

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**DESAFIO NO USO E COLETA DE CONHECIMENTO  
CULTURAL DE APLICAÇÕES PARA PROMOVER O  
CRESCIMENTO DA BASE DE CONHECIMENTO  
CULTURAL DO OMCS-BR**

**ANDRÉ DE OLIVEIRA BUENO**

**ORIENTADORA: PROFA. DRA. JUNIA COUTINHO ANACLETO**

São Carlos - SP  
Junho/2013

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**DESAFIO NO USO E COLETA DE CONHECIMENTO  
CULTURAL DE APLICAÇÕES PARA PROMOVER O  
CRESCIMENTO DA BASE DE CONHECIMENTO  
CULTURAL DO OMCS-BR**

**ANDRÉ DE OLIVEIRA BUENO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, área de concentração: Interação Humano Computador  
Orientadora: Dra. Junia Coutinho Anacleto

São Carlos - SP  
Junho/2013

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

B928du

Bueno, André de Oliveira.

Desafio no uso e coleta de conhecimento cultural de aplicações para promover o crescimento da base de conhecimento cultural do OMCS-BR / André de Oliveira Bueno. -- São Carlos : UFSCar, 2013.  
105 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2013.

1. Interação homem-máquina. 2. Senso comum. 3. Filtro cultural. 4. Base de conhecimento. 5. Contextualização. I. Título.

CDD: 004.019 (20<sup>a</sup>)

**Universidade Federal de São Carlos**  
**Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação**


**“Desafio no Uso e Coleta de Conhecimento  
Cultural de Aplicações para Promover o  
Crescimento da Base de Conhecimento Cultural  
do OMCS-BR”**

André de Oliveira Bueno

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da  
Computação da Universidade Federal de São  
Carlos, como parte dos requisitos para a  
obtenção do título de Mestre em Ciência da  
Computação

Membros da Banca:

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Junia Coutinho Anacleto  
(Orientadora - DC/UFSCar)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Sol Sidney Fels  
(University of British Columbia)

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Lucia Vilela Leite Filgueiras  
(POLI/USP)

São Carlos  
Junho/2013

Dedico esta dissertação a minha família, meus pais  
Maria Regina de Oliveira e Carlos Roberto Bueno  
e meus irmãos Carlos Roberto Bueno Junior e  
Renan de Oliveira Bueno, por seu apoio incondicional  
durante toda minha caminhada, desde meus  
primeiros anos no primário em minha cidade natal  
até os dias atuais na UFSCar em São Carlos.

Desde pequenos, eu e meus irmãos convivemos num ambiente  
onde a ética, a honestidade e a dedicação eram sempre  
nos apresentados como sendo os principais valores de um ser humano.

Se não fosse por este ambiente, hoje não estaria aqui onde estou.

# AGRADECIMENTO

À minha orientadora Júnia Anacleto, pela confiança depositada em mim desde minha primeira iniciação científica sob sua orientação, pelo incentivo, pelo carinho e, principalmente, por sempre querer ver o melhor de mim.

Aos meus pais (Regina e Carlos) e aos meus irmãos (Carlos e Renan), que mesmo longe, transmitiram a segurança e a tranquilidade que precisava para enfrentar as dificuldades apresentadas pela distância.

Aos meus grandes amigos de república Tiago, Paulo, Eduardo, Renan, Danilo e Alan, sempre prontos a ajudar, seja no meu trabalho ou em questões pessoais.

Aos meus inúmeros amigos de minha cidade natal (Carmo do Rio Claro-MG), que sempre me apoiaram e me ajudaram nessa caminhada desde minha graduação na UFSCar.

Aos colegas do LIA que desde minha chegada me receberam de braços abertos e fizeram realmente me sentir parte do grupo. Ao Marcos, Ana, David e Gilberto por transmitirem suas experiências. Ao Bruno, Vanessa, Jonatas, Reinaldo, Ellen e todos os demais, que compartilharam as alegrias e as dificuldades no dia a dia do trabalho no laboratório.

Ao professor Sidney que mesmo com a barreira de línguas diferentes esteve sempre pronto para me ajudar no meu trabalho.

À FAPESP, pela bolsa de pesquisa concedida no período de Fevereiro de 2012 a Maio de 2013.

Além das pessoas aqui citadas, gostaria de agradecer de maneira geral a todos aqueles envolvidos direta ou indiretamente ao longo do desenvolvimento do meu mestrado. Essas palavras não são o suficiente para expressar a minha enorme gratidão. Com certeza terei ótimas lembranças dessa etapa da minha vida graças a vocês. Obrigado.

*The happiest people do not have the best things, they only know  
how to do the best they can at every opportunity  
that comes along their way.*

Clarice Lispector

# RESUMO

Atualmente, estamos na terceira onda das pesquisas na área de Interação Humano Computador (IHC), cujo foco, encontra-se na contextualização das aplicações. A tecnologia se espalha a partir do local de trabalho para nossas casas, ela passa a fazer parte de nossas vidas cotidianas. Pensando nisso, uma das maneiras de se tentar prover essa contextualização se dá através da inserção de cultura nas aplicações. Porém, cultura é um conceito muito amplo que abrange diferentes fatores, dentre eles, o senso comum, que é um subconjunto da cultura composto pelo conhecimento que adquirimos no nosso dia-a-dia. Dentro desse contexto, este trabalho tem como objetivo criar uma nova estratégia de se contextualizar culturalmente uma aplicação. Para isso, foi modelado um módulo denominado Filtro Cultural que, através do uso de uma dada base de conhecimento, filtra as informações armazenadas a fim de criar recortes culturais contextualizados de acordo com o perfil dos usuários que irão utilizar a aplicação. Neste caso, informações como idade, gênero, nível de escolaridade e localização geográfica são utilizadas no processo de criação desses recortes culturais. Com o intuito de observar a viabilidade dessa estratégia, uma instância do filtro cultural foi implementada utilizando a base de conhecimento cultural do Projeto Open Mind Common Sense no Brasil (OMCS-Br). Neste caso, o filtro atua criando recortes culturais a partir da base completa do projeto. Em segundo plano, almeja-se também ampliar a forma de coleta de dados para essa base em questão, coletando os dados gerados a partir do uso desses software contextualizados. Para disponibilizar esse conjunto de filtro e coletor de conhecimento cultural contextualizado aos desenvolvedores e usuários em geral, foi desenvolvido um sistema online que permite ao interessado utilizar a base de conhecimento do projeto OMCS-Br em aplicações ou, então, apenas realizar consultas culturalmente contextualizadas na base. Com isso, pretendemos ampliar o acesso à base de conhecimento cultural brasileiro e flexibilizar as operações de coleta e uso da base de conhecimento do OMCS-Br, facilitando o desenvolvimento de aplicações que utilizem tal base e, com o filtro sendo parte da arquitetura do OMCS-Br, as aplicações se tornam mais leves, aproximando-se do conceito de RIA (Rich Internet Application). Para alcançar os objetivos propostos, a arquitetura do projeto OMCS-Br foi reestruturada e ampliada. Dois novos módulos foram elaborados, de forma a se conectarem com a API (Interface de Programação de Aplicativo) do projeto, sendo eles: (i) o Filtro Cultural, responsável por realizar a filtragem de modo a resgatar dados contextualizados da base de conhecimento de acordo com os dados do perfil definido e (ii) o Coletor de Conhecimento, responsável por inserir na base de conhecimento do projeto OMCS-Br os dados coletados através do uso de softwares culturalmente contextualizados. Como



prova de conceito, o filtro foi usado em algumas aplicações já existentes no LIA e, com isso, foi possível observar a adequação de seu funcionamento.

**Palavras-chave:** OMCS-Br, cultura, senso comum, filtro cultural, coletor de conhecimento, contextualização, base de conhecimento.

# ABSTRACT

We are currently in the third wave of research in the Human Computer Interaction (HCI) area, whose focus is on the context of applications. Technology has been spreading from the workplace to our homes; it becomes part of our everyday lives. Thinking about it, one way of trying to provide this contextualization can be done through culture insertion in applications. However, culture is a very broad concept that encompasses different factors, among them, the common sense, which is a subset of culture consisting of the knowledge we gain in our day-to-day routine activities. Within this context, this work aims to create a new strategy to culturally contextualize an application. Thinking about that, it was created a new module called Cultural Filter that, through the use of a given knowledgebase, filters the stored information to create small cultural contextualized slices according to the profile of the users who will use this application. In this case, information such as age, gender, education level, and geographic location are used in the process of creating these cultural slices. In order to observe the viability of this strategy, an instance of the cultural filter was instantiated using the cultural knowledgebase of project Open Mind Common Sense in Brazil (OMCS-Br). In this case, the filter acts creating cultural slices from the project complete knowledgebase. In the background, this also aims to further the collection of data for this database in question, collecting data generated from the use of these contextualized software. To make this set of cultural filter and knowledge collector accessible to developers and users in general, it was developed an online system that allows any interested person to use the knowledgebase of the project OMCS-Br in its applications or, still, just do culturally contextualized searches in the base. We intend to expand access to the Brazilian cultural knowledgebase and make the collection and use of the OMCS-Br knowledgebase operations more flexible, facilitating the development of applications using such a database and, with the filter being part of the OMCS-Br architecture, applications become lighter, closer to the RIA (Rich Internet Application) concept. To achieve the proposed objectives, the OMCS-Br architecture was restructured and expanded. Two new modules have been developed in order to connect with the project API (Application Programming Interface), namely: (i) the Cultural Filter, responsible for performing the filtering in order to retrieve contextual data from the knowledgebase according to the predefined profile and (ii) the Knowledge Collector, responsible for entering collected data through the use of culturally contextualized software into the OMCS-Br project knowledgebase. As a proof of concept, the filter was used in some already existing applications from LIA and, therefore, it was possible to observe the appropriateness of its operation.

**Keywords:** OMCS-Br, culture, common sense, cultural filter, knowledge collector, contextualization, knowledgebase.

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1 - Quadro de atividades da metodologia SCRUM usado no LIA .....	22
Figura 2-1 - Exemplo de parte de uma ConceptNet .....	31
Figura 3-1 - Interface do site do projeto OMCS-Br .....	37
Figura 3-2 - Exemplo de template usado para coleta de senso comum.....	38
Figura 3-3 - Exemplo do processo de retroalimentação utilizado no site do projeto OMCS-Br.....	39
Figura 3-4 - Interface da tela de revisão de dados do projeto OMCS-Br.....	40
Figura 3-5 - Tela do jogo "Você Concorda?" onde o jogador "vota" dizendo se concorda ou não com a sentença em questão.....	42
Figura 3-6 - Arquitetura atual do projeto OMCS-Br .....	43
Figura 3-7 - Exemplo da Fase da extração .....	44
Figura 3-8 - Exemplo da Fase da normalização.....	45
Figura 3-9 - Exemplo da Fase do relaxamento .....	46
Figura 3-10 - Exemplo de parte da ConceptNet .....	46
Figura 3-11 - Exemplo de parte da ConceptNet do projeto OMCS-Br.....	47
Figura 3-12 - Representação textual da ConceptNet .....	48
Figura 3-13 - Interface da API, função navegar.....	49
Figura 3-14 - Tela contendo as funções a API do projeto OMCS-Br.....	50
Figura 3-15 - Interface do jogo "O que é? O que é?" .....	52
Figura 3-16 - Interface da ferramenta Cognitor .....	53
Figura 3-17 - Interface do jogo para os jogadores.....	54
Figura 4-1 - Modelo atual de acesso à base do projeto OMCS-Br.....	60
Figura 4-2 - Filtro Cultural ligando a base de conhecimento às aplicações .....	61
Figura 4-3 - Exemplo de possível uso do filtro cultural em XML.....	64
Figura 4-4 - Protótipo em papel da tela inicial do Filtro Cultural .....	66
Figura 4-5 - Protótipo em papel da tela mostrando todos os contextos culturais existentes .....	67
Figura 4-6 - Protótipo em papel da interface da tela de criação de um filtro .....	68
4-7 - Tela inicial do Filtro Cultural.....	70

Figura 4-8 - Tela contendo a explicação de como utilizar o Filtro Cultural e o recorte cultural gerado por ele (ConceptNet) .....	71
Figura 4-9 - Local para download de códigos exemplificando o uso da ConceptNet gerada por um Filtro Cultural.....	72
Figura 4-10 - Tela mostrando os Contextos Culturais existentes .....	73
Figura 4-11 - Tela para criação de um Filtro Cultural .....	74
Figura 5-1 - Funcionamento do Coletor de Conhecimento.....	78
Figura 5-2 - Tela inicial do Coletor de Conhecimento .....	80
Figura 5-3 - Tela com respostas sobre o Coletor de Conhecimento no estilo FAQ...81	
Figura 6-1 - Tela do site do OMCS-Br mostrando exemplos de sentenças coletadas .....	85
Figura 6-2 - Arquitetura de funcionamento da Ferramenta web de busca .....	86
Figura 6-3 - Tela da Ferramenta web de busca na base do OMCS-Br .....	87
Figura 6-4 - Tela para o usuário escolher o nome da relação de busca desejada ....	88
Figura 6-5 - Resultados mostrados pela ferramenta web de busca no OMCS-Br.....	89
Figura 6-6 - Parte do tutorial ensinando a fazer uma busca na ferramenta .....	90
Figura 7-1 - Nova arquitetura do projeto OMCS-Br .....	94

# LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Relações de Minsky utilizadas no projeto OMCS-Br.....	47
--	----

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**NUI** - *Interfaces Naturais*

**API** - *Interface de Programação de Aplicativo*

**MIT** - *Massachusetts Institute of Technology*

**LIA** - *Laboratório de Interação Avançada*

**OMCS** - *Open Mind Common Sense*

**OMCS-Br** - *Open Mind Common Sense no Brasil*

**RIA** - *Rich Internet Application*

**IHC** - *Interação Humano Computador*

**DC** - *Departamento de Computação*

**UFSCAR** - *Universidade Federal de São Carlos*

**ARIA** - *Annotation and Retrieval Integration Agent*

**MEC** - *Ministério da Educação e Cultura*

**FAQ** - *Perguntas Mais Frequentes*

**ID** - *Código Identificador do Usuário*

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
1.1 Contexto e Motivação.....	16
1.2 Relevância do Trabalho.....	17
1.3 Objetivos .....	18
1.4 Pergunta de Pesquisa .....	20
1.5 Hipótese Desenvolvida.....	20
1.6 Metodologia.....	21
1.7 Organização do Trabalho .....	23
<b>CAPÍTULO 2 - CONHECIMENTO CULTURAL PARA CONTEXTUALIZAÇÃO DE SOFTWARE.....</b>	<b>25</b>
2.1 Considerações Iniciais.....	25
2.2 Cultura na Interação Humano Computador.....	26
2.3 Senso Comum como Conhecimento Cultural.....	28
2.4 Senso Comum e Aplicações Computacionais.....	29
2.5 Possibilidades de Uso do Senso Comum.....	31
2.6 Considerações Finais .....	33
<b>CAPÍTULO 3 - COLETANDO CONHECIMENTO CULTURAL - O PROJETO OMCS-BR .....</b>	<b>34</b>
3.1 Considerações Iniciais.....	34
3.2 O Projeto .....	35
3.3 O Site .....	36
3.4 A Arquitetura do Projeto OMCS-Br.....	42
3.5 O Processamento.....	44
3.6 A ConceptNet .....	46
3.7 A API (Interface de Programação de Aplicativo) .....	49
3.8 Aplicações Computacionais Usando Senso Comum do Brasileiro.....	51
3.9 Instanciação de Aplicação Usando a Base do Projeto OMCS-Br.....	55
3.10 Considerações Finais.....	56



<b>CAPÍTULO 4 - DISPONIBILIZANDO O CONHECIMENTO CULTURAL CONTEXTUALIZADO - O FILTRO CULTURAL .....</b>	<b>58</b>
4.1 Considerações Iniciais.....	58
4.2 Por Que Criar o Filtro Cultural? .....	59
4.3 O Filtro Cultural .....	61
4.4 Protótipo em Papel.....	64
4.4.1 Modelos de Protótipo em Papel .....	65
4.4.2 Resultados Coletados com o Protótipo .....	69
4.5 Instância do Filtro Cultural para o Projeto OMCS-Br.....	69
4.6 Considerações Finais.....	75
<b>CAPÍTULO 5 - RETROALIMENTANDO A BASE DE CONHECIMENTO CULTURA - O COLETOR DE CONHECIMENTO.....</b>	<b>76</b>
5.1 Considerações Iniciais.....	76
5.2 A Criação do Coletor de Conhecimento .....	77
5.3 O Coletor de Conhecimento .....	78
5.4 Considerações Finais .....	82
<b>CAPÍTULO 6 - ESTUDO PILOTO - CONSULTANDO O CONHECIMENTO CULTURAL CONTEXTUALIZADO - A FERRAMENTA WEB DE BUSCA .....</b>	<b>83</b>
6.1 Considerações Iniciais.....	83
6.2 Feedback aos Colaboradores .....	84
6.3 A Ferramenta .....	85
6.4 Considerações Finais .....	91
<b>CAPÍTULO 7 - CONCLUSÕES.....</b>	<b>92</b>
7.1 Considerações Iniciais.....	92
7.2 Resultados Alcançados .....	93
7.2.1 Artigos Publicados.....	96
7.3 Limitações do Trabalho .....	97
7.4 Trabalhos Futuros .....	98
7.5 Considerações Finais .....	99

# Capítulo 1

## INTRODUÇÃO

---

### 1.1 Contexto e Motivação

A cada dia crescem as pesquisas na área de Interação Humano-Computador (IHC), que visam tornar máquinas e aplicações sofisticadas mais acessíveis aos usuários, mais amigáveis, tornando nossa interação com elas melhor (SINGH et al., 2004).

Essas pesquisas buscam maneiras de se criar dispositivos adequados, que possam ser manipulados por pessoas comuns, não apenas especialistas, assim como criar sistemas computacionais com interfaces adequadas aos seus propósitos, estudando a interação entre usuários e os sistemas (MINSKY, 2000). O objetivo é melhorar a satisfação, engajamento, motivação e o desempenho tanto do usuário quanto do sistema. A máquina mais sofisticada do mundo é inútil se ela não puder ser utilizada de maneira adequada pelos homens. Este argumento básico simplesmente apresenta os principais termos que devem ser considerados no projeto de HCI: funcionalidade e usabilidade (KARRAY et al., 2008).

Tradicionalmente, a pesquisa na área de IHC tem enfatizado o aspecto tecnológico dessa relação do usuário com o computador (SARMENTO, 2005). Porém, de meados de 2000 para frente, outros aspectos relacionados à convivência social, comportamento e cultura do indivíduo passaram também a ser levados em conta, ou seja, o ser humano também passou a ser estudado.

A princípio, esses estudos estavam relacionados com a criação de guias para desenvolvimento de interfaces, métodos formais e testes sistemáticos baseados em

métricas, como os trabalhos de. Depois, prosseguiu-se para estudos de fatores cognitivos, tendo como foco grupos de usuários e seu ambiente (HELANDER et al., 1997). Atualmente, as pesquisas estão voltadas para o estudo dos aspectos culturais e estéticos, com foco nos fatores pragmáticos sociais da experiência, com o uso de tecnologias ubíquas, móveis e pequenas (BARBOSA et al., 2010).

Segundo Ramalho (2005) a cultura possui um papel significativo na vida social do indivíduo, pois ela está contida em cada gesto, atitude e pensamento, tornando-se elemento-chave no modo como o cotidiano é configurado e modificado por cada um.

## 1.2 Relevância do Trabalho

Dentro deste contexto, percebe-se a necessidade de se criar alguma forma de auxiliar o desenvolvedor no processo de contextualização cultural de aplicações. É notória a carência de propostas de soluções nesse aspecto, logo, a relevância deste trabalho se justifica ao verificar estes fatores.

Neste caso, este trabalho foi desenvolvido utilizando os dados presentes na base de conhecimento do projeto OMCS-Br, sendo assim, a relevância deste trabalho está diretamente relacionada à necessidade de se modularizar e facilitar a forma de acesso e uso da base de conhecimento do projeto OMCS-Br.

Até o momento, apesar das frases doadas pelas pessoas que colaboram no site estarem disponíveis para download a qualquer interessado, o processo de uso da base de conhecimento em aplicações computacionais não é totalmente sistematizado, sendo que quando um desenvolvedor deseja utilizar a base de conhecimento do projeto OMCS-Br, primeiramente ele deve se integrar ao time de pesquisadores do LIA, estudar todo o código do projeto para entender sua lógica e, então, ele é capaz de implementar sua forma de acesso à base, como julgar apropriado.

Com essa abordagem individual e não sistematizada, percebe-se o tempo gasto em cada projeto para desenvolver a mesma funcionalidade inúmeras vezes, ferindo um dos principais princípios da engenharia de software, que é o reuso.

Outra preocupação crescente do LIA é a de liberar o acesso a essa base de conhecimento para todos aqueles que estiverem interessados em usá-la, ou seja, não ter mais seu acesso restrito aos pesquisadores do LIA. A transferência de conhecimento da pesquisa para a sociedade deve ser realizada.

Além disso, a necessidade de se criar novas formas de coleta de dados para alimentar a base de conhecimento do projeto OMCS-Br é uma preocupação constante dos pesquisadores do LIA, visto que para representar a cultura de um povo, o tamanho da base de conhecimento deve estar sempre crescendo.

### 1.3 Objetivos

Dentro deste contexto de contextualização de software, este trabalho busca oferecer uma nova proposta de solução para auxiliar os desenvolvedores nessa tarefa, que é a criação de um filtro cultural. Como este trabalho foi desenvolvido utilizando o projeto OMCS-Br, seus objetivos foram atrelados ao mesmo, suprimindo algumas de suas necessidades, visando com isso oferecer melhores condições de acesso à base de conhecimento cultural do projeto visando o desenvolvimento de aplicações computacionais sensíveis ao contexto cultural do usuário.

Em um segundo plano, deseja-se também prover uma nova forma de se coleta de dados para aumentar cada vez mais o tamanho da base do projeto, coletando as informações geradas pelo uso das aplicações culturalmente contextualizadas.

Um terceiro fator relevante para este trabalho é a criação de uma ferramenta web que permite a qualquer pessoa (não apenas desenvolvedores) realizar buscas culturalmente contextualizadas na base de conhecimento do projeto OMCS-Br. Com isso, espera-se prover um *feedback* aos diversos colaboradores que vem fornecendo suas declarações de senso comum no site do projeto, porém, sem saber ao certo o que vem sendo feito com esses dados. Com isso, será possível que essas pessoas possam observar/utilizar os dados já processados da maneira como desejarem.

Assim, este trabalho tem como principal objetivo criar uma forma modular e reutilizável de permitir o uso e consulta da base de conhecimento do projeto OMCS-

Br em aplicações computacionais tanto por pesquisadores do LIA quanto por qualquer interessado.

Além disso, um segundo objetivo neste projeto de mestrado é o de criar uma nova forma de coleta de dados culturalmente representativos, para ajudar a alimentar a base de conhecimento do projeto OMCS-Br, considerando a coleta dos dados gerados por essas aplicações culturalmente contextualizadas, alimentando a base de conhecimento.

Para contemplar os objetivos acima citados, foi necessário realizar uma reengenharia visando a manutenção perfectiva do projeto OMCS-Br com algumas modificações na arquitetura do projeto OMCS-Br, a fim de permitir que os objetivos estabelecidos pudessem ser alcançados. Modificações tanto no processo de uso quanto de coleta de dados da base do projeto OMCS-Br são realizadas, o que beneficia principalmente aplicações computacionais futuras que venham a utilizar a base de conhecimento do projeto OCMS-Br.

A finalidade principal é tirar a necessidade de construir o filtro cultural nas aplicações e, adicioná-lo diretamente no servidor do projeto, eliminando redundâncias e proporcionando uma melhor padronização de código, lembrando que cada desenvolvedor cria seu próprio filtro dentro da aplicação seguindo um padrão próprio, ou seja, a cada aplicação um novo filtro é implementado.

O objetivo de implementação neste projeto, como desafio tecnológico, é o de desenvolver um filtro e um coletor de conhecimento cultural integrados ao servidor do projeto OMCS-Br, de forma que qualquer aplicativo possa solicitar este serviço e, com isso, se concentrar em funcionalidades relativas à própria aplicação, deixando a tarefa de contextualização cultural para o servidor.

Através dessas modificações, visa-se diminuir a carga de processamento nos aplicativos, ou seja, a tarefa de realizar a filtragem dos dados passa a ser de responsabilidades do servidor do projeto OMCS-Br. Com essa mudança, adota-se o conceito de RIA (Rich Internet Application) e aplicações usando NUI passam a ser mais viáveis, pois não será mais necessário esse processamento do conhecimento cultural no dispositivo. Os aparelhos móveis são extremamente dependentes da bateria, o que significa que os recursos energéticos são muito limitados (PERRUCCI et al., 2008), tornando mais relevante a abordagem adotada.

Este projeto também tem um terceiro objetivo, que é a criação de uma ferramenta web que permita ao usuário realizar buscas por dados culturalmente

contextualizados na base do projeto OMCS-Br como uma consulta feita pelo website. Uma interface é desenvolvida tal que, a partir da definição de um perfil, a consulta à base é feita, e os conhecimentos culturais associados às pessoas com o perfil definido são apresentados de forma tanto textual quanto gráfica.

## 1.4 Pergunta de Pesquisa

Em primeiro lugar, devemos ressaltar a necessidade atual de se encontrar uma maneira eficiente de se prover a contextualização de aplicações.

Dentro desse contexto, do projeto OMCS-Br, da necessidade de se prover uma forma de acesso padronizada à base de conhecimento do projeto, é formalizada então a pergunta de pesquisa que se almeja responder:

"Como prover apoio computacional para acesso à base de conhecimento de senso comum do projeto OMCS-Br aos desenvolvedores de aplicações computacionais culturalmente contextualizadas? Como estender esse apoio àqueles que desejam apenas conhecer um determinado perfil cultural?"

## 1.5 Hipótese Desenvolvida

O projeto OMCS-Br coleta conhecimento de senso comum, que é considerado um tipo de conhecimento cultural conhecido por todos (ANACLETO et al., 2006). Uma vez coletado, esses dados são processados e, com isso, é gerada uma base de conhecimento cultural. Essa base de conhecimento deve ser disponibilizada aos desenvolvedores que querem fazer a contextualização cultural da aplicação para um certo perfil de usuários. Ou seja, a base deve ser manipulada de tal maneira que esse conhecimento possa ser filtrado para o usuário alvo em questão, ou seja, é preciso realizar recortes nessa base de conhecimento geral e extrair os conhecimentos associados ao perfil desejado.

Este trabalho trata do desenvolvimento de dois novos módulos componentes da arquitetura do projeto OMCS-Br:

- **O Filtro Cultural** → responsável por, definir um perfil desejado, realizar o recorte na base de conhecimento cultural do projeto OMCS-Br e, com isso, permitir que informações culturalmente contextualizadas sejam resgatadas para uso em uma certa aplicação computacional;
- **O Coletor de Conhecimento** → responsável por inserir na base de conhecimento as informações geradas pelos usuários durante o uso dos software culturalmente contextualizados;

Ainda como parte da hipótese deste trabalho, ambos os módulos devem estar presentes no servidor do projeto OMCS-Br, isto é, a aplicação deve mais se preocupar com a filtragem dos dados. Ao transferir a tarefa de filtragem das aplicações para o servidor, podemos ter aplicações mais leves e a arquitetura do projeto mais modular e otimizada, como aplicações RIA, seguindo o princípio da arquitetura cliente servidor (FARLEY et al., 2004).

Com a concretização dessa hipótese, espera-se também ampliar e flexibilizar as operações de coleta e uso dessa base de conhecimento.

Espera-se que:

- Seja facilitado o processo de filtragem de dados da base de conhecimento do OMCS-Br (criação de recortes culturais da base de acordo com dados do perfil dos usuários em questão);
- Amplie-se a forma de coleta de dados para a base de conhecimento do projeto através da retroalimentação provida pelas aplicações contextualizadas;

## 1.6 Metodologia

Como primeiro passo de trabalho, foi necessário fazer um estudo sobre contextualização, cultura e senso comum. Após isso, o aluno teve que se familiarizar com o projeto OMCS-Br, sendo necessário o estudo sistematizado da teoria que embasa o projeto, começando pela teoria de Minsky (MINSKY, 1986) e, após isso, realizando o estudo exploratório e de engenharia reversa do código legado do projeto.

Fez-se necessária também a investigação detalhada das aplicações computacionais desenvolvidas no LIA adotando a contextualização cultural, para compreender o processo básico e comum de filtragem do conhecimento cultural como um todo, para então definir a melhor estratégia de implementação do Filtro Cultural.

Com o estudo aprofundado do código do site do projeto OMCS-Br, foi possível compreender mais precisamente como os dados são inseridos na base de do projeto. Além disso, foi possível a elaboração de uma estratégia para a criação do módulo coletor de conhecimento, de tal forma que ele contemplasse o segundo objetivo deste trabalho, que é coletar dados das aplicações culturalmente contextualizadas e inseri-los na base do projeto OMCS-Br.

Com esses estudos realizados e as estratégias definidas, inicia-se a fase de implementação. Durante essa fase de desenvolvimento, foi utilizada a metodologia SCRUM (SCHWABER, 2004) para discussão com o grupo de pesquisa sobre as decisões de implementação. Essa metodologia foi adotada devido a sua eficiência já comprovada para o desenvolvimento e, também, porque pesquisadores do LIA vem tentando adequar tal metodologia de desenvolvimento de software para o trabalho científico. Abaixo na Figura 1.1 pode ser visto um quadro de atividades característico dessa metodologia, contendo objetivos, tarefas a serem feitas, tarefas em desenvolvimento e tarefas já finalizadas.



Figura 1-1 - Quadro de atividades da metodologia SCRUM usado no LIA



Por fim, como prova de conceito, o filtro desenvolvido foi utilizado em algumas aplicações previamente desenvolvidas no LIA para se observar a adequação de seu funcionamento.

Deve-se ressaltar que, ao longo de todo o trabalho, os resultados parciais foram sendo apresentados e analisados em reuniões semanais realizadas no LIA em conjunto com a orientadora e com os outros pesquisadores do laboratório. Relatórios anuais de pesquisa foram gerados. Artigos científicos foram escritos e submetidos, gerando algumas publicações listadas ao final desta dissertação.

## 1.7 Organização do Trabalho

Este trabalho encontra-se organizado em sete Capítulos.

No Capítulo 2 são apresentadas os conceitos principais desta pesquisa: contexto, cultura e senso comum. A coleta e uso de senso comum em aplicações computacionais é discutida e, também, são apresentadas algumas definições para o termo “senso comum”, apontando aquela adotada neste trabalho. É discutido também como esse tipo de conhecimento pode ser utilizado em softwares a fim de se prover uma melhor usabilidade e naturalidade aos usuários. Além disso, é abordado também como as tecnologias computacionais podem ser utilizadas para coletar e utilizar o senso, apresentando para isso, alguns dos principais projetos nessa área, como o Cyc (LENAT et al., 1990), o ThoughtTreasure (MUELLER, 1998) e o OMCS (SINGH, 2002).

O Capítulo 3 é dedicado ao projeto OMCS-Br, onde é explicado desde o processo de coleta de senso comum dos brasileiros até sua posterior utilização nas aplicações. É explicado como o conhecimento é armazenado e processado através do modelo mental proposto por Minsky (MINSKY, 1986), indo desde o processo de coleta realizado pelo site do projeto até sua utilização através de sua API. Por fim, são apresentadas algumas das aplicações desenvolvidas no LIA utilizando o senso comum presente na base de conhecimento do projeto OMCS-Br.

No Capítulo 4 são descritas as funcionalidades do Filtro Cultural, seu processo de desenvolvimento através da prototipação em papel e, por fim, como usá-lo. Com isso, será possível entender como o Filtro funciona, de modo a permitir

que qualquer desenvolvedor interessado consiga usá-lo, conseguindo assim utilizar os dados da base de conhecimento do projeto OMCS-Br em suas aplicações.

A fim de explicar melhor o funcionamento do Coletor de Conhecimento, o Capítulo 5 apresenta uma justificativa para seu desenvolvimento, explicando sua importância dentro do projeto OMCS-Br. Ainda nesse capítulo, é descrita a abordagem adotada para a criação do coletor e, também, como ele funciona, além de uma explicação detalhada sobre como utilizá-lo.

O Capítulo 6 apresenta a ferramenta web de busca na base de conhecimento do projeto OMCS-Br desenvolvida utilizando o Filtro Cultural. Nesse caso, a ferramenta como um todo é apresentada e todas as suas funcionalidades são explicadas.

Por fim, o Capítulo 7 apresenta os resultados deste trabalho. Além dos resultados alcançados ao final deste projeto de pesquisa, são listados os artigos publicados em eventos científicos, as limitações deste trabalho e sugestões de trabalhos futuros.

# Capítulo 2

## CONHECIMENTO CULTURAL PARA CONTEXTUALIZAÇÃO DE SOFTWARE

---

---

### 2.1 Considerações Iniciais

Diferenças culturais desempenham um papel muito importante na correspondência entre as interfaces de computador com as expectativas dos usuários de diferentes origens nacionais e culturais (ANACLETO et al., 2006). De uma maneira simplificada, o uso do senso torna as aplicações mais amigáveis e de fácil interação, conforme pode ser observado nos trabalhos de (SILVA, 2009), (VILLENNA, 2010) e (FERREIRA, 2008).

Este capítulo está organizado da seguinte maneira: O conceito cultura é apresentado na seção 2.2, assim como algumas teorias envolvendo-o na área da IHC. Na seção 2.3 é apresentada a definição de senso comum e como esse senso comum passou a ser tido como importante para o desenvolvimento de aplicações sensíveis ao contexto do usuário; A seção 2.4 descreve alguns dos principais projetos responsáveis pela coleta e uso de senso comum, como o Cyc, o ThoughtTreasure e o OMCS; Na seção 2.5 são apresentadas algumas possibilidades uso do senso comum em aplicações computacionais, descrevendo alguns exemplos de aplicações já existentes e utilizando o senso comum; E como término desta seção, são descritas as Considerações Finais na seção 2.6.

## 2.2 Cultura na Interação Humano Computador

Para que tecnologias sejam utilizadas de forma adequada e que possibilitem ao usuário interagir de forma natural com os sistemas computacionais, sem que sejam forçados a adaptar suas atividades, é necessário que tanto o conteúdo quanto as interfaces das aplicações sejam projetadas levando-se em consideração suas habilidades, rotinas e os costumes.

Neste caso, podemos entender contexto como sendo toda a informação que possa ser usada para caracterizar a situação de uma entidade. Uma entidade é uma pessoa, lugar ou objeto que é considerado relevante para a interação entre um usuário e uma aplicação, incluindo o usuário e as próprias aplicações (DEY, 2001).

A contextualização de software é objeto de estudo nos dias atuais e, além disso, já demonstra uma complexidade elevada, pois contexto tem um significado muito amplo, abrangendo os aspectos intangíveis da interação entre os usuários e soluções de TIC (ODOM et al., 2008), tais como:

- Sociabilidade
- Emoção
- Experiência
- Cultura

Neste trabalho, o foco se manteve na cultura, porque existem algumas pesquisas nessa área provando que, através da inserção de cultura nas aplicações, é possível de se prover sua contextualização.

O problema de se tentar inserir cultura em aplicações computacionais se dá devido principalmente ao fato de que cultura é algo muito amplo e de difícil obtenção/manipulação em se tratando do contexto computacional.

De acordo com Carol Lodge (2007), cultura pode ser definido como "ter valores e comportamentos compartilhados por um grupo de indivíduos". Cada cultura pode ter seus próprios valores, comportamentos que podem ser definidos por certos elementos como a linguagem, cores, símbolos, ou ícones.

Nota-se que a introdução do conceito de cultura em sistemas interativos está se tornando uma necessidade, um desafio, e uma questão relevante e oportuna. De fato, a cultura tem recebido cada vez mais atenção em comunidade IHC (GASPARINI et al., 2011).

Geert Hofstede (2005) descreve os efeitos da cultura de uma sociedade sobre os valores de seus membros e como esses valores estão relacionados ao comportamento. Com base nisso, ele desenvolveu uma teoria que tem sido amplamente utilizada em vários campos como um paradigma para a pesquisa envolvendo cultura, principalmente na área de IHC.

A teoria de Hofstede propõe a divisão da cultura em dimensões. Em sua teoria original, ele dividiu a cultura em quatro dimensões ao longo das quais os valores culturais podem ser analisados: Individualismo-coletivismo; aversão à incerteza; distância do poder; e masculinidade-feminilidade. Após novos estudos, ele estendeu essa teoria inserindo uma nova dimensão: orientação de longo prazo. Porém, em 2010, a nova versão do seu livro (*Cultures and Organizations: Software of the Mind*) sobre sua teoria incluía um nova dimensão: indulgência em relação a auto-contenção. Enfim, sua teoria está sempre sob mudanças, porém, a ideia principal da divisão continua indiferente e sempre sendo muito adotada por pesquisadores da área.

O momento de pesquisa na área de IHC em que estamos é chamado "*The third wave*", que significa "A terceira onda", ou seja, terceira onda de pesquisa que, no caso, envolve a contextualização de software (Bødker, 2006). Nesse caso, o contexto de utilização e os tipos de aplicações são ampliados e, além disso, intercalados. A tecnologia se espalha a partir do local de trabalho para as nossas casas e vidas cotidianas, ou seja, nossa cultura passa a ser levada em conta.

Dentro deste contexto, (MARCUS et al., 2000) diz o seguinte sobre cultura: "Diferentes culturas procuram por diferentes dados para tomar decisões."; "Empresas que desejam fazer negócios internacionais na web devem considerar o impacto da cultura na compreensão e uso de seu sistema baseado na web, conteúdo e ferramentas."

Outro fator relevante da contextualização das aplicações é levantado por Carol Lodge (2007), que é o fato de que as empresas tentam reduzir custos através do desenvolvimento de um sistema genérico para servir a todos os usuários, ou seja, ao entender a cultura de diferentes regiões, é possível desenvolver um sistema que não vá contra algo presente na cultura desses usuários, o que seria um fator negativo para a empresa.

## 2.3 Senso Comum como Conhecimento Cultural

Como pudemos ver na seção anterior, cultura é um conceito muito amplo que abrange diferentes fatores, dentre eles, o conhecimento cultural, que é aquilo que aprendemos tanto no nosso dia a dia, quanto na escola. Porém, neste trabalho trabalhamos apenas com a parte do conhecimento adquirido através de nossa experiência do dia a dia, que é denominado Senso Comum. Esta escolhe se deu devido ao fato de existir uma base de conhecimento de senso comum acessível ao nosso alcance, a base de conhecimento cultural do projeto OMCS-Br.

Pensando nisso, surgiram alguns projetos com o intuito de tentar inserir essas "habilidades, rotinas e costumes" das pessoas nas aplicações computacionais. Surge então o conceito de "senso comum", que é definido por (ANACLETO et al., 2006) como sendo o "conhecimento não especializado, compartilhado por pessoas de um grupo social em determinada era, que descreve a cultura considerando as experiências, conhecimentos relacionados aos aspectos espacial, físico e social de certa comunidade, não suscetível a julgamentos, representando aspectos culturais de um determinado grupo".

Ainda nesse contexto, Tsusumi (2006) e Carvalho (2007) definem o senso comum como sendo o "conjunto de fatos conhecidos pela maioria das pessoas que vivem em uma determinada cultura, abrangendo uma ampla parte das experiências humanas, conhecimento sobre os aspectos espaciais, físicos, sociais, temporais e psicológicos do dia-a-dia dos seres humanos". Ou seja, senso comum é o conhecimento compartilhado pela maioria das pessoas de uma determinada cultura em um determinado tempo.

A partir de seus estudos, (ANACLETO et al., 2006) apontou que "diferenças culturais desempenham um papel muito importante na correspondência entre as interfaces de computador com as expectativas dos usuários de diferentes origens nacionais e culturais". Porém, para que esse tipo de abordagem seja possível, grandes bases de conhecimentos são necessárias, tema este discutido na próxima seção.

## 2.4 Senso Comum e Aplicações Computacionais

Marvin Minsky certa vez disse que "hoje, nossos robôs são como brinquedos, eles só fazem as coisas simples que estão programados para fazer, mas é evidente que eles estão prestes a cruzar essa barreira. As pessoas têm motivos bobos para explicar porque os computadores ainda não pensam. A resposta é que nós ainda não os programamos corretamente... Eles simplesmente não têm muito senso comum" (FERREIRA, 2008).

Cientes dessa preocupação em tentar fazer o computador pensar, surgiram algumas pesquisas com o foco na coleta de senso comum. Nesse caso, objetivo desses projetos era a coleta, armazenamento e uso desse senso comum para o aprendizado de máquina.

Em primeiro lugar, temos o projeto Cyc (LENAT et al., 1990), que em 2004 possuía uma base de conhecimento com mais de um milhão de fatos e regras de senso comum. No entanto, Lenat estimou que uma base de conhecimento estaria num nível de maturidade bom quando atingisse 100 milhões de fatos de senso comum. Com isso em mente, o Cyc busca desde então criar novas formas de se coletar senso comum através de uma abordagem distribuída. Espera-se que, eventualmente, milhares de professores voluntários ao redor do mundo um dia irão trabalhar juntos inserindo conhecimento de senso comum na base do projeto (MINSKY et al., 2004).

Nesse caso, o projeto libera sua base gratuitamente e o SubL interpreter (programa que permite ao usuário navegar e editar o banco de dados, bem como fazer inferências), mas apenas o código binário, sem código fonte, o que faz com que sua utilização seja dificultada. Sendo assim, para usar esse conhecimento fornecido, o desenvolvedor deve estudar e aprender a linguagem CycL (linguagem desenvolvida por Lenat no seu projeto Cyc) e, então, utilizar o SubL para navegar nos dados e utilizá-los como precisar.

A dificuldade de aplicação do Cyc em tarefas de raciocínio textuais práticos e, aliada a indisponibilidade de seu conteúdo completo para o público em geral, torna seu uso numa tarefa muito complexa e dispendiosa (LIU et al., 2004).

Outro projeto que almeja a construção de uma base de senso comum é o ThoughtTreasure (MUELLER, 1998). O ThoughtTreasure é uma abrangente

plataforma para processamento de linguagem natural e de raciocínio de senso comum. O projeto armazena tanto conceitos declarativos quanto processuais. A base é composta por conceitos que, por sua vez, estão ligados uns aos outros por uma afirmação. Atualmente a base possui 27.000 conceitos e 51.000 afirmações.

A base de conhecimento do ThoughtTreasure está disponível para usuários em três formatos: formato ThoughtTreasure, formato TTKB e CYCL. Sendo assim, para utilizar seus dados, o interessado deve estudar o projeto e aprender como interagir com algum desses formatos disponíveis.

Um fator interessante a ser notado é a disponibilização da base no formato CyclL. Essa ligação entre os projetos mostra uma talvez possível intenção de futuramente integrar os projetos, ou no mínimo, fazer com que eles pudessem conversar entre si a nível de programação.

Atualmente o servidor do projeto ThoughtTreasure encontra-se desativado, dessa forma, a utilização dos seus dados no momento não é possível.

Até esse momento, projetos como esses criavam suas bases e, para coletar dados, na maioria dos casos contratavam funcionários engenheiros de conhecimento para preenchê-las, populando assim essas bases (LIU et al., 2004). Devido a essa estratégia adotada, começaram então a surgir questionamentos com relação à validade de tais bases como sendo realmente de senso comum. Isso aconteceu devido ao fato de que não era a população que estava fornecendo seu senso comum e, sim, um grupo seletivo de pessoas. Logo, tais bases não poderiam ser consideradas como sendo bases de senso comum de uma população.

Cientes desse contexto, o laboratório MediaLab do MIT criou o projeto Open Mind Common Sense (OMCS), o qual leva em consideração que qualquer pessoa pode contribuir com o seu senso, tornando assim a construção de uma base de conhecimento num trabalho colaborativo, envolvendo as pessoas nesse desafio (SINGH et al., 2002).

Para atingir tal objetivo, o projeto criou um website onde a coleta de conhecimento do usuário acontece. Uma vez coletados, esses dados são processados e armazenados usando-se estruturas relacionadas ao modelo de representação do conhecimento humano proposta por Marvin Minsky (MINSKY, 1986). Após esse processamento, é gerada uma rede semântica de conceitos e relações denominada ConceptNet (LIU et al., 2004). A Figura 2.1 abaixo mostra um exemplo de um recorte de uma



ConceptNet.

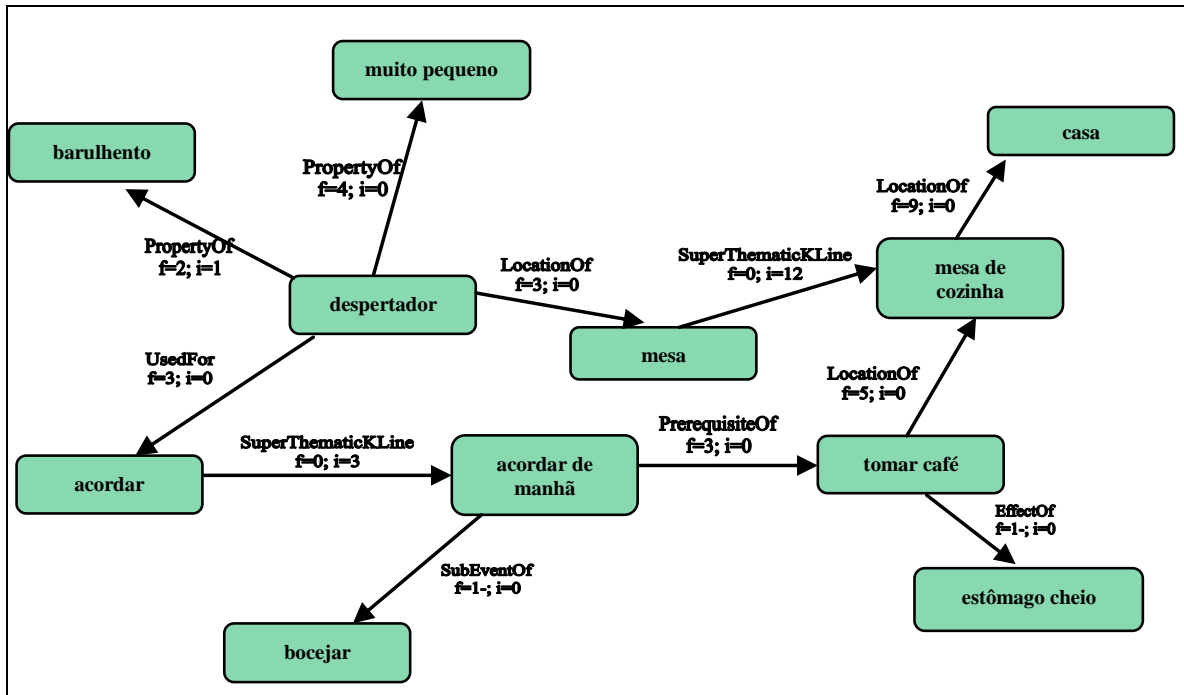


Figura 2-1 - Exemplo de parte de uma ConceptNet

Tendo em mãos uma instância de ConceptNet, para utilizar esse conhecimento armazenado, é utilizada uma API provida pelo projeto. Esta API possui algumas funções relacionadas a manipulação dos dados contidos na ConceptNet, como: buscar conceitos relacionados, buscar contextos, etc. O único empecilho presente na utilização desses dados é o fato de que o uso dessa API é restrito aos pesquisadores do laboratório, o que limita seu uso imensamente.

Um grande diferencial do projeto Open Mind Common Sense é o uso da própria língua inglesa na representação do conhecimento de senso comum coletado, diferente do projeto Cyc, que usa estruturas lógicas formais.

## 2.5 Possibilidades de Uso do Senso Comum

O uso do senso comum em aplicações computacionais passou a ter um reconhecimento pela sociedade científica a partir dos experimentos realizados no projeto Cyc. Atualmente o Cyc é uma tecnologia que trabalha com aplicações para tentar solucionar diversos problemas relacionados ao mundo dos negócios. A vasta

base de conhecimento do projeto lhe permite um bom desempenho em tarefas que estão além das capacidades de outras tecnologias de software.

Além das aplicações já existentes utilizando o senso comum armazenado na base de conhecimento do projeto Cyc, seus criadores (LENAT et al., 1990) indicam algumas potenciais aplicações, sendo elas:

1. Corretoria on-line de bens e serviços;
2. Interfaces inteligentes;
3. Simulação inteligente de personagens para os jogos;
4. Realidade virtual aprimorada;
5. Melhor tradução automática;
6. Reconhecimento de voz melhorada;
7. Modelagem de usuário sofisticada;
8. Mineração de dados semânticos;
9. Serviços de Aconselhamento: E-shopping Assistant

Como pode ser observado, existem inúmeras possibilidades de uso do senso comum em aplicações computacionais, cada qual com sua especificidade, porém, todas são muito importantes e podem vir a representar uma grande fatia do mercado de software no futuro.

No caso do ThoughtTreasure, a primeira grande área de suas aplicações tem como intuito responder questões fatuais simples, ou respondendo a perguntas em linguagem natural sobre as afirmações armazenados na base de conhecimento. A segunda maior área de aplicações usando o ThoughtTreasure está diretamente relacionada à compreensão geral de língua natural. Fazer um computador compreender um texto em linguagem natural é um problema muito difícil, porque a linguagem natural é altamente ambígua. Através do uso do senso comum presente na base do projeto tenta-se reduzir tal dificuldade (MUELLER, 1998).

A base de conhecimento do projeto OMCS, por sua vez, tem sido usada nas mais variadas aplicações, sendo que uma das áreas de atuação diz respeito à criação de motores de busca inteligentes, que são capazes de raciocinar sobre os objetivos dos usuários e, assim, realizar buscas mais precisas em ferramentas de busca (SINGH et al., 2002). Usuários sem experiência com máquinas de busca geralmente expressam sua busca inserindo objetivos no lugar de palavras-chave, o que dificulta o trabalho dos motores de busca. Nesse caso, tanto o

REFORMULATOR (SINGH, 2002) quanto o GOOSE (motor de busca orientado a objetivo) (LIU et. al., 2002) usam o senso comum para inferir a consulta que pode satisfazer mais eficazmente o objetivo de pesquisa do usuário.

Podemos citar inúmeras outras aplicações que utilizam a base de conhecimento do projeto OMCS, como, por exemplo, uma segunda aplicação chamada ARIA, que tem como objetivo gerenciar fotos pessoais (LIEBERMAN et al., 2002).

Como pode ser visto, o uso do senso comum em aplicações computacionais pode ser aplicado nas mais diversas áreas, desde que se tenha uma boa base de conhecimento e muita criatividade.

## **2.6 Considerações Finais**

Este capítulo apresentou o conceito de senso comum adotado por este trabalho, sendo ele: "senso comum é o conhecimento não especializado, compartilhado por pessoas de um grupo social em determinada era, que descreve a cultura considerando as experiências, conhecimentos relacionados aos aspectos espacial, físico e social de certa comunidade, não suscetível a julgamentos, representando aspectos culturais de um determinado grupo".

Foram apresentados também alguns dos principais projetos que tem como foco a coleta, armazenamento e uso de senso comum, sendo eles: Cyc, ThoughtTreasure e Open Mind Common Sense.

Com base no que foi apresentado neste capítulo, partimos para uma revisão aprofundada do projeto Open Mind Common Sense no Brasil (OMCS-Br) que surgiu de uma parceria do LIA com o MediaLab do MIT que, no caso, é outro projeto focado na coleta, uso e armazenamento de senso comum. Neste caso, seu objetivo não é o aprendizado de máquina e, sim, a criação de aplicações culturalmente contextualizadas. Para isso, foi necessário realizar algumas mudanças com relação ao projeto OMCS, conforme melhor abordado no próximo capítulo.

# Capítulo 3

## COLETANDO CONHECIMENTO CULTURAL - O PROJETO OMCS-BR

---

### 3.1 Considerações Iniciais

O projeto OMCS-Br surgiu a partir de uma parceria do LIA com o MediaLab do MIT. Como diferencial, seu foco está no desenvolvimento de aplicações culturalmente contextualizadas, diferente de seus antecessores que focavam no uso de senso comum para o aprendizado de máquina.

O projeto conta com um site onde é feita a coleta de senso comum dos brasileiros. Após coletados, esses dados são processados e, então, é gerada uma base de conhecimento a qual as aplicações se conectam e buscam por dados através do uso de uma API desenvolvida pelos responsáveis pelo projeto.

Com o intuito de melhor explicar o funcionamento do projeto OMCS-Br, este capítulo está dividido da seguinte maneira: Uma introdução sobre o projeto é feita na seção 3.2, explicando como o projeto surgiu e qual seu objetivo. A seção 3.3 descreve o site do projeto e seu funcionamento; na seção 3.4 a arquitetura do projeto é amplamente explicada, permitindo assim a compreensão do funcionamento do projeto como um todo; a seção 3.5 explica como é todo o processamento realizado sobre esses dados antes de seu uso pelas aplicações, ou seja, o processo envolvido desde a coleta dos dados no site do projeto, até seu uso pelas aplicações;

na seção 3.6 a rede semântica de conceitos ConceptNet é apresentada, conhecimento necessário para uma melhor compreensão do projeto OMCS-Br; a API do projeto é apresentada na seção 3.7, mostrando suas funções e seu funcionamento; por fim, são mostradas algumas aplicações computacionais que usam o senso comum do projeto na seção 3.8 e como essas aplicações usam os dados presentes na base de conhecimento do projeto é explicado na seção 3.9.

## 3.2 O Projeto

No caso do Cyc e do ThoughtTreasure, são os próprios responsáveis pelos projetos que alimentam suas bases de conhecimento contratando engenheiros de conhecimento. O OMCS do MIT, por outro lado, conta com a ajuda de voluntários que entram no website do projeto e contribuem com seu senso comum. Nesses casos, quem está fornecendo o senso comum em si não é algo relevante para o projeto, pois eles estão apenas interessados em coletar dados para usarem no aprendizado de máquina, independentemente de quem os fornece.

O OMCS-Br, por sua vez, adotou uma estratégia diferente daquelas até então existentes. Antes de começarem a fornecer seu conhecimento cultural (senso comum) no website do projeto, os usuários devem realizar um pequeno cadastro (no próprio site). Neste cadastro, o usuário precisa fornecer dados como: sexo, idade, cidade, estado, grau de escolaridade, etc., ou seja, dados que posteriormente serão usados para permitir uma melhor contextualização das aplicações usando essa base.

Outro diferencial do projeto OMCS-Br para com os demais, é o fato de que estes projetos citados têm como objetivo a criação de uma base de conhecimento para ser utilizada no aprendizado de máquina, diferente do projeto OMCS-Br que almeja auxiliar o desenvolvedor no desenvolvimento de aplicações culturalmente contextualizadas, ou seja, o senso comum coletado dos usuários é utilizado na criação de aplicativos que serão posteriormente utilizados por eles mesmos.

Dentro deste contexto, teve início no Brasil o projeto OMCS-Br, que é uma parceria do LIA, no Departamento de Computação da Universidade Federal de São

Carlos (UFSCar), com o MediaLab do MIT, cujo foco encontra-se na coleta de fatos de senso comum dos brasileiros.

O projeto leva em consideração que qualquer pessoa pode contribuir com o seu senso comum (SINGH et al., 2004), tornando a construção da base de conhecimento num trabalho colaborativo, envolvendo as pessoas nesse desafio. Para isso, foi criado um website para o projeto (<http://www.sensocomum.ufscar.br>) onde as pessoas podem contribuir com o projeto fornecendo seu senso comum.

Embora a coleta de senso comum também tenha sido o objetivo inicial do projeto OMCS-Br, percebeu-se ao longo do tempo que muito dos fatos coletados referem-se a conhecimentos culturais como, por exemplo, que um vestido da cor vermelha lembra casamento para alguém que conhece um pouco das tradições da Índia.

A partir dessa ideia, o projeto OMCS-Br passou a ter um diferencial quando comparado a todos os outros projetos de coleta de senso comum citados anteriormente, pois, além da coleta do senso comum do usuário, ele também coleta dados do perfil desse usuário, para que, posteriormente, possam ser buscados dados na base do projeto de acordo com o perfil do usuário em questão, tornando a aplicação culturalmente contextualizada.

### **3.3 O Site**

O site do projeto OMCS-Br é o responsável pela coleta do senso comum dos brasileiros e pode ser acessado através do endereço <http://www.sensocomum.ufscar.br>. O site entrou em operação no dia 9 de Agosto de 2005, sendo o primeiro site do projeto a ser disponibilizado em uma língua que não o inglês (CARVALHO, 2007).

Atualmente o site do projeto OMCS-Br conta com 20 atividades e 11 temas distintos, cada qual com sua respectiva função dentro do processo de coleta de senso comum e pelos quais se procura alterar os diferentes tipos de conhecimento que compõem o senso comum das pessoas. O senso comum relacionado a assuntos gerais do nosso dia-a-dia são coletados através das atividades, que

envolvem desde o local onde tais coisas podem ser encontradas até o material do qual as coisas são feitas, etc.

Os temas por sua vez, foram propostos para coletar conhecimento relacionado a domínios específicos, como saúde, sexualidade, folclore, etc. Geralmente quando algum pesquisador do LIA precisa de dados de senso comum para um determinado domínio de interesse para suas pesquisas, ele cria um novo tema e o insere no site do projeto (essa abordagem foi uma inovação na versão brasileira do projeto OMCS). A Figura 3.1 abaixo mostra a interface do site do projeto:



Figura 3-1 - Interface do site do projeto OMCS-Br

Após realizar o cadastro e logar-se no site, é possível então iniciar o processo de fornecimento de senso comum para o projeto. A coleta em si é feita através do preenchimento de templates, que são sentenças com estruturas gramaticais simples, que possuem lacunas que devem ser preenchidas pelo usuário de forma a compor uma sentença que, para ele, seja verdadeira, considerando as experiências do seu dia-a-dia e conhecimento, isto é, que represente para ele um fato de senso comum.

As templates possuem três partes:

- **uma parte dinâmica** → preenchida automaticamente utilizando dados já presentes na base de conhecimento do OMCS-Br, processo este conhecimento como "retroalimentação";
- **uma parte estática** → estruturas de consulta relacionadas ao modelo de representação do conhecimento humano proposta por Marvin Minsky (Minsky, 1986) que são implementadas de acordo com o tipo de senso comum que se deseja coletar;
- **uma parte em branco** → onde os usuários fornecem seu conhecimento que é, então, armazenado na base de conhecimento do projeto.

A Figura 3.2 abaixo mostra um exemplo de template para sua melhor compreensão:

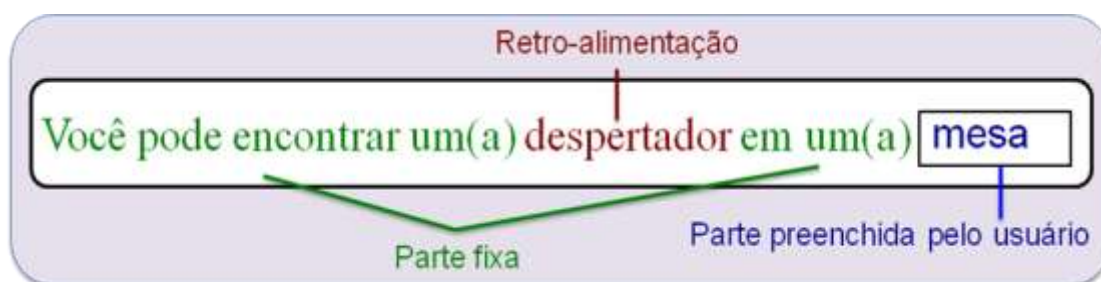


Figura 3-2 - Exemplo de template usado para coleta de senso comum

Essa parte dinâmica da sentença é preenchida com dados que outros usuários já forneceram ao sistema em interações anteriores, o que significa que a base de conhecimento se retroalimenta, isto é, ela usa o conhecimento que já possui para coletar novos e, dessa forma, cresce por si só. Portanto, quanto maior o tamanho do banco de dados, maior é o número de modelos no site.



A Figura 3.3 exemplifica melhor esse processo de retroalimentação:

The image shows two overlapping web forms. The top form, titled "Localização", has a purple header and asks "Descreva onde as coisas são tipicamente encontradas". The text "Você geralmente encontra um(a) parafuso em um(a) cadeira" is displayed, with "parafuso" and "cadeira" highlighted in green. Below this are buttons for "Ensinar!", "Isso não faz sentido", and "Pular". The bottom form, titled "Usos", has a purple header and asks "Descreva como objetos são usados". The text "Um(a) parafuso é usado(a) para" is displayed, with "parafuso" highlighted in green. Below this are buttons for "Ensinar!", "Isso não faz sentido", "Pular", and "Atividades aleatórias". A red arrow points from the highlighted "parafuso" in the top form to the highlighted "parafuso" in the bottom form.

Figura 3-3 - Exemplo do processo de retroalimentação utilizado no site do projeto OMCS-Br

Como pode ser observado na Figura 3.3, o primeiro template da atividade “Localização” (“você geralmente encontra um(a) \_\_\_\_\_ em um(a) cadeira”) é apresentado a um colaborador. O colaborador completa-o com a palavra “parafuso” e a sentença “você geralmente encontra um(a) parafuso em um(a) cadeira” é armazenada na base de conhecimento.

Posteriormente o conceito “parafuso” é utilizado para compor outro template, como apresentado no template da atividade “Uso” (“Um(a) parafuso é usado (a) para \_\_\_\_\_”). O espaço em branco possibilita ao usuário preencher com um uso do objeto.

Para permitir que os dados coletados sejam utilizados no esquema de retroalimentação, é necessário que esses templates estejam gramaticalmente corretos. Para isso, foi criado um sistema de revisão que decide se as informações de uma sentença serão ou não utilizadas na retro-alimentação. Isso se faz necessário para que o número de erros presentes na base de conhecimento do projeto seja reduzido

ao mínimo possível, então, antes de um dado ir para a base do projeto, um pesquisador do LIA revisa esse dado e, então, ele decide se este é ou não aceito.

Pesquisadores do LIA têm acesso a uma parte do site que não é vista pelos usuários em geral. Nessa tela, ocorre uma revisão dos dados coletados antes de eles serem de fato inseridos no banco de dados do projeto OMCS-Br. É lá que erros de português são corrigidos, dados fornecidos aleatoriamente como "lakjsdlfkjef" ou "efjoiuoeifjs" são excluídos e, além disso, é tomada a decisão de permitir que um certo dado volte ou não para o site na parte de retroalimentação.

Abaixo a Figura 3.4 mostra a interface dessa tela onde essa revisão dos dados fornecidos pelos usuários acontece:



Figura 3-4 - Interface da tela de revisão de dados do projeto OMCS-Br

Como pode ser visto na imagem, existem três opções para o revisor decidir o que fazer com cada uma das sentenças fornecidas pelo usuário, sendo elas:

- I. **Aceitar:** A sentença está ortograficamente e gramaticalmente correta. Nesse caso, essa informação irá ser inserida na base de conhecimento do projeto;
- II. **Manter:** O revisor não tem certeza sobre o que fazer com essa sentença em questão. Nesse caso, ao marcar essa opção, essa

sentença é mantida na fase de análise e será analisada por outro revisor posteriormente;

- III. **Rejeitar:** A sentença contém uma sequência de caracteres sem sentido ou palavras de baixo calão.

Além dessas três opções explicadas, para cada sentença existe também uma *checkbox* para ser marcada, o que indica se o dado coletado em questão irá ou não ser usado no processo de retroalimentação. Caso essa *checkbox* não seja marcada, o dado é apenas armazenado na base do projeto e usado para gerar a base de conhecimento, porém, ele não volta para o site na parte de retroalimentação das templates.

Devemos ter em mente que, como essa revisão é um processo manual e humano, ele é passível de erro, logo, algumas informações indesejadas podem passar por este filtro. Isso se deve principalmente ao fato de que os revisores estão lidando com uma grande quantidade de dados, o que torna essa tarefa em algo não tão trivial.

A fim de tentar amenizar esse problema, alguns projetos têm seu foco na validação dos dados presentes na base de conhecimento do projeto OMCS-Br, como o jogo "Você Concorde?" desenvolvido no LIA por (BUENO, 2009).

Nesse jogo, sentenças provindas da base do projeto são mostradas na tela e o jogador tem que dizer se concorda ou não com elas. Com isso, tenta-se aumentar o grau de validade das sentenças armazenadas na base do projeto. A Figura 3.5 mostra a tela do jogo onde o jogador "vota" em sim ou não, ou seja, concorda ou não com o que a sentença

diz.



Figura 3-5 - Tela do jogo "Você Concorda?" onde o jogador "vota" dizendo se concorda ou não com a sentença em questão

A partir de aplicações como essa, tentamos aumentar a validade dos dados presentes na base do projeto OMCS-Br. Com isso, tenta-se melhorar os resultados providos pela contextualização cultural dos aplicativos ao usarem a base de conhecimento do projeto.

### 3.4 A Arquitetura do Projeto OMCS-Br

Segundo Silva (2009), a arquitetura do projeto OMCS-Br pode ser dividida em três partes distintas para desenvolver aplicações sensíveis ao contexto e a cultura. Essa divisão leva em conta todas as partes do projeto, indo desde o processo de coleta até a parte de disponibilização do conhecimento de senso comum provindo da base do projeto, sendo elas:

- Coleta de dados através do website do projeto;
- Processamento dos dados coletados afim de se gerar uma rede semântica de conceitos e relações (ConceptNet);
- Fornecimento de dados para as aplicações;

Para melhor compreender como é feita essa coleta de senso comum dos brasileiros através do site do projeto, a Figura 3.6 elucida a arquitetura do projeto como um todo. Em primeiro lugar, temos o site do projeto (Figura 3.6-I), que é representado para demonstrar onde o conhecimento é coletado do usuário através do uso dos templates. A frase completa é então armazenada em um banco de dados (Figura 3.6-II) e, em seguida, sofre um processamento onde é dividida em conceitos interligados de acordo com os modelos estruturais propostos por (MINSKY, 1986) (Figura 3.6-III). Esse conjunto de conceitos e relações são agrupados e formam uma rede semântica chamada ConceptNet (Figura 3.6-IV), que visualmente nada mais é que um grafo de conceitos vinculados (nós) com setas marcadas e dirigidas (relações), tais como: MadeOf (milk-shake, sorvete) ou IsA (futebol, esporte)(LIU & SINGH, 004).

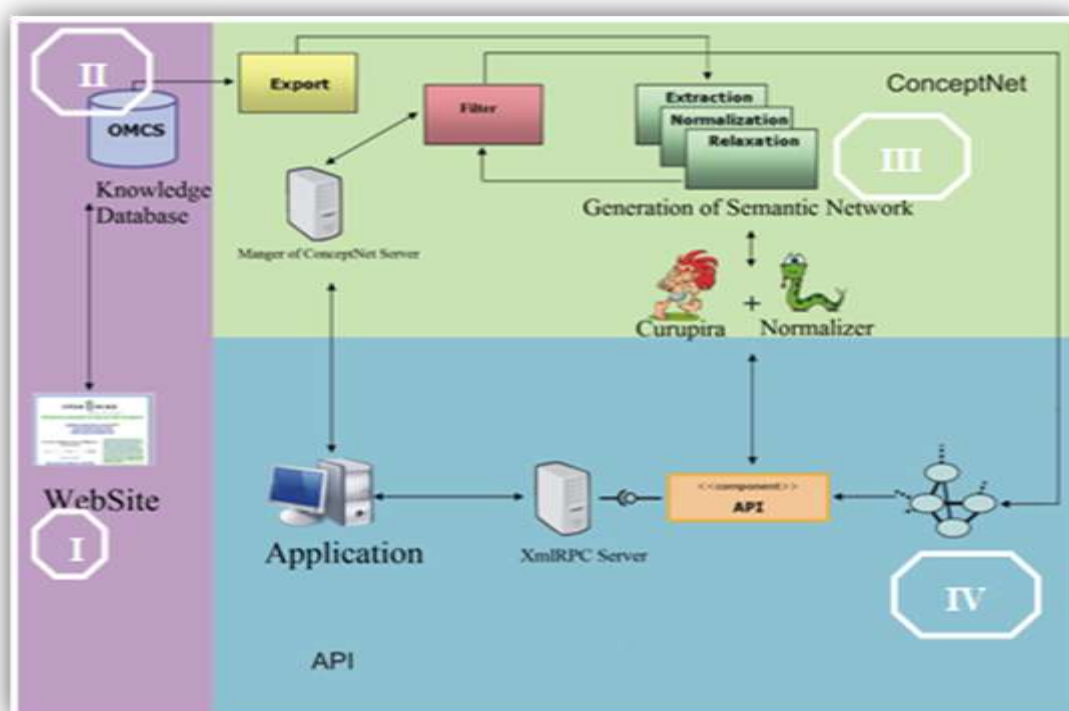


Figura 3-6 - Arquitetura atual do projeto OMCS-Br

Com a ConceptNet pronta, podem ser construídos aplicativos utilizando os dados de senso comum presentes na mesma. Esses aplicativos submetem suas entradas, representadas textualmente à API de manipulação da ConceptNet, que por sua vez, utiliza o Curupira (MARTINS et al., 2002) para processá-las de tal forma

que os nós da ConceptNet possam ser percorridos e, com isso, inferidas informações a partir desses dados baseando-se no senso comum previamente fornecido pelos usuários do site. Os resultados das inferências são retornados e, então, a aplicação pode usá-los da maneira que desejar.

### 3.5 O Processamento

Após serem coletadas pelos templates no site do projeto OMCS-Br, as sentenças são armazenadas em língua natural, porém, para que sua utilização seja possível, é necessária uma conversão para uma forma que possa ser utilizada por um computador. Nesse momento é realizado um processamento que é dividido em três fases: Extração, Normalização e Relaxamento, melhor explicadas abaixo:

- ❖ **Fase da extração:** Nessa fase do processamento, os fatos de senso comum armazenados dão origem a um conjunto de fragmentos de frases, que irão compor um nó da rede semântica, conforme exemplificado na Figura 3.6-III. Em seguida, é atribuído um tipo de relação a esses fragmentos. Por exemplo: para a sentença 'Pessoas enviam cartão postal quando viajam', após a fase de extração será retornado "MotivationOf 'enviam cartão postal' 'viajam', como apresentado na Figura 3.7. Alguns dos tipos de relações possíveis são (Liu et al., 2004): MotivationOf, UsedFor, CapableOf, EffectOf, entre outras. Além dessas relações desenvolvidas para o projeto OMCS do MIT, foram desenvolvidas no projeto OMCS-Br todas as negações das possíveis relações, como: NotMotivationOf, NotUsedFor, NotCapableOf, NotEffectOf para sentenças negativas fornecidas pelos colaboradores.

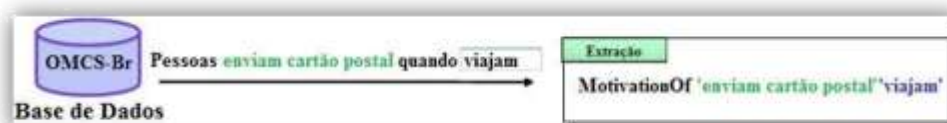


Figura 3-7 - Exemplo da Fase da extração

- ❖ **Fase da normalização:** Após a fase de extração, as declarações geradas devem passar agora por um processo de normalização. Nessa fase, é utilizado um parser chamado Curupira (Martins et al., 2002), que é capaz de identificar a estrutura morfológica, como: verbo, substantivo, entre outros. Após identificar as estruturas das declarações, ele etiqueta essas sentenças e as envia para o Normalizador (Tsutsumi, 2006), que por sua vez utiliza o dicionário Delaf (Muniz, 2004), cujo objetivo é colocar a sentença etiquetada em sua forma canônica, ou seja, os substantivos e os adjetivos da relação são colocados no singular e no grau afirmativo e os verbos são colocados no infinitivo, conforme exemplificado na Figura 3.8.

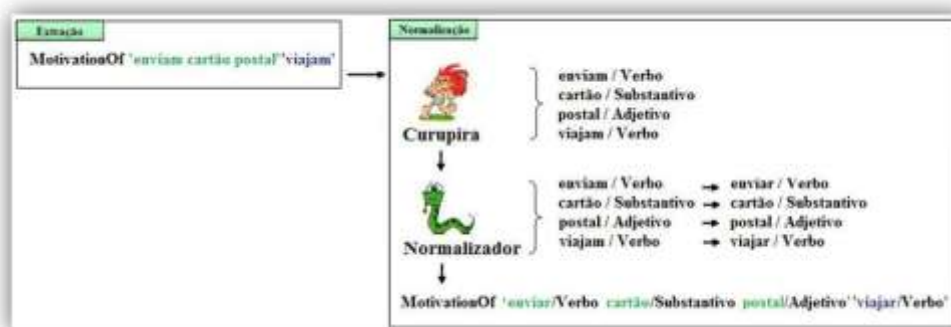


Figura 3-8 - Exemplo da Fase da normalização

- ❖ **Fase do relaxamento:** Por fim, nessa fase, as relações já normalizadas recebem novas anotações, chamadas metadados. Esses metadados recebem os pseudônimos f (frequência) e i (inferência), como mostrado na Figura 3.9. O f é o número de vezes em que uma relação foi encontrada, ou seja, tendo uma relação repetida o valor de f é incrementado. Através dessa abordagem, podem-se observar quais informações têm uma maior recorrência na base, o que induz que tal dado é passível de ser mais comum para aquele grupo de pessoas ao qual seus fornecedores estão integrados. A variável i, por sua vez, representa a quantidade de vezes que uma relação é gerada a partir de relações já existentes. Essas duas variáveis descritas são inseridas em cada uma das sentenças presentes na ConceptNet, como pode ser



visto no lado direito da Figura 3.9 abaixo:



Figura 3-9 - Exemplo da Fase do relaxamento

Após esse processamento é então possível a criação de uma rede semântica de conceitos com relação entre eles, que nesse caso, é chamada ConceptNet.

### 3.6 A ConceptNet

A ConceptNet é uma rede semântica gerada a partir do processamento de sentenças de senso comum (LIU et al., 2004). No caso do projeto OMCS-Br, esse senso comum é coletado dos brasileiros através do site do projeto, citado anteriormente. A Figura 3.10 mostra um exemplo de parte de uma ConceptNet, onde os nós contêm conceitos de senso comum e os arcos são as relações existentes entre esses conceitos representados nos nós.

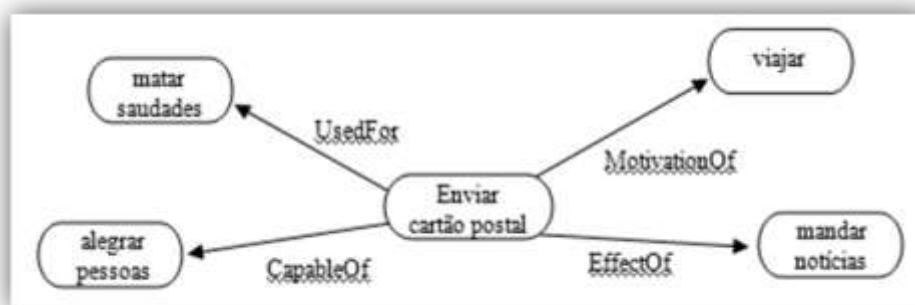


Figura 3-10 - Exemplo de parte da ConceptNet

Na Figura 3.10 é exibido um exemplo simples de uma parte de uma ConceptNet, porém, a rede de conceitos permite conexões complexas, conforme mostrado na Figura 3.11. Nesse caso, é expressa a capacidade de relacionar conceitos gerados diretamente a partir de uma sentença e, também, daqueles gerados através de inferência, ou seja, ela é capaz de realizar um



autoprocessamento (sobre informações já contidas em sua rede de conceitos) que visa uma expansão da base de conhecimento.

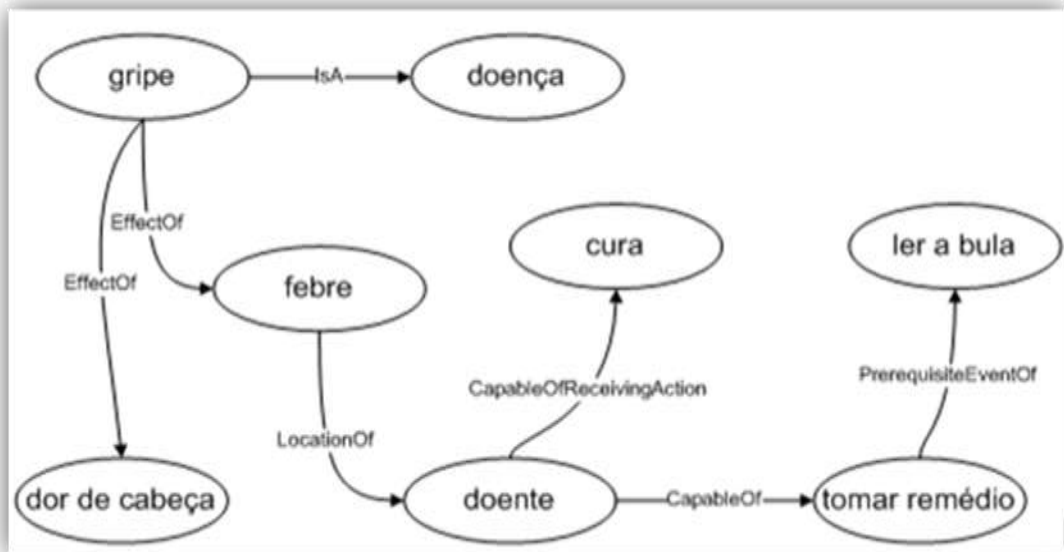


Figura 3-11 - Exemplo de parte da ConceptNet do projeto OMCS-Br

Como pode ser visto nas Figuras 3.10 e 3.11, os conceitos representados nos nós são interligados por setas nomeadas com algumas relações. Essas relações foram definidas por Marvin Minsky de acordo com seus estudos sobre o mapeamento do modelo mental humano (MINSKY, 1986).

Dentre as relações estabelecidas por Minsky em seus estudos, o projeto OMCS-Br utiliza 20 ao todo. Além disso, o projeto brasileiro inovou ao criar algumas relações negativas, ou seja, algumas das relações propostas por Minsky foram negadas, como por exemplo: *NotIsA*, *NotUsedFor*, *NotMotivationOf*, etc. A Tabela 3.1 mostra as 20 relações de Minsky utilizadas pelo projeto OMCS-Br.

Tabela 3.1 - Relações de Minsky utilizadas no projeto OMCS-Br

Classificação	Relação	Exemplo
K-Lines	ConceptuallyRelatedTo	(ConceptuallyRelatedTo 'bad breath' 'mint' 'f=4;i=0)
	ThematicKLine	(ThematicKLine 'wedding dress' 'veil' 'f=9;i=0)
	SuperThematicKLine	(SuperThematicKLine 'western civilisation' 'civilisation' 'f=0;i=12)
Things	IsA	(IsA 'horse' 'animal' 'f=17;i=3)
	PropertyOf	(PropertyOf 'fire' 'dangerous' 'f=17;i=1)
	PartOf	(PartOf 'butterfly' 'wing' 'f=3;i=0)
	MadeOf	(MadeOf 'bacon' 'pig' 'f=3;i=0)
	DefinedAs	(DefinedAs 'meat' 'flesh of animal' 'f=2;i=1)
Agents	CapableOf	(CapableOf 'dentist' 'pull tooth' 'f=4;i=0)
Events	PrerequisiteEventOf	(PrerequisiteEventOf 'read letter' 'open envelope' 'f=2;i=0)
	FirstSubeventOf	(FirstSubEventOf 'start fire' 'light match' 'f=2;i=3)
	SubEventOf	(SubEventOf 'play sport' 'score goal' 'f=2;i=0)
	LastSubeventOf	(LastSubEventOf 'attend classical concert' 'applaud' 'f=2;i=1)
Spatial	LocationOf	(LocationOf 'army' 'in war' 'f=3;i=0)
Causal	EffectOf	(EffectOf 'view video' 'entertainment' 'f=2;i=0)
	DesirousEffectOf	(DesirousEffectOf 'sweat' 'take a shower' 'f=3;i=1)
Functional	UsedFor	(UsedFor 'fire place' 'burn' 'f=1;i=2)
	CapableOfReceivingAction	(CapableOfReceivingAction 'drink' 'serve' 'f=0;i=14)
Affective	MotivationOf	(MotivationOf 'play game' 'compete' 'f=3;i=0)
	DesireOf	(DesireOf 'person' 'not be depressed' 'f=2;i=0)

Computacionalmente falando, a ConceptNet consiste num conjunto de relações descritas na forma de uma lista, onde cada linha possui: Nome da relação de Minsky, conceito 1, conceito 2, variável f de frequência, variável i de inferência e o código identificador do usuário (ID) responsável por fornecer tal informação. Um exemplo de representação textual de parte de uma ConceptNet pode ser visto na Figura

3.12.

```
(LocationOf "extintor de incendio" "hospital" "f=1;i=0" "70559")
(LocationOf "moto" "garragem" "f=1;i=0" "69150")
(DefinedAs "irritar" "aborrecer" "f=1;i=0" "131359")
(UsedFor "cebola" "comer" "f=1;i=0" "70241")
(UsedFor "guaraná" "tomar" "f=1;i=0" "60870")
(IsA "catedral" "igreja" "f=1;i=0" "130372")
(MotivationOf "chorar" "estar triste" "f=1;i=0" "18195")
(IsA "neve" "gelo" "f=1;i=0" "130342")
(IsA "vítima" "acidentado" "f=1;i=0" "130273")
(UsedFor "brinde" "brindar" "f=1;i=0" "64668")
(PropertyOf "vendedora atenciosa" "boa" "f=0;i=1" "131434")
(DefinedAs "ensinar direito" "ensinar corretamente" "f=1;i=0" "18236")
(PropertyOf "frango" "congelado" "f=0;i=1" "60899")
```

Figura 3-12 - Representação textual da ConceptNet

### 3.7 A API (Interface de Programação de Aplicativo)

A API do projeto OMCS-Br é a responsável por permitir que as aplicações acessem diretamente a ConceptNet. Esse acesso se dá através de oito funções, sendo que as quatro primeiras funções permitem a realização de buscas com entradas simples, ou seja, uma única palavra. A Figura 3.13 mostra essas quatro funções existentes, sendo elas: Navegar, Contexto, Projeção e Analogia:

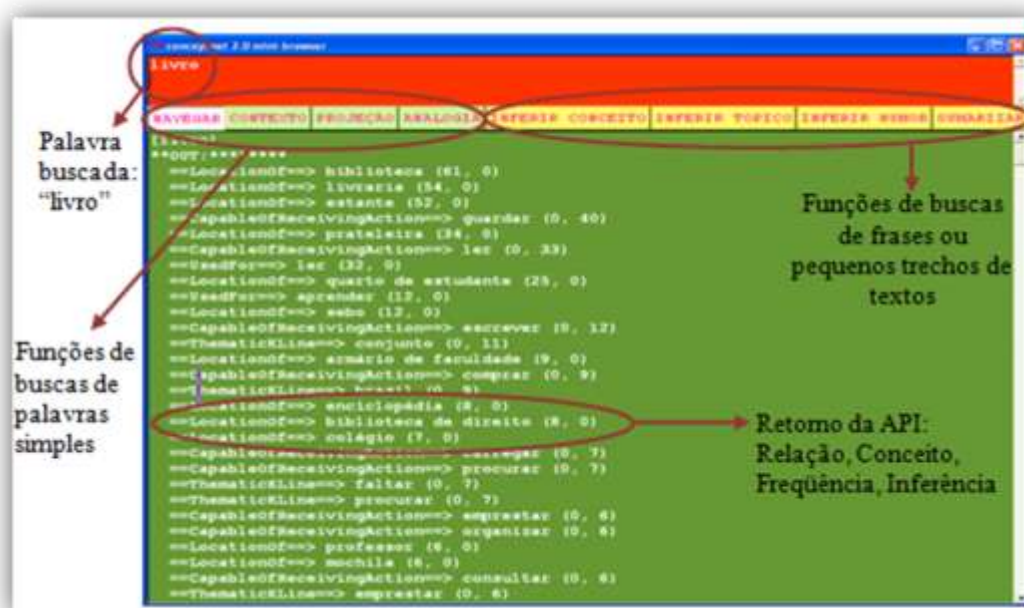


Figura 3-13 - Interface da API, função navegar

Através do uso dessas quatro funções, é possível identificar o contexto associado a um dado conceito, porém, no momento da busca é necessário que tal palavra esteja em sua forma canônica.

Entretanto, conforme dito anteriormente, ao todo a API possui oito funções, sendo assim, além das quatro funções apresentadas, no outro módulo temos as outras quatro, sendo elas: Inferir conceito, Inferir tópico, Inferir humor e Sumarizar.

Nesse caso, é possível a realização de buscas passando na entrada sentenças inteiras, e não apenas palavras. Para que isso seja possível, essa entrada é primeiramente submetida ao Curupira (MARTINS et al., 2002) e ao Normalizador (TSUTSUMI, 2006), que irá então dividi-la e normalizá-la em estruturas

que podem ser tratadas como nós na ConceptNet (LIU et al., 2004). Com isso, é possível que a busca de fato seja realizada.

Usando-se essas funções, é possível identificar o tópico principal do texto, classificar o texto em gênero, considerar o contexto para adquirir o sentido de uma palavra, fazer analogias para reconhecer novos conceitos e identificar o humor expresso no texto (PEREIRA, 2008).

Infelizmente não existe uma documentação dessa API que explique melhor suas funções, seu funcionamento, enfim, um guia para sua utilização. Porém, algumas funções são básicas e podem ser facilmente compreendidas. No link <http://200.18.98.49:8001/> podem ser encontradas as funções presentes na API, assim como, os parâmetros necessários para o funcionamento de cada função. A Figura 3.14 mostra essa tela com as funções da API e seus parâmetros:



```
XML-RPC Server Documentation
This server exports the following methods through the XML-RPC protocol.

Methods
display_node(text)
get_all_projections(textnode_list)
get_analogous_concepts(textnode, single_result_p)
get_analogi(concept, knowledge)
get_context(textnode_list, text_node_index, max_results, flow_pitch, lasttype_weight_dict, textnode_list_weighted_p)
get_normalized_entities(text)
get_normalized_text(text)
get_related_definitions(text)
get_related_relations(text, predicate, arg)
system.listMethods() => ('add', 'multiply', 'multiply')
Returns a list of the methods supported by the server.
system.methodHelp(method_name) => "adds two integers together"
Returns a string containing documentation for the specified method.
system.methodSignature(method_name) => [double, int, int]
Returns a list describing the signature of the method. In the
above example, the add method takes two integers as arguments
and returns a double result.
This server does NOT support system.methodSignature.
sign_gettag(text)
```

Figura 3-14 - Tela contendo as funções a API do projeto OMCS-Br

A API também possui funções que dizem respeito a criação da ConceptNet, como podem ser visto no link <http://200.18.98.49:8010/>. Nesse caso, essas funções cuidam da criação de ConceptNets culturalmente contextualizadas, ou seja, ela recebe informações do perfil de usuários e, então, gera uma nova instância de ConceptNet para aquele perfil em questão. Além disso, a API brasileira possui uma

função que retorna um endereço web através do qual a ConceptNet criada em questão poderá ser acessada.

Vale lembrar, que a API do projeto OMCS-Br é uma cópia da API do projeto OMCS do MIT com algumas alterações. No caso da API do projeto brasileiro, foram inseridas funções que tratam os dados do perfil dos usuários por exemplo, o que não existe no projeto OMCS do MIT.

### **3.8 Aplicações Computacionais Usando Senso Comum do Brasileiro**

Uma vez que se tem essa base, expandem-se as fronteiras no processo de desenvolvimento de aplicações, passando a ser possível o uso da cultura do próprio usuário na criação de aplicações, tornando-as mais amigáveis e de fácil interação, conforme pode ser observado nos trabalhos de (VILLENA, 2010), (FERREIRA, 2008), e (SILVA, 2009).

Aqui nesta seção serão descritas algumas dessas aplicações que utilizam o senso comum presente na base de conhecimento do projeto OMCS-Br, aplicações estas desenvolvidas no LIA, laboratório que implementou a base de conhecimento de senso comum brasileira.

Dentre as aplicações desenvolvidas no LIA que fazem uso do senso comum, são descritos a seguir o jogo "O que é o que é", a ferramenta de criação de objetos de aprendizagem "Cognitor" e o jogo "Contexteller".

A interface do módulo do jogador do jogo "O que é? O que é?" (PEREIRA, 2008) é apresentada na Figura 3.15. O "O que é? O que é?" é um jogo de adivinhação baseado em conhecimento de senso comum. O jogo foi proposto para trabalhar alguns temas transversais definidos pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC): ética, meio ambiente, pluralidade cultural, trabalho e consumo, saúde e educação sexual.

De maneira geral, o jogo conta com dois módulos (o módulo do editor e o do jogador), sendo que no primeiro, é possível compor uma série de dicas relacionadas a uma palavra-secreta que deve ser adivinhada pelo jogador. Essas dicas provêm do conhecimento de senso comum presente na base de conhecimento do projeto

OMCS-Br. É interessante ressaltar que essas dicas de senso comum apresentam um vocabulário próximo ao público alvo, trazendo exemplos que fazem parte do seu contexto cultural, o que só é possível através do uso de uma base de conhecimento, como a do projeto OMCS-Br.

A partir dessa estrutura adotada pelo jogo, oferece-se ao professor uma ferramenta que ele pode utilizar para introduzir um novo tema a ser trabalhado em sala de aula e promover a interação entre os alunos, que podem preparar e jogar o jogo de acordo com o tema que o professor deseja trabalhar, ou ainda, sedimentar o conhecimento apresentado em sala de aula.

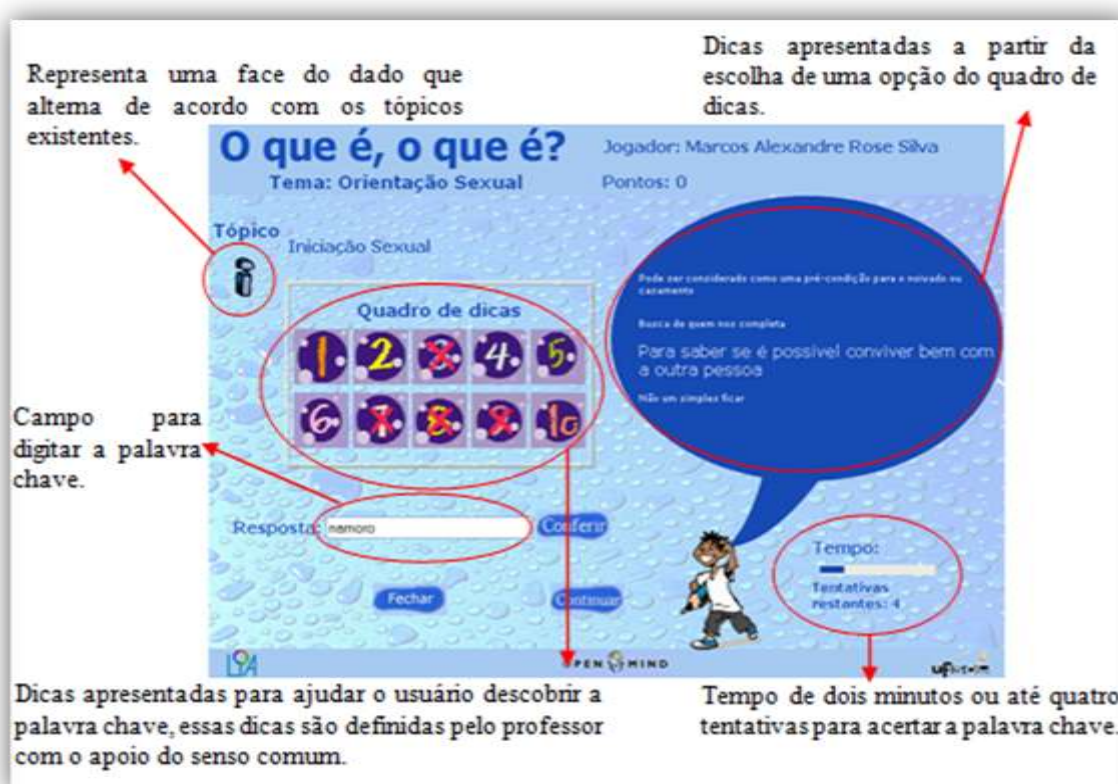


Figura 3-15 - Interface do jogo "O que é? O que é?"

Outra aplicação desenvolvida no LIA utilizando o senso comum oriundo da base de conhecimento do projeto OMCS-Br é a ferramenta Cognitor, que foi a primeira aplicação desenvolvida no LIA utilizando essa base (TALARICO et al., 2006).

O Cognitor é um framework computacional para a Linguagem de Padrões CogLearn que possibilita aos professores construírem materiais de aprendizagem bem estruturados e organizados, de maneira a facilitar a interação entre estudantes,



professores, conteúdo, e o processo de aprendizagem. Neste caso, essa ferramenta foi criada com o intuito de representar computacionalmente uma Linguagem de Padrões definida no LIA, que reúne Padrões Pedagógicos, Padrões de IHC e Padrões Híbridos.

Essa ferramenta conta com um módulo do senso comum presente na base de conhecimento do projeto OMCS-Br, objetivando apoiar os professores durante o processo de elaboração de materiais de aprendizagem contextualizados às necessidades de seus aprendizes.

A interface principal do Cognitor possui seis áreas distintas como é mostrado na Figura 3.16: (Figura 3.16-I) Área de planejamento e organização de material instrucional; (Figura 3.16-II) Área de planejamento da interação; (Figura 3.16-III) Barra de ferramentas de inserção de mídia e de publicação de conteúdo; (Figura 3.16-IV) Área de Edição de Página; (Figura 3.16-V) Área de Controle de Objetos e (Figura 3.16-VI) Propriedades da Mídia.

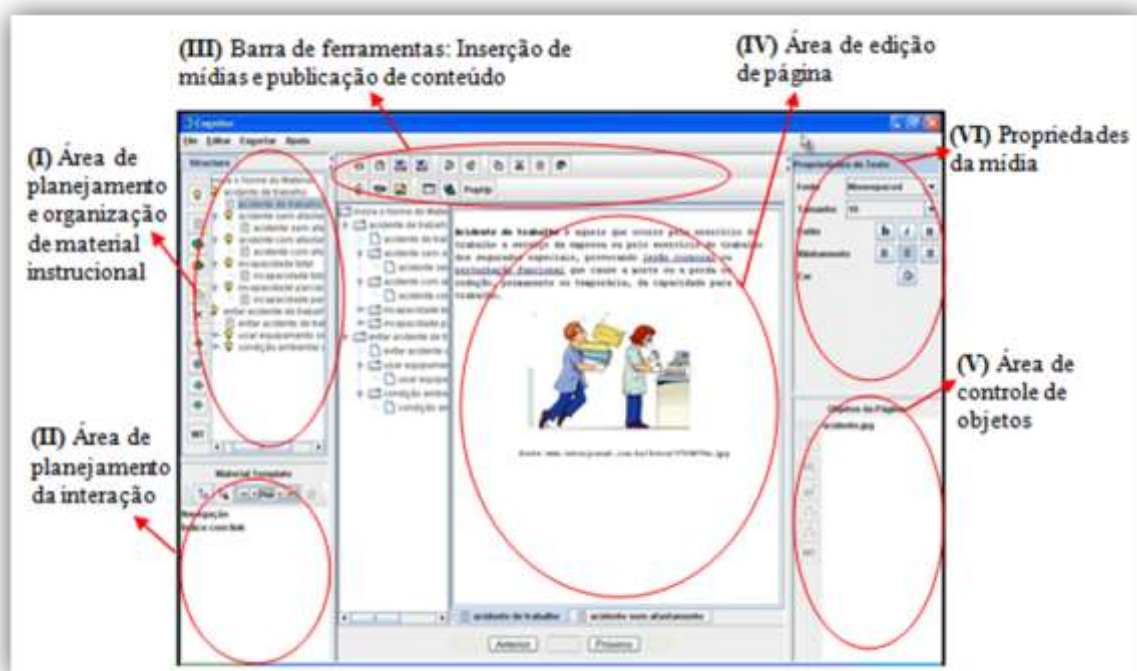


Figura 3-16 - Interface da ferramenta Cognitor

A área representada pela Figura 3.16-I correspondente ao planejamento e organização de material instrucional do Cognitor, é onde ocorre o uso efetivo da base de senso comum. Durante o processo de elaboração do material de aprendizagem o professor pode realizar consultas à base de conhecimento do

projeto OMCS-Br através de um botão presente nessa área da ferramenta e, então, utilizar o resultado dessa busca diretamente no seu material.

Por fim, é apresentada a aplicação Contexteller (SILVA, 2009), que é um jogo narrativo de interpretação de personagens e tem como uma das características possibilitar a cooperação entre os jogadores, permitindo a socialização. O jogo tem como participantes o mestre ou narrador, que geralmente é o jogador mais experiente e tem a função de apresentar ao grupo um cenário contendo uma aventura, enigmas, situações e conflitos que exigirão escolha por partes dos outros participantes, que são os jogadores.

No contexto deste trabalho, o mestre é o educador que apresenta um cenário e intervém na narração, de forma colaborativa com os jogadores, que são os alunos.

A Figura 3.17 mostra a interface disponível aos jogadores, no qual cada um visualiza sua carta (Figura 3.17-I); seu dado (Figura 3.17-II); a área de texto (Figura 3.17-III), que o permite ler todas as mensagens enviadas por ele e pelos outros jogadores e mestre durante a composição colaborativa da história; na (Figura 3.17-IV), a carta em destaque, com outra cor e tamanho, representa o mestre do jogo e, a área (Figura 3.17-V) mostra as cartas dos demais jogadores.



Figura 3-17 - Interface do jogo para os jogadores



Neste caso o senso comum é usado para ajudar o mestre a criar os personagens dos jogadores e o cenário onde a história irá se passar. Cada um dos seis personagens possui características próprias que são buscadas na base de conhecimento do projeto OMCS-Br e, além disso, o mestre busca por características de um certo local para criar o cenário da história. Como exemplo: ao digitar “floresta”, o mestre poderia visualizar vários conceitos, tais como: proteger, mato, área tropical, verde, defender, cuidar do ar, macaco, planalto, etc., que podem ser usadas tanto diretamente na criação da história, como indiretamente inspirando-o nessa criação.

Através do uso do senso comum, é possível tornar o jogo mais agradável e familiar para os jogadores, uma vez que eles enxergam na tela do jogo coisas comuns presentes ao seu redor no seu dia-a-dia.

### **3.9 Instanciação de Aplicação Usando a Base do Projeto OMCS-Br**

Cada vez que uma nova aplicação é desenvolvida no LIA, é necessária a instanciação de uma nova ConceptNet específica para este caso. Com isso, é possível realizar a filtragem dos dados presentes na base do projeto OMCS-Br de acordo com o público alvo que essa aplicação terá.

A fim de realizar essa filtragem, o desenvolvedor precisa informar o perfil dos usuários alvo da sua aplicação, para que, então, seja realizada a filtragem nos dados presentes na base do projeto OMCS-Br de acordo com aquele perfil informado. Após a realização dessa filtragem é, então, gerada uma nova instância da ConceptNet específica para aquela aplicação. De posse dessa instância da ConceptNet, é possível realizar a busca por dados através da API do projeto.

Essa pré-geração de uma instância de ConceptNet se faz necessária devido ao fato de que a geração da ConceptNet às vezes pode ser muito lenta, chegando a consumir mais de 48 horas para sua concretização em alguns casos, variando de acordo com os dados do perfil informados pelo pesquisador. Quanto mais genérico for o perfil do usuário informado, maior será a ConceptNet gerada e, conseqüentemente, mais demorado será seu processo de geração.

Um problema nessa estratégia adotada relatado por (FERREIRA, 2008) é o fato de que no máximo dez ConceptNets ficam carregadas simultaneamente na memória de uma máquina servidora, devido à limitação de hardware. Caso seja necessária a instanciação de uma décima primeira ConceptNet, uma das dez existentes deverá ser excluída. Em situações como essa, a estratégia adotada é a de se remover a ConceptNet mais antiga e que não estiver sendo utilizada.

Essa abordagem gera dois novos problemas: (1) permite que ocorra uma situação na qual todas as dez ConceptNets estão sendo utilizadas, não possibilitando a criação de novas; (2) o usuário deve esperar o tempo de carregamento quando a ConceptNet não estiver entre as dez já carregadas.

Esse processo de filtragem de dados deve ser implementado por cada um dos desenvolvedores que chegam no LIA e desejam utilizar a base do projeto, o que incentiva o retrabalho e prejudica o reuso e a modularização. Nota-se aí um problema a ser resolvido.

Além disso, outro grande problema presente nessa estratégia adotada, é o fato de que apenas os pesquisadores do LIA tem acesso a essas informações, códigos e bases de dados. Sendo assim, apenas os desenvolvedores do LIA podem usar tal conhecimento em suas aplicações. Fica claro a necessidade de se expandir essa possibilidade de uso para todos aqueles que desejarem utilizar tal base de conhecimento, uma vez que são eles quem a constroem.

### **3.10 Considerações Finais**

Este capítulo apresentou o projeto OMCS-Br detalhadamente, indo desde o processo de coleta de dados dos brasileiros através do site do projeto, processamento, geração e uso da base de conhecimento.

Foram apresentadas também, algumas das aplicações já desenvolvidas no LIA que usam a base de conhecimento do projeto OMCS-Br foram apresentadas e o processo de uso desses dados foi explicado. Dentre elas o jogo "O que é o que é?", a ferramenta para criação de objetos de aprendizagem "Cognitor" e o jogo "Contexteller".

Além disso, a arquitetura do projeto OMCS-Br foi amplamente explicada e, com isso, pode-se perceber alguns problemas. Nota-se que os desenvolvedores do LIA têm dificuldade ao criarem uma nova aplicação culturalmente contextualizada usando o senso comum presente na base de conhecimento do projeto OMCS-Br. Isso se deve ao fato de que, para cada aplicação desenvolvida, deve-se desenvolver um módulo para filtrar os dados que serão retornados da base.

Por fim, outro fator observado nessa arquitetura do projeto OMCS-Br envolve o excesso de processamento no lado do cliente, ou seja, o ideal seria transportar todo o processo de filtragem das aplicações para o servidor. A partir dessa mudança, expandem-se as possibilidades de criação de aplicações para dispositivos móveis por exemplo.

Nos próximos capítulos será apresentada a proposta deste trabalho de mestrado, que envolve desde a mudança da presente arquitetura do projeto OMCS-Br, até a criação de uma interface no site do projeto permitir que as pessoas possam realizar consultas culturalmente contextualizadas.

# Capítulo 4

## DISPONIBILIZANDO O CONHECIMENTO CULTURAL CONTEXTUALIZADO - O FILTRO CULTURAL

---

---

### 4.1 Considerações Iniciais

Como pode ser percebido através dos capítulos prévios, o projeto OMCS-Br necessita de algumas melhorias com relação a filtragem dos dados presentes na base de conhecimento do projeto e, além disso, liberar o acesso e uso desses dados para todos os interessados, não restringindo mais esse acesso aos desenvolvedores do LIA.

Pensando nisso, surgiu a ideia de se implementar módulo chamado Filtro Cultural, que será responsável por realizar a filtragem dos dados presentes na base de conhecimento do projeto OMCS-Br de acordo com os dados do perfil do usuário informados no momento da criação desse recorte cultural da base.

Neste capítulo são descritas as funcionalidades do Filtro Cultural, seu processo de desenvolvimento através da prototipação em papel e, por fim, como usá-lo. Com isso, será possível entender como o Filtro funciona, de modo a permitir que qualquer desenvolvedor interessado consiga usá-lo, conseguindo assim utilizar os dados da base de conhecimento do projeto OMCS-Br em suas aplicações.

Este capítulo está dividido da seguinte maneira: A seção 4.2 explica como o surgiu o Filtro Cultural, o porque da sua criação e como ele funciona; na seção 4.3 são apresentados os protótipos em papel criados a fim de se criar uma interface web

onde o filtro está disponível para o acesso do público em geral; O Filtro Cultural com todos os seus detalhes é apresentado na seção 4.4, onde seu uso é explicado e exemplificado; por fim, a 4.5 apresenta as considerações finais deste capítulo.

## **4.2 Por Que Criar o Filtro Cultural?**

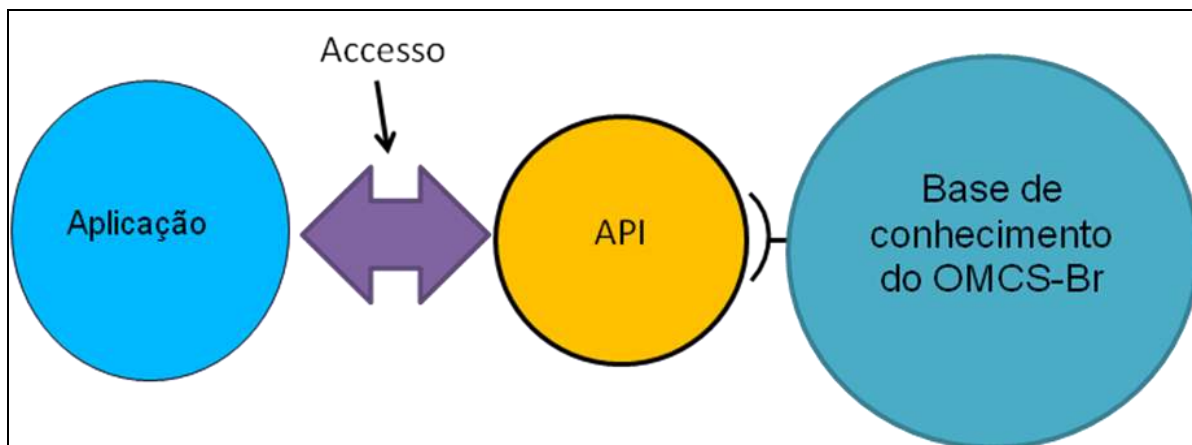
Uma vez que se tem uma base de conhecimento como a do projeto OMCS-Br, expandem-se as fronteiras no processo de desenvolvimento de aplicações, passando a ser possível o uso da cultura do próprio usuário na criação de aplicações, tornando-as mais amigáveis e de fácil interação, conforme pode ser observado nos trabalhos de (VILLENA, 2010), (FERREIRA, 2008), e (SILVA, 2009). Porém, hoje em dia o acesso aos dados presentes nessa base se encontra restrito aos pesquisadores do LIA.

Soluções conscientes de contexto com base em suporte de hardware onipresente e difusa foram/são estudados e já existe um bom suporte para tal (SOLDADOS et al., 2007). Porém, teorias e métodos de IHC ainda não são suficientes para projetar software cobrindo as demandas do contexto (ODOM et al., 2008). Pensando nisso, propostas de soluções para atender tal necessidade surgem a cada dia, tentando sempre encontrar uma maneira que seja eficiente nessa tarefa.

A partir do estudo dos trabalhos já desenvolvidos no LIA usando a base de conhecimento do projeto OMCS-Br, constatou-se a necessidade de se desenvolver alguma maneira de dar suporte ao processo de filtragem dos dados da base para serem usados nas aplicações. Essa filtragem dos dados é o grande diferencial do projeto OMCS-Br em relação aos demais projetos, pois, nesse caso, o desenvolvedor tem a possibilidade de usar dados diretamente pertinentes aos usuários da sua aplicação.

Atualmente, para que uma aplicação possa usar os dados da base de conhecimento do projeto OMCS-Br, primeiramente, o desenvolvedor deve ser um pesquisador do LIA, pois só é possível o acesso a esses dados por membros internos do laboratório. Em segundo lugar, é necessário que o próprio desenvolvedor crie um método na sua aplicação para filtrar esses dados de acordo com sua necessidade, o que consome muito tempo e não é uma tarefa trivial, pois

exige um estudo prévio do projeto OMCS-Br como um todo a fim de entender seu funcionamento. A Figura 4.1 mostra como é feito esse acesso:



**Figura 4-1 - Modelo atual de acesso à base do projeto OMCS-Br**

Essa arquitetura dificulta a padronização e, além disso, força o retrabalho constante por exigir que cada desenvolvedor implemente todo o processo de filtragem e interação com a API do projeto. Além disso, devido a essa estratégia adotada, a falta de padronização é uma realidade presente no laboratório que, com o passar do tempo, foi tornando-se cada vez mais preocupante (além de improdutiva). Nota-se então uma necessidade de se criar alguma forma de facilitar/padronizar essa filtragem de dados e, também, liberar esse acesso para todos aqueles que desejarem utilizar os dados da base de conhecimento do projeto.

Dentro desse contexto, este trabalho propõe a criação de uma solução de apoio ao design de aplicações culturalmente contextualizadas. Esta solução prevê a criação de um módulo que dê suporte a tarefa de filtragem dos dados de uma dada base de conhecimento. No caso do projeto OMCS-Br, além de filtrar os dados promovendo a contextualização cultural, ao mesmo tempo, este módulo irá permitir que todos aqueles interessados em usar a base de conhecimento do projeto OMCS-Br possa usá-la, ou seja, excluindo-se com isso, o pré-requisito do desenvolvedor ter que ser um pesquisador do LIA para poder utilizar os dados presentes na base de conhecimento do projeto OMCS-Br.

Com isso, busca-se resolver um problema recorrente enfrentado ao se desenvolver uma aplicação usando a base de conhecimento deste projeto, que é a filtragem de dados presentes nessa base de acordo com o perfil do usuário.

A Figura 4.2 abaixo mostra de maneira geral como esse módulo chamado Filtro Cultural interage dentro da arquitetura do projeto, veja:

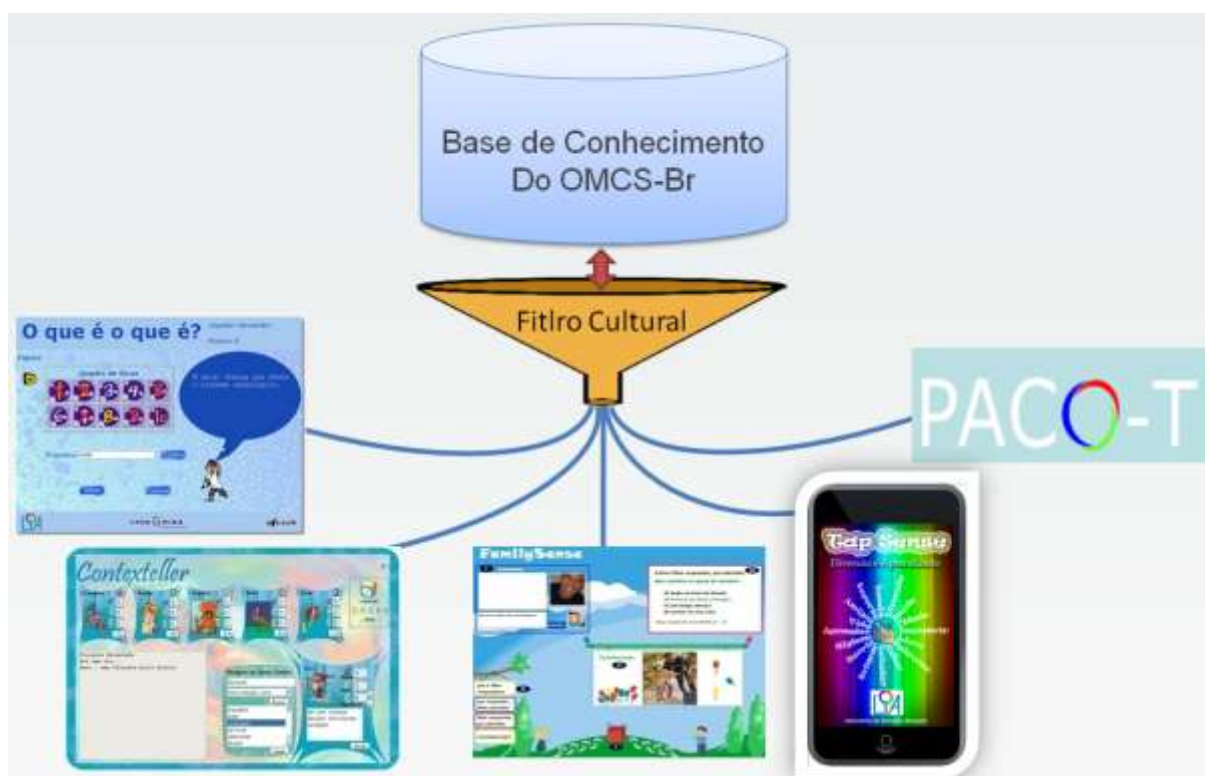


Figura 4-2 - Filtro Cultural ligando a base de conhecimento às aplicações

### 4.3 O Filtro Cultural

O Filtro Cultural é o responsável por administrar a geração do contexto cultural exigido pelo desenvolvedor. Após a análise de trabalhos relacionados ao tema, alguns parâmetros se mostraram comuns nesse caso, ou seja, parâmetros utilizados para realizar recortes culturais. Porém, cada um desses parâmetros permite diferentes formas de representação, que varia desde um número, uma letra, uma palavra, a conjuntos, como pode ser visto abaixo:

- Idade:
  - Número;
  - Intervalo = [número ... Número];

- Qualitativo = Criança, adolescentes, jovens, adultos, etc;
- Sexo:
  - Masculino, Feminino, ambos;
  - Masculino, Feminino, Outros, Todos;
- Localização:
  - Coordenadas geográficas;
  - Cidade;
  - Estado;
  - Região;
- Situação econômica:
  - Rico ou pobre;

É importante realçar que há a possibilidade de inserção de campos diferentes de acordo com o esquema de banco de dados do projeto em uso, isto é, diferentes bases de conhecimentos coletam diferentes informações com relação ao perfil dos usuários, sendo assim, diferentes filtros culturais podem ser criados de acordo com cada caso.

Para melhor compreender esta ideia de estender os parâmetros usados num Filtro Cultural, seguem abaixo alguns exemplos de diferentes parâmetros com o foco em um diferente filtro, de acordo com outra base de conhecimento:

- Religião:
  - Nome da religião;
- Raça:
  - Branco, preto;
  - Branco, preto, ambos;
  - Branco, pardo, preto, outros;
  - Branco, preto, pardo, indígena, outros;
- Etc.



A fim de testar a validade do Filtro Cultural, uma instância do mesmo foi implementada utilizando os dados presentes na base de conhecimento do projeto OMCS-Br. Neste caso, os parâmetros escolhidos seguem um padrão já adotado pelos pesquisadores responsáveis pelo projeto, sendo eles:

- Idade:
  - Intervalo = [número ... número];
  
- Sexo:
  - Masculino, Feminino, ambos;
  
- Educação Formal:
  - Pré-Escola incompleto;
  - Pré-Escola;
  - Fundamental incompleto;
  - Fundamental;
  - Ensino Médio incompleto;
  - Ensino Médio;
  - Graduação;
  - Mestrado;
  - Doutorado;
  
- Localização:
  - Cidade;
  - Estado;
  - Região;

Estes parâmetros foram escolhidos pelos pesquisadores responsáveis pelo projeto OMCS-BR e provaram ser eficientes para realizar a contextualização cultural através de trabalhos já publicados por eles.

Outro fator interessante que deve ser levantado é o de que o Filtro Cultural pode ser representado de diferentes maneiras, como por exemplo, utilizando a linguagem de marcação XML, como mostrado na Figura 4.3:

```
<CulturalFilter>
  <name>OMCS-Br Cultural Filter</name>
  <item>
    <field>Age</field>
    <value>13_17</value>
  </item>
  <item>
    <field>Gender</field>
    <value>M</value>
  </item>
  <item>
    <field>Formal Education</field>
    <value>College</value>
  </item>
  <item>
    <field>Location</field>
    <city>São Carlos</city>
    <state>SP</state>
  </item>
</CulturalFilter>
```

Figura 4-3 - Exemplo de possível uso do filtro cultural em XML

Nas próximas seções deste capítulo é apresentado o processo de desenvolvimento de uma instância do Filtro Cultural para o projeto OMCS-Br. Com isso, espera-se mostrar sua utilização e funcionamento em um caso real.

#### 4.4 Protótipo em Papel

Após todos os estudos e implementação da parte funcional do Filtro Cultural, foi decidido em conjunto com os pesquisadores do LIA que o filtro seria disponibilizado através de uma interface web. Sendo assim, iniciaram-se os debates com relação a essa interface: "Como será a interface do filtro?", "Como os dados usados pelo filtro serão coletados do usuário?", etc.

Após algumas reuniões e conversas com os outros pesquisadores do LIA, optou-se por utilizar de maneira simplificada a prototipação em papel (SEFELIN et al., 2003) de baixa fidelidade para dar início ao processo de criação da interface

desse módulo. Com isso, seria possível observar possíveis futuros problemas e eliminá-los previamente. Além disso, através da prototipação em papel, foi possível observar possíveis dificuldades dos usuários ao utilizarem a aplicação e, assim, pode-se tentar melhorar tais interfaces pensando numa melhor usabilidade do sistema.

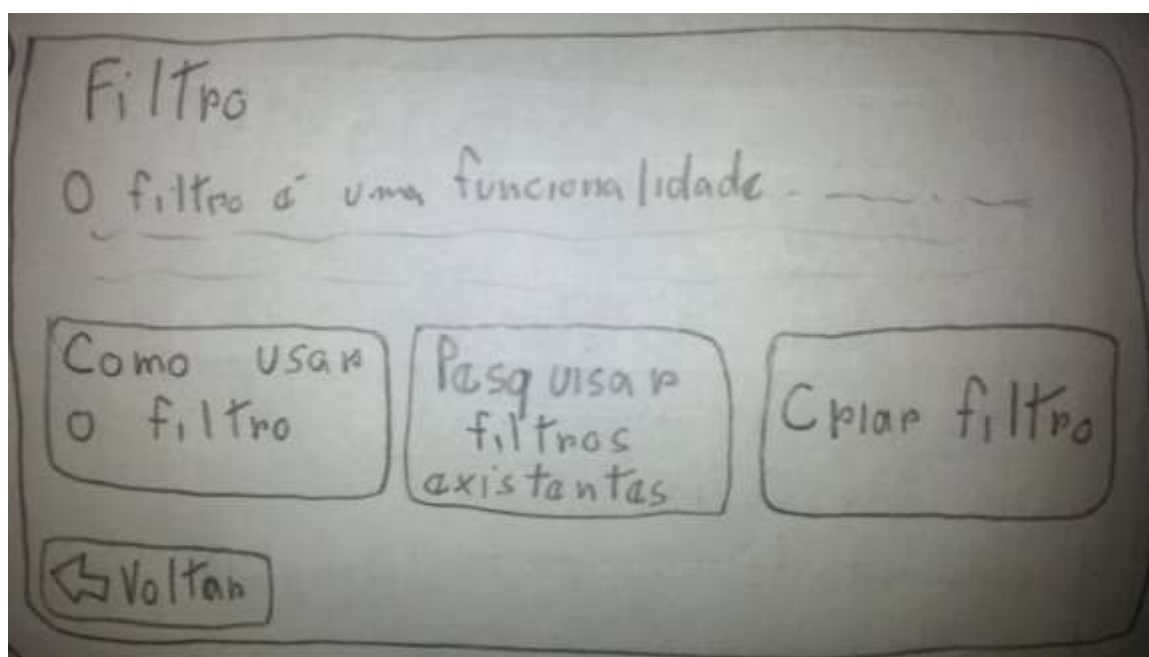
Sendo assim, alguns protótipos em papel foram criados e utilizados para ajudar na concepção da interface web do Filtro Cultural, como mostrado nas subseções seguintes.

#### 4.4.1 Modelos de Protótipo em Papel

O site onde o filtro está disponível contém também o Coletor de Conhecimento e a Ferramenta web para realizar buscas na base de conhecimento do projeto OMCS-Br, sendo que essas outras ferramentas também são contribuições deste trabalho, e serão explicadas mais a frente.

A ideia no caso do filtro, era a de construir um site onde o desenvolvedor interessado em usá-lo pudesse entrar e descobrir o que é o Filtro Cultural, aprender como usá-lo, e usá-lo de fato.

A fim de atender tais necessidades, foi criada uma tela inicial do filtro onde o desenvolvedor pode escolher dentre três opções: "Como usar o filtro", "Pesquisar filtros existentes" e "Criar Filtro". Essas três opções são mostradas na Figura 4.2 a seguir:



**Figura 4-4 - Protótipo em papel da tela inicial do Filtro Cultural**

Ao escolher a opção "Como usar o filtro", o desenvolvedor é redirecionado para uma outra tela onde existe um tutorial explicando passo a passo como usar o filtro. Além desse tutorial com uma explicação detalhada, existe também um pacote de códigos disponível para download contendo exemplos de utilização de um recorte cultural gerado a partir da criação de um Filtro Cultural. Com isso, espera-se deixar claro para o desenvolvedor como utilizar o filtro e o recorte cultural provido por ele, ou seja, a ConceptNet gerada.

Caso o desenvolvedor já tenha experiência na utilização do Filtro Cultural, ele pode então escolher a opção "Pesquisar filtros existentes". Nesse caso, a tela apresentada ao usuário contém todos os contextos culturais existentes, ou seja, todos os recortes previamente gerados a partir da criação de filtros.

Pensando nisso, utilizando a prototipação em papel foi criado um modelo para essa tela, mostrado na figura

4.3:

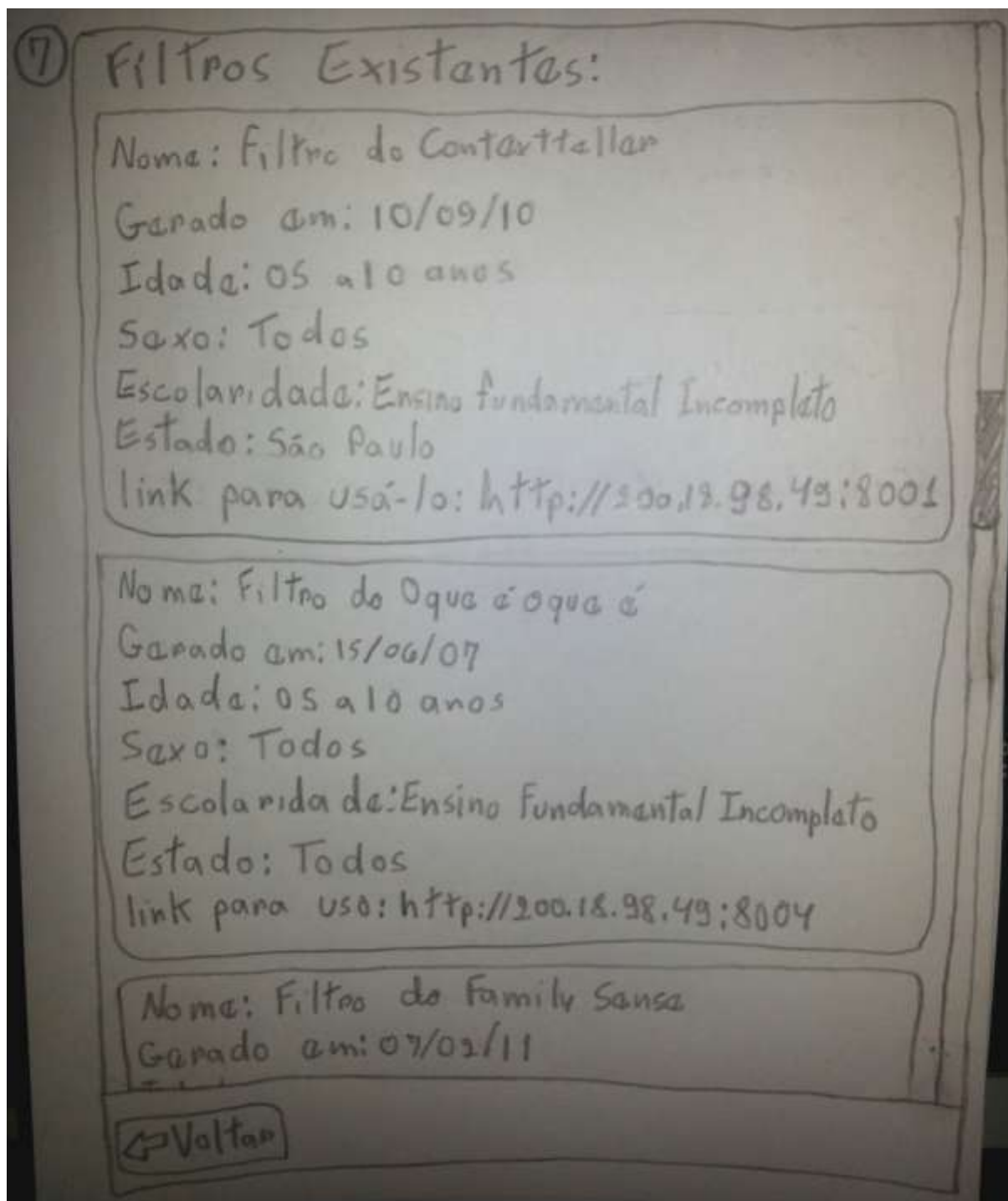


Figura 4-5 - Protótipo em papel da tela mostrando todos os contextos culturais existentes

Como podemos ver na imagem, nessa tela são exibidos todos os recortes culturais existentes no momento, ou seja, aqueles que qualquer desenvolvedor pode usar diretamente em suas aplicações. Para isso, basta utilizar a API do projeto inserindo o link para uso do recorte cultural em questão.

Por fim, a última opção que pode ser escolhida pelo desenvolvedor é a opção "Criar filtro". Escolhendo essa opção, o desenvolvedor irá para uma tela onde ele criará um novo filtro. Para isso, ele deve fornecer algumas informações sobre o perfil dos usuários que irão utilizar sua aplicação, ou seja, seu público alvo. Pensando nisso, foi criada um modelo para essa interface em papel, como mostrado na Figura 4.4.

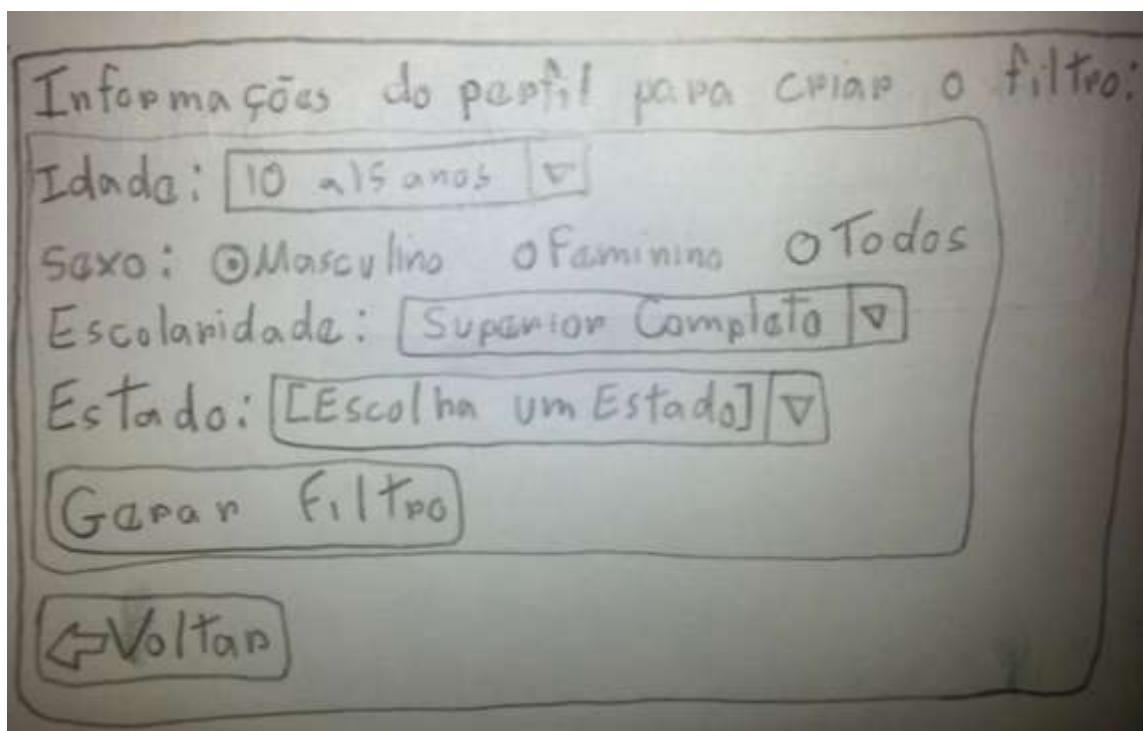


Figura 4-6 - Protótipo em papel da interface da tela de criação de um filtro

Como podemos ver na imagem, o desenvolvedor deve informar os seguintes dados sobre o perfil dos usuários pelos quais sua aplicação será utilizada:

- Idade;
- Sexo;
- Escolaridade;
- Estado.

A partir desses dados, o filtro é capaz de ir na base de conhecimento cultural do projeto OMCS-Br e, então, realizar um recorte nessa base de acordo com essas informações, criando assim, uma nova instância de ConceptNet. Feito isso, um link é gerado e, assim, o desenvolvedor pode acessar os dados presentes nesse recorte cultural, ou seja, nessa ConceptNet, através do uso da API do projeto.

#### 4.4.2 Resultados Coletados com o Protótipo

A utilização dos protótipos em papel foi muito importante durante o processo de criação da interface web do Filtro Cultural, principalmente em se tratando da sua facilidade de concepção, o que foi crucial para permitir a criação de novas versões rapidamente durante reuniões e discussões com o grupo sobre o trabalho.

Através da utilização dos protótipos em papel, foi possível encontrar alguns problemas com as interfaces propostas e, assim, solucioná-los antes da fase de implementação.

Vale lembrar, que as imagens dos protótipos aqui apresentados já estavam num estágio avançado, ou seja, não foram as primeiras criadas. A medida que novas reuniões aconteciam para discutir as interfaces, ocorriam algumas mudanças nas mesmas e, com isso, as interfaces foram ficando mais "maduras" e refinadas.

Porém, mesmo após ter essas interfaces definidas no papel, durante a fase de implementação foram detectados novos problemas até então não pensados, mas, com certeza, esses problemas foram em menor quantidade do que teríamos sem o uso dos protótipos em papel.

Na próxima seção serão mostradas as telas finais do Filtro Cultural criadas a partir dos resultados coletados com os protótipos em papel e, também, através das discussões com os pesquisadores do LIA.

#### 4.5 Instância do Filtro Cultural para o Projeto OMCS-Br

Conforme já explicado anteriormente, para tornar uma aplicação culturalmente contextualiza utilizando a base de conhecimento do projeto OMCS-Br, é necessário que os dados referentes ao perfil do usuário que irá utilizar a aplicação em questão sejam fornecidos no momento da busca na base do projeto, para que, com isso, sejam retornados dados culturalmente contextualizados para aquele perfil.

Pensando nisso, foi desenvolvido o Filtro Cultural e inserido no servidor do projeto OMCS-Br, sendo este o novo responsável por realizar a filtragem dos dados presentes na base de conhecimento do projeto.

Através dessa mudança, o desenvolvedor não precisa mais se preocupar com a filtragem dos dados e, somente, fazer com que sua aplicação informe os dados do perfil do usuário ao filtro que, por sua vez, criará um recorte da base de conhecimento do projeto OMCS-Br e, a partir do uso da API do projeto, a aplicação poderá realizar buscas culturalmente contextualizadas diretamente nesse recorte cultural, tornando assim, essa aplicação numa aplicação culturalmente contextualizada.

Pensando nisso, o Filtro Cultural foi instanciado na forma de uma interface web, onde o desenvolvedor que deseja utilizá-lo encontra informações sobre o mesmo, exemplos de uso e, além disso, é claro, pode utilizá-lo.

A Figura 4.5 a seguir, mostra a tela inicial do Filtro Cultural que o desenvolvedor encontra ao acessar seu site. Nessa tela, existe uma breve explicação sobre o porque da criação do Filtro Cultural e, também, informações sobre seu funcionamento. Além disso, como mostrado na Figura 4.2 contendo um esboço em papel dessa tela, aqui o desenvolvedor pode escolher dentre três opções, sendo elas: "Como usar o filtro", "Ver filtros existentes" e "Criar filtro", como mostrado

na

Figura

X:



4-7 - Tela inicial do Filtro Cultural

Como pode ser visto na imagem, existem três botões representando cada uma das opções acima citadas. Nesse caso, um desenvolvedor que nunca utilizou o



filtro pode escolher a opção "Como usar o filtro" para saber como utilizá-lo. Após compreender seu funcionamento, ele pode escolher a opção "Pesquisar filtros existentes" para saber se algum dos recortes culturais já existentes atendem às suas necessidades. Caso o recorte desejado já exista, ele pode usá-lo e, assim, não será necessária a criação de um novo filtro. Porém, caso não exista o recorte cultural buscado, nesse caso, o desenvolvedor pode escolher a opção "Criar filtro" e, assim, ele poderá realizar uma nova filtragem para a geração do recorte cultural almejado.

Na tela de explicação de uso do Filtro Cultural, existe um tutorial detalhado de como fazer isso, como mostrado na Figura 4.6.



**Como usar o Filtro Cultural**

Com o intuito de gerenciar todos os filtros existentes, foi criado um servidor XMLRPC onde todas as conceptnets (redes semânticas de conhecimento) do projeto OMCS-Br ficam armazenadas. A API do projeto OMCS-Br realiza o acesso a esse servidor e transporta esses dados para sua aplicação utilizando o protocolo XMLRPC. Para realizar o transporte desses dados da base do projeto para sua aplicação é usado o protocolo XMLRPC. Cientes disso, para utilizar um filtro cultural, primeiramente é necessário que sua aplicação dê suporte ao XMLRPC (veja nesse [link](#) para quais linguagens o XMLRPC dá suporte e como usá-lo). Uma vez que se tenha importado as bibliotecas XMLRPC necessárias para dentro de sua aplicação (independente da linguagem utilizada), vamos ao processo de como usar um filtro.

A primeira coisa a se fazer é instanciar um cliente XMLRPC para fazer a conexão com o servidor XMLRPC do projeto OMCS-Br. Para isso, faça como mostrado no trecho de código abaixo (lembre-se de alterar a url para conexão inserindo nesse campo a URL de acesso ao filtro que você criou).

**Instanciando cliente XMLRPC:**

```
private XmlRpcClient getXmlRpcClient() throws Exception {
    XmlRpcClient client = new XmlRpcClient("http://200.18.98.49:8001");
    return client;
}
```

Uma vez que o cliente XMLRPC já foi instanciado, é possível utilizar a API do projeto OMCS-Br para interagir com os dados da base do projeto (nesse caso, iremos acessar nossa base já filtrada por estarmos utilizando a URL do filtro que desejamos). As funções existentes na API são listadas e explicadas nesse [link](#).

Segue abaixo um exemplo de uso da função "get\_context()". Veja:

**Exemplo usando a função get\_context:**

```
public Vector getContext(Vector concepts, boolean weight) {
    XmlRpcClient client;
    Vector<Object> params;
    Vector result = new Vector();
    try {
        client = this.getXmlRpcClient();
        params = new Vector<Object>();
        params.add(concepts.toArray());
        params.add(500);
    }
}
```

**Figura 4-8 - Tela contendo a explicação de como utilizar o Filtro Cultural e o recorte cultural gerado por ele (ConceptNet)**

Ao final desse tutorial, existe um link para download de alguns códigos de um pequeno projeto implementado que exemplifica o uso da ConceptNet gerada a partir da criação de um filtro cultural, como pode ser visto na Figura 4.7 realçado pelo contorno quadrangular em

vermelho.

```
e.printStackTrace();
}

Vector exit = new Vector();
for (Iterator iter = result.iterator(); iter.hasNext();) {
    Vector element = (Vector) iter.next();
    Context context = new Context();
    context.setConcept((String) element.elementAt(0));
    context.setValue((Double) element.elementAt(1));
    exit.add(context);
}
return exit;
}
```

Como podemos ver no código acima, para executar qualquer uma das funções da API é necessário usar a função "execute" do cliente XMLRPC. Veja abaixo outro exemplo usando agora a função "get\_display".

**Exemplo usando a função get\_display:**

```
String teste = (String)client.execute("display_node", params);
```

Para utilizar qualquer uma das funções da API o processo é o mesmo, conforme mostrado nos exemplos.

Para facilitar a compreensão do uso do filtro e das funções da API é disponibilizado abaixo um pequeno projeto (em java) utilizando várias das funções disponíveis na API do projeto OMCS-Br. Através do estudo desse projeto é possível ver de fato como se pode utilizar um filtro.

[Download de projeto exemplo da utilização de um filtro.](#)



**Figura 4-9 - Local para download de códigos exemplificando o uso da ConceptNet gerada por um Filtro Cultural**

Escolhendo a opção "Ver filtros existentes" presente na tela inicial do Filtro Cultural mostrada na Figura 4.5, o desenvolvedor poderá ver uma listagem com todos os contextos culturais existentes no momento, ou seja, todos os recortes culturais (ConceptNets) armazenados, gerados por filtros culturais. Dessa forma, espera-se evitar que o mesmo filtro seja criado duas vezes, ou seja, um dado filtro pode já existir, mas, caso o desenvolvedor não saiba, ele irá criá-lo novamente, desperdiçando processamento do servidor e, também, seu tempo por ter que esperar que um novo filtro seja criado.

Em alguns casos, um desenvolvedor pode optar por usar um contexto cultural diferente daquele que ele havia planejado após constatar que existe um outro já criado já criado e, além disso, que esse outro contexto cultural se adéqua melhor ainda as suas necessidades.

A Figura 4.8 mostra essa tela com os contextos culturais existentes, ou seja, os recortes da base gerados por filtros previamente gerados.



Figura 4-10 - Tela mostrando os Contextos Culturais existentes

Por fim, a última opção do desenvolvedor a ser escolhida na tela inicial do Filtro Cultural mostrada na Figura 4.5 é a opção "Criar Filtro".

Nesta tela, o desenvolvedor deve entrar com informações relacionadas ao perfil dos usuários para os quais ele deseja realizar o recorte cultural, ou seja, para a criação de uma nova ConceptNet, como apresentado na Figura

## 4.9.



The screenshot shows a web form titled "Criando um Filtro Cultural" with a back arrow icon in the top left. The form is set against a light green background and contains the following elements:

- Instruction: "Informe os dados do perfil para o qual você deseja criar seu filtro:"
- Text input field: "Nome para a ConceptNet:"
- Age range selection: "Faixa etária:" with checkboxes for "até 12 anos", "13 a 17 anos", "18 a 29 anos", "30 a 45 anos", "46 a 65 anos", and "mais de 65 anos".
- Gender selection: "Sexo:" with radio buttons for "Masculino" (selected), "Feminino", and "Todos".
- Education selection: "Escolaridade:" with checkboxes for "1o. Grau Incompleto", "1o. Grau Completo", "2o. Grau Incompleto", "2o. Grau Completo", "Superior Incompleto", "Superior Completo", "Latu Senso", "Mestrado", and "Doutorado".
- Region selection: "Região do país:" with checkboxes for "Centro Oeste", "Sudeste", "Sul", "Nordeste", "Norte", and "Todas".
- Submit button: "Gerar ConceptNet".

Figura 4-11 - Tela para criação de um Filtro Cultural

Como pode ser observado nessa imagem, várias mudanças com relação ao protótipo em papel dessa tela apresentado na Figura 4.4 foram necessárias. Basicamente, o que foi mudado é que, diferente do modelo apresentado no protótipo em papel, nessa versão final, tanto as opções de "faixa etária", "Escolaridade" e "Região do País" foram mudadas de tal forma que mais de uma opção pudesse ser escolhida. Isso se fez necessário porque, em alguns casos, o desenvolvedor pode precisar de um recorte cultural que abranja por exemplo, usuários de 13 a 29 anos, o que não seria possível de se escolher utilizando-se o modelo do protótipo em papel, mas agora, na versão final, é possível.

Essa é a primeira versão do Filtro Cultural e muita coisa pode ser melhorada, porém, como primeiro trabalho, visamos apenas sua criação e implementação, deixando para trabalhos futuros melhorias tanto de interface, quanto de funcionalidades.

Vale lembrar, que o diferencial do filtro encontra-se no quesito praticidade. Realizar a filtragem de maneira manual requer um estudo prévio de todo o projeto OMCS-Br e, além disso, habilidades de programação específica (mais de uma linguagem de programação são usadas no projeto OMCS-Br). Por outro lado, para utilizar a ferramenta filtro cultural, basta ao usuário definir o perfil para o qual deseja criar o seu recorte cultural e, então, solicitar sua geração (como mostrado anteriormente neste capítulo).

## **4.6 Considerações Finais**

Neste capítulo foi apresentado o Filtro Cultural, desde sua ideia de criação até o resultado final obtido. Foi explicado o porque da sua criação, qual a necessidade existente para que ele fosse criado. Seu funcionamento também foi detalhado, de forma a permitir que o leitor possa compreender melhor o que ele faz e como ele faz.

Além disso, os modelos de interface do Filtro Cultural feitos em protótipos de papel foram exibidos, assim como os resultados coletados a partir do seu uso. A prototipação em papel foi adotada após algumas reuniões com o grupo de pesquisadores do LIA, que julgaram ser importante adotar tal ideia com o intuito de facilitar discussões futuras sobre o tema, pois muitos são novos pesquisadores e não tem tanto conhecimento assim relacionado ao projeto OMCS-Br.

Por fim, o site do Filtro Cultural foi amplamente explicado, de modo a permitir uma melhor compreensão do seu funcionamento e uso.

# Capítulo 5

## RETROALIMENTANDO A BASE DE CONHECIMENTO CULTURA - O COLETOR DE CONHECIMENTO

---

---

### 5.1 Considerações Iniciais

Ao observar os projetos com foco na coleta de senso comum aqui citados, sendo eles o Cyc, ThoughtTreasure, OMCS e OMCS-Br, nota-se uma preocupação em comum, que é a de encontrar novas formas para ampliar suas bases de conhecimentos, ou seja, expandir as formas de coleta de dados, acelerando assim o crescimento da suas bases.

Pensando nisso, foi proposto também neste trabalho a criação de um módulo chamado Coletor de Conhecimento, cujo objetivo é coletar as informações geradas pelas aplicações que fazem uso dos dados da base do projeto OMCS-Br que, atualmente, são descartados.

Para que isso seja possível, é necessário que a aplicação em questão atenda a alguns pré-requisitos, como possuir cadastro de usuários, o que se faz necessário para se saber quem está fornecendo as informações a serem coletadas e inseridas na base do projeto OMCS-Br.

A fim de explicar melhor o funcionamento do Coletor de Conhecimento, este capítulo encontra-se dividido da seguinte maneira: Na seção 5.2 a criação do Coletor de conhecimento é justificada, explicando sua importância dentro do projeto OMCS-Br; a seção 5.3 explica a abordagem adotada para a criação do coletor e,

também, como o coletor funciona, além de como utilizá-lo; por fim, a seção 5.4 apresenta as considerações finais deste capítulo.

## **5.2 A Criação do Coletor de Conhecimento**

Singh certa vez disse que "os participantes devem ser capazes de contribuir com seu senso comum de muitas formas, eles devem ser capazes de fornecer seu conhecimento através de uma interface amigável que pareça invisível" (SINGH et al., 2002). Desde a criação do projeto OMCS temos visto surgir uma série de novos projetos tentando diferentes abordagens à aquisição de conhecimento do público em geral (LIEBERMAN et al., 2004).

É notória a preocupação dos pesquisadores da área em tentar encontrar novas formas de se coletar senso comum das pessoas. A partir do uso de templates (estruturas pré-montadas) em língua natural no projeto OMCS (SINGH et al., 2002), esse processo foi facilitado, porém, mesmo assim, ainda é preciso contar com a boa vontade e a disposição das pessoas.

Através da observação dos trabalhos desenvolvidos no LIA utilizando os dados da base de conhecimento do projeto OMCS-Br surgiu a ideia de se criar também um novo módulo para coletar os dados gerados por essas aplicações e inseri-los na base do projeto. Foi então proposto neste trabalho a criação de um módulo chamado Coletor de Conhecimento

O Coletor de Conhecimento é responsável pela coleta dos dados gerados nas aplicações culturalmente contextualizadas que utilizam os dados da base de conhecimento do projeto OMCS-Br e, após coletá-los, esses dados são inseridos de volta na base do projeto OMCS-Br.

Através dessa nova abordagem, os dados gerados nas aplicações poderão ser usados para retroalimentar a base do projeto OMCS-Br. A Figura 5.1 mostra onde o Coletor de Conhecimento atua entre uma aplicação culturalmente contextualizada e a base do projeto OMCS-Br.

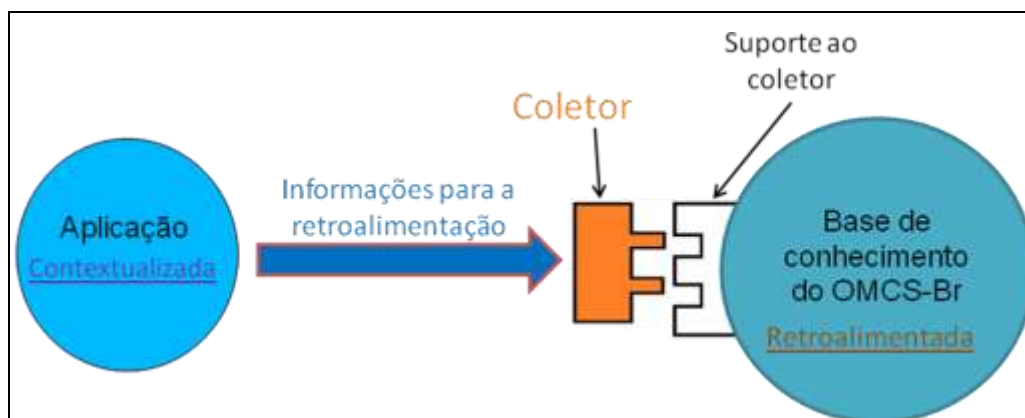


Figura 5-1 - Funcionamento do Coletor de Conhecimento

A partir dessa mudança, espera-se aumentar a coleta de dados para a base de conhecimento do projeto OMCS-Br, o que é de fundamental importância para o projeto.

### 5.3 O Coletor de Conhecimento

Assim como o Filtro Cultural, foi criada uma interface web para o módulo Coletor de Conhecimento. Nesse site, são apresentadas informações sobre o que é o Coletor de Conhecimento, além de um tutorial explicando como utilizá-lo e alguns exemplos.

Diferente do Filtro Cultural, o Coletor de Conhecimento não é um módulo em si, ele é composto por um conjunto de regras que devem ser seguidas para que, com isso, seja possível coletar os dados gerados por aplicações culturalmente contextualizadas e inseri-los na base do projeto OMCS-Br.

Primeiramente, pensou-se em criar um módulo assim como o Filtro Cultural, porém, nesse caso (do Coletor de Conhecimento), algumas restrições se fazem necessárias, como:

- A aplicação deve coletar informações sobre o perfil do usuário, ou seja, o usuário deve realizar algum cadastro antes de começar a utilizar a aplicação;



- Somente aplicações com o sistema de login podem usar o Coletor de Conhecimento;
- No caso do cadastro, ele deve conter no mínimo os campos: idade, sexo, grau de escolaridade, e localização geográfica (onde mora);
- Antes de serem inseridos na base do projeto OMCS-Br, esses dados precisam ser validados por um pesquisador do LIA, caso contrário, corre-se o risco de popular a base com dados inadequados ou, pior que isso, corre-se o risco de atrapalhar a base do projeto, deletar dados existentes na mesma, etc.

Sendo assim, essa abordagem foi abandonada. Porém, como criar então o Coletor de Conhecimento? A ideia adotada é a seguinte: Um desenvolvedor (geralmente pesquisadores do LIA) que quiser utilizar o Coletor de Conhecimento em sua aplicação, deverá criar algumas tabelas no banco de dados da sua aplicação seguindo os modelos de algumas tabelas do banco de dados do projeto OMCS-Br. Após criar essas tabelas e armazenar os dados gerados por sua aplicação nas mesmas, tudo que o desenvolvedor tem a fazer é enviar essas tabelas com esses dados para os pesquisadores do LIA através de um e-mail disponibilizado no site do Coletor de Conhecimento.

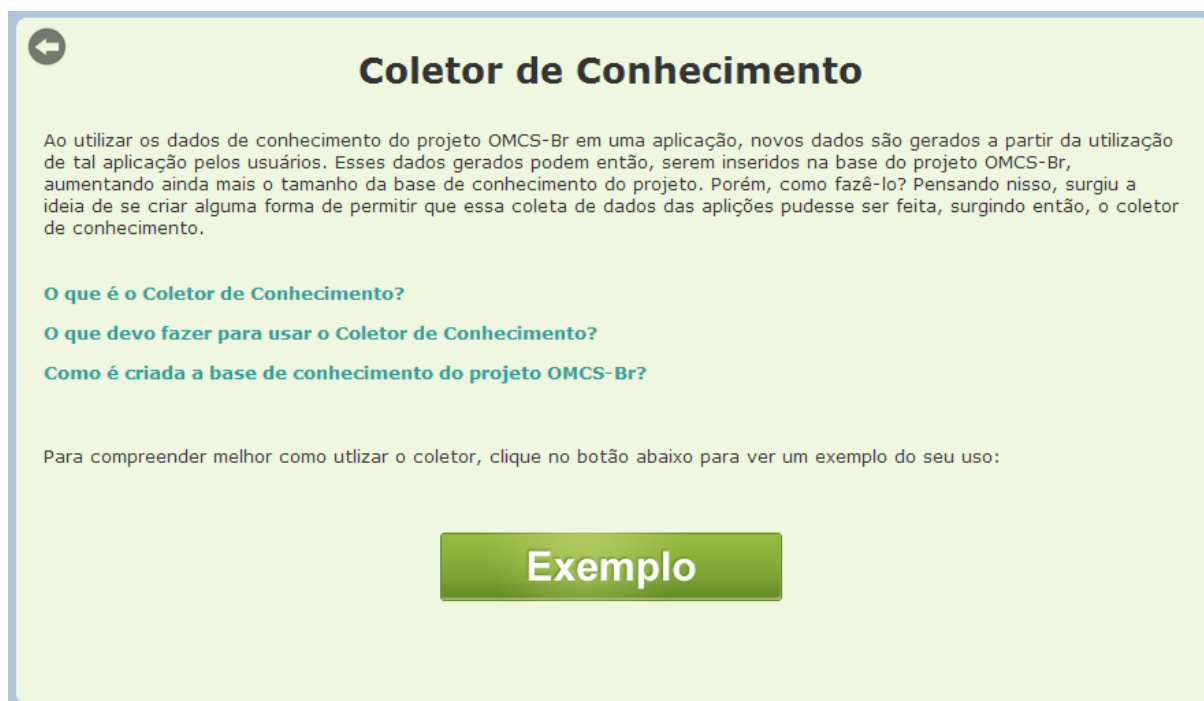
Essa abordagem, apesar de não muito prática, foi a única encontrada que não feria nenhuma das restrições apresentadas e, além disso, permite que um pesquisador do LIA revise esses dados a fim de buscar por possíveis irregularidades e, caso tudo esteja correto, ele mesmo insere esses dados na base do projeto, evitando assim possíveis problemas com o banco de dados do projeto OMCS-Br.

Nesse caso, o Coletor de Conhecimento foi convertido para um conjunto de regras a serem seguidas e, com isso, os dados gerados nas aplicações contextualizadas podem ser coletados e inseridos na base do projeto OMCS-Br sem inferir nenhuma das restrições acima apresentadas.

Assim como para utilizar certas metodologias, seguimos apenas um conjunto de regras, algum tutorial, sem que exista um artefato em si da metodologia em questão para ser usado e, sim, apenas um conjunto de regras, o Coletor de Conhecimento segue esse mesmo princípio.

Com o intuito de explicar o que é o Coletor de Conhecimento e como utilizá-lo, foi criada uma interface web (seguindo o mesmo layout da interface web do Filtro

Cultural). Nesse site, o desenvolvedor pode ler um pouco sobre o Coletor e tirar algumas dúvidas, como mostrado na Figura 5.2 que exibe a tela inicial do Coletor de Conhecimento.

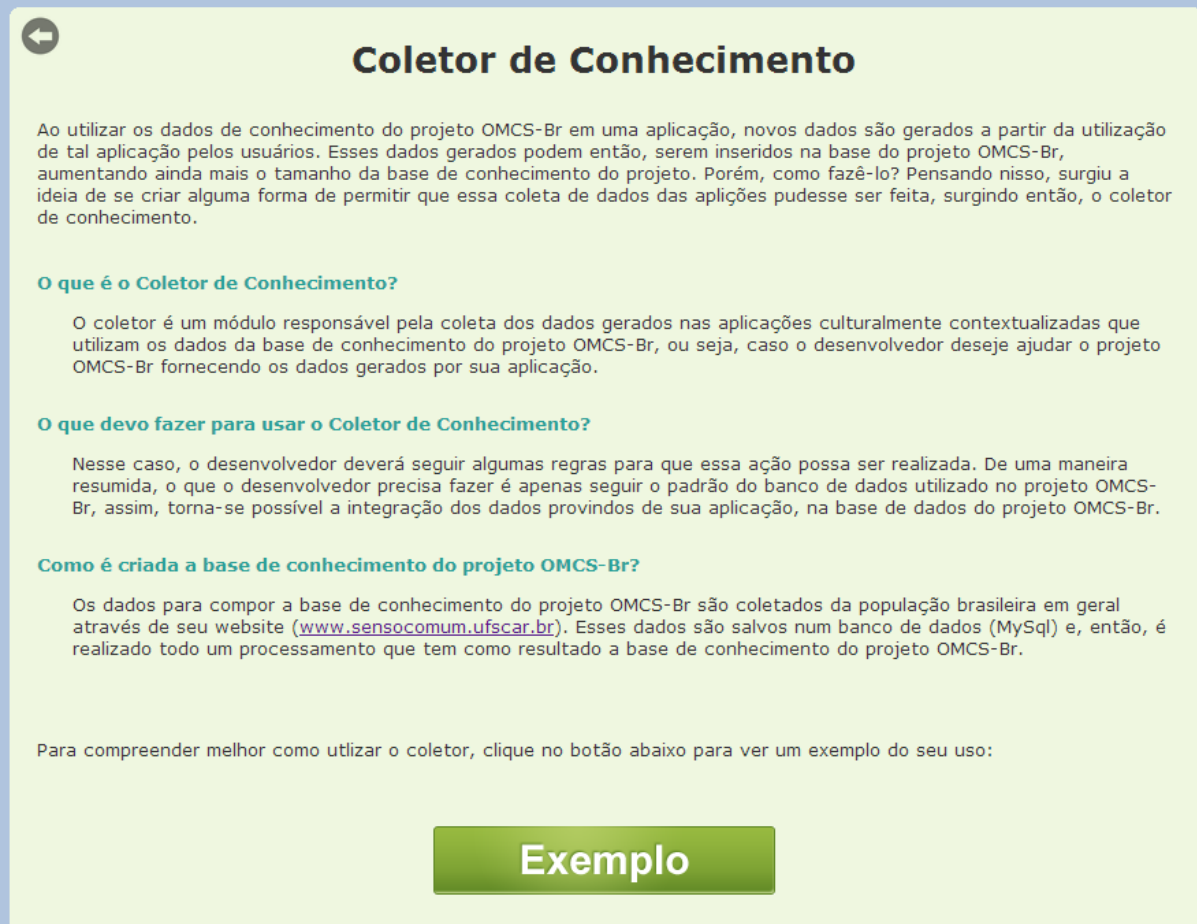


**Figura 5-2 - Tela inicial do Coletor de Conhecimento**

Como pode ser visto na imagem, existe uma breve explicação sobre o Coletor de Conhecimento, algumas perguntas seguindo o princípio de FAQ (Perguntas Mais Frequentes) e, por fim, um botão contendo um exemplo detalhado de como utilizar o Coletor de Conhecimento.

Ao clicar em alguma das perguntas, a tela se expande e sua resposta é apresentada, como mostrado na Figura

5.3:



**Coletor de Conhecimento**

Ao utilizar os dados de conhecimento do projeto OMCS-Br em uma aplicação, novos dados são gerados a partir da utilização de tal aplicação pelos usuários. Esses dados gerados podem então, serem inseridos na base do projeto OMCS-Br, aumentando ainda mais o tamanho da base de conhecimento do projeto. Porém, como fazê-lo? Pensando nisso, surgiu a ideia de se criar alguma forma de permitir que essa coleta de dados das aplicações pudesse ser feita, surgindo então, o coletor de conhecimento.

**O que é o Coletor de Conhecimento?**

O coletor é um módulo responsável pela coleta dos dados gerados nas aplicações culturalmente contextualizadas que utilizam os dados da base de conhecimento do projeto OMCS-Br, ou seja, caso o desenvolvedor deseje ajudar o projeto OMCS-Br fornecendo os dados gerados por sua aplicação.

**O que devo fazer para usar o Coletor de Conhecimento?**

Nesse caso, o desenvolvedor deverá seguir algumas regras para que essa ação possa ser realizada. De uma maneira resumida, o que o desenvolvedor precisa fazer é apenas seguir o padrão do banco de dados utilizado no projeto OMCS-Br, assim, torna-se possível a integração dos dados provindos de sua aplicação, na base de dados do projeto OMCS-Br.

**Como é criada a base de conhecimento do projeto OMCS-Br?**

Os dados para compor a base de conhecimento do projeto OMCS-Br são coletados da população brasileira em geral através de seu website ([www.sensocomum.ufscar.br](http://www.sensocomum.ufscar.br)). Esses dados são salvos num banco de dados (MySQL) e, então, é realizado todo um processamento que tem como resultado a base de conhecimento do projeto OMCS-Br.

Para compreender melhor como utilizar o coletor, clique no botão abaixo para ver um exemplo do seu uso:

**Exemplo**

**Figura 5-3 - Tela com respostas sobre o Coletor de Conhecimento no estilo FAQ**

Por fim, ao escolher o botão "Exemplo", o desenvolvedor é redirecionado para uma página contendo um tutorial passo a passo de como utilizar o Coletor de Conhecimento.

Neste tutorial, pode ser encontrados modelos da estrutura de algumas das tabelas do banco de dados do projeto OMCS-Br. Com isso, é possível ao desenvolvedor criar seu banco de dados seguindo as estruturas presentes no banco de dados do projeto OMCS-Br e, então, evitar possíveis incompatibilidades de dados.

Após criar suas tabelas seguindo os modelos presentes no banco de dados do projeto OMCS-Br, tudo que o desenvolvedor tem a fazer é esperar suas tabelas serem preenchidas através do uso de sua aplicação pelos usuários e, então, quando ele julgar coerente, enviar essas tabelas com os dados para um e-mail presente logo abaixo do tutorial de uso do Coletor de Conhecimento.

Ao receber um e-mail com esses dados, um pesquisador do LIA revisa-os a fim de encontrar possíveis irregularidades e, caso tudo esteja correto, ele insere esses dados na base do projeto OMCS-Br. Assim, é finalizado o processo de coleta de dados das aplicações culturalmente contextualizadas e inserção desses dados na base do projeto OMCS-Br, como desejado.

## **5.4 Considerações Finais**

Neste capítulo o objetivo era apresentar e explicar o módulo Coletor de Conhecimento. Foi explicado o porque de sua criação, assim como, seu processo de elaboração e desenvolvimento. Os problemas enfrentados durante seu processo de elaboração são apresentados e a abordagem adotada é explicada e justificada.

Além disso, o site do Coletor de Conhecimento foi mostrado e suas funcionalidades explicadas uma a uma.

# Capítulo 6

## ESTUDO PILOTO - CONSULTANDO O CONHECIMENTO CULTURAL CONTEXTUALIZADO - A FERRAMENTA WEB DE BUSCA

---

### 6.1 Considerações Iniciais

Neste capítulo é apresentado um estudo piloto realizado através da criação de uma ferramenta de consulta a base de conhecimento do projeto OMCS-Br que utiliza o Filtro Cultural.

Essa ferramenta possui algumas funcionalidades como: buscar por contexto, buscar por analogias, etc. A representação dos resultados culturalmente contextualizados obtidos na base do projeto através podem também ser representados na forma de um grafo, algo semelhante a ConceptNet, porém, nesse caso, tendo um nó (o conceito buscado) como sendo a raiz desse grafo.

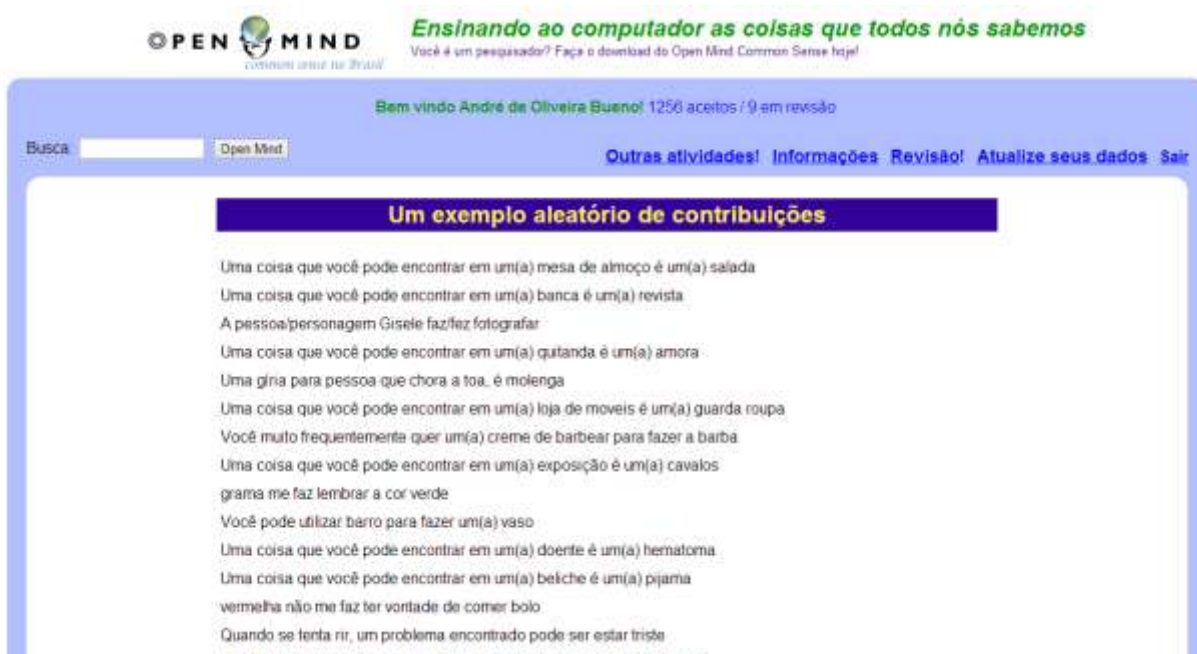
O capítulo encontra-se dividido da seguinte maneira: na seção 6.2 é discutido o motivo pelo qual a ferramenta foi desenvolvida, que é a necessidade de se prover um feedback aos colaboradores do projeto OMCS-Br; a seção 6.3 apresenta a ferramenta implementada, mostrando e explicando todas as suas opções de busca, assim como, são exemplificadas as suas duas formas de apresentar os resultados das buscas, que são: textual e gráfico; por fim, na seção 6.4 são apresentadas as considerações finais do capítulo.

## 6.2 Feedback aos Colaboradores

Após algum tempo observando o comportamento dos colaboradores do projeto OMCS, (SINGH et al., 2004) constatou que uma reclamação constante feita pelos usuários do site OMCS era de que não havia nenhum feedback interessante depois que o usuário contribuía com seu senso comum.

Pensando nisso, os pesquisadores responsáveis pelo projeto OMCS-Br tinham uma preocupação de prover de alguma forma, um feedback aos colaboradores do projeto, ou seja, mostrar para esses colaboradores o que tem sido feito com os dados fornecidos por eles e, mais ainda, possibilitar que eles possam estar observando esses dados e, talvez, utilizando-os de alguma forma, mesmo que não sejam desenvolvedores.

Até o momento, a forma encontrada pelos pesquisadores do LIA de se fazer isso, foi através da liberação para download de um arquivo texto contendo as sentenças salvas na base de conhecimento do projeto OMCS-Br. Além disso, existe uma tela no site do projeto que mostra umas das sentenças coletadas, de forma a permitir que o colaborador possa ver que suas contribuições estão sendo armazenadas. A Figura 6.1 mostra essa tela com algumas das sentenças armazenadas na base do projeto OMCS-Br.



**Figura 6-1 - Tela do site do OMCS-Br mostrando exemplos de sentenças coletadas**

Como podemos ver na imagem, são exibidas algumas sentenças presentes na base do projeto OMCS-Br, porém, essas sentenças ainda não foram processadas, ou seja, elas estão presentes em um banco de dados do projeto OMCS-Br de maneira provisória e, não, na base de conhecimento (ConceptNet) de fato. Sendo assim, tudo que o usuário pode ver são sentenças ainda não processadas.

Outra forma do colaborador conseguir obter informações sobre os dados que ele fornece, se dá através do download de um arquivo disponibilizado no site do projeto OMCS-Br contendo todas as sentenças presentes na base de conhecimento do mesmo. Porém, novamente, essas sentenças ainda não foram processadas, ou seja, ainda não fazem parte da base de conhecimento.

Cientes desse contexto, neste trabalho foi proposta a criação de uma ferramenta web de busca na base de conhecimento do projeto OMCS-Br. Através do uso dessa ferramenta, qualquer pessoa pode realizar buscas na base de conhecimento do projeto de uma maneira fácil e direta, como melhor explicado na próxima seção.

### **6.3 A Ferramenta**

A ideia de criação dessa ferramenta foi muito debatida entre os pesquisadores do LIA, pois muitos deles já haviam pensado em implementar tal ferramenta, porém, pelos mais diversos motivos, até o momento essa ferramenta não havia sido desenvolvida. Porém, durante os *brainstorms* muitas ideias foram apresentadas e discutidas antes de se chegar num consenso.

De maneira geral, o usuário acessa o site da ferramenta e, então, define os parâmetros de sua busca. Após definidos esses parâmetros, ele solicita as informações que, são então, buscadas na base de conhecimento do projeto OMCS-Br. A Figura 6.2 apresenta um modelo simplificado dessa abordagem

adotada:

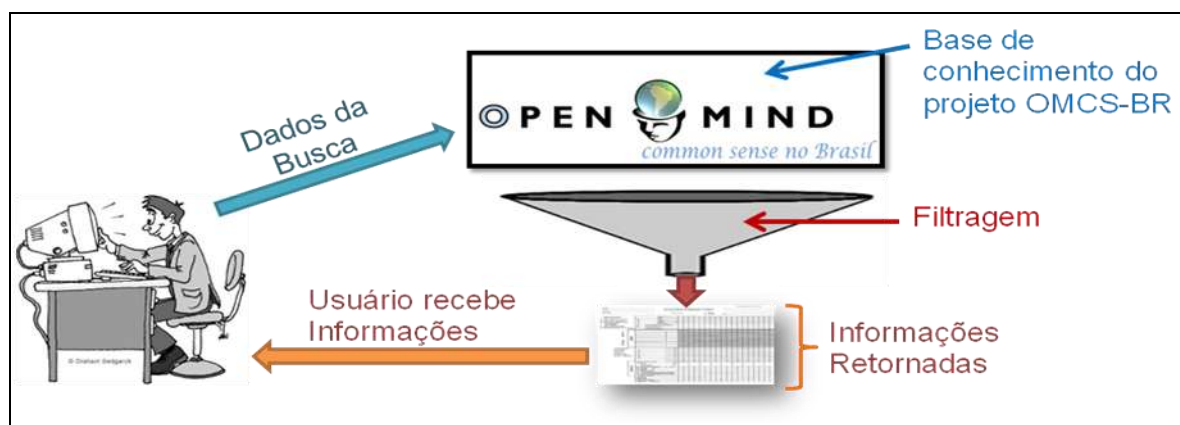


Figura 6-2 - Arquitetura de funcionamento da Ferramenta web de busca

Através dessa abordagem, usuários comuns (não desenvolvedores) tem a oportunidade de realizar buscas na base de conhecimento do projeto OMCS-Br e, então, caso desejem, utilizar esses resultados da maneira que desejarem.

Dessa forma, o usuário não precisa saber nada de programação, nem fazer uso da API do projeto e, mesmo assim, conseguirá obter resultados culturalmente contextualizados. Com isso, qualquer pessoa pode utilizar a ferramenta da maneira que desejar, em qualquer lugar, quantas vezes quiser, ou seja, sem restrições.

A Figura 6.3 mostra a interface final implementada da ferramenta que, de modo a facilitar sua compreensão, foi dividida em três partes: Primeiramente temos a parte onde o usuário informa o conceito pelo qual deseja realizar sua busca e, além disso, o botão buscar responsável por efetuar a busca após todos os parâmetros terem sido definidos pelo usuário (Figura 6.3-I); na segunda parte (Figura 6.3-II), podemos ver as opções de busca disponíveis na ferramenta; por fim, na terceira parte (Figura 6.3-III), é onde os resultados são apresentados, tanto na



forma textual quanto na forma de um grafo.

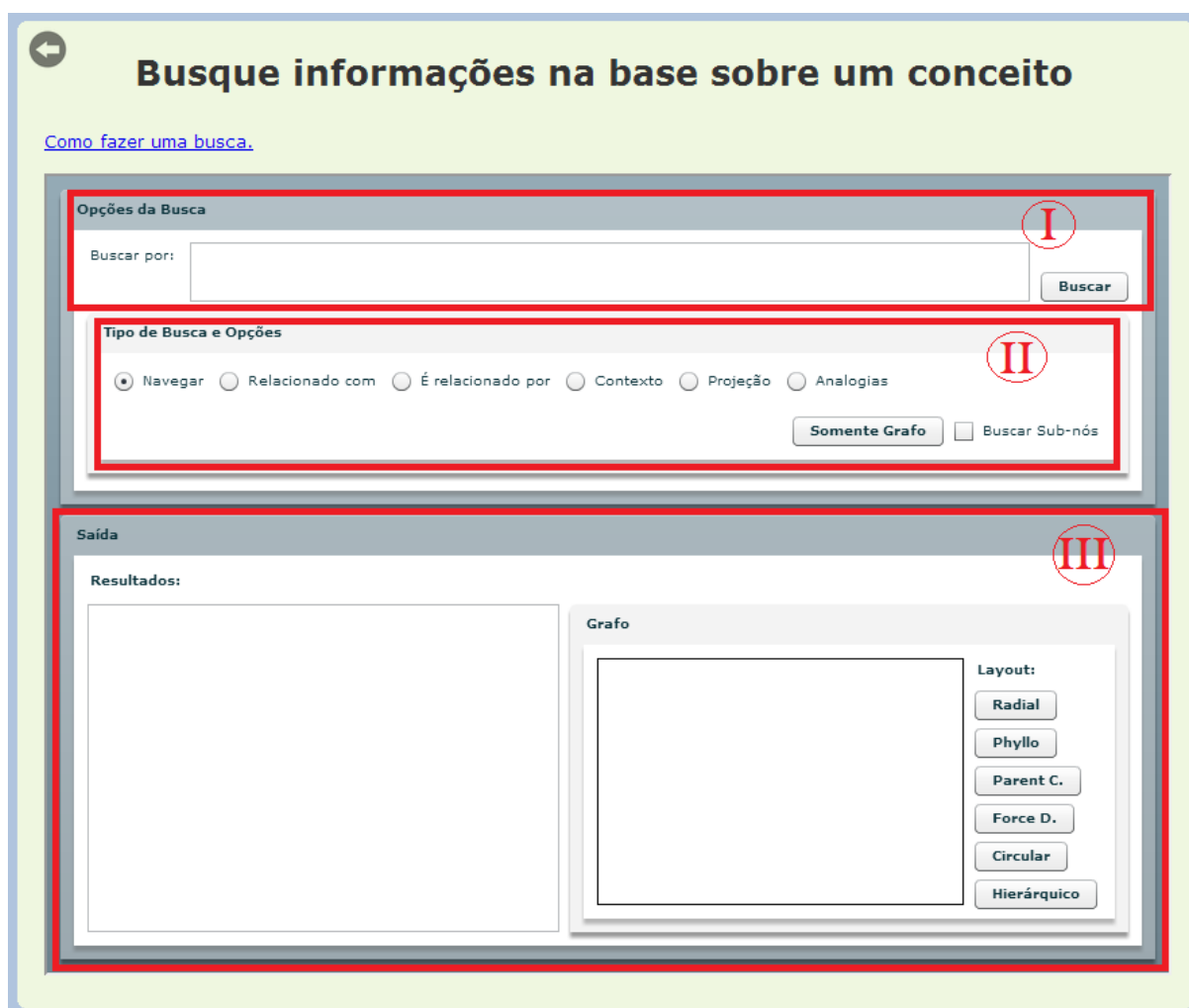


Figura 6-3 - Tela da Ferramenta web de busca na base do OMCS-Br

Como podemos observar na imagem, a segunda parte (Figura 6.3-II) apresenta algumas opções de busca, sendo elas:

- **Navegar** → busca por todos os conceitos relacionados com o conceito buscado, independente da relação que os interliga;
- **Relacionado com** → busca por todos os conceitos relacionados com o conceito buscado. Nesse caso, o usuário pode escolher por qual relação o conceito é relacionado com os conceitos buscados (exemplo: ao buscar por "AIDS", escolhendo a relação "IsA" (é um), obtemos dentre os resultados: "isA - AIDS, doença sexualmente transmissível", ou seja, "AIDS é uma doença sexualmente transmissível"). Sendo assim, ao selecionar essa opção, surge uma lista com o nome das

relações existentes e, então, o usuário deve escolher uma dentre elas. A Figura 6.4 mostra essa mudança na interface da ferramenta para permitir que o usuário escolha a relação desejada.



Figura 6-4 - Tela para o usuário escolher o nome da relação de busca desejada

- **É relacionado por** → busca por todos os conceitos relacionados pelo conceito buscado. Assim como na opção "relacionado com", ao escolher essa opção, surge uma lista com o nome de todas as relações existentes para o usuário escolher. Como resultado, são buscados todos os conceitos relacionados pelo conceito buscado (exemplo: ao buscar por "correr", escolhendo a relação "CapableOf" (capaz de), obtemos dentre os resultados: "CapableOf - Curupira, correr", ou seja, "o Curupira é capaz de correr"). Assim como no caso anterior, ao escolher essa opção, surge uma lista com todas as relações existentes para o usuário escolher dentre elas a que desejar;
- **Contexto** → busca por conceitos relacionados ao buscado, apresentando-os em ordem crescente de acordo com o número de relações existentes com o conceito em buscado, ou seja, quanto maior o número de relações com o buscado presentes na base de conhecimento, mais em cima da lista o conceito aparecerá;
- **Projeção** → realiza uma série de projeções sobre o conceito buscado, dividindo-as em quatro grupos: *consequences*, *details*, *spatial*, *affective*. Estes grupos são criados a partir da junção de algumas das relações de Minsky. O grupo *Details* por exemplo, possui relações

como: *madeOf*, *propertyOf*, que são usadas para indicar características sobre um dado conceito, ou seja, detalhes desse conceito;

- **Analogias** → busca por sentenças na base onde algum conceito análogo ao buscado encontra-se presente e apresenta essas sentenças ao usuário. Ao buscar por "manga" por exemplo, são retornadas sentenças como: "Um(a) laranja é usado(a) para chupar, assim como, um(a) manga é usado(a) para chupar", Um(a) jabuticaba é um(a) fruta, assim como, um(a) manga é um(a) fruta".

Por fim, a terceira parte da imagem (Figura 6.3-III) é onde os resultados são apresentados, sendo que essa parte é dividida em duas: Resultados textuais do lado esquerdo, e grafo no lado direito. Ainda falando sobre os resultados apresentados na forma de grafo, podemos ver também nessa parte, ao lado direito, algumas opções de diferentes tipos de visualização desse grafo, bastando ao usuário escolher a que melhor atenda suas necessidades.

A Figura 6.5 mostra um exemplo de resultados obtidos ao se buscar pelo conceito "Aids" utilizando a ferramenta web de busca.

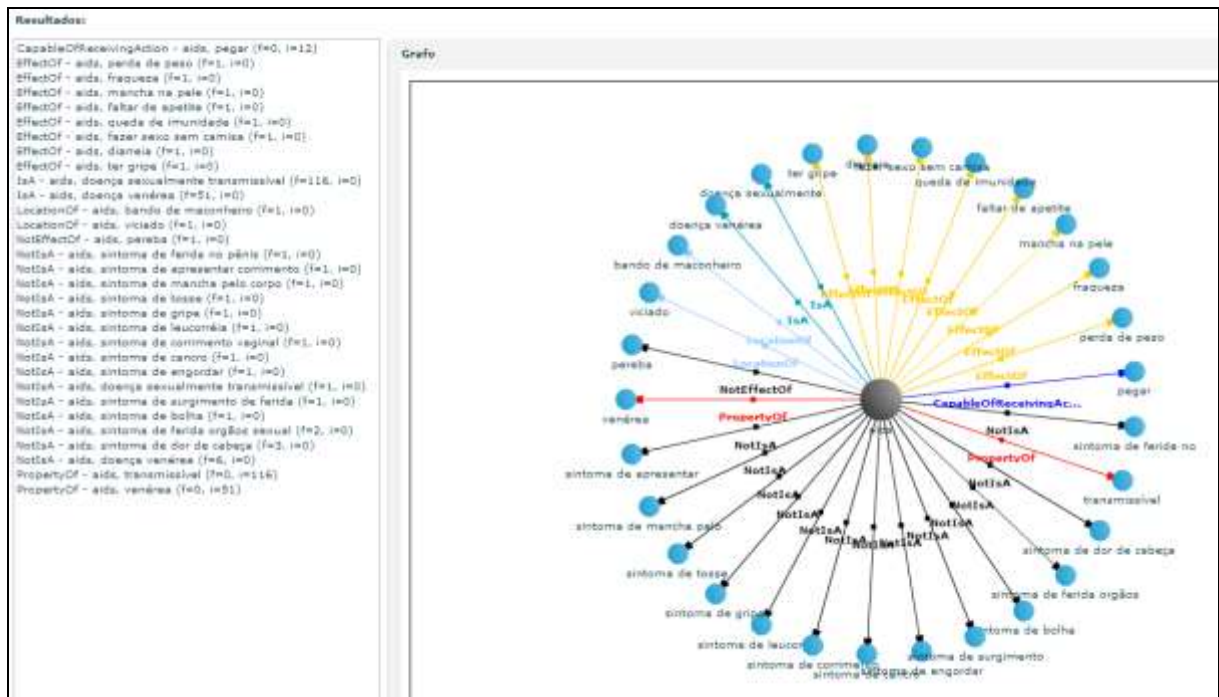


Figura 6-5 - Resultados mostrados pela ferramenta web de busca no OMCS-Br

Como pode ser visto na imagem, no seu lado esquerdo é apresentada uma lista contendo as relações presentes na base de conhecimento do projeto OMCS-Br cujo conceito buscado faz parte. As informações apresentadas seguem o mesmo formato das presentes na ConceptNet, que é: nome da relação de Minsky, conceito 1, conceito 2, variável f de frequência e variável i de inferência. Nesse caso, a única diferença, é que o ID do usuário não é mostrado, pois nesse caso, isso não tem relevância para o usuário, uma vez que ele não tem acesso aos dados do usuário armazenados pelo projeto OMCS-Br.

No lado direito da imagem, por sua vez, podemos ver o grafo contendo os conceitos relacionados ao buscado retornados da busca sendo que, nesse caso, esse conceito buscado se torna o nó central do grafo. O interessante desse grafo é que as ligações entre os nós é nomeada, ou seja, cada aresta que liga o nó central a um conceito, possui um nome que, não por acaso, é uma das relações de Minsky.

Ainda nesta tela inicial da ferramenta web de busca exibida na Figura 6.3, nota-se também a presença de um link no canto superior esquerdo da tela. Esse link ("Como fazer uma busca."), ao ser clicado redireciona o usuário para um tutorial detalhado explicando como realizar um busca utilizando a ferramenta. A Figura 6.6 mostra uma parte desse tutorial.



Figura 6-6 - Parte do tutorial ensinando a fazer uma busca na ferramenta

No caso dessa ferramenta, primeiramente foi criado um Filtro Cultural e, então, a partir do recorte cultural da base de conhecimento do projeto OMCS-Br provido por esse filtro, é feito o acesso e busca pelos conceitos.

Nessa primeira versão da ferramenta, o recorte cultural escolhido foi o geral de todos os brasileiros, pois assim, utiliza-se toda a base de conhecimento do projeto OMCS-Br, o que acarreta num maior número de resultado nas buscas realizadas. Porém, caso deseje-se mudar o local de busca dos dados, basta criar um novo Filtro Cultural e, assim, ele irá fornecer um novo link de acesso ao recorte cultural da base de conhecimento gerado para ser acessado.

## **6.4 Considerações Finais**

Neste capítulo foi apresentada a ferramenta web de busca na base de conhecimento do projeto OMCS-Br. Esta ferramenta permite que qualquer pessoa possa realizar buscas culturalmente contextualizadas na base de conhecimento do projeto OMCS-Br. Nesse caso, o usuário informa um conceito, define os parâmetros de sua busca e, então, realiza a busca. Os resultados obtidos são apresentados tanto na forma textual, quanto na forma de um grafo.

A ferramenta possui várias opções de busca implementadas, que fazem com que a interação do usuário seja mais rica. Todas essas opções foram explicadas uma a uma, além de terem sido exibidos vários exemplos de busca com seus respectivos resultados.

# Capítulo 7

## CONCLUSÕES

---

### 7.1 Considerações Iniciais

Este trabalho teve como hipótese a criação de um modelo de filtro cultural que permita a realização de um recorte numa dada base de conhecimento a fim de possibilitar a contextualização cultural de aplicações. Neste caso, foi utilizada a base de conhecimento do projeto OMCS-Br.

Ao decorrer deste trabalho, um novo módulo visando a coleta dos dados gerados pelos aplicativos contextualizados foi desenvolvido. Sendo assim, foi feita a inserção de dois módulos na arquitetura do projeto OMCS-Br: O primeiro módulo é o Filtro cultural, responsável por filtrar definir um perfil desejado, realizar o recorte na base de conhecimento cultural do projeto OMCS-Br e, com isso, permitir que informações culturalmente contextualizadas sejam resgatadas para uso em uma certa aplicação computacional; o segundo módulo é o Coletor de Conhecimento, responsável por inserir na base de conhecimento as informações geradas pelos usuários durante o uso dos software culturalmente contextualizados.

A seguir, são apresentadas as mudanças necessárias feitas na arquitetura do projeto OMCS-Br para integrar esses dois novos módulos. Além disso, são apresentados os resultados obtidos através da realização deste trabalho.

A fim de permitir uma melhor leitura dos resultados, esse capítulo foi dividido da seguinte maneira: Na seção 7.2 são apresentados os resultados obtidos através da realização desta pesquisa, assim como a lista de artigos publicados; a seção 7.3 lista as limitações deste trabalho de pesquisa; na seção 7.4 são enumeradas as

sugestões para possíveis trabalhos futuros dando continuidade a este trabalho de pesquisa; por fim, na seção 7.5 são apresentadas as considerações finais deste capítulo.

## 7.2 Resultados Alcançados

Em primeiro lugar foi apresentada uma nova proposta de solução para ajudar os desenvolvedores na tarefa de realizar a contextualização de software. Esta proposta se baseia na criação de um módulo chamado Filtro Cultural. Além de modularizar esta tarefa, o Filtro Cultural ajuda na segurança dos dados presentes na base, uma vez que as aplicações não mais acessam os dados diretamente, deixando este acesso para o filtro cultural, que atua como uma ponte entre a aplicação e a base.

Durante o processo de implementação do módulo filtro cultural, foi utilizada a técnica da prototipação em papel. Após obter os modelos em papel, o módulo foi então implementado na forma de um sistema web. Nesse sistema, é possível aprender o que é um Filtro Cultural, como utilizá-lo, ver os filtros existentes e, é claro, criar um novo filtro.

O segundo módulo é o Coletor de Conhecimento, responsável por inserir na base de conhecimento informações geradas pelos usuários durante o uso dos software culturalmente contextualizados. Nesse caso, devido a algumas limitações, não foi possível criar um módulo de fato, ou seja, um artefato. Sendo assim, o Coletor de Conhecimento se tornou num conjunto de regras que o desenvolvedor deve seguir caso queira usá-lo. Porém, assim como no caso do Filtro Cultural, foi criado um sistema web para o Coletor do Conhecimento. Nesse sistema, é possível entender melhor o funcionamento do Coletor, assim como, acessar um tutorial detalhado explicando passo a passo como utilizar o Coletor de Conhecimento.

A fim de englobar esses dois novos módulos, a arquitetura do projeto OMCS-Br teve que ser repensada, dando origem assim a uma nova arquitetura, conforme pode ser visto na Figura 7.1.

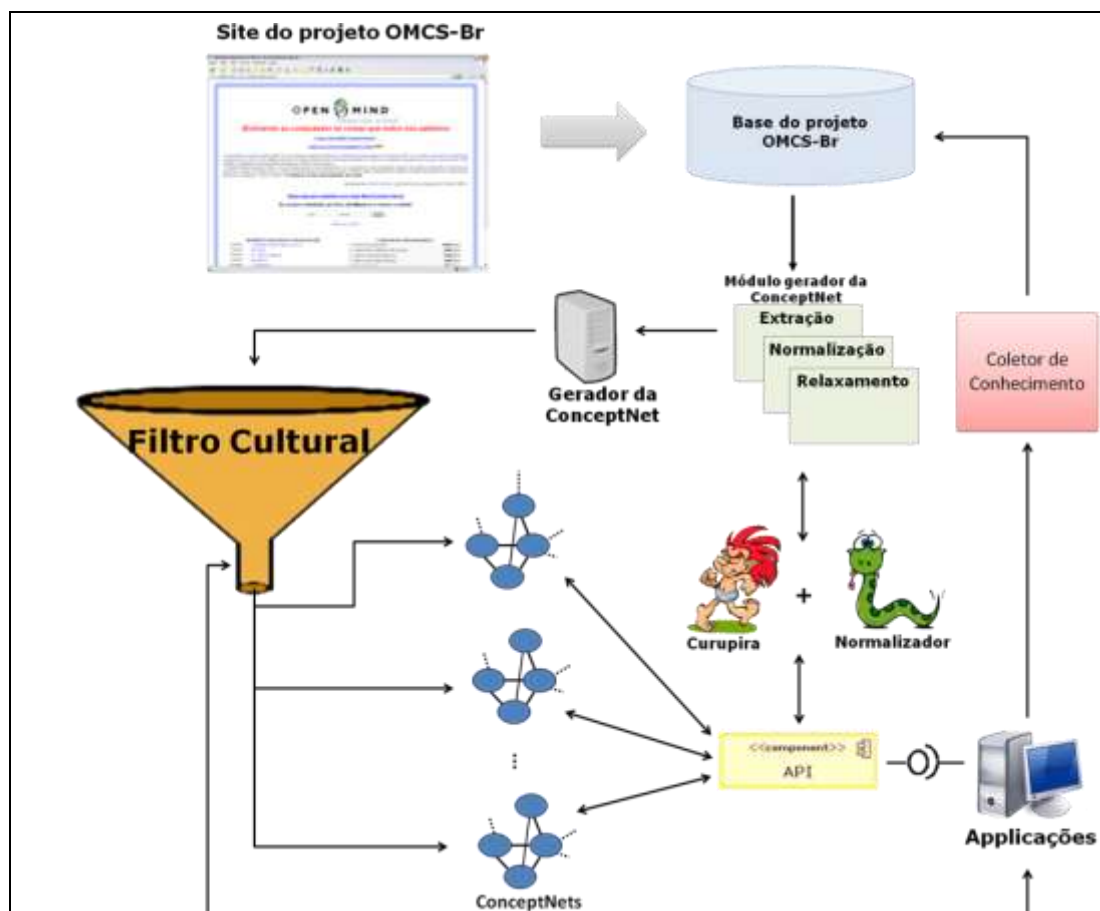


Figura 7-1 - Nova arquitetura do projeto OMCS-Br

Como pode ser visto na imagem, tanto o processo de filtragem quanto o de coleta de dados das aplicações passa a fazer parte da arquitetura do projeto OMCS-Br através da inserção dos dois novos módulos, o Filtro Cultural e o Coletor de Conhecimento.

Além destes dois módulos, ainda como resultado deste trabalho, foi desenvolvida uma ferramenta web utilizando o Filtro Cultural como prova de conceitos. Essa ferramenta permite que qualquer pessoa realize buscas culturalmente contextualizadas na base de conhecimento do projeto OMCS-Br. Com isso, é possível dar um *feedback* aos colaboradores do projeto OMCS-Br, mostrando para eles o que vem acontecendo com os dados coletados no site do projeto.

A partir dessa implementação pôde ser constatado que o funcionamento do Filtro Cultural se mostrou eficiente e atendeu às necessidades apresentadas no início desta dissertação. Com isso, foi alcançado o primeiro objetivo proposto neste trabalho.



Com relação ao segundo objetivo deste trabalho, que era o de coletar os dados gerados pelas aplicações contextualizadas e inseri-los na base do projeto OMCS-Br, devido a mudança na estratégia adotada com relação ao desenvolvimento do módulo Coletor de Conhecimento, ou seja, não mais implementar um módulo em si, transformando-o num conjunto de regras devido às limitações apresentadas no capítulo 5, seu funcionamento não foi comprovado nesse trabalho.

Pensando na prova de validade do módulo Coletor de Conhecimento, deve ser citado o trabalho de Bueno (2009), que foi o inspirador dessa ideia de transformar o Coletor de Conhecimento em um conjunto de regras a serem seguidas pelo desenvolvedor. No caso de Bueno (2009), foi implementado um jogo segundo todas as regras indicadas pelo Coletor de Conhecimento, ou seja, o Coletor está sendo utilizado por essa aplicação. Nesse caso, a aplicação consiste num jogo para ajudar na validação dos dados presentes na base do projeto OMCS-Br, como melhor explicado no capítulo 3, seção 3. Sendo assim, o segundo objetivo deste trabalho também foi alcançado, apesar de não ter sido alcançado como planejado inicialmente, porém, alcançado.

Por fim, o terceiro objetivo deste trabalho também foi alcançado através da implementação da ferramenta web que permite a qualquer pessoa realizar buscas culturalmente contextualizadas na base de conhecimento do projeto OMCS-Br, como é melhor explicado no capítulo 6.

A partir deste trabalho, outros pesquisadores que têm um banco de dados podem ver a nossa experiência de contextualização cultural de aplicações e replicá-la para seu caso. Com isso, poupa-se tempo e, quem sabe, não seja necessária a implementação de outro módulo de filtragem, usando apenas o Filtro Cultural.

De maneira resumida, podemos enumerar os seguintes resultados obtidos através da conclusão deste trabalho:

- Elaboração de uma estratégia para apoiar a contextualização cultural de aplicações;
- Liberação da base de conhecimento cultural do projeto OMCS-Br para o desenvolvimento de soluções de TIC culturalmente contextualizadas;
- Desenvolvimento de um módulo para coletar e realimentar a base de conhecimento do projeto OMCS-Br através do uso das aplicações contextualizadas;

- Criação de uma ferramenta web que permite visualizar o conhecimento de um determinado contexto cultural presente na base de conhecimento do projeto OMCS-Br;

### 7.2.1 Artigos Publicados

Publicações relacionados a este trabalho:

- **Bueno, A. O.;** Anacleto, Junia C. Allowing Software Developers to Develop Culture-Sensitive Applications by Providing them the OMCS-Br Cultural Knowledgebase. In: ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2013), Paris, 2013.
- **Bueno, A. O.;** Anacleto, Junia C. Releasing the OMCS-Br Knowledgebase to Facilitate Insertion of Culture into Applications: a Brazilian Experience. In: International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE 2013), Boston, 2013.

Publicações de outros trabalhos e/ou com colegas do laboratório:

- **Bueno, A. O.;** Anacleto, J. C. TAP SENSE: A Contextualized Educational Game Supported By Common Sense for Reinforcing Semantic Language Learning. IN IADIS – WWW/INTERNET 2011, Rio de Janeiro, 2011;
- **Bueno, A. O.;** Anacleto, J. C. TAP SENSE: Um jogo educativo contextualizado apoiado por conhecimento cultural. In: XIX Congresso de Iniciação Científica da UFSCar, 2011, São Carlos. EDUFSCar, 2011;
- **Bueno, A. O.;** Anacleto, J. C. . Brincando com o senso comum para reforço e aquisição de conhecimento cultural para aplicações sensíveis ao contexto do usuário. In: XVII Congresso de Iniciação Científica da UFSCar, 2009, São Carlos. EDUFSCar, 2009.
- Anacleto, Junia C.; Balbino, F. C.; **Bueno, A. O.;** Fels, S.; Astolfi, G. A Cultural Knowledge-based Method to Support the Formation of Homophilous Online Communities. In: ACM CHI Conference on Human

Factors in Computing Systems, 2011, Vancouver. ACM CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 2011;

- MAGALHAES, V. M. A; Anacleto, J.C.; **Bueno, A.O.**; SILVA, M. A. R.; Balbino, F.C.; Fels, S. e-Rural: a framework to generate yperdocuments for milk producers with different levels of literacy topromote better quality milking. IN INTERACT 2011, Portugal, 2011.

Vale ressaltar, que este trabalho teve um artigo publicado na CHI 2013, que é o maior e mais importante evento internacional da área de pesquisa que envolve este trabalho, a Interação Humano Computador. Essa conferência possui qualis A1, ou seja, o maior índice existente, sendo extremamente difícil de se ter um artigo aceito em tal evento. Nesse caso, o aluno foi ao evento e apresentou seu trabalho para pesquisadores do mundo todo.

### 7.3 Limitações do Trabalho

Conforme já dito anteriormente no capítulo 3, uma das grandes limitações desse trabalho diz respeito ao limite de armazenamento e uso de apenas 10 instâncias da ConceptNet, sendo que isso acontece devido a uma limitação de hardware apresentada por (FERREIRA, 2008). Sendo assim, ao utilizar o Filtro Cultural, muitas vezes o desenvolvedor terá que recriar um filtro porque o seu já terá sido removido do servidor para que outro pudesse entrar no seu lugar.

Com relação ao Coletor de Conhecimento, sua grande limitação é o fato de que apenas aplicações que possuem um cadastro dos seus usuários poderá utilizá-lo, o que faz todo sentido, porém, devido a essa limitação, muitas aplicações que utilizam a base de conhecimento do projeto OMCS-Br não poderão utilizar o coletor, com isso, muitos dados que poderiam ser coletados não serão.

Outra limitação que foi percebida apenas no final desse trabalho, diz respeito a ferramenta web de busca na base de conhecimento do projeto OMCS-Br. Essa limitação é a de que não existe um local para o usuário informar o link do seu recorte cultural criado usando o Filtro Cultural ao qual ele deseja realizar suas buscas. Da maneira como a ferramenta web foi implementada, todas as buscas são realizadas

num mesmo recorte cultural, que é o recorte geral contendo todos os dados presentes na base de conhecimento do projeto OMCS-Br, ou seja, dados de todos os colaboradores do Brasil, sem restrições.

## 7.4 Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros, em primeiro lugar, seria interessante formalizar o modelo do Filtro Cultural de uma forma que ele seja o mais genérico possível, a fim de permitir que qualquer pessoa que tenha um banco de dados possa usá-lo. Além disso, implementar o Filtro Cultural e o Coletor de Conhecimento Cultural para o projeto OMCS-Br como webservices, o que facilitaria ainda mais sua utilização.

Uma das limitações impostas por pesquisadores do projeto OMCS-Br ao longo dos anos diz respeito a um certo limite de 10 ConceptNets por vez no servidor do projeto. Seria interessante realizar um estudo a fim de acabar com essa limitação, possibilitando assim, o armazenamento e uso de mais do que 10 ConceptNets por vez.

Com o desenvolvimento do Filtro Cultural, qualquer pessoa agora pode criar seu filtro e, com isso, gerar e usar um recorte cultural da base de conhecimento do projeto OMCS-Br (uma instância da ConceptNet). Nesse contexto, como trabalho futuro, seria interessante implementar novas funcionalidades no filtro que permitam o uso da API através do site do Filtro Cultural, por exemplo: um usuário cria um filtro e recebe o endereço para acessar seu recorte cultural da base de conhecimento do projeto OMCS-Br e, dessa forma, utilizar os dados provindos da mesma. Nesse momento, ele tem que utilizar a API e, então, manipular os dados retornados de forma a poder usá-los em sua aplicação. Uma nova funcionalidade interessante que poderia ser implementada, diz respeito a lapidar esses dados retornados pela API, ou seja, recortar todas as informações não úteis que vem atreladas junto aos conceitos, retornando apenas uma lista com os conceitos para a aplicação.

Em se tratando do Coletor de Conhecimento, apesar de todas as limitações apresentadas no capítulo 5, estudos nessa área poderiam vir a encontrar uma nova forma de implementação mais prática e eficiente do que a adotada neste trabalho.

Além disso, algumas das limitações poderiam ser resolvidas de alguma forma e, assim, o desenvolvimento de um módulo de verdade poderia passar a ser viável.

Conforme já dito ao final do capítulo 6, a ferramenta web de busca nesse caso foi implementada usando um recorte cultural da base de conhecimento do projeto OMCS-Br. Seria interessante como trabalho futuro, alterar a interface da ferramenta inserindo um novo campo, que seria o link para o recorte cultural ao qual deseja-se realizar as buscas. Por exemplo: um usuário X cria um Filtro Cultural para um dado perfil desejado (suponhamos que esse usuário seja um professor do ensino fundamental, e o perfil informado por ele no momento de criação do filtro é o dos seus alunos) e, após receber o link para acesso ao seu recorte cultural da base de conhecimento, ele acessa a ferramenta web, insere esse link e, então, pode realizar buscas culturalmente contextualizadas para aquele perfil que ele deseja. Atualmente isso é possível, porém, apenas a nível de código devido ao fato de isso não ter sido pensado previamente. Além disso, melhorar a forma como os resultados são mostrados textualmente, de forma a permitir uma melhor compreensão por parte do usuário.

Por fim, outro possível trabalho futuro é o de transformar esses 2 módulos em *Web Services*, ou seja, ao invés do desenvolvedor ter que acessar o site do Filtro Cultural, do Coletor de Conhecimento ou da ferramenta web de busca, através da criação de web services, o desenvolvedor poderia apenas solicitar um serviço via web e, então, teria os resultados diretos na sua aplicação de maneira automática.

## 7.5 Considerações Finais

Foram apresentados neste capítulo os resultados obtidos através da realização deste projeto de pesquisa. Dentre eles, podemos citar o alcance dos 3 objetivos propostos, o que de grande valia e importância para o projeto OMCS-Br e para o LIA.

Outros resultados importantes foram a publicação de um artigos em eventos científicos, sendo que um deles foi publicado no maior e melhor evento internacional da área de pesquisa IHC, possuindo qualis A1, que é o maior índice existente.

Ainda neste capítulo, foram apresentadas todas as limitações deste trabalho e, por fim, foram apresentadas algumas sugestões para trabalhos futuros dando continuidade a este projeto de pesquisa.

# REFERÊNCIAS

---

ANACLETO, J. C.; LIEBERMAN, H.; TSUTSUMI, M.; NERIS, V.P.A.; CARVALHO, A.F.P.; ESPINOSA, J.; MASCARENHAS, S. Can common sense uncover cultural differences in computer applications? In: BRAMER, M. (Org.). Artificial intelligence in theory and practice - WCC 2006. Berlin: S-V, 2006. v.217, p. 1-10.

ANACLETO, J. C.; PEREIRA, E. N.; FERREIRA, A. M.; CARVALHO, A. F. P. DE; FABRO, J. A. Culture Sensitive Educational Games Considering Commonsense Knowledge. In: International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2008), 2008, Spain. Proceedings, 2008.

ANACLETO, J. C.; FELS, S.; VILLENA. Design of a web-based therapist tool to promote emotional closeness. In: ACM CHI 2010, Atlanta. Conference Proceedings & Extended Abstracts. New York, NY : Sheridan Printing, 2010. v.1, p. 3565-3570.

BAILEY, B.P.; GURAK, L. J. & KONSTAN, J. A. An examination of trust production in computer-mediated exchange, Proceedings of the 7th Human Factors and the Web Conference, Madison, June 2001, p. 1-8.

BARBOSA, S., & Silva, B. Interação Humano-Computador: Não Tem. Elsevier Brasil, 2010.

BØDKER, S. When second wave HCI meets third wave challenges. In: Proceedings of the 4th Nordic conference on Human-computer interaction: changing roles. ACM, 2006.

BUENO, A. O.; ANACLETO, Junia C. Brincando com o senso comum para reforço e aquisição de conhecimento cultural para aplicações sensíveis ao contexto do usuário. In: XVII Congresso de Iniciação Científica da UFSCar, 2009, São Carlos. XVII Congresso de Iniciação Científica da UFSCar, 2009.

CARVALHO, A. F. P. "Utilização de Conhecimento de Senso Comum no Planejamento de Ações de Aprendizagem Apoiado por Computador". Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFSCar, 2007, 257p.

DEY, A. K. Understanding and using context. Personal and ubiquitous computing, 5(1), 2001, p. 4-7.

DREYFUS, H.; DREYFUS, S. Why computers may never think like people. In Forester, Tom, (ed.) Computers in the Human Context. Cambridge, MA: The MIT Press p. 128, 1989.

FARLEY, P.; YATES, M.; HOSKING, M.; AYOOLA, F.; ROXBURGH, D.; BEDDUS, S. (2004). WIPO Patent No. 2004086720. Geneva, Switzerland: World Intellectual Property Organization. Client Server Model. Wipo Patent. Geneva, Switzerland: World Intellectual Property Organization, 2004.

FERREIRA, A. M. Ambiente de Jogos Educacionais de Adivinhação Baseados no Conhecimento de Senso Comum. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação, UFSCar, 2008, 108p.

GASPARINI, I., PIMENTA, M. S., & DE OLIVEIRA, J. P. M. Vive la différence!: a survey of cultural-aware issues in HCI. In: Proceedings of the 10th Brazilian Symposium on on Human Factors in Computing Systems and the 5th Latin American Conference on Human-Computer Interaction, Brazilian Computer Society, 2011, p. 13-22.

HARPER, R. Being human: Human-computer interaction in the year 2020. Microsoft Research, 2008.

HELANDER, M. G., Landauer, T. K., & Prabhu, P. V. (Eds.). Handbook of human-computer interaction. North Holland, 1997.

HOFSTEDE, G. Cultures and Organizations. McGraw-Hill, 2005.

KARRAY, F., ALEMZADEH, M., SALEH, J. A., & ARAB, M. N. Human-computer interaction: Overview on state of the art. In: International Journal on Smart Sensing and Intelligent Systems, 2008, p. 137-159.

KHASLAVSKY, J. Integrating Culture into Interface Design. In: Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 1998), p. 365-366.

LENAT, D. B.; GUHA, R. V.; PITTMANN, K.; PRATT, D.; SHEPHERD, M. Cyc: toward programs with common sense. Communications of the ACM, 33, 1990, p. 30-49.



LIEBERMAN, H.; LIU, H.; SINGH, P.; BARRY, B. Beating some common sense into interactive applications. *AI Magazine*, 2004, 25(4), p. 63–76.

LIU, H.; SINGH, P. ConceptNet: a practical commonsense reasoning toolkit. *BT Technology Journal*, v. 22, n. 4, 2004, p. 211-226.

LODGE, C. The impact of culture on usability: designing usable products for the international user. In: *Usability and Internationalization. HCI and Culture*, 2007, p. 365-368.

MARATHE, S.; SUNDAR, S. S. What drives customization? control or identity?. In: *Proceedings of the 2011 annual conference on Human factors in computing systems (CHI '11)*. ACM, New York, NY, USA, 2011, p. 781-790.

MARCUS, A. Culture Class vs. Culture Clash. *Proc. Interactions 2002*.

MARCUS, A. and GOULD, E.W. Crosscurrents: Cultural Dimensions and Global Web User-Interface Design. *Interactions*, 7, 4, 2000, p. 32-46.

MARTINS, R. T.; HASEGAWA, R.; NUNES. Curupira: a functional parser for Brazilian Portuguese, In: *Computational Processing of the Portuguese Language*, Germany, 2003, p. 179-183.

MASIERO, A.; LEITE, M. G.; FILGUEIRAS, L. V. L.; AQUINO, J. R.; PLINIO, T. Multidirectional Knowledge Extraction Process for Creating Behavioral Personas. In *Simpósio de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC 2011)*, Brazil, 2011.

MINSKY, M. (1986) *The Society of Mind*. Simon and Schuster, New York, 1986.

MINSKY, M.; SINGH, P.; SLOMAN, A. The St. Thomas Common Sense Symposium: Designing Architectures for Human-Level Intelligence, *AI Magazine*, vol. 25, no. 2, 2004, p. 113–122.

MINSKY, M. Commonsense-based interfaces. *Communications of the ACM* 43.8, 2000, p. 66-73.

MUELLER, E. T. *Natural Language Processing with ThoughtTreasure*. New York: Signiform, 1998.

ODOM, W., LIM, Y. A Practical Framework for Supporting “Third-Wave” Interaction Design. In: Proceedings of SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Florence, Italy, 2008.

RAMALHO, B., L. “Educação como exercício de diversidade”. Brasília: UNESCO, 2005, 476p.

SARMENTO, A. Issues of Human Computer Interaction. Information Management 17(3/4). 22-23. Retrieved August 25, 2005.

SOLDADOS, J., PANDIS, I., STAMATIS, K., POLYMENAKOS, L., CROWLEY, J. L. Agent based middleware infrastructure for autonomous context-aware ubiquitous computing services. In: Computer Communications, 2007, p. 577-591.

SEFELIN, R.; TSCHELIGI, M.; GILLER, V. Paper Prototyping – What is it good for? A Comparison of paper – and Computer – based Low fidelity Prototyping, CHI 2003, p. 778-779.

SILVA, M. A. R. Uso de Senso Comum no Apoio a Jogos Narrativos para Crianças em Idade Escolar. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação, UFSCar, 2009, 60p.

SILVA, M.A.R.; ANACLETO, J.C.; BUZATTO, D. A game to support children's expression and socialization considering their cultural background. IEEE International Conference on Computing & Processing, 2009, p. 1230-1235.

SINGH, P., Barry, B., & Liu, H. Teaching machines about everyday life. BT Technology Journal, 22(4), 2004, p. 227-240.

SINGH, P.; Lin, T.; MUELLER, E. T.; LIM, G.; PERKINS, T.; ZHU, W. L. Open Mind Common Sense: Knowledge acquisition from the general public. In Proceedings of First International Conference on Ontologies, Databases, and Applications of Semantics for Large Scale Information Systems, Irvine, California, 2002.

SCHWABER, Ken. Agile project management with Scrum. Microsoft Press, 2004.

TSUTSUMI, V. P. Uso de senso comum na detecção das diferenças culturais no contexto do projeto Open Mind Common Sense. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFSCar, 2006, 118p.

VANCE, A., ELIE-DIT-COSAQUE, C., & STRAUB, D. W., Examining trust in information technology artifacts: The effects of system quality and culture. *Journal of Management Information Systems*, 2008, p. 73–100.

VILLENA, J. M. R. FamilySense: Ferramenta Computacional para Jogos Terapêuticos Culturalmente Contextualizados. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação, UFSCar, 2010, 120p.