

4

Análise de Domínio das Aplicações do SWC

Revisou-se 35 aplicações submetidas ao SWC para desenvolver-se um *framework* de aplicações para a *Web Semântica*. Essa revisão, segmentada pelas edições anuais do concurso, está descrita em (Cunha, 2007). Neste capítulo, apresentam-se as funcionalidades comuns das aplicações³⁸, os tipos de aplicação e de integração de dados usados por elas.

A revisão das aplicações foi feita utilizando o SWDOAP, já apresentado no capítulo 3. Buscou-se na literatura e na Internet por recursos sobre as aplicações revisadas. Essas foram as principais fontes de informação, mas outras poderiam ter sido usadas como a análise do código fonte das aplicações, ou mesmo a sua utilização através de testes controlados. Entretanto esses últimos recursos não estavam disponíveis por todas as aplicações, logo preferiu-se manter o foco nos artigos e páginas *Web* sobre as aplicações.

Enquanto procurava-se informação para “documentar” as aplicações usando o SWDOAP, aprendeu-se muito sobre as mesmas e as funcionalidades que elas ofereciam. Também foi possível identificar tipos de aplicações similares e, por causa de alguns requisitos do SWC, prestou-se bastante atenção às formas de integração de dados usadas pelas aplicações. Escolheu-se apresentar essas características neste capítulo em uma tentativa de não ser repetitivo quando descrevendo as aplicações em (Cunha, 2007).

Tabela 4, Tabela 5 e Tabela 6 apresentam um resumo das funcionalidades, tipos de aplicação e tipos de integração que emergiram a partir da revisão das aplicações e quão freqüentemente elas ocorreram ao longo dos anos. Nas próximas seções são apresentadas para cada funcionalidade, tipo de aplicação e tipo de integração uma breve definição e quais são as aplicações que a representam.

³⁸ Somente 25 aplicações foram efetivamente consideradas na análise de domínio. As restantes não foram consideradas porque: (a) não foram encontradas informações suficientes para revisá-las; (b) como os organizadores do SWC reconheceram em 2004, algumas aplicações (Klein & Visser, 2005) são “aplicações de infraestrutura” já que não são destinadas a usuários finais.

Tabela 4 – Resumo das Funcionalidades

Functionalities		Number of applications			
		2003	2004	2005	Total
1	Browse Functionality	6	9	4	19
2	<i>Generation of Navigational Views Functionality</i>	1	2	1	4
3	<i>Dynamic and Semantic Linking Hypertext Structures Functionality</i>	1	1	0	2
4	<i>Search Functionality</i>	7	9	3	19
5	<i>Semantic Search Functionality</i>	6	4	2	12
6	<i>Semantic Query Expansion Functionality</i>	2	3	1	6
7	<i>Access through Diverse Devices Functionality</i>	0	3	1	4
8	<i>Support for Diverse Languages Functionality</i>	2	2	1	5
9	<i>Use of Multimedia Documents Functionality</i>				
10	<i>Multimedia Handling Functionality</i>	0	1	0	1
11	<i>Multimedia Metadata Functionality</i>	3	1	1	5
12	<i>Multimedia Generation Functionality</i>	3	2	1	6
13	<i>Semantic Growth Functionality</i>	1	2	1	4
14	<i>Semantic Recommender Policy Functionality</i>	1	2	0	3
15	<i>Ontology Functionality</i>				
16	<i>Ontology Schema Editor Functionality</i>	0	2	1	3
17	<i>Ontology Instances Editor Functionality</i>	1	5	3	9
18	<i>Ontology Repository Functionality</i>	1	5	3	9

Tabela 5 – Resumo dos Tipos de Aplicação

Types of Application		Number of applications			
		2003	2004	2005	Total
1	<i>Portal</i>	6	9	4	19
2	<i>Ontology Tool</i>	0	2	1	3
3	Instance of a Framework	3	4	2	9
4	<i>Semantic P2P Application</i>	0	2	1	3
5	<i>Semantic Collaborative Tool</i>	2	0	0	2
6	<i>Semantic Wiki</i>	0	1	0	1

Tabela 6 – Resumo dos Tipos de Integração

Types of Integration		Number of applications			
		2003	2004	2005	Total
1	<i>Wrappers and Mediators Integration Functionality</i>	7	8	4	19
2	<i>Manual Integration Functionality</i>	1	3	1	5

Da seção 4.1 até a seção 4.8, são definidas as funcionalidades das aplicações submetidas ao SWC que chamaram a atenção pelo seu uso de semântica ou pela frequência com que apareceram. Também são listadas em cada seção as aplicações que usam cada uma das funcionalidades. Mais informações sobre as aplicações podem ser encontradas em (Cunha, 2007).

A seção 4.9 apresenta os tipos mais comuns de aplicações submetidas ao concurso e suas respectivas aplicações. Finalmente, a seção 4.10 apresenta os 2 tipos de integração de dados que foram mais usados pelas aplicações e quais as aplicações que os utilizaram.

4.1. ***Browse Functionality***

Uma aplicação oferece a *Browse Functionality* quando o usuário pode navegar pelos conteúdos (ou instâncias) da base de conhecimento da aplicação. Isso ocorre principalmente através de navegadores *Web*, mas outros tipos de software ou interface podem ser utilizados com o mesmo propósito de percorrer um conjunto de objetos relacionados.

Exemplos de aplicações que oferecem essa funcionalidade são:

- SEmantic portAL (SEAL) (Hartmann & Sure, 2004);
- Drug Ontology Project for Elsevier (DOPE) (Stuckenschmidt *et al.*, 2004);
- SEmantic COllaboration (SECO) (Harth, 2004);
- Building Finder (Michalowski *et al.*, 2004);
- CS AKTive Space (Shadbolt *et al.*, 2004);
- GeoShare (Hübner *et al.*, 2004);
- MusiDB (Stegers *et al.*, 2006);
- The Multilingual Access to Data Infrastructures of the European Research Area (MADIERA) Portal (Alvheim & Ryssevik, 2005);
- SemanticOrganizer (Keller *et al.*, 2004);
- Platypus Wiki (Tazzoli *et al.*, 2004);
- MuseumFinland (Hyvönen *et al.*, 2005);
- Semantic Portal of International Affairs (SPIA) (Contreras *et al.*, 2004);
- Flink (Mika, 2005a);
- Bibster (Haase *et al.*, 2004);
- Mediator EnvirOnment for Multiple Information Sources (MOMIS) (Beneventano & Bergamaschi, 2004);
- DynamicView (Gao *et al.*, 2005);
- Personal Publication Reader (PPR) (Baumgartner *et al.*, 2005);
- Oyster (Palma & Haase, 2005); e
- CONFOTO (Nowack, 2005).

4.1.1.

Generation of Navigational Views Functionality

Algumas vezes, o “modelo de dados” ou a ontologia de uma aplicação é complexa e a experiência de navegação pode se tornar exaustiva e frustrante para o usuário final. Portanto algumas aplicações também usam um modelo “adicional” para gerar visões navegacionais que facilitem a navegação do usuário.

Exemplos de aplicações que oferecem essa funcionalidade são:

- SEmantic portAL (SEAL);
- MuseumFinland;
- Semantic Portal of International Affairs (SPIA); e
- Personal Publication Reader (PPR).

4.1.2.

Dynamic and Semantic Linking Hypertext Structures Functionality

A *Dynamic and Semantic Linking Hypertext Structures Functionality* apareceu em apenas 2 aplicações. No caso da aplicação GOHSE, o uso de um *proxy* para enriquecer estruturas de hipertexto com semântica relacionada ao conteúdo da estrutura pareceu promissora por 2 motivos. O primeiro é o aspecto dinâmico pelo uso de um *proxy*. O segundo é o aspecto semântico, no qual os dados que passam pelo *proxy* são indexados e então confrontados (*matched*) com uma ontologia integrada de um domínio específico para oferecer novos *links* na “antiga” estrutura de hipertexto.

Exemplos de aplicações que oferecem essa funcionalidade são:

- Annotated Terrestrial Information (AnnoTerra) (Ramagem *et al.*, 2004); e
- GOHSE (Bechhofer *et al.*, 2005).

4.2.

Search Functionality

Quando uma aplicação oferece a *Search Functionality*, o usuário pode fornecer um critério específico para uma busca e a aplicação retornará os itens em sua base de conhecimento que atendem aquele critério. A *Search Functionality* é uma busca por palavra-chave. Para esse tipo de busca, há vários algoritmos e serviços *Web* bem estabelecidos e consolidados. De qualquer forma, o oferecimento desta funcionalidade é importante para poder acelerar e facilitar o acesso do usuário à base de conhecimento.

Exemplos de aplicações que oferecem essa funcionalidade são:

- SEmantic portAL (SEAL);
- Drug Ontology Project for Elsevier (DOPE);
- SEmantic COllaboration (SECO);
- Annotated Terrestrial Information (AnnoTerra);
- Building Finder;

- CS AKTive Space;
- GeoShare;
- MusiDB;
- The Multilingual Access to Data Infrastructures of the European Research Area (MADIERA) *Portal*;
- SemanticOrganizer;
- Platypus Wiki;
- MuseumFinland;
- Semantic Portal of International Affairs (SPIA);
- Unspecified Ontology (UNSO) (Ben-Asher & Berkovsky, 2004);
- Bibster;
- Mediator EnvirOnment for Multiple Information Sources (MOMIS);
- DynamicView;
- Oyster; e
- CONFOTO.

4.2.1. **Semantic Search Functionality**

A *Semantic Search Functionality* é uma *Search Functionality* que leva em consideração a ontologia (esquema) que define a base de conhecimento (instâncias) de uma aplicação. Isso pode ser feito de várias maneiras, por exemplo a aplicação pode deixar o usuário escolher que conceito ele está buscando ou a aplicação pode fazer um “casamento” (*match*) sintático da consulta do usuário com a ontologia e então oferecer opções de conceitos mais genéricos ou mais específicos para a sua consulta. Por exemplo, na aplicação Semantic Portal of International Affairs (SPIA), a sua *Semantic Search Engine* responde consultas formuladas em linguagem natural ou em formulários com instâncias ao invés de documentos.

Exemplos de aplicações que oferecem essa funcionalidade são:

- SEmantic portAL (SEAL);
- Drug Ontology Project for Elsevier (DOPE);
- Annotated Terrestrial Information (AnnoTerra);
- Building Finder;
- CS AKTive Space;
- GeoShare;

- The Multilingual Access to Data Infrastructures of the European Research Area (MADIERA) *Portal*;
- Platypus Wiki;
- MuseumFinland;
- Semantic Portal of International Affairs (SPIA);
- DynamicView; e
- *FungalWeb* (Shaban-Nejad *et al.*, 2004) (Shaban-Nejad *et al.*, 2005).

4.2.2. ***Semantic Query Expansion Functionality***

Algumas aplicações oferecem a possibilidade de expandir uma consulta baseando-se na ontologia usada pela base de conhecimento. Essa possibilidade de expansão pode tanto restringir quanto ampliar o resultado de uma consulta e é chamada de *Semantic Query Expansion Functionality*.

Exemplos de aplicações que oferecem essa funcionalidade são:

- Drug Ontology Project for Elsevier (DOPE);
- GeoShare;
- MusiDB;
- Unspecified Ontology (UNSO);
- GOHSE; e
- Personal Publication Reader (PPR).

A diferença entre a *Semantic Search Functionality* e a *Semantic Query Expansion Functionality* é que a segunda pode ser aplicada à primeira para restringir ou ampliar a busca.

4.3. ***Access through Diverse Devices Functionality***

Uma qualidade desejável definida pelo SWC é que os usuários possam acessar as aplicações através de dispositivos diferentes de um computador pessoal. Exemplos de aplicações que oferecem essa funcionalidade são:

- MuseumFinland;
- Semantic Portal of International Affairs (SPIA);
- Annotea Shared Bookmarks (Koivunen, 2005); e
- CONFOTO.

A *Access through Diverse Devices Functionality* pode ser tanto uma facilitadora para os usuários como uma forma de fornecer acessibilidade para os usuários com necessidades especiais. Por exemplo, um usuário pode “apresentar” uma necessidade especial dependendo do contexto em que ele se encontra. Essa necessidade especial pode ser comparada com a de um outro usuário que realmente a possui em qualquer contexto que esteja. Portanto o suporte ao acesso através de diferentes dispositivos pode melhorar a qualidade de vida dos usuários (Seeman, 2004). Além disso, já existem padrões (*standards*) internacionais recomendados sobre como implementar a acessibilidade para a *Web* (*Web Content Accessibility Guidelines*³⁹ - WCAG).

4.4. *Support for Diverse Languages Functionality*

Outra qualidade desejável definida pelo SWC é a de que os usuários deveriam ser capazes de acessar as aplicações em diversos idiomas. Exemplos de aplicações que oferecem essa funcionalidade são:

- SEmantic portAL (SEAL);
- CS AKTive Space;
- The Multilingual Access to Data Infrastructures of the European Research Area (MADIERA) *Portal*;
- Semantic Portal of International Affairs (SPIA); e
- DynamicView.

4.5. *Use of Multimedia Documents Functionality*

O SWC define como uma qualidade desejável para SWAPps o uso de conteúdo de documentos multimídia. Na revisão das aplicações, encontrou-se 3 formas de como isso foi feito e elas são apresentadas nas sub-seções seguintes.

4.5.1. *Multimedia Handling Functionality*

A aplicação pode manipular documentos multimídia, mas não faz uso de metadados sobre esses documentos. Por exemplo, o SemanticOrganizer pode armazenar anexos de *e-mails*, mas não está preocupado ou não associa os

³⁹ WCAG - <http://www.w3.org/WAI/intro/wcag.php> - acesso em: 16/06/2006

metadados oferecidos pelo *e-mail* ou pelo próprio anexo ao documento armazenado.

4.5.2. ***Multimedia Metadata Functionality***

Nesta funcionalidade, a aplicação adquire, armazena e usa metadados sobre os documentos multimídia. Entre as aplicações revisadas, as seguintes apresentam esta funcionalidade:

- Building Finder;
- CS AKTive Space;
- GeoShare;
- MuseumFinland; e
- CONFOTO.

4.5.3. ***Multimedia Generation Functionality***

Nesta funcionalidade, a aplicação é capaz de gerar documentos multimídia a partir da sua base de conhecimento. Por exemplo, uma aplicação é capaz de gerar um mapa que aponta a localização de pesquisadores baseada em seus endereços (CS AKTive Space, Flink).

Exemplos de aplicações que oferecem essa funcionalidade são:

- Drug Ontology Project for Elsevier (DOPE);
- CS AKTive Space;
- GeoShare;
- Semantic Portal of International Affairs (SPIA);
- Flink; e
- DynamicView.

4.6. ***Semantic Growth Functionality***

Esta funcionalidade possibilita que a base de conhecimento cresça baseada no que já está afirmado (*stated*) nela. Esse tipo de crescimento pode acontecer de diferentes maneiras. Uma forma seria baseada em inferências, onde um mecanismo de inferência poderia identificar um recurso que está representado em várias fontes de dados mas que tem informações incompletas em algumas delas. O crescimento se daria então pela complementação das informações nas bases de conhecimento que não possuísem as informações completas.

Exemplos de aplicações que oferecem essa funcionalidade são:

- CS AKTive Space;
- SemanticOrganizer;
- Bibster; and
- Oyster.

4.7. ***Semantic Recommender Policy Functionality***

Aplicações que oferecem a *Semantic Recommender Policy Functionality* são capazes de recomendar aos seus usuários metadados que casem com os interesses ou com o perfil do usuário. Os dados recomendados podem ser encontrados baseando-se na similaridade entre perfis de usuários ou na base de conhecimento.

Na aplicação Personal Publication Reader (PPR), inferências (*reasoning*) são executadas sobre as descrições semânticas colhidas e bases de conhecimento adicionais como ontologias e informações de perfis de usuários.

Exemplos de aplicações que oferecem essa funcionalidade são:

- Semblog (Takeda & Ohmukai, 2005);
- MusiDB; e
- MuseumFinland.

4.8. ***Ontology Functionality***

A *Ontology Functionality* é oferecida por aplicações que são capazes de manipular metadados representados na forma de uma ontologia. Essa funcionalidade pode ser composta de 3 diferentes sub-funcionalidades apresentadas nas próximas sub-seções. As 3 diferentes sub-funcionalidades não são uma lista exaustiva de possíveis funcionalidades que manipulam ontologias. Poderiam existir funcionalidade para alinhamento, *merging*, versionamento e análise de ontologias. As 3 apresentadas neste trabalho são as mais básicas e mais freqüentes nas aplicações revisadas.

4.8.1. ***Ontology Schema Editor Functionality***

Uma aplicação que oferece a *Ontology Schema Editor Functionality* é capaz de alterar o esquema de uma ontologia, mas não, as instâncias daquela ontologia.

Se fosse considerada uma abordagem pura de lógica de descrição, um nome mais apropriado seria *TBox Editor Functionality*, mas, neste trabalho, a definição de ontologia é ampla (veja a seção 2.1) e por isso a escolha de *Ontology Schema Editor Functionality*.

Exemplos de aplicações que oferecem essa funcionalidade são:

- Platypus Wiki;
- Unspecified Ontology (UNSO); e
- Oyster.

4.8.2. ***Ontology Instances Editor Functionality***

Uma aplicação que oferece a *Ontology Instances Editor Functionality* é capaz de alterar as instâncias de uma ontologia, mas não, o esquema daquela ontologia.

Se fosse considerada uma abordagem pura de lógica de descrição, um nome mais apropriado seria *ABox Editor Functionality*, mas, neste trabalho, a definição de ontologia é ampla (veja a seção 2.1) e por isso a escolha de *Ontology Instances Editor Functionality*.

Exemplos de aplicações que oferecem essa funcionalidade são:

- Semblog;

- SemanticOrganizer;
- Platypus Wiki;
- Unspecified Ontology (UNSO);
- Bibster;
- Annotea Shared Bookmarks;
- Personal Publication Reader (PPR);
- Oyster; e
- CONFOTO.

4.8.3. ***Ontology Repository Functionality***

Uma aplicação que oferece a *Ontology Repository Functionality* é capaz de armazenar ontologias (esquemas e instâncias). Algumas vezes, essas aplicações podem também oferecer mecanismos de inferência e de consulta.

Exemplos de aplicações que oferecem essa funcionalidade são:

- Semblog;
- SemanticOrganizer;
- Platypus Wiki;
- Unspecified Ontology (UNSO);
- Bibster;
- Annotea Shared Bookmarks;
- Personal Publication Reader (PPR);
- Oyster; e
- CONFOTO.

4.9. **Tipos de Aplicações**

Enquanto se revisavam as aplicações, ficou claro que não somente as funcionalidades oferecidas poderiam ser consideradas. Muitas vezes, o domínio ou área na qual se inseria a aplicação também era importante para a sua caracterização. Dentro de um domínio ou área específica é possível enfocar melhor os problemas e avaliar as possíveis soluções para melhorar a qualidade do software a ser desenvolvido.

Nas aplicações submetidas ao SWC, encontrou-se que o agrupamento de algumas funcionalidade representavam um tipo de aplicação, por exemplo portais (*Portal*) e ferramentas de ontologia (*Ontology Tool*). Outras aplicações eram instâncias de *frameworks (Instance of a Framework)*, *frameworks* estes que tinham um contexto mais amplo do que as aplicações. Também identificou-se algumas aplicações com aspectos comuns como o tipo de interação entre os usuários e a aplicação (*Semantic Collaborative Tool*) e entre instâncias de uma aplicação (*Semantic P2P Application*). Apesar desses dois últimos tipos terem pouca representatividade, eles foram incluídos nessa análise devido ao fato de manipularem metadados e do seu fator de atratividade.

Como no caso das funcionalidades, esta enumeração de tipos de aplicação não pretende ser exaustiva, assim como uma aplicação pode ser classificada como sendo de mais de um tipo uma vez que os tipos não são excludentes. Nas próximas seções, apresentam-se os tipos mais frequentes de aplicação encontrados nas submissões ao SWC.

4.9.1. Portal

Neste trabalho, uma aplicação é um *Portal* quando oferece no mínimo duas funcionalidades: *Browse Functionality* e *Search Functionality*.

Exemplos de aplicações que considerou-se como portais são:

- SEmantic portAL (SEAL);
- Drug Ontology Project for Elsevier (DOPE);
- SEmantic COllaboration (SECO);
- Building Finder;
- CS AKTive Space;
- GeoShare;
- MusiDB;
- The Multilingual Access to Data Infrastructures of the European Research Area (MADIERA) *Portal*;
- SemanticOrganizer;
- Platypus Wiki;
- MuseumFinland;
- Semantic Portal of International Affairs (SPIA);
- Flink;
- Bibster;

- Mediator EnvirOnment for Multiple Information Sources (MOMIS);
- DynamicView;
- Personal Publication Reader (PPR);
- Oyster; e
- CONFOTO.

4.9.2. ***Ontology Tool***

Uma *Ontology Tool* é uma aplicação capaz de editar o esquema e as instâncias de ontologias e também de armazená-la. Isto é, uma *Ontology Tool* oferece no mínimo as 3 sub-funcionalidades da *Ontology Functionality*:

- *Ontology Schema Editor Functionality*;
- *Ontology Instances Editor Functionality*; e
- *Ontology Repository Functionality*.

Aplicações classificadas como *Ontology Tool* são:

- Unspecified Ontology (UNSO);
- Annotea Shared Bookmarks; e
- Oyster.

4.9.3. ***Instance of a Framework***

Alguns requisitos do SWC levam naturalmente um desenvolvedor a pensar em termos de um *framework* porque esta é uma forma de criar aplicações que são extensíveis e personalizáveis (*customizable*). Exemplos daqueles requisitos são a necessidade de escalabilidade em número de componentes trabalhando juntos e a integração de duas ou mais fontes de dados distintas.

Algumas publicações revisadas, que descreviam as aplicações, revelavam apenas a parte do *framework* de sua implementação. Se somente estas partes fossem consideradas, a aplicação seria classificada como uma aplicação de infra-estrutura conforme definido pelos organizadores do SWC em 2004 em (Klein & Visser, 2005). Contudo o foco foi mantido nas instâncias que foram submetidas ao concurso e como suas funcionalidades foram usadas e implementadas.

Outros artigos apenas destacavam a instanciação de um determinado *framework* e assim a tarefa de entender a escolha de determinadas decisões tomadas era dificultada. De qualquer forma, a instanciação de *frameworks* foi, na vasta maioria das aplicações deste tipo, uma forma de reutilizar soluções como armazenamento de ontologias e mecanismos de inferência.

Exemplos de aplicações *Instance of a Framework* são:

- SEMantic portAL (SEAL);
- Drug Ontology Project for Elsevier (DOPE);
- Semblog;
- MuseumFinland;
- Bibster;
- Mediator EnvirOnment for Multiple Information Sources (MOMIS);
- GOHSE;
- Personal Publication Reader (PPR); e
- Oyster.

4.9.4. Semantic P2P Application

Uma rede *peer-to-peer* é uma rede onde não há a noção clássica de cliente ou servidor. Mas há a noção de nós que podem agir ao mesmo tempo como clientes e servidores, são os chamados pares (*peers*). Aplicações P2P são utilizadas para compartilhar poder de processamento ou dados sem um servidor central. Neste trabalho, considera-se uma *Semantic Peer-to-Peer Application* como aquela que é capaz de trocar (*exchange*) metadados descritos de acordo com uma ontologia sem um servidor central.

Exemplos de *Semantic P2P Applications* são:

- Unspecified Ontology (UNSO);
- Bibster; e
- Oyster.

4.9.5. ***Semantic Collaborative Tool***

Um ferramenta colaborativa, neste trabalho, é uma ferramenta onde um grupo de usuários pode manipular um recurso compartilhado. Em Ciência da Computação, há áreas específicas para o estudo de tais aplicações como por exemplo *Computer Supported Cooperative Work* (Greif, 1988) e *Groupware* (Ellis *et al.*, 1991). Entretanto está fora do escopo deste trabalho discussão mais aprofundada de tais áreas. Portanto o foco é mantido no uso de semântica por ferramentas colaborativas. Assim, uma *Semantic Collaborative Tool* é uma ferramenta onde um grupo de usuários pode manipular metadados compartilhados.

Durante a revisão das aplicações, uma questão que surgiu foi a relação entre uma *Semantic Collaborative Tool* e uma *Semantic P2P Application*. À primeira vista, elas parecem intrinsecamente relacionadas, já que existe um conjunto de metadados compartilhado e manipulado por um grupo de usuários. Contudo, se uma definição mais “clássica” de aplicações P2P é considerada, dados não são os únicos recursos compartilhados. Algumas vezes, poder de processamento ou outros dispositivos podem ser compartilhados por essas aplicações. Além disso, uma ferramenta colaborativa não tem, necessariamente, que ser implementada em uma rede P2P, ela pode ser implementada numa arquitetura cliente-servidor tradicional.

Exemplos de *Semantic Collaborative Tools* são:

- Semblog; e
- CS AKTive Space.

4.9.5.1. ***Semantic Wiki***

Platypus Wiki é a aplicação representante deste tipo. Ela usa a mesma abordagem de páginas Wiki (Leuf & Cunningham, 2001) mas para possibilitar a edição colaborativa de vocabulários e ontologias descritos em RDF Schema ou OWL.

4.10. Tipos de Integração de Dados

Um dos requisitos de uma SWAPP para o SWC é de que uma aplicação deve usar fontes de informação distribuídas, de diferentes proprietários e heterogêneas. Esse requisito parece ser um dos mais importantes e também uma área de pesquisa bem definida em Ciência da Computação, mais especificamente, em Bancos de Dados: o acesso integrado a múltiplos bancos de dados.

Contudo, em bancos de dados, normalmente a semântica ou descrição formal dos dados está embutida no esquema do banco e não necessariamente explícita como no caso da *Web Semântica*. Nela, a explicitação do significado dos dados é representada pelo esquema das ontologias e, portanto, deve ser considerado como um fator importante também, assim como o é pelos requisitos mínimos do SWC.

Na área de Bancos de Dados, as abordagens para acesso integrado podem, normalmente, ser classificada em duas categorias: integração de esquema e abordagem federada (*federated approach*) (Fileto, 2003). A maioria das aplicações revisadas usa a integração de esquemas para integrar as fontes de dados. Apenas uma das aplicações revisada utiliza uma abordagem similar à federada. Dois tipos de funcionalidades, discutidos nas próximas sub-seções, foram utilizados para integrar os dados: *wrappers* e *mediators*; e integração manual. Há outros tipos de integração que poderiam ser utilizados, mas não se conseguiu encontrá-los nas aplicações revisadas.

4.10.1. ***Wrappers and Mediators Integration Functionality***

Nesta funcionalidade, dois tipos de componentes são utilizados para oferecer uma visão integrada a várias fontes de informação. Um *wrapper* encapsula cada fonte de informação e comunica-se com o *mediator*. O *mediator* é o responsável por oferecer um esquema comum, ou único, para o acesso aos dados das fontes de informação em *wrappers* ou outros *mediators*. A separação entre *mediators* e *wrappers* não é tão clara sempre. Há *mediators* que podem ter *wrappers* embutidos neles. Há *wrappers* que funcionam como *mediators*. O aspecto importante desta funcionalidade é que a aplicação acessa um esquema integrado e “comum” que é seguido pelo *mediator* e pelos *wrappers*.

Exemplos de aplicações que usam essa funcionalidade são:

- SEmantic portAL (SEAL);
- Drug Ontology Project for Elsevier (DOPE);
- SEmantic COllaboration (SECO);
- Annotated Terrestrial Information (AnnoTerra);
- Building Finder;
- CS AKTive Space;
- GeoShare;
- MusiDB;
- The Multilingual Access to Data Infrastructures of the European Research Area (MADIERA) *Portal*;
- MuseumFinland;
- Semantic Portal of International Affairs (SPIA);
- Flink;
- Bibster;
- Mediator EnvirOnment for Multiple Information Sources (MOMIS);
- GOHSE;
- DynamicView;
- Personal Publication Reader (PPR);
- Oyster; e
- CONFOTO.

4.10.2. ***Manual Integration Functionality***

Nesta funcionalidade, a integração dos dados é pré-definida através de interferência humana. Exemplos de aplicações que usam essa funcionalidade são:

- Semblog;
- SemanticOrganizer;
- Platypus Wiki;
- Annotea Shared Bookmarks; e
- FungalWeb.

4.11. Resumo

Este capítulo ofereceu uma visão geral da análise de domínio das aplicações submetidas ao SWC e que são detalhadas em (Cunha, 2007). Essa análise de domínio é uma contribuição deste trabalho já que será usada como um dos recursos para a definição de um *framework* para aplicações da *Web Semântica*. É importante lembrar que o uso das submissões ao SWC foi uma decisão deste trabalho explicada na seção 1.2, mas outros conjuntos de aplicações poderiam ter sido usados. Por exemplo, aquele definido pela *Applications and Demos Task Force*⁴⁰ (ADTF) do *Semantic Web Best Practices and Deployment*⁴¹ (SWBPD) *working group*.

Observou-se que poucas funcionalidades foram usadas pela maioria das aplicações, por exemplo *Browse Functionality*, *Search Functionality* e *Semantic Search Functionality*. A maioria das aplicações eram do tipo *Portal* ou *Instance of a Framework* e usavam a *Wrappers and Mediators Integration Functionality*.

Após a elicitação das funcionalidades, tipos de aplicação e de integração de dados, acredita-se que algumas tendências puderam ser identificadas entre as aplicações revisadas. Por exemplo, aplicações interessantes para os usuários da *Web Semântica* podem ser aquelas que ofereçam algum tipo de uso social, integrando blogs, wikis e dados pessoais. O uso social das aplicações pode facilitar a aquisição de dados e metadados. Redes sociais (*social networks*) possibilitariam formas de validação de conteúdo, por exemplo, através de conteúdos certificados por amigos ou colegas de trabalho. Outras aplicações que poderiam conquistar os usuários seriam aquelas que oferecessem técnicas de anotação de dados melhoradas, requerendo menos esforço por parte do usuário e aumentando a quantidade de dados disponíveis na *Web Semântica*.

⁴⁰ ADTF -

<http://esw.w3.org/topic/SemanticWebBestPracticesTaskForceOnApplicationsAndDemos> - acesso em: 29/11/2005.

⁴¹ SWBPD - <http://www.w3.org/2001/sw/BestPractices/> - acesso em: 29/11/2005.