou indivíduos(??), onde temos a ideia de dados sobre dados para se referir a qualquer informação utilizada para identificar, descrever ou localizar recursos²

3.2.2 Metadados

Metadados são as formas de organizar conhecimento, são capazes de dizer do que se trata determinados dados. Através deles computadores são capazes de compreender os assuntos que são tratados. A função dos metadados é facilitar a compreensão dos relacionamentos e a utilidade das informações.

Metadados são definidos pela *International Federation of Library Associations* (IFLA) seguindo esta definição:

"Metadados são dados sobre dados. O termo se refere a qualquer informação utilizada para identificar, descrever e localizar recursos."

e a W3C os define como sendo

"Informações para web que podem ser entendidas por máquinas"(??).

Através das citações acima, percebemos que não existe uma definição única para o tema, o conceito de metadados é antigo, mas ainda é largamente discutido em várias comunidades. Pode ser usado em diversos contextos, não se restringindo a *Web Semântica*. W3C padronizou uma linguagem para que seja possível aplicar o máximo de semântica possível das ontologias, esta linguagem é a *Resource Description Framework* (RDF).

3.2.3 Resource Description Framework

A linguagem RDF disponibiliza uma *framework* para representar informações, ou metadados, sobre recursos. As principais especificações do RDF contemplam um modelo de dados capaz de fornecer dados sobre dados, sintaxe esta que se baseia em *Extensible Markup Language* (XML) e uma linguagem de definição de esquemas para vocabulários. A ideia de utilizar RDF é alcançar um modelo de dados que possa ser expresso de maneira simples em suas declarações sobre recursos. Cada declaração é formada por sujeito, predicado e objeto(??).

3.2.4 Extensible Markup Language

Aqui falaremos de XML, a tradução literal é "Linguagem de Marcação Extensível", utilizada para organizar hierarquias de dados em documentos, seu aspecto extensível é

notado quando se permite definir elementos de marcação, dotado de uma sintaxe básica que pode ser utilizada para compartilhar informações entre diferentes computadores ou aplicações(?).

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
- <MUSICAS xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
- <MUSICA>
  <NOME>A Fórmula Do Amor</NOME>
  <CANTOR>Kid Abelha</CANTOR>
  <LETRA>Eu tenho gestos aptos</LETRA>
</MUSICA>
- <MUSICA>
  <NOME>A Viagem</NOME>
  <CANTOR>Roupa Nova</CANTOR>
  <LETRA>Há tanto tempo que eu deixei você</LETRA>
</MUSICA>
- <MUSICA>
  <NOME>Águas De Março</NOME>
  <CANTOR>Elis Regina</CANTOR>
  <LETRA>É pau é pedra</LETRA>
</MUSICA>
</MUSICAS>
```

Figura 1: Documento XML para definir músicas. Fonte <http://www.tomasvasquez.com.br>

4 Considerações sobre os Elementos Textuais

4.1 Introdução

A regra mais rígida com respeito a Introdução é que a mesma, que é necessariamente parte integrante do texto, não deverá fazer agradecimentos a pessoas ou instituições nem comentários pessoais do autor atinentes à escolha ou à relevância do tema.

A Introdução obedece a critérios do Método Científico e a exigências didáticas. Na Introdução o leitor deve ser colocado dentro do espírito do trabalho.

Cabe mencionar que a Introdução de um trabalho pode, pelo menos em parte, ser escrita com grande vantagem uma vez concluído o trabalho (ou o Desenvolvimento e as Conclusões terem sido redigidos). Não só a pesquisa costuma modificar-se durante a execução, mas também, ao fim do trabalho, o autor tem melhor perspectiva ou visão de conjunto.

Por seu caráter didático, a Introdução deve, ao seu primeiro parágrafo, sugerir o mais claramente possível o que pretende o autor. Em seguida deve procurar situar o problema a ser examinado em relação ao desenvolvimento científico e técnico do momento. Assim sendo, sempre que pertinente, os seguintes pontos devem ser abordados:

- Contextualização ou apresentação do tema em linhas gerais de forma clara e objetiva;
- Apresentação da justificativa e/ou relevância do tema escolhido;
- Apresentação da questão ou problema de pesquisa;
- Declaração dos objetivos, gerais e específicos do trabalho;
- Apresentação resumida da metodologia, e
- Indicação de como o trabalho estará organizado.

4.2 Desenvolvimento

O Desenvolvimento (Miolo ou Corpo do Trabalho) é subdividido em seções de acordo com o planejamento do autor. As seções primárias são aquelas que resultam da primeira divisão do texto do documento, geralmente correspondendo a divisão em capítulos. Seções secundárias, terciárias, etc., são aquelas que resultam da divisão do texto de uma seção primária, secundária, terciária, etc., respectivamente.

As seções primárias são numeradas consecutivamente, seguindo a série natural de números inteiros, a partir de 1, pela ordem de sua sucessão no documento.

O Desenvolvimento é a seção mais importante do trabalho, por isso exige-se organização, objetividade e clareza. É conveniente dividi-lo em pelo menos três partes:

- Referencial teórico, que corresponde a uma análise dos trabalhos relevantes, encontrados na pesquisa bibliográfica sobre o assunto.
- Metodologia, que é a descrição de todos os passos metodológicos utilizados no trabalho. Sugere-se que se enfatize especialmente em (1) População ou Sujeitos da pesquisa, (2) Materiais e equipamentos utilizados e (3) Procedimentos de coleta de dados.
- Resultados, Discussão dos resultados e Conclusões, que é onde se apresenta os dados encontrados a análise feita pelo autor à luz do Referencial teórico e as Conclusões.

4.3 Uso de editores de texto

O uso de programas de edição eletrônica de textos é de livre escolha do autor.

Parte III

Texto e Pós Texto

5 Elementos do Texto

5.1 Corpo do Texto

O estilo de redação deve atentar a boa prática da linguagem técnica. Para a terminologia metrological usar o Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia (??).

Grandezas dimensionais devem ser apresentadas em unidades consistentes com o Sistema Internacional de Unidades (SI). Outras unidades podem ser usadas como unidades secundárias entre parênteses se necessário. Exceções são relacionadas a unidades não-SI usadas como identificadores comerciais como pro exemplo “disquete de 3¹/₂ polegadas”.

Na apresentação de números ao longo do texto usar vírgula para separar a parte decimal de um número. Resultados experimentais devem ser apresentados com sua respectiva incerteza de medição.

5.2 Títulos de capítulos e seções

Recomendações de formatação de seções (texto informativo: o L^AT_EX já formata as seções automaticamente, se utilizado o comando `\section{Nome da Seção}`):

1 SEÇÃO PRIMÁRIA - MAIÚSCULAS; NEGRITO; TAMANHO 12;

1.1 SEÇÃO SECUNDÁRIA – MAIÚSCULAS; NORMAL; TAMANHO 12;

1.1.1 Seção terciária - Minúsculas, com exceção da primeira letra; negrito; tamanho 12;

1.1.1.1 Seção quaternária - Minúsculas, com exceção da primeira letra; normal tamanho 12;

1.1.1.1.1 Seção quinária - Minúsculas, com exceção da primeira letra; *itálico; tamanho 12.*

5.3 Notas de rodapé

Notas eventualmente necessárias devem ser numeradas de forma seqüencial ao longo do texto no formato 1, 2, 3... sendo posicionadas no rodapé de cada página na qual a nota é utilizada.¹

¹ Como, por exemplo, esta nota. O L^AT_EX tomará conta da numeração automaticamente.

5.4 Equações

Equações matemáticas devem ser numeradas seqüencialmente e alinhadas a esquerda com recuo de 0,6 cm. Usar numerais arábicos entre parênteses, alinhado a direita, no formato Times New Roman de 9 pts. para numerar as equações como mostrado na Eq. 5.1 (novamente, o \LaTeX formata as equações automaticamente).

Referências a equações no corpo do texto devem ser feitas como “Eq. 5.1” quando no meio de uma frase ou como “Equação 5.1” quando no início de uma sentença. Um espaçamento de 11 pontos deve ser deixado acima, abaixo e entre equações subseqüentes. Para uma apresentação compacta das equações deve-se usar os símbolos e expressões matemáticos mais adequados e parênteses para evitar ambigüidades em denominadores. Os símbolos usados nas equações citados no texto devem apresentar exatamente a mesma formatação usada nas equações.

$$\frac{d\mathbf{C}}{dw} = \frac{du}{dw} \cdot \mathbf{F}_u + \frac{dv}{dw} \cdot \mathbf{F}_v \quad (5.1)$$

O significado de todos os símbolos mostrados nas equações deve ser apresentado na lista de símbolos no início do trabalho, embora, em certas circunstâncias o autor possa para maior clareza descrever o significado de certos símbolos no corpo do texto, logo após a equação.

Se uma equação aparecer no meio do parágrafo, como esta

$$x^n + y^n = z^n, \quad (5.2)$$

onde $x, y, z, n \in \mathbf{N}$, o texto subseqüente faz parte do parágrafo e não deve ser indentado.

5.5 Figuras e Gráficos

As figuras devem ser centradas entre margens e identificadas por uma legenda alinhada a esquerda com recuo especial de deslocamento de 1,8 cm, com mostrado na Fig. (2). O tamanho das fontes empregadas nos rótulos e anotações usadas nas figuras deve ser compatível com o usado no corpo do texto. Rótulos e anotações devem estar em português, com todas as grandezas mostradas em unidades do SI (Sistema Internacional de unidades) (mais uma vez, o \LaTeX cuidará dos aspectos de formatação e fonte das figuras).

Todas as figuras, gráficos e fotografias devem ser numeradas e referidas no corpo do texto adotando uma numeração seqüencial de identificação. As figuras e gráficos devem ser claras e com qualidade adequada para eventual reprodução posterior tanto em cores quanto em preto-e-branco.

As abscissas e ordenadas de todos os gráficos devem ser rotuladas com seus respectivos títulos em português seguida da unidade no SI que caracteriza a grandes entre colchetes.

A referência explícita no texto à uma figura deve ser feita como “Fig. 2” quando no meio de uma frase ou como “Figura 2” quando no início da mesma. Referências implícitas a uma dada figura devem ser feitas entre parênteses como (Fig. 2). Para referências a mais de uma figura as mesmas regras devem ser aplicadas usando-se o plural adequadamente. Exemplos:

- “Após os ensaios experimentais, foram obtidos os resultados mostrados na Fig. 2, que ...”
- “A Figura 2 apresenta os resultados obtidos, onde pode-se observar que ...”
- “As Figuras 1 a 3 apresentam os resultados obtidos, ...”
- “Verificou-se uma forte dependência entre as variáveis citadas (Fig. 2), comprovando ...”

Cada figura deve ser posicionada o mais próxima possível da primeira citação feita à mesma no texto, imediatamente após o parágrafo no qual é feita tal citação, se possível, na mesma página. Em \LaTeX o comando `\label` deve suceder o comando `\caption` para que as referências às figuras fiquem com a numeração correta.

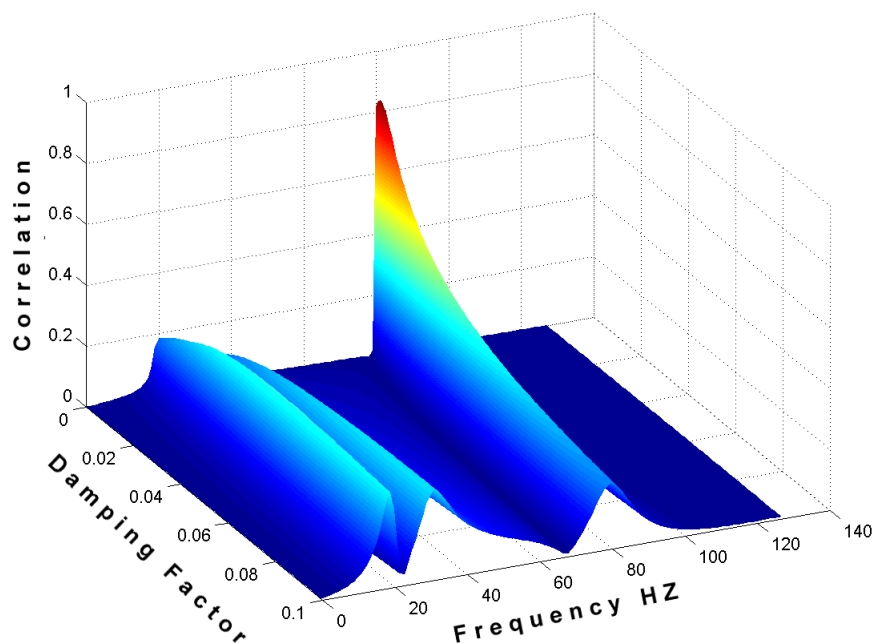


Figura 2: Wavelets correlation coefficients

5.6 Tabela

As tabelas devem estar centradas entre margens e identificadas por uma legenda alinhada a esquerda, com recuo especial de deslocamento de 1,8 cm, posicionada acima da tabela com mostrado na Tab. 1, a título de exemplo. O tamanho das fontes empregadas nos rótulos e anotações usadas nas tabelas deve ser compatível com o usado no corpo do texto. Rótulos e anotações devem estar em português. Um espaçamento de 11 pts deve ser deixado entre a legenda e a tabela, bem como após a tabela. A numeração, a fonte e a formatação são automáticas quando se usa o \LaTeX .

As grandezas dimensionais mostradas em cada tabela devem apresentar unidades consistentes com o SI. As unidades de cada variável devem ser mostradas apenas na primeira linha e/ou coluna da tabela, entre colchetes

A referência explícita no texto à uma dada tabela deve ser feita como “Tab. 1” quando no meio de uma frase ou como “Tabela 1” quando no início da mesma. Referências implícitas a uma dada tabela devem ser feitas entre parênteses como (Tab. 1). Para referências a mais de uma tabela as mesmas regras devem ser aplicadas usando-se o plural adequadamente. Exemplos:

- “Após os ensaios experimentais, foram obtidos os resultados mostrados na Tab. 1, que ...”
- “A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos, onde pode-se observar que ...”
- “As Tabelas 1 a 3 apresentam os resultados obtidos, ...”
- “Verificou-se uma forte dependência entre as variáveis citadas (Tab. 1), comprovando ...”

Cada tabela deve ser posicionada o mais próxima possível da primeira citação feita à mesma no texto, imediatamente após o parágrafo no qual é feita a citação, se possível, na mesma página.

Tabela 1: Propriedades obtidas após processamento

Processing type	Property 1 (%)	Property 2 [μm]
Process 1	40.0	22.7
Process 2	48.4	13.9
Process 3	39.0	22.5
Process 4	45.3	28.5

5.7 Citação de Referências

Referências a outros trabalhos tais como artigos, teses, relatórios, etc. devem ser feitas no corpo do texto devem estar de acordo com a norma corrente ABNT NBR 6023:2002 (ABNT, 2000), esta última baseada nas normas ISO 690:1987:

- “Bordalo, Ferziger e Kline (1989), mostraram que...”
- “Resultados disponíveis em (COIMBRA, 1978), (??) e (SPARROW, 1980), mostram que...”

Para referências a trabalhos com até dois autores, deve-se citar o nome de ambos os autores, por exemplo: “Soviero e Lavagna (1997), mostraram que...”

6 Elementos do Pós-Texto

Este capítulo apresenta instruções gerais sobre a elaboração e formatação dos elementos do pós-texto a serem apresentados em relatórios de Projeto de Graduação. São abordados aspectos relacionados a redação de referências bibliográficas, bibliografia, anexos e contra-capa.

6.1 Referências Bibliográficas

O primeiro elemento do pós-texto, inserido numa nova página, logo após o último capítulo do trabalho, consiste da lista das referências bibliográficas citadas ao longo do texto.

Cada referência na lista deve ser justificada entre margens e redigida no formato Times New Roman com 11pts. Não é necessário introduzir uma linha em branco entre referências sucessivas.

A primeira linha de cada referência deve ser alinhada a esquerda, com as demais linhas da referência deslocadas de 0,5 cm a partir da margem esquerda.

Todas as referências aparecendo na lista da seção “Referências Bibliográficas” devem estar citadas no texto. Da mesma forma o autor deve verificar que não há no corpo do texto citação a referências que por esquecimento não foram incluídas nesta seção.

As referências devem ser listadas em ordem alfabética, de acordo com o último nome do primeiro autor. Alguns exemplos de listagem de referências são apresentados no Anexo I.

Artigos que ainda não tenham sido publicados, mesmo que tenham sido submetidos para publicação, não deverão ser citados. Artigos ainda não publicados mas que já tenham sido aceitos para publicação devem ser citados como “in press”.

A norma (ABNT, 2000), que regulamenta toda a formatação a ser usada na elaboração de referências a diferentes tipos de fontes de consulta, deve ser rigidamente observada. Sugere-se a consulta do trabalho realizado por (ARRUDA, 2007), disponível na internet.

6.2 Anexos

As informações citadas ao longo do texto como “Anexos” devem ser apresentadas numa seção isolada ao término do trabalho, após a seção de referências bibliográficas. Os anexos devem ser numerados seqüencialmente em algarismos romanos maiúsculos (I,

II, III, ...). A primeira página dos anexos deve apresentar um índice conforme modelo apresentado no Anexo I, descrevendo cada anexo e a página inicial do mesmo.

A referência explícita no texto à um dado anexo deve ser feita como “Anexo 1”. Referências implícitas a um dado anexo devem ser feitas entre parênteses como (Anexo I). Para referências a mais de um anexo as mesmas regras devem ser aplicadas usando-se o plural adequadamente. Exemplos:

- “Os resultados detalhados dos ensaios experimentais são apresentados no Anexo IV, onde ...”
- “O Anexo I apresenta os resultados obtidos, onde pode-se observar que ...”
- “Os Anexos I a IV apresentam os resultados obtidos ...”
- “Verificou-se uma forte dependência entre as variáveis citadas (Anexo V), comprovando ...”

Referências

- ARRUDA, M. B. B. Como fazer referências: bibliográficas, eletrônicas e demais formas de documentos. 2007. Disponível em: <<http://bu.ufsc.br/framerefer.html>>. Citado na página 49.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14724*: Informação e documentação — referências. Rio de Janeiro, 2000. Citado na página 49.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14724*: Informação e documentação — trabalhos acadêmicos — apresentação. Rio de Janeiro, 2011. 15 p. Nenhuma citação no texto.
- BERNERS-LEE, T.; HENDLER, J.; LASSILA, O. The semantic web. In: . [S.l.: s.n.], 2001. p. 34–43. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 34.
- BOLAND, B. Cookies don't cut it anymore for online ad measurement. 2014. Disponível em: <<http://adage.com/article/digitalnext/cookie-cut-anymore-online-ad-measurement/292225/>>. Citado na página 25.
- BORDALO, S. N.; FERZIGER, J. H.; KLINE, S. J. The development of zonal models for turbulence. In: *Proceedings of the 10th Brazilian Congress of Mechanical Engineering*. [S.l.: s.n.], 1989. v. 1, p. 41–44. Citado na página 47.
- COIMBRA, A. L. Lessons of continuum mechanics. São Paulo, Brazil, p. 428, 1978. Citado na página 47.
- CONSULTORIA, C. *Relatório E-Commerce Brasileiro 2016*. [S.l.], 2016. Disponível em: <<http://www.conversion.com.br/blog/conversion-lanca-relatorio-inedito-sobre-o-e-commerce-no-brasil/>>. Citado na página 25.
- FONSECA, J. J. S. d. Metodologia da pesquisa científica. In: . Fortaleza: [s.n.], 2002. p. 65–75. Citado na página 27.
- FURTADO, C.; FURTADO, R. F. D. *Formação Econômica do Brasil*. São Paulo, Brasil, 2009. Citado na página 23.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. In: ATLAS (Ed.). [S.l.: s.n.], 2008. v. 6. Citado na página 27.
- GRUBER, T. R. *A Translation Approach to Portable Ontology Specifications*. Stanford, California, 1992. 1992-220 p. Citado na página 24.
- RAUTENBERG, S. et al. Uma metodologia para o desenvolvimento de ontologias. In: *Revista Ciências Exatas e Naturais*. [S.l.: s.n.], 2010. v. 10, p. 237–261. Citado na página 27.
- ROQUE, T. Comércio eletrônico: Compra coletiva, qual a real finalidade. Universidade Federal da Paraíba, JP, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 24.

SOVIERO, P. A. O.; LAVAGNA, L. G. M. A numerical model for thin airfoils in unsteady motion. In: *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences*. [S.l.: s.n.], 1997. v. 19, n. 3, p. 332–340. Citado na página 47.

SPARROW, E. M. Forced convection heat transfer in a duct having spanwise-periodic rectangular protuberances. In: *Numerical Heat Transfer*. [S.l.: s.n.], 1980. v. 3, p. 149–167. Citado na página 47.

ZAMANZADEH, B. et al. Semantic advertising. In: *DataPop Inc*. [S.l.: s.n.], 2013. Citado na página 25.

Apêndices

APÊNDICE A – Primeiro Apêndice

Texto do primeiro apêndice.

APÊNDICE B – Segundo Apêndice

Texto do segundo apêndice.

Anexos

ANEXO A – Primeiro Anexo

Texto do primeiro anexo.

ANEXO B – Segundo Anexo

Texto do segundo anexo.