



**PARTNERS: UM SISTEMA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO PARA
O SETOR PÚBLICO**

BRUNO RODRIGO CUNHA DE ABREU

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CIN - CENTRO DE INFORMÁTICA



PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

posgraduacao@cin.ufpe.br

www.cin.ufpe.br/~posgraduacao

RECIFE, AGOSTO DE 2011.



UFPE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CIn - CENTRO DE INFORMÁTICA
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

BRUNO RODRIGO CUNHA DE ABREU

**PARTNERS: UM SISTEMA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO PARA
O SETOR PÚBLICO**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação, área de concentração em Inteligência Artificial, do Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.

ORIENTADORA: *Patrícia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco.*

CO-ORIENTADORA: *Ana Carolina Salgado.*

RECIFE, AGOSTO DE 2011.

Catlogação na fonte
Bibliotecária Jane Souto Maior, CRB4-571

Abreu, Bruno Rodrigo Cunha de
PARTNERS: um sistema de gestão do conhecimento para o setor público / Bruno Rodrigo Cunha de Abreu - Recife: O Autor, 2011.

106 p.: il., fig., tab.,quadro

Orientador: Patrícia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CIn, Ciência da Computação, 2011.

Inclui bibliografia e apêndice.

1. Inteligência artificial. 2. Gestão do conhecimento. 3. Sistemas de recomendação de especialistas. 4. E-PMG. I. Tedesco, Patrícia Cabral de Azevedo Restelli (orientadora). II. Título.

006.3

CDD (22. ed.)

MEI2011 – 165

Dissertação de Mestrado apresentada por **Bruno Rodrigo Cunha de Abreu** à Pós-graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, sob o título “***PARTNERS: UM SISTEMA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO E RECOMENDAÇÃO DE ESPECIALISTAS PARA O SETOR PÚBLICO***”, orientada pela Profa. Patrícia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco, co-orientada pela Profa. Ana Carolina Salgado e aprovada pela Banca Examinadora formada pelos professores:

Profa. Patricia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco
Centro de Informática / UFPE

Prof. Ricardo Bastos Cavalcante Prudêncio
Centro de Informática / UFPE

Prof. Vaninha Vieira dos Santos
Departamento de Ciência da Computação/ UFBA

Visto e permitida a impressão.

Recife, 29 de agosto de 2011.

Prof. NELSON SOUTO ROSA
Coordenador da Pós-graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo a Deus, por ter me dado essa nova oportunidade de me aprofundar e reviver a área que escolhi pra minha vida.

A meus pais e meus irmãos, sejam esses de sangue ou não, Luis, Dennis e Shirlene, que tanto amo, e que sempre me motivaram, reclamaram, acompanharam, que sempre estiveram e sempre estarão ao meu lado em qualquer situação.

A todos os meus amigos do Inocop, Raphael, Raoni, Bob, Roger, Caranga, Ticos, Mucho, Kakau, Filipeta, Bocão, Santhi, Anyinha e Juli.

Ao pessoal da igreja que sempre torceu e rezou muito por mim, Kelly, Simonete, Polyanna, Luciana, Cilma, Katheryne, Jullyana, Gyselli, Aline, Adriana, Del, Bia, Rose, Lucy e aos novinhos, por toda força que me deram.

A minha turminha da Visão: Maria, Juliana, Clécia, Rafaela, Mirella, vocês são realmente muito importantes pra mim.

Aos meus amigos do trabalho Késia, Luiz, Eudes, Fernando, Vitor, Ricardo, William, Jéssica, Dani, Ellem, Adailson, Vitão, Chico, Karol, Monica, Lyzandra, Cris, Joel, Fernanda, Aldenize, Ingrid, Karlinha, Aninha, Sheila, Zita, Sophya, Yuri.

Aos amigos que se tornaram muito especiais em minha vida e contribuíram, rezaram e torceram para que eu chegasse até aqui, Luck, Ricelly, Paulo Beltrão, Eya Miranda, Cacá, Mi e Ysa, Patrícia Costa, Laine, Rosane, Larissa, Talita, Xanda.

Aos meus queridos que me proporcionaram momentos de descontração e diversão para desopilar da tensão do mestrado, minha família Legends o/, a todos que fazem parte da Além do Passo, meus queridos Darlan, Taciana e Jussara, Rafinha, Elke, Babi, Acibelly, Junior Vilela, Leleto.

Não poderia deixar de citar três queridas, que hoje eu não sei mais viver sem: Joana Lacerda, Risla Lopes e Aninha Morais.

E claro, aos professores amigos do Centro de Informática, Paxi Tedesco, Carol Salgado, Carlos Ferraz, Alex Gomes e Flávia Barros, pela formação, apoio e amizade.

"Felicidade não é um lugar ao qual se quer chegar, mas sim uma forma de viajar. Viva feliz e nunca deixe de sonhar, pois tudo aquilo que hoje é realidade é porque foi sonho um dia".

RESUMO

Nos últimos anos, o conhecimento vem ocupando um lugar cada vez mais importante no universo corporativo e se tornando elemento essencial para o desenvolvimento organizacional e para o sucesso dos negócios. As empresas têm enxergado na Gestão do Conhecimento (GC) a possibilidade de aperfeiçoamento das atividades gerenciais e das rotinas administrativas, através de mecanismos que permitem a identificação e o desenvolvimento das competências dos funcionários, o estímulo à criatividade e ideias inovadoras, a gestão de projetos estratégicos, além de outros benefícios que podem ser obtidos através do uso do conhecimento. Com isso, as empresas estão desenvolvendo processos que facilitem a criação, o uso e o compartilhamento do seu conhecimento.

Nas organizações, todo funcionário necessita de acesso a algum tipo de conhecimento para o desempenho satisfatório de suas atividades. Tal conhecimento pode ser obtido quando se coloca o profissional em contato com artefatos (e.g. documentos, manuais) relevantes ou através da troca de experiências com outros profissionais que possuam esse conhecimento. Entretanto, localizar esses artefatos ou funcionários não é uma tarefa simples.

Este problema parece ainda pior no setor público, onde a maioria dos documentos produzidos não possui um modelo de armazenagem e são facilmente perdidos, dificultando a localização da informação institucional relevante. Por isso, o Governo Federal sugere a aplicação do Padrão de Metadados do Governo Eletrônico (e-PMG) para facilitar a localização dos documentos que os funcionários necessitem.

Diante disso, algumas organizações vêm realizando pesquisas na área de Sistemas de Recomendação para localizar e recomendar pessoas e documentos relevantes. Estes sistemas são conhecidos como Sistemas de Recomendação de Especialistas (SRE). O objetivo desse trabalho é desenvolver uma ferramenta, o PARTNERS (PARTicular Needs to an Expert Recommender System), que aborde as duas áreas, GC e SRE, para utilização em uma organização do setor público. Além disto, é proposta uma metodologia de GC para as organizações do setor público que forem implementar projetos de GC que tratem com a recomendação de especialistas.

Essa ferramenta foi utilizada em um experimento na Secretaria de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente do Estado de Pernambuco (SECTMA). Este cenário possibilitou aos funcionários da secretaria ter uma visão do conhecimento institucional, facilitar a localização dos documentos estratégicos e dos especialistas, e impulsionar a criação de novos conhecimentos.

Palavras-Chave: Gestão do Conhecimento, Sistemas Recomendação de Especialistas, Criação do Conhecimento e e-PMG.

ABSTRACT

In recent years, knowledge has been occupying an even more important place in the corporate world and it has been becoming an essential element for organizational development and business success. Companies have seen at knowledge management (KM) the possibility of improvement of management activities and administrative routines, through mechanisms that allow the identification and development of employees' skills, stimulating the creativity and innovative ideas, strategic project management, beyond other benefits that can be obtained using knowledge. Thus, companies are developing processes that facilitate the creation, use and share of their knowledge.

In organizations, every employee needs to access some type of knowledge for the satisfactory performance of his activities. That knowledge can be obtained when putting the professional in contact with relevant artifacts (e.g. documents, manuals) or through the exchange of experiences with other professionals who possess this knowledge. However, finding these artifacts or employees is not a simple task.

This problem seems even worse in the public sector, where most of the documents produced do not have a model of storage and are easily lost, making the location of the relevant institutional information difficult. Therefore, the federal government suggests the implementation of the Metadata Standard for Electronic Government (e-PMG) to facilitate location of the documents that employees need.

Hence, some organizations have been conducting research on Recommender Systems to locate and recommend persons and relevant documents. These systems are known as Expert Recommender Systems (ERS). The goal of this work is to develop a tool, PARTNERS (PARTicular Needs to an Expert Recommender System), which addresses two areas, ERS and KM for use in a public sector organization. In addition, it proposes a methodology of KM for the public sector organizations that are implementing KM projects that deal with experts recommendation.

This tool was used in an experiment in the Board of Science Technology and Environment of Pernambuco State (SECTMA). This scenario allowed the employees of the Board have a vision of institutional knowledge, facilitate the strategic location of documents and experts and promoting the creation of new knowledge.

Keywords: Knowledge Management, Expert Recommender Systems, Knowledge Creation and e-PMG.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	OBJETIVOS.....	3
1.2	CONTRIBUIÇÕES	3
1.3	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	3
2	GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	5
2.1	ALGUNS CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE GC.....	5
2.1.1	<i>Dado, Informação e Conhecimento.....</i>	5
2.1.2	<i>A criação e os tipos do Conhecimento.....</i>	7
2.1.3	<i>Metadados</i>	9
2.1.4	<i>Padrão de Metadados do Governo Eletrônico</i>	10
2.2	APLICAÇÃO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO	10
2.2.1	<i>Benefícios</i>	12
2.2.2	<i>Problemas.....</i>	12
2.2.3	<i>Metodologias</i>	13
2.3	TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E GESTÃO DO CONHECIMENTO	15
2.3.1	<i>Extração/Recuperação da Informação.....</i>	17
2.3.2	<i>Agentes Inteligentes.....</i>	18
2.4	GESTÃO DO CONHECIMENTO NO SETOR PÚBLICO	19
2.4.1	<i>GC no Governo Brasileiro e Pernambucano</i>	20
2.5	CONSIDERAÇÕES.....	23
3	SISTEMAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	25
3.1	GERENCIAMENTO ELETRÔNICO DE DOCUMENTOS (GED)	25
3.1.1	<i>OpenKM.....</i>	26
3.1.2	<i>KnowCat</i>	27
3.2	GERENCIAMENTO DE CONTEÚDO EMPRESARIAL (ECM)	27
3.2.1	<i>ELP.....</i>	28
3.3	RECOMENDAÇÃO DE ESPECIALISTAS (SRE).....	28
3.3.1	<i>Sistemas de Recomendação.....</i>	29
3.3.2	<i>Especialistas</i>	32
3.3.3	<i>Fatores de Sucesso</i>	33
3.3.4	<i>Exemplos de SREs</i>	35
3.3.5	<i>Comparação dos SREs</i>	38
3.4	ESMAP.....	40
3.5	COMPARAÇÃO DOS SGCs.....	41

3.6	CONSIDERAÇÕES.....	43
4	DESENVOLVENDO UM SGC PARA INSTITUIÇÕES PÚBLICAS	45
4.1	METODOLOGIA DE ELICITAÇÃO DO CONHECIMENTO	45
4.2	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA – PARTNERS.....	48
4.2.1	<i>Passo 1: Apoio das lideranças e necessidade das ferramentas.....</i>	<i>48</i>
4.2.2	<i>Passo 2: Objetivos e prioridades da ferramenta</i>	<i>49</i>
4.2.3	<i>Passo 3: Identificar e localizar fontes de conhecimento.....</i>	<i>50</i>
4.2.4	<i>Passo 4: Requisitos e Funcionalidades do PARTNERS.....</i>	<i>52</i>
4.2.5	<i>Passo 5: Bases de Dados</i>	<i>56</i>
4.2.6	<i>Passo 6: Soluções Tecnológicas - Módulos do Sistema</i>	<i>58</i>
4.2.7	<i>Passo 7: Validação da solução proposta</i>	<i>63</i>
4.2.8	<i>Passo 8: Implementação do PARTNERS.....</i>	<i>69</i>
4.2.9	<i>Tecnologias Utilizadas.....</i>	<i>72</i>
4.3	CONSIDERAÇÕES.....	73
5	EXPERIMENTOS E RESULTADOS.....	74
5.1	CONSIDERAÇÕES.....	77
6	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	78
6.1	CONTRIBUIÇÕES	79
6.2	DIFICULDADES.....	80
6.3	TRABALHOS FUTUROS.....	81
	REFERÊNCIAS	83
	APÊNDICES.....	91
	APÊNDICE I: GUIA DE ENTREVISTA	91
	APÊNDICE II: QUESTIONÁRIO 1	91
	APÊNDICE III: QUESTIONÁRIO 2	92
	APÊNDICE IV: QUESTIONÁRIO 3.....	95
	APÊNDICE V: REQUISITOS DO SISTEMA.....	98
	APÊNDICE VI: REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS DO SISTEMA	102
	APÊNDICE VII: FIGURA DE CASOS DE USO	103
	APÊNDICE VII: TABELAS DE REGRA - REQUISITOS DO SISTEMA.....	105

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 - ADAPTAÇÃO DO MODELO SECI [NONAKA & TAKEUCHI, 1995]	08
FIGURA 2.2 - OS QUATRO CAPITAIS DO CONHECIMENTO [®] [GOMES & CAVALCANTI, 2000]	11
FIGURA 2.3 - ARQUITETURA DO MÉTODO OKA [FRESNEDA ET AL., 2009]	22
FIGURA 3.1- MODELO GERAL DE UM SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO [SCHAFFER, 2001]	30
FIGURA 4.1 - ADAPTAÇÃO DO MODELO SECI [NONAKA & TAKEUCHI, 1995]	49
FIGURA 4.2 - DIFICULDADES PARA O TRABALHO EM EQUIPE	51
FIGURA 4.3 – CASO DE USO	53
FIGURA 4.4 – ORGANOGRAMA INSTITUCIONAL	54
FIGURA 4.5 – LOCALIZAR ESPECIALISTA	54
FIGURA 4.6 – FLUXO DE ATIVIDADES	55
FIGURA 4.7 – ARQUITETURA PARTNERS	55
FIGURA 4.8 - ORGANOGRAMA NO PARTNERS	70
FIGURA 4.9 – TELA DE BUSCA DE DOCUMENTOS	71
FIGURA 4.10 – TELA DE LOCALIZAÇÃO DE ESPECIALISTAS	72
FIGURA 5.1 - AVALIAÇÃO DAS FUNCIONALIDADES DO SISTEMA	75
FIGURA 5.2 - AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA PELOS FUNCIONÁRIOS	76

LISTA DE TABELAS

TABELA 4.1 – LOCALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO DOS FUNCIONÁRIOS.....	52
TABELA 4.2 – FUNCIONÁRIOS RESPONDENTES DO QUESTIONÁRIO 2	65

LISTA DE QUADROS

QUADRO 2.1 – COMPARAÇÃO DOS 12 PASSOS DE CALABRESE& ORLANDO E FRAMEWORK DE SMUTS ET AL. [2009b].....	14
QUADRO 3.1- COMPARAÇÃO DOS SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO	39
QUADRO 3.2 - COMPARATIVO DAS SOLUÇÕES APRESENTADAS	42
QUADRO 4.1 - DOCUMENTOS A SEREM UTILIZADOS PELA FERRAMENTA	64
QUADRO 4.2 – RELEVÂNCIA DAS INFORMAÇÕES DO ORGANOGRAMA.....	66
QUADRO 4.3 – LOCALIZAÇÃO DE DOCUMENTOS	67
QUADRO 4.4 - NOVA LOCALIZAÇÃO DE ESPECIALISTAS	67
QUADRO 4.5 – CRITÉRIOS DE ORDENAMENTO DOS ESPECIALISTAS	68

PRINCIPAIS ABREVIACÕES

<i>Abreviações</i>	<i>Significado</i>
<i>PARTNERS</i>	<i>PARTicular Need to a Expert Recommender System</i>
<i>SECTMA</i>	<i>Secretaria de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente</i>
<i>e-PMG</i>	<i>Padrão de Metadados do Governo Eletrônico</i>
<i>GC</i>	<i>Gestão do Conhecimento</i>
<i>SGC</i>	<i>Sistemas de Gestão do Conhecimento</i>
<i>SRE</i>	<i>Sistemas de Recomendao de Especialistas</i>

1 INTRODUÇÃO

Com a grande quantidade de informação disponível hoje, devido à internet e outros meios de transmissão de informação, obter informação torna-se cada dia mais fácil. Segundo Wurman [1991, p.36]: “Uma edição do The New York Times em um dia da semana contém mais informação do que o comum dos mortais poderia receber durante toda a vida na Inglaterra do séc. XVII”. Porém, buscar nessa infinidade de informação algo relevante a quem a procura, pode ser uma tarefa difícil e demorada.

Normalmente, saber onde e como buscar informação relevante não é algo simples. Uma maneira de minimizar essa dificuldade é recorrer a sistemas de busca, a recomendação de amigos, conhecidos ou professores e encontrar aquilo que se procurava sem sucesso durante horas.

A busca constante de informação existe pela necessidade da construção de conhecimento permitindo a realização de diversas tarefas. Porém, segundo Monteiro [2000]: A internet é como uma grande vitrine de informações, mas não de conhecimento.

Para Kampff & Dias [2003], o conhecimento só será construído quando de posse da informação, ela for analisada, aprofundada, decodificada e, após, fazer uma síntese do que realmente interessa, do que é útil, do que transmite de novo e das relações que podem ser estabelecidas. Sem a construção do conhecimento, acontecerá um acúmulo desnecessário de informações, sem saber o que fazer com elas.

O Conhecimento é o requisito necessário para a transformação de dados em informação [Drucker, 1994]. Informação é um meio ou material necessário para extrair e construir o conhecimento. Afeta o conhecimento acrescentando-lhe algo ou reestruturando-o [Machlup, 1983]. Pensando dessa forma, o conhecimento está no usuário e não no conjunto de informações [Churchman, 1972].

Nas organizações, todo funcionário necessita de acesso a algum tipo de conhecimento para o desempenho satisfatório de suas atividades. Tal conhecimento pode ser obtido quando se coloca o profissional em contato com artefatos (e.g. documentos, manuais) relevantes ou através da troca de experiências com outros profissionais que possuam esse conhecimento. Entretanto, localizar esses artefatos ou funcionários não é uma tarefa simples.

No setor público, essa localização parece ser ainda mais complicada, uma vez que a maioria dos documentos produzidos não possui um modelo de armazenagem e, por consequência, é facilmente perdida. Além das dificuldades para o compartilhamento do conhecimento e as frequentes realocações de funcionários que dificultam a localização dos funcionários que detém o conhecimento a ser aproveitado pela instituição.

As empresas têm enxergado na Gestão do Conhecimento (GC) a possibilidade de aperfeiçoamento das atividades gerenciais, como a gestão de projetos estratégicos, e das rotinas administrativas. Fazendo uso de mecanismos que permitem a identificação e o desenvolvimento das competências dos funcionários, além do estímulo à criatividade e ideias inovadoras, são alguns benefícios que podem ser obtidos através do uso do conhecimento.

“Gestão do Conhecimento é, portanto, o processo sistemático de identificação, criação, renovação e aplicação dos conhecimentos que são estratégicos na vida de uma organização. É a administração dos ativos de conhecimento das organizações. Permite à organização saber o que ela sabe” [SERPRO, 2001] ¹. As organizações têm percebido os ganhos nos processos de negócios obtidos pela interação entre funcionários, havendo a necessidade de reunir pessoas que tenham experiências sobre um mesmo domínio de conhecimento para realizar tarefas desse domínio. Valorizar as competências individuais e a articulação dessas, de maneira harmoniosa, melhorando a execução das atividades da instituição [Kampff & Dias, 2003].

Com isso, o conhecimento institucional e pessoal estará sendo utilizado, reconstruído, transmitido e reutilizado. “Reusar conhecimento está fortemente relacionado a explorar melhor o capital humano existente dentro do grupo ou organização, de modo a evitar gastos de tempo e dinheiro na aquisição do conhecimento cada vez que ele for necessário” [Petry, 2007, p.23].

Segundo Tyson [1990], a adoção de uma ferramenta que viabilize, de forma sistematizada, a coleta, análise e compartilhamento do conhecimento torna-se fundamental para que os usuários possam tomar ações a partir dela.

Um sistema que interligue os funcionários que detém o conhecimento dos que necessitam irá trazer benefícios à instituição e a ambos, permitindo que o conhecimento seja compartilhado e as atividades sejam executadas. Um localizador de especialistas pode ser visto como um veículo de comunicação, podendo unir pessoas que poderiam nunca ter uma oportunidade de se encontrar pessoalmente [Ackerman et al., 2003]. Esses tipos de sistemas são conhecidos como Sistemas de Recomendação de Especialistas (SRE).

Diante disso, algumas organizações vêm realizando pesquisas na área de Sistemas de Recomendação integradas aos processos de GC, para localizar e recomendar pessoas (SRE) e documentos relevantes.

No Governo de Pernambuco, não existe uma ferramenta de Gestão do Conhecimento. E as frequentes mudanças de cargos de chefias, que ocorrem frequentemente (em intervalos de 2 a 4 anos), às vezes até em períodos menores, acarretam grande perda de conhecimento. Com isso, as secretarias acabam re-planejando ações que já foram executadas em gestões anteriores. Além da dificuldade de localizar conhecimento pela inexistência de processos de gestão e padronização de documentos.

¹ http://www1.serpro.gov.br/publicacoes/gco_site/m_capitulo01.htm

1.1 Objetivos

Esse trabalho propõe uma metodologia de elicitação do conhecimento de organizações do setor público, a fim de levantar qual o conhecimento a instituição possui, quais são os requisitos para encontrar os especialistas dessa instituição e quais critérios os classificam como especialistas. Propondo uma abordagem para a implantação de projetos de GC, localizando o conhecimento institucional e facilitando o compartilhamento desse conhecimento, através da implementação de uma ferramenta.

Com a aplicação desta metodologia será desenvolvido um SGC: PARTNERS, um sistema de gestão do conhecimento aplicado a uma instituição pública real, neste trabalho a Secretaria de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente do Estado de Pernambuco - SECTMA. Com essa ferramenta será possível:

- Ter uma visão global e local do conhecimento institucional;
- Facilitar a localização de documentos estratégicos e a criação de novos conhecimentos
- Aproximar os funcionários que necessitam de conhecimento para realização de suas tarefas dos detentores dessa informação;
- Motivar o trabalho em equipe;
- Diminuir, ou até mesmo evitar o re-trabalho.

1.2 Contribuições

As principais contribuições deste trabalho são:

- Apresentar uma abordagem de integração de ferramentas de gestão do conhecimento e de recomendação de especialistas;
- Elaborar um sistema de gestão do conhecimento para o setor público, dado a grande maioria das ferramentas de gestão do conhecimento e de recomendação de especialistas terem o foco em empresas privadas;
- Criar uma base dos documentos institucionais utilizando o padrão de metadados do governo eletrônico (e-PMG)

1.3 Estrutura da Dissertação

Essa dissertação está organizada em 5 outros capítulos além deste introdutório:

- **Capítulo 2: Gestão do Conhecimento**

O objetivo deste capítulo é apresentar os principais conceitos e fundamentos de Gestão de Conhecimento, desde o conceito de conhecimento até a aplicação da Gestão do Conhecimento nas empresas. É apresentado o padrão de metadados do governo eletrônico, a técnica de extração da informação e a definição de agentes inteligentes, que são utilizados pelas ferramentas de gestão do conhecimento. E por fim é abordado como GC vem sendo aplicada no setor público, principalmente no cenário nacional e pernambucano.

- **Capítulo 3: Sistemas de Gestão de Conhecimento**

Esse capítulo apresenta três tipos de Sistemas Gestão do Conhecimento: Gestão de Documento, Gestão de Conteúdo e Recomendação de Especialistas. Apresentando algumas ferramentas desenvolvidas desses tipos. Além disso, são apresentadas os Sistemas de Recomendação, com os conceitos e características dos Sistemas de Recomendação de Especialistas, incluindo um detalhamento dos principais fatores para o sucesso da implementação desses sistemas. Posteriormente, é apresentado um quadro comparativo das soluções apresentadas com uma análise comparativa desses sistemas.

- **Capítulo 4: Desenvolvendo um SGC para instituições públicas**

O objetivo deste capítulo é apresentar a metodologia e sua aplicação para o desenvolvimento da ferramenta, detalhando a estrutura do sistema: arquitetura, base de dados e funcionalidades, justificando essa estrutura e demonstrando a realização dos objetivos do estudo. Apresenta como a ferramenta foi avaliada pelos funcionários, antes de ser desenvolvida e demonstrar como a ferramenta foi implementada.

- **Capítulo 5: Experimento e Resultados**

Este capítulo apresenta como foi realizado o experimento na SECTMA e os resultados obtidos com sua aplicação. As vantagens conseguidas pelo PARTNERS, os problemas enfrentadas e uma avaliação de uso dos funcionários da SECTMA.

- **Capítulo 6: Conclusões e Trabalhos Futuros**

O último capítulo tem a finalidade de apresentar as considerações do autor sobre ferramenta desenvolvida, realizar algumas observações dos principais tópicos abordados nesta dissertação, incluindo as contribuições alcançadas, as dificuldades enfrentadas e realizar indicações para trabalhos futuros.

2 GESTÃO DO CONHECIMENTO

Na visão de Nonaka e Takeuchi [1995], o conhecimento é criado dentro da empresa para torná-la mais bem sucedida e mantê-la competitiva no mercado. Identificar e desenvolver as competências dos trabalhadores, estimular ideias, trocar conhecimento, gerir projetos organizacionais, estruturar e facilitar o acesso à informação, são alguns dos hábitos que podem ser aplicados a uma instituição através do uso do conhecimento. Embora o conceito de codificação, armazenamento e transmissão de conhecimento nas organizações não seja novo - programas de formação e desenvolvimento do funcionário, as políticas organizacionais, rotinas, procedimentos, relatórios e manuais têm feito esta função há anos - práticas gerenciais e organizacionais vêm se tornando mais focadas no conhecimento [Alavi & Leidner, 2001].

Para Goraieb [2008], o conhecimento é o fator chave do crescimento para as organizações, que permite a inovação e os ciclos de crescimento econômico, contribuindo de maneira horizontal para a competitividade das empresas de todos os setores e culminando na atual mudança do paradigma industrial para o paradigma do conhecimento. Com isso, as empresas estão desenvolvendo modelos para gerenciar esse fator chave, através da Gestão do Conhecimento (GC).

“GC é a coleção de processos que governam a criação, assimilação, disseminação e aplicação do conhecimento para atingir plenamente os objetivos da organização” (DAVENPORT, 1999, pg. 46). Nesse intuito as organizações realizam pesquisas para conhecer os principais conceitos associados e como a GC deve ser aplicada a instituição para cumprir suas metas.

2.1 Alguns Conceitos Fundamentais de GC

Essa seção apresenta alguns conceitos associados à Gestão do Conhecimento, que são aplicados a fim de otimizar os benefícios e minimizar os problemas na utilização da GC por uma instituição.

2.1.1 Dado, Informação e Conhecimento

Antes de discutir o conceito de GC em maiores detalhes, vamos esclarecer três conceitos fundamentais, sobre os quais não existe um consenso na literatura: dado, informação e conhecimento. Pode-se perceber esse problema numa simples consulta ao Aurélio²: **Dado** é um elemento de

²Miniaurélio Eletrônico versão 5.12, edição eletrônica autorizada à POSITIVO INFORMÁTICA LTDA
© 2004 by Regis Ltda.

informação, em forma apropriada para armazenamento, processamento ou transmissão por meios automáticos; **Informação** são fatos conhecidos ou dados comunicados acerca de alguém ou algo; e **Conhecimento** é a informação ou noção adquirida pelo estudo ou pela experiência.

Entender o que dados, informação e conhecimento são e como transitar entre eles é essencial para aplicar a GC em uma organização. Com isso, a organização irá detectar quais deles são necessários para atingir suas metas estratégicas, como esses podem ser localizados, ou caso não existam, como podem ser obtidos ou criados, armazenados e utilizados. Para Davenport & Prusak, [2000], o sucesso e o fracasso organizacional podem depender frequentemente de saber qual destes conceitos você precisa, o que você tem, e o que você pode e não pode fazer com cada um.

Outras definições sobre esses conceitos são feitas por Setzel [2004], Alavi & Leidner [2001] e Davenport & Prusak [2000]. Enquanto para Setzel [2004], dado é uma representação simbólica quantificada ou quantificável, Alavi & Leidner [2001] consideram dados como palavras ou formas simbólicas, já Davenport & Prusak [2000] definem dados como um conjunto de fatos discretos e objetivos sobre eventos. Em um contexto organizacional, dados são descritos como registros estruturados de transações. Dessa forma, dado é a matéria-prima essencial para a criação de informação, que pode ser armazenada.

Para Alavi & Leidner [2001] a informação pode ser textos, gráficos, palavras ou formas simbólicas, ou seja, um conjunto de dados, Davenport & Prusak [2000] e Setzel [2004] adicionam compreensão aos dados, assim, a informação é um conjunto de dados que tem significado. O ser humano é capaz de elaborar informações, por meio da associação de conceitos contidos nos dados, por exemplo, uma frase em japonês para uma pessoa que não entende japonês seria considerada um conjunto de dados. Os computadores processam apenas dados, mas podem agregar valor aos dados, transformando-os em informação. No exemplo apresentado, um computador que possua um tradutor, poderia traduzir o conjunto de dados para uma língua que a pessoa compreenda.

Já o conhecimento para Setzel [2004], Alavi & Leidner [2001] e Davenport & Prusak [2000] está associado à experiência, retornando ao exemplo, mesmo que a pessoa compreenda a frase, se esta estiver falando sobre um assunto que a pessoa não possua nenhuma experiência, por exemplo computação quântica, o conhecimento não será criado na mente dessa pessoa. Essa experiência pode ser presencial, virtual ou uma vivência conceitual dos fatos. Uma consequência desta definição de conhecimento é que para os indivíduos atingirem o mesmo entendimento das informações, eles devem compartilhar uma base de conhecimento.

Outra implicação apresentada por Alavi & Leidner [2001] desta definição de conhecimento é que os sistemas concebidos para apoiar o conhecimento nas organizações não podem ser radicalmente diferentes de outros sistemas de informação, permitindo aos usuários atribuir significado à informação e à captura de alguns dos seus conhecimentos na informação e/ou dados.

Assim, conhecimento deriva da informação, como a informação deriva dos dados. Davenport & Prusak [2000] afirmam que nas organizações o conhecimento é frequentemente incorporado não só em documentos ou repositórios, mas também nas rotinas, processos práticos e normas organizacionais.

A criação de conhecimento ocorre dentro e entre seres humanos. Enquanto encontramos dados em registros ou transações e informações em mensagens, obtemos conhecimento dos indivíduos ou grupos de conhecedores ou, às vezes, em rotinas organizacionais [Davenport & Prusak, 2000]. Nessa perspectiva a GC, é aplicada às instituições, buscando através de documentos ou repositórios, rotinas, processos, práticas e normas organizacionais localizar e gerenciar as informações institucionais e colocá-las em contato com seus funcionários, permitindo a criação do conhecimento.

2.1.2 A criação e os tipos do Conhecimento

Sabendo as principais diferenças entre dados, informação e conhecimento, faz-se necessário conhecer quais são os tipos de conhecimento e como esse pode ser criado, armazenado e compartilhado. A partir de uma distinção entre os tipos de conhecimento: tácito e explícito, as organizações podem elaborar seus processos de criação de conhecimento, como essas podem ser obtidas na instituição e melhor aplicadas

O **conhecimento explícito** é o conhecimento formal que pode ser articulado ou armazenado e pode ser encontrado nos documentos de uma organização: relatórios, manuais, imagens, vídeo, *software*, entre outros. O **conhecimento tácito** é o conhecimento pessoal incorporado em experiência individual e é compartilhado e trocado através do contato direto. Pelo conhecimento tácito ser subjetivo, ele não pode ser armazenado em documentos e transmitido, porém este pode ser comunicado de forma direta e eficaz, através do contato pessoal. Em contrapartida, o conhecimento explícito que pode ser transmitido, através do envio de documentos onde o mesmo encontra-se formalizado, tem sua aquisição de forma indireta, este é decodificado e recodificado a fim de ser compreendido e interiorizado como conhecimento tácito.

Para trabalhar essas duas formas de conhecimento, Nonaka & Takeuchi [1995] propuseram um modelo para criação do conhecimento, que considera o processo de interação de conhecimentos em espiral entre conhecimento explícito e conhecimento tácito. Esse modelo é chamado de SECI: Socialização, Externalização, Combinação e Internalização. Na Figura 2.1, é feita uma adaptação do modelo para facilitar a compreensão:

- A Socialização é o modo de conversão do conhecimento que nos permite converter/transmitir o conhecimento tácito através da interação entre os indivíduos. A chave para adquirir conhecimento tácito é a experiência pessoal, através de reuniões, comunicação informal, troca de informações/experiências dentro do ambiente que envolve o conhecimento a ser compartilhado, ou seja, faz-se necessária alguma forma de compartilhamento dessa experiência, observando que a mera transferência de informações

muitas vezes fará pouco sentido se forem abstraídas as emoções incorporadas e as nuances de contexto que estão associadas com experiências compartilhadas, essas emoções e nuances só poderão ser obtidas através do contato entre os indivíduos;

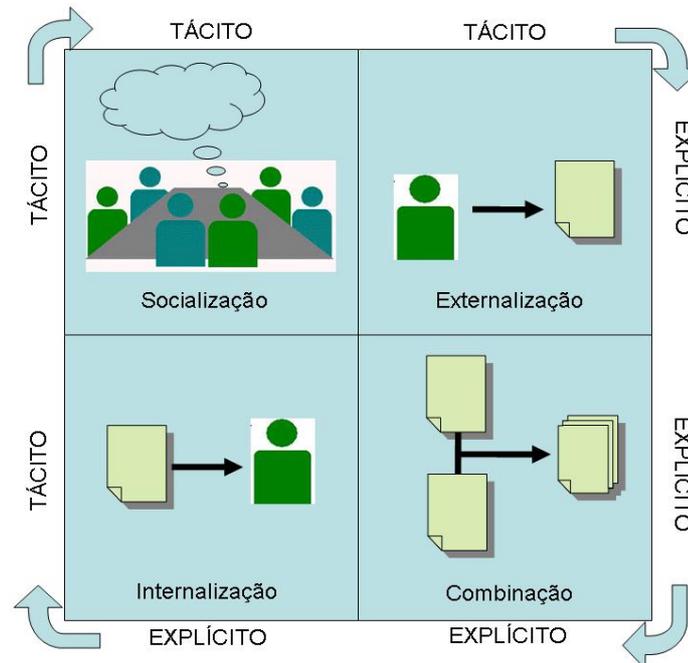


Figura 2.1 - Adaptação do Modelo SECI de Nonaka e Takeuchi [1995]

- A Externalização é a conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito, ou seja, implica em articular o conhecimento tácito através do diálogo e da reflexão, tentando transformar experiências e vivências em textos;
- A combinação envolve processos para combinar diferentes conhecimentos explícitos formalizados (textos, relatórios, diagramas, vídeos), através de trocas de conhecimento, que pode ocorrer em apresentações, reuniões, conversas telefônicas, envio de e-mails ou arquivos. Com isso, o conhecimento contido nesses conhecimentos pode ser combinado através da classificação, adição, recategorização e recontextualização que pode levar a novos conhecimentos. Um exemplo disso, é quando alguns sistemas computacionais geram gráficos através do conhecimento explícito contido em algum relatório, obtendo um novo conhecimento explícito;
- Internalização é a conversão do conhecimento explícito em conhecimento tácito, permitindo ao indivíduo através do contato com dados e informação, vivenciar, mesmo que mentalmente, o conhecimento, aprendendo e adquirindo novos conhecimentos tácitos na prática.

Resumindo, as quatro formas de criar conhecimento podem ser descritas assim: a socialização gera novos conhecimentos a partir da troca de experiências; a externalização tenta armazenar conhecimento, através do detalhamento de informações; a combinação gera novos conhecimentos a

partir da união de dois ou mais conjuntos de informações e a internalização cria novos conhecimentos na mente dos indivíduos a partir do contato com as informações. Percebe-se que em todos os casos para a criação do conhecimento existe a necessidade do contato do indivíduo com outro indivíduo ou com um conjunto de informações.

Embora a criação do conhecimento organizacional seja um processo contínuo, sem fim, uma organização precisa aperfeiçoar esse processo em algum momento, a fim de acelerar o compartilhamento do conhecimento criado, permitindo a criação de novos conhecimentos, armazenando e também compartilhando esse novo conhecimento, para que o mesmo não seja perdido. O processo de criação do conhecimento organizacional é conceituado como um ciclo dinâmico de conhecimento e informação que atravessa as três camadas ou fases [Nonaka & Takeuchi, 1995]:

- Participação em atividades criadoras de conhecimento, interagindo com outras pessoas (internalização e socialização);
- Inventário do conhecimento adquirido e criado no projeto, através da categorização, documentação e indexação (externalização e combinação);
- Participação em operações de rotina (sem o ganho de novos conhecimentos).

Como a aquisição do conhecimento explícito ocorre de forma indireta, para facilitar a externalização e combinação na criação do inventário do conhecimento, algumas organizações têm padronizado seus dados e informações, a fim de facilitar o armazenamento, transmissão, compreensão e internalização do conhecimento.

2.1.3 Metadados

Nesse contexto de dados, informação e conhecimento, associados a seu processo de criação, armazenagem e compartilhamento, um novo conceito vem sendo bastante utilizado, os metadados. “Metadados são dados armazenados de forma estruturada e codificada que descrevem e permitem gerenciar, compreender, preservar e acessar os documentos digitais ao longo do tempo” [CONARQ, 2010].

Fanning [2006] observa que com a explosão da informação na Internet e as crescentes quantidades de informação que as organizações criam e armazenam, os metadados são a chave para acessar as informações que precisamos, quando essas são necessárias. Ao realizar o armazenamento dos dados organizacionais, além de adicionar significado aos dados, transformando-os em informação, os metadados facilitam a localização e recuperação desses. Por exemplo, em um conjunto de documentos da instituição, essa tem interesse em saber quem criou cada documento, além do assunto de cada. Com isso, seriam utilizados dois metadados: autor e assunto, para identificar cada um dos documentos. Assim, localizar os documentos de um determinado funcionário, ou de um determinado assunto, ocorreria de forma mais simples.

Complementando o exemplo anterior, poderia ser adicionado um novo metadado para categorizar ou classificar os documentos: área de atuação. Dessa forma, apenas acessando os metadados, um funcionário compreenderia que um funcionário foi autor de um documento de um assunto que é de uma área de atuação, dessa forma adicionando significado aos dados armazenados, além de facilitar a localização deste funcionário ao documento que este está buscando.

Este tipo particular de dado vem se tornando uma solução cada vez mais adotada na gestão do conhecimento. Segundo o Comitê Executivo de Governo Eletrônico [2010], “os metadados facilitam gerenciar e recuperar informação, quer esta esteja na forma eletrônica ou não”. Além disso, “a modernização do governo exige melhor uso da informação, unindo sistemas, políticas e serviços destinados à necessidade do cidadão”. Com a aplicação dos metadados, além de adicionar significado aos dados, uma informação considerada relevante pode ser armazenada em um metadado e conseqüentemente facilitará a recuperação dessa informação. Percebe-se então que a aplicação de metadados para o gerenciamento do conhecimento institucional otimizará a localização da informação necessária.

2.1.4 Padrão de Metadados do Governo Eletrônico

Existem diversos padrões de metadados para facilitar o gerenciamento e recuperação da informação, como: Dublin Core (DC), Government Information Locator Service (GILS) ou Resource Description Framework (RDF). O que é considerado metadado pode variar entre organizações no momento de sua aplicação em GC. Nesse contexto, encontra-se o Padrão de Metadados do Governo Eletrônico (e-PMG), que consiste de 20 elementos para descrever recursos eletrônicos e não eletrônicos no contexto do e-Gov brasileiro que envolvam, em especial, informações ligadas ao setor público. “O objetivo do e-PMG é assegurar que as pessoas que pesquisam as informações do governo brasileiro na Web tenham acesso rápido e eficiente a descrições dos recursos” [Comitê Executivo de Governo Eletrônico, 2010].

Além de facilitar a GC institucional, o uso de um padrão traz benefícios à instituição, como: facilidade de integração com futuros sistemas; interoperabilidade entre sistemas existentes; e em se tratam do e-PMG, este possibilita o melhor compartilhamento das informações e dos serviços entre instituições públicas. Com o uso de uma semântica comum e a padronização dos formatos e esquemas de codificação de dados, o e-PMG aumenta a eficiência e integração dos sistemas do governo brasileiro [Comitê Executivo de Governo Eletrônico, 2010].

2.2 Aplicação da Gestão do Conhecimento

Gestão do Conhecimento (GC) é uma abordagem da empresa buscando pontos onde o conhecimento traga vantagem competitiva. Pode ser vista como o processo amplo de criação, uso e disseminação do conhecimento na empresa. A

GC se traduz numa série de práticas facilitadoras do compartilhamento do conhecimento na empresa, tanto sobre seus processos internos, quanto sobre seus clientes e seu ambiente competitivo [Todeschi, 2001, p.1].

Fazendo uso da GC, com o compartilhamento do conhecimento, as empresas ganharão vantagem competitiva, serão mais eficientes, além das possibilidades de inovar seus processos e negócios. Segundo Davenport & Prusak [2000], os gerentes de grandes corporações sabem o quão comum é reinventar a roda, tendo o re-trabalho em resolver os mesmos problemas a partir do zero, devido ao não compartilhamento do conhecimento de soluções já desenvolvidas dentro da empresa. Com o uso da GC, as empresas terão acesso não só à informação, mas também ao histórico de como essa foi criada, para evitar o re-trabalho, a repetição de erros, acelerar os processos semelhantes, além do conhecimento sobre qual a melhor prática a ser adotada em um caso semelhante.

Gerir o conhecimento de uma organização significa diferenciá-la pelo que ela sabe executar e pela maneira como emprega essa sabedoria. É atitude crucial para torná-la mais eficiente e melhor posicionada na competitividade do mercado [Figueiredo, 2005] ³.

Em conjunto com a aplicação da GC nas organizações, estão os capitais do conhecimento, que podem ser visualizados na Figura 2.2: Ambiental, Estrutural, de Relacionamento e Intelectual. Conhecer esses capitais permitirá à organização conhecer a si mesma, a fim de implantar os processos de GC focados nas suas necessidades e objetivos estratégicos.

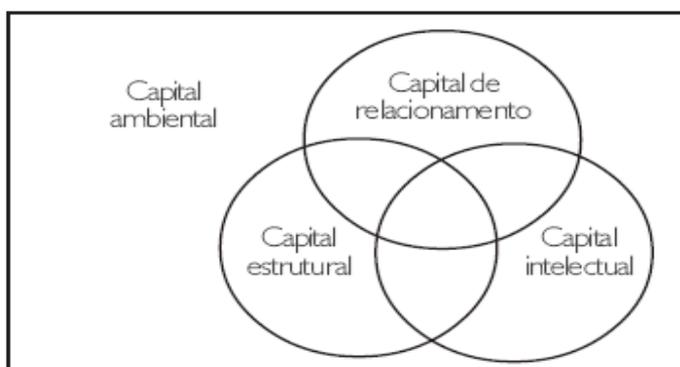


Figura 2.2 - os quatro capitais do conhecimento ⁴ [Gomes & Cavalcanti, 2000]

O *Capital Ambiental* define o ambiente no qual a organização está inserida, destacando características governamentais, legais, éticas, culturais e/ou qualquer outras que possam caracterizar o ambiente organizacional. O *Capital Estrutural* apresenta a estrutura da organização, desde o organograma com os setores, funcionários e hierarquias, até a realização das tarefas, com seus processos e regras. O *Capital Intelectual* está nos funcionários, quais seus conhecimentos, habilidade e

³ <http://www.comtexto.com.br/2convicomcomunicacaoexternaEmanuel.htm>

⁴ @Centro de Referência em Inteligência Empresarial (CRIE) – COPPE/UFRJ

experiências, e como a organização pode fazer uso desse conhecimento em seu benefício. E por fim, o *Capital de Relacionamento* que lista os relacionamentos da organização quais seus fornecedores, parceiros, clientes e todo e qualquer relacionamento externo que exista no capital ambiental.

Para Nonaka [1994], do ponto de vista da gestão estratégica, a vantagem competitiva de uma organização está diretamente ligada à sua capacidade de criar conhecimento organizacional relevante. A gestão do conhecimento possibilita que a organização tenha uma visão estratégica adequada de si mesma, seus recursos, seus relacionamentos, quais os problemas e soluções para atingir suas metas. Permitindo auto-avaliar, revisar e alterar os processos e resultados de sua implantação, adaptando-se as necessidades e metas da organização. Um processo de GC bem sucedido ajuda a incentivar a inovação e a criatividade, através do encontro das informações empresariais e do conhecimento de seus funcionários.

2.2.1 Benefícios

Segundo David Skyrme Associates [2011], a gestão do conhecimento traz diversos benefícios à instituição. Pelo ponto de vista do processamento mais eficiente da informação e do conhecimento, obtém-se: recuperação de informações mais rápida; minimização da duplicação da informação; ganho de tempo para os profissionais; saber quem sabe o quê e quem faz o quê; melhoria da qualidade de informação e acesso ao conhecimento para reflexões mais recentes e mais atuais.

Esses benefícios trazem ganhos internos à organização, incluindo ganhos de eficiência e eficácia, através de: compartilhamento das boas e melhores práticas; redução de desperdício e retrabalho; melhor gestão do risco; retenção do conhecimento antes que os especialistas deixem a instituição; redução de custos, tanto no tempo das pessoas quanto no processamento de informações.

A GC possibilita também benefícios às partes interessadas externas, incluindo: melhor atendimento e satisfação ao cliente; mais rápida resolução dos problemas; uma maior coerência na prestação de serviços a clientes globais em diferentes locais; produto e qualidade de serviço, mais alinhado com as necessidades do cliente; melhor valor para o dinheiro e melhoria da reputação e imagem no mercado [David Skyrme Associates, 2011].

2.2.2 Problemas

Para que a gestão do conhecimento aconteça, é necessária uma cultura que permita o compartilhando do conhecimento. Além da aceitação dos funcionários, que ocorre quando esses percebem os benefícios que o compartilhamento do conhecimento pode trazer a si mesmos e à instituição. Para Barney [1995], antes de implementar a gestão do conhecimento, a empresa precisa resolver quatro questões: (1) Onde está o valor do conhecimento? (2) Como a empresa desenvolve e explora as características específicas de conhecimento e de encontrar um nicho para obter maior competitividade? (3) Como a empresa evita ser imitada por outras empresas, de suas características

especiais da gestão do conhecimento? (4) Como a empresa deve organizar a exploração dos recursos, a fim de implementar a gestão do conhecimento?

Esses e outros aspectos devem ser analisados e resolvidos antes de iniciar o processo de desenvolvimento do SGC. Lin & Tseng [2005], observam que a diferença quantitativa e qualitativa entre os conhecimentos necessários e disponíveis na organização, precisa ser detectada e avaliada, a fim de desenvolver, adquirir, melhorar, remover ou renovar o conhecimento organizacional.

Lin & Tseng [2005] apresentam diversos problemas que devem ser observados, dentre esses se destacam: falta de conhecimento básico sobre o conhecimento institucional, dificuldade de aquisição/disseminação de informação por problemas de comunicação ou burocráticos, dificuldade de elicitar os conhecimentos essenciais para a instituição, falta de compromisso/motivação, falha na avaliação dos resultados da gestão do conhecimento implantada, diferentes percepções do conhecimento institucional.

Esses aspectos devem ser observados desde o início da aplicação da GC em uma organização, a fim de atingir os benefícios desejados e minimizar os problemas que irão surgir durante sua implementação, esses aspectos possibilitaram a criação de algumas metodologias, discutidas na próxima seção.

2.2.3 Metodologias

Com a finalidade de impedir ou solucionar os principais problemas no desenvolvimento de sistemas de gestão do conhecimento, diversos autores desenvolveram metodologias de implementação, com suas fases e justificativas. Não há nenhum padrão universalmente aceito ou as melhores práticas para a implementação de SGC, embora as organizações de hoje tenham desenvolvido múltiplas abordagens para a criação de etapas distintas para projetar, implementar e avaliar sistemas de gestão do conhecimento que atendam aos objetivos e metas da organização [Calabrese & Orlando, 2006].

Smuts et al. [2009b], apresentam em seu trabalho diversas metodologias, dentre essas: os 12 passos de Calabrese & Orlando [2006] (citada por alguns autores como a mais completa), a da universidade de George Washington, a da IBM, entre outras. Os autores propõem um framework e uma metodologia combinando, das metodologias referenciadas, os maiores benefícios e observando suas formas de lidar com os problemas que irão surgir durante a implementação da GC. Com isso, a proposta de Smuts et al. [2009b], é mais completa que a de Calabrese & Orlando [2006].

O framework apresentado por Smuts et al. [2009b] é composto de 5 fases correlacionadas aos 12 passos de Calabrese & Orlando [2006] (Quadro 2.1): *estratégia*, que implica o desenvolvimento da GC estratégica para a organização, incluindo o resultado desejado e quais os objetivos da GC; *avaliação*, centra-se na avaliação do estado atual do conhecimento e GC na organização, bem como a delimitação do âmbito e priorização de iniciativas específicas; *desenvolvimento*, a ênfase é sobre os blocos de construção necessários para a implementação da iniciativa de GC priorizados; *validação*,

que lida especificamente com os componentes necessários para o lançamento do projeto; e *implementação*, centra-se na implantação da ferramenta e nos os processos relacionados à gestão da comunicação e mudança de metodologia de trabalho a fim de facilitar a adoção do usuário.

Quadro 2.1 - Comparação dos 12 passos de Calabrese & Orlando e framework de Smuts et al. [2009b]

Componente do framework	Procedimento metodológico	Liderança			Organização				Tecnologia			Aprendizagem	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Identificar os principais conhecimentos do negócio	Realizar análise centrada no trabalho	Vender planos de alto nível de ação para a gerência	Envolver as partes chaves interessadas	Desenvolver modelo de processo	Identificar as risco, oportunidades e principais faltas de conhecimento,	Estabelecer e priorizar metas	Desenvolver requisitos e o programas para medir	Plano de abordagem da estratégia de alto nível	Implementar a estratégia, construir e implantar	Métricas de monitorar, medir e relatar	Aprenda com os resultados
Estratégia	Princípios de GC e governança	✓						✓		✓			
	Estrutura organizacional e patrocínio			✓									
	A análise de requisitos		✓						✓				
	Medição								✓				
Avaliação	Conhecimento de auditoria	✓					✓						
	Iniciativa escopo					✓			✓				
	Priorização							✓					
	Solução tecnológica de avaliação												
Desenvolvimento	Planejamento									✓			
	Elicitação de conhecimento												
	Construção										✓		
Validação	Projeto e testes												
	Revisão e atualização												
	Manutenção de processos de conhecimento					✓							
Implementação	Comunicação e gestão da mudança			✓	✓								
	Treinamento e publicar										✓		
	Manutenção e suporte												✓
	Medição e comunicação											✓	

Essas fases unem as principais metodologias de implementação de um SGC, desde o início da aplicação dos processos de GC até a sua conclusão, conforme Quadro 2.1. Essa comparação permite

visualizar em que fases sugeridas por Smuts et al. os 12 passos de Calabrese & Orlando são tratados, lidando com as questões de envolvimento da *liderança*, implementando a solução para atender as necessidades da *organização*, verificando quais *tecnologias* serão aplicadas e o que será *aprendido* como resultado da implantação da ferramenta na instituição.

Dentre as práticas mais utilizadas na GC estão à elaboração de documentos ligados diretamente à gestão do conhecimento, com fins estratégicos, de elicitação de requisitos, de escopo e planejamento. Além da elaboração de protótipos, da realização de testes para validação e a adaptação a possíveis mudanças/integrações. Todas essas práticas devem ser aplicadas anteriormente e durante o desenvolvimento do sistema de gestão do conhecimento, a fim de obter uma implantação de Gestão de Conhecimento Institucional bem sucedida.

A fim de obter uma melhor gestão da informação institucional uma organização pode utilizar os de sistemas de gestão de conhecimento (SGC). O que devemos lembrar é que a Tecnologia da Informação (TI) é apenas o sistema de alimentação e armazenamento para a troca de conhecimento [Davenport & Prusak, 2000]. Implantar um SGC é importante, mas a GC não se resume apenas a isso. Questões culturais, motivacionais, políticas, legais, entre outras, devem ser observadas em conjunto com a aplicação da TI.

É importante, por um lado, assegurar que o SGC esteja em conformidade com (caso existam) normas organizacionais e vise à realização de metas globais, mas, por outro lado, a autonomia dos participantes deve ser preservada, de modo que a organização possa se beneficiar de características e competências individuais. Além disso, as interações em ambientes GC são sofisticadas, incluindo a negociação, a partilha e coordenação da informação, e exigem habilidades sociais complexas com as quais os agentes inteligentes podem ser dotados. Vale observar que as soluções para os problemas de GC não podem ser previstas do início ao fim do processo e, portanto, modelos são necessários para responder a mudanças no ambiente, reagir à imprevisibilidade dos processos de negócios e atuar em oportunidades quando elas surgirem [Dignum & Dignum, 2003].

As informações para a construção dos capitais apresentados na Figura 2.2, normalmente não são de simples obtenção aos SGC, em especial no que se trata dos capitais estrutural e intelectual. Para facilitar essa obtenção, algumas ferramentas são utilizadas no ambiente organizacional. Essas devem ser integradas aos processos e a outras ferramentas utilizadas pela instituição.

2.3 Tecnologia da Informação e Gestão do Conhecimento

Os sistemas de informação podem desempenhar um papel importante no conhecimento, ajudando a organização a otimizar o seu fluxo de informações e capturar seu conhecimento relevante [Cavalcanti et al., 2009]. Segundo Jobs [1998], muitas vezes, as pessoas não sabem o que elas querem até você mostrar isto a elas. Nesse foco, entram as ferramentas de TI para localizar o conhecimento.

Davenport & Prusak [2000], afirmam que ferramentas de TI são capazes de gerir, armazenar e transmitir o conhecimento explícito. Elas podem auxiliar nossos esforços para tornar o conhecimento armazenado no cérebro humano ou nos documentos disponíveis para todos os empregados de uma organização. No processo de GC, a obtenção, criação, organização, armazenamento, transferência e difusão do conhecimento podem ser beneficiado com a ajuda fornecida pela TI.

A tecnologia é usada como uma ferramenta para acelerar a transferência de conhecimento. Ela localiza as fontes de informação, permitindo aos empregados a transferência de conhecimentos de forma eficaz e rápida. TI tem papel importante para a GC, mas vale comentar que as habilidades de criatividade e comunicação também são necessárias para melhorar os resultados da GC.

Um SGC é uma solução tanto tecnológica como organizacional, porém essa solução necessariamente não está disponível em uma única tecnologia. A fim de garantir que as ferramentas de tecnologia e software satisfaçam os requisitos de gestão do conhecimento, as organizações devem considerar a definição de conhecimento, os princípios de gestão do conhecimento, os processos de gestão do conhecimento e os requisitos de gestão particular do conhecimento da organização.

Alavi & Leidner [2001], apresentam o Quadro 2.2 que esclarece de uma melhor forma as questões defendidas por Smuts et al. [2009a]. Esse Quadro resume os quatro processos de conhecimento (criação, armazenamento / recuperação, transferência e aplicação) e o papel potencial da TI para facilitar cada processo. Estes processos são essenciais para a gestão do conhecimento organizacional eficaz. Alavi & Leider [2001] alegam que a aplicação das tecnologias da informação pode criar uma infra-estrutura e meio ambiente que contribuem para a gestão do conhecimento organizacional, atualizando, apoiando, aumentando e reforçando os processos de conhecimento em um nível profundo através do reforço da sua dinâmica subjacente, escopo, tempo e sinergia total.

Quadro 2.2 - Processos de Gestão do Conhecimento e o potencial papel da TI [Alavi & Leidner, 2001]

Processo de Gerenciamento do Conhecimento	Criação do Conhecimento	Armazenamento/ Recuperação do Conhecimento	Transferência do Conhecimento	Aplicação do Conhecimento
Apoio das Tecnologias de Informação	Míneração de Dados; Ferramentas de aprendizagem;	Quadros de avisos eletrônicos; Repositórios de conhecimento; Bancos de dados;	Quadros de avisos eletrônicos; Fóruns de discussão; Diretórios de conhecimento;	Os sistemas especialistas; Sistemas de fluxo de trabalho;
TI possibilita	A combinação de novas fontes de conhecimento; Só no tempo de aprendizagem;	Apoio da memória individual e organizacional; Acesso a conhecimentos intergrupos;	Mais extensa rede interna; Mais canais de comunicação disponíveis; Acesso mais rápido às fontes de conhecimento;	O conhecimento pode ser aplicado em muitas localidades; Aplicação mais rápida de novos conhecimentos através da automação de workflow;
Plataformas e Tecnologias	Groupware e tecnologias de comunicação Intranets			

O objetivo do Quadro 2.2 não é fornecer um conjunto exaustivo de ferramentas de TI para a GC, mas ilustrar que uma variedade de ferramentas de TI podem ser utilizadas para apoio de diferentes processos de GC nas organizações [Alavi & Leidner, 2001].

Como observado no Quadro 2.2, existem várias ferramentas de TI que podem ser utilizadas para realizar a GC. Para Edwards et al.[2005], uma das questões fundamentais é qual o papel apropriado da TI na GC nas organizações, reconhecendo que não há uma melhor solução. Cabe a instituição analisar qual ferramenta pode trazer melhores benefícios, tendo em vista as metas e dados estratégicos, as políticas empresariais, o nível que se deseja atingir de gerenciamento, entre outros.

Edwards et al.[2005], apresentam essas ferramentas organizadas em dois grupos: soluções de TI e soluções baseadas em inteligência artificial para apoiar a GC nas organizações. Do primeiro grupo, dentre as soluções mais utilizadas estão: bancos de dados, utilizados para armazenar os dados considerados relevantes pela organização; fóruns de comunicação, que permitem a interação e troca de conhecimento entre os funcionários; gestão de documentos, possibilitando o armazenamento e compartilhamento dos documentos estratégicos; e extração/recuperação da informação, que busca obter informações relevantes a partir de um conjunto de documentos.

O segundo grupo de soluções é utilizado em conjunto com o primeiro grupo, aplicando conceitos de inteligência artificial junto aos processos de GC. Desse segundo grupo podemos citar: mineração de dados; sistemas especialistas; agentes inteligentes e redes neurais, que são utilizadas para localizar/criar informação relevante à organização.

Percebe-se que existem diversas soluções para auxiliar na gestão do conhecimento institucional, serão abordadas as soluções de extração/recuperação da informação e de agentes inteligentes, dada suas características e particularidades que serão detalhadas a seguir.

2.3.1 Extração/Recuperação da Informação

Obter as informações necessárias para a construção dos capitais de GC é uma tarefa complexa. Precisa-se pensar na melhor metodologia para verificar quais são essas informações, como e onde obtê-las propiciando essa construção.

Para Wives & Loh [1999], a extração da informação (EI) tem evoluído da recuperação da informação, onde as empresas buscavam localizar textos com conteúdo de interesse dos usuários. Com a EI as informações dentro dos textos são tratadas de forma a gerar conhecimento aos usuários.

Com essa finalidade, técnicas de extração de informação podem ser aplicadas, baseadas em cinco fases:

- Aquisição dos documentos – Nessa fase precisa-se pensar quais são os documentos necessários para a aquisição de cada um dos capitais do conhecimento Figura 2.2
- Preparação dos documentos – São aplicadas técnicas computacionais com a finalidade de excluir informações irrelevantes ou replicadas, como: *stopwords*, exclusão de

pontuação, preposição, artigos; *stemming*, redução de termos ao seu radical; *thesaurus*, identificação e substituindo os termos por um sinônimo único, ou qualquer outra técnica de filtragem.

- Indexação dos documentos – É criada uma base de índices, essa base pode conter apenas as informações requeridas pelo desenvolvedor, como também os links para acesso dos documentos a serem consultados posteriormente.
- Busca – Uma consulta é realizada na base de índices criada.
- Ordenação – O retorno da consulta pode ser re-ordenado utilizando critérios de classificação.

A extração da informação faz uso de filtros de informação em textos buscando identificar um padrão de distribuição e contextual dos dados considerados relevantes. Dessa forma, ela possibilita a representação da informação contida nos textos de forma estruturada facilitando seu armazenamento em uma base de dados e sua compreensão, e com isso, contribuindo para a criação do conhecimento [Jacobs & Rau, 1993]. Riloff [1999] reforça a teoria que a maioria dos sistemas de extração da informação utiliza técnicas para reconhecer padrões de distribuição da informação, a fim de localizar e classificar os dados mais relevantes de um documento.

De nada adianta conseguir gerenciar os dados se estes não puderem ser interpretados [Chester, 2006]. Por isso, normalmente metadados são aplicados juntamente com a extração da informação, objetivando padronizar, estruturar, gerenciar e compreender os dados armazenados, contribuindo para a GC. Fanning [2006] reforça essa idéia afirmando que os metadados são a chave para o acesso ao conteúdo que uma organização precisa para cumprir suas metas de negócios.

Além da extração da informação, algumas técnicas de inteligência artificial podem ser aplicadas, como o uso de agentes inteligentes, possibilitando o aumento do ganho de informação sobre os dados salvos, além de poder inferir novas regras e conhecimentos da instituição.

2.3.2 Agentes Inteligentes

Um agente é um sistema de computador que está situado em um ambiente e que é capaz de agir de forma autônoma nesse ambiente de forma a atingir seus objetivos propostos. Um agente pode ser personalizado para atender às necessidades de um indivíduo ou da organização a fim de localizar e gerenciar uma informação de interesse [Wooldridge, 2002].

Segundo Hayes-Roth [1995]: "Agentes inteligentes executam continuamente três funções: percepção das condições dinâmicas do ambiente, ações para afetar as condições no ambiente e raciocínio para interpretar as percepções, resolver problemas, fazer inferências e determinar ações". Para Murch & Johnson [1999]: "Agentes são entidades autônomas, perseguidoras de metas, persistentes, racionais, produtivas e comunicativas, que agem em nome de outras, ou seja, não são auto-motivadas".

Com isso, podemos definir agentes como entidades autônomas e independentes, que possuem um objetivo específico, para resolver uma tarefa específica. Dessa forma, um conjunto de agentes que possuem tarefas específicas pode se unir para realização de uma tarefa mais complexa.

A gestão do conhecimento mediada por agentes é uma nova direção de pesquisa que visa a "fertilização cruzada" entre a GC e os campos de pesquisa de agentes inteligentes [van Elst et al., 2003]. Ou seja, a aplicação de agentes nos processos de GC possibilita benefícios para ambas as áreas de pesquisa. Para Silva et al. [2005] técnicas de Inteligência Artificial têm sido largamente usadas para EI em textos estruturados e semi-estruturados. Associado a extração, algoritmos de aprendizagem de máquina, usando uma base de treinamento inicial (categorizada), criam regras de extração automáticas, reduzindo o trabalho e otimizando o desempenho da ferramenta.

Os agentes também podem auxiliar na realização da tarefa de decidir a forma mais certa como e o que deve ser recomendado a um usuário, trabalhando de forma cooperativa, tentando resolver o problema da melhor maneira possível.

2.4 Gestão do Conhecimento no setor público

A gestão do conhecimento é uma realidade no setor público desenvolvida com as tecnologias de informação e comunicação e com o trabalhador do conhecimento. Para oferecer serviços inovadores para a demanda pública, os governos devem estar envolvidos na implantação de novos serviços, tais como governo eletrônico e comércio eletrônico. O desafio para o governo eletrônico é encontrar um meio eficaz de re-engenharia e distribuição dos detentores do conhecimento. A gestão de seus ativos de conhecimento é obrigatória para o sucesso [Tsui et al., 2009].

Para Wimmer & Traummuller [2007] há uma falta de entendimento claro e abrangente de como o conhecimento e a informação podem ser utilizados de forma eficaz e sob as condições de atividade do setor público, no que diz respeito às leis e regras de privacidade. Além disso, existem diversas "organizações públicas de inteligência", e seus funcionários podem ser considerados como trabalhadores do conhecimento. Esses devem fazer uso intenso de conhecimento para tomar decisões complexas, através de conhecimento a ser transferido e discutido pelos cidadãos para efeitos de deliberação e participação.

Com as tarefas da administração pública que fazem uso de conhecimentos intensivo, a GC está ganhando base em diferentes níveis de organizações públicas a nível mundial. É importante reconhecer as características das organizações públicas, em contraste com as organizações privadas. Essas diferenças podem ser observadas levando em consideração: as tecnologias adotadas, o incentivo e o treinamento relacionados à GC, a estrutura organizacional, os objetivos estratégicos a serem alcançados com a aplicação da GC, a influência gerencial, a experiência de trabalho e as relações sociais. Devem ser levadas em conta as diferenças na estrutura organizacional, a clareza das

estratégias de GC e o capital social (funcionários) que tendem a impactar negativamente no sucesso de iniciativas de GC nas organizações públicas. Para isso, indicadores de desempenho não financeiros devem ser usados a fim de alcançar melhores resultados [Pee & Kankanhalli, 2008].

Para Zyngier et al. [2006] há pouca ou nenhuma indicação de pesquisa atual e detalhada que liga os princípios de governança com o desenvolvimento e gestão de estratégias para adquirir conhecimento e criar, organizar, distribuir e aplicar na hora e no lugar que for necessário. Os processos e os princípios que agem como um *framework* para análise, regulação, supervisão e revisão dos processos de GC são, portanto, sugeridos como processos e princípios de governança em gestão do conhecimento.

Os trabalhos de Tsui et al. [2009], Pee & Kankanhalli [2008] e Zyngier et al. [2006] apresentam itens diferenciados a serem observados da aplicação da GC no setor público em relação as empresas privadas, como:

- O envolvimento do governo junto à chefia da instituição, que deve apoiar a GC institucional;
- Questões legais, éticas e regras de privacidade, por estar lidando com informações públicas;
- Adotar indicadores de desempenho para avaliar a GC e os funcionários, esses indicadores não podem ser financeiros por questões legais;
- O fator motivacional para uso da ferramenta e compartilhamento do conhecimento, funcionários privados podem ser obrigados a realizar a GC, senão esses poderiam ser penalizados financeiramente. Para o caso público, o estímulo financeiro não pode ser usado legalmente como motivação, dificultando a implantação da GC.

Além desses fatores observar as questões particulares do governo estudado, nesse caso o governo brasileiro e mais especificamente o governo pernambucano, podem apontar novos fatores além dos referenciados acima.

2.4.1 GC no Governo Brasileiro e Pernambucano

O setor público não pode deixar de estudar e aplicar a gestão do conhecimento em suas atividades, como defendem Agune & Carlos [2009], informando que o setor público tem hoje como um de seus maiores desafios comandar uma complexa e mutante cadeia de atividades cuja efetividade impõe a ele a necessidade de uma profunda revisão em seus métodos e forma de trabalhar. A chave para resolver esses desafios é o conhecimento, em torno do qual deve se concentrar a reinvenção dos governos.

Paulo Sérgio Vilches Fresneda (Coordenador do Comitê Técnico de Gestão do Conhecimento e Informação Estratégica (GT-GCIE), em 2007) e Sônia Maria Goulart Gonçalves (vice-presidente nacional da Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento (SBGC), nos anos de 2005 e 2006)

[Fresneda & Gonçalves, 2007] afirmam que: Saber fazer a Gestão do Conhecimento torna-se fundamental para o desenvolvimento de um país e, por isso, não se pode deixar que grande parte desse conhecimento seja desarticulada a cada vez que o governo troca de mãos, pela substituição de pessoas ou descontinuidade de planos. Sistematizar o conhecimento público e transformá-lo em valor para o País passa a ser então o grande desafio do governo brasileiro. Wosniak [2008] defende que é de fundamental importância que as práticas estejam alinhadas e façam parte do modelo de gestão da organização.

Matos [2011] reforça a questão apresentada por Fresneda & Gonçalves [2007], informando que nas mudanças de governo é comum substituições nos cargos de confiança. Com isso, o conhecimento institucional criado costuma ser desperdiçado pelas novas lideranças. Quando as informações institucionais criadas na gestão passada não são armazenadas e os especialistas não compartilham seu conhecimento, o conhecimento não é criado e renovado, matando o processo de inovação e o desenvolvimento destas instituições.

As características da nova economia demandam dos Estados e respectivos Governos a criação e implementação de políticas públicas que objetivem utilizar de forma efetiva o recurso básico, que é o conhecimento. Esse modelo demanda novas formas de organização do trabalho humano e novos arranjos organizacionais visando aproveitar, ao máximo, as competências humanas existentes no atendimento das demandas da sociedade. Nesse cenário, a gestão do conhecimento constitui instrumento para a identificação de oportunidades e ameaças no ambiente nas quais as organizações públicas estão inseridas, bem como subsídio para formulação de processos decisórios que busquem a conquista de saltos qualitativos de uma gestão baseada em resultados. Portanto urge que sejam elaboradas e implementadas as políticas, normas e diretrizes de gestão do conhecimento por parte do Governo brasileiro [Associação Brasileira de Gestão do Conhecimento, 2009].

Estudo realizado pelo IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) comprova que quando as práticas de GC são bem aplicadas pelo poder público, não só cumprem a finalidade de melhorar o desempenho organizacional, mas também transformam o conhecimento em instrumento catalisador de inovação e produtividade [Matos, 2011].

Pensando nisso alguns estados já criaram até mesmo decretos para instituir Políticas de Gestão do Conhecimento, como é o caso do Estado de São Paulo no decreto nº 53.963, de 21/01/2009.

Dois projetos que devem ser citados no cenário Nacional são: O Projeto de Retenção de Conhecimentos Críticos [Goulart & Angeloni, 2011] e os diagnósticos do método de Avaliação do Conhecimento Organizacional (Organizational Knowledge Assessment – OKA), aplicados na Câmara dos Deputados [Botelho, 2009] e para uso na administração pública federal [Fresneda et al., 2009].

A metodologia de retenção do conhecimento [Goulart & Angeloni, 2011] foi desenvolvida pela SG Educação Empresarial, que para ser implantado faz uso de 3 fases: *identificação dos conhecimentos críticos; mapeamento dos detentores desses conhecimentos e institucionalização ou compartilhamento dos conhecimentos mapeados*. A partir dos resultados obtidos nessas fases devem

ser aplicadas as estratégias de retenção do conhecimento: práticas de compartilhamento; programas de recuperação do conhecimento; tecnologias utilizadas para capturar, armazenar e compartilhar; e os processos e práticas de gestão de pessoas. Essa metodologia foi aplicada em duas instituições com sucesso, ressaltando que ela foi adaptada à realidade de cada organização, fato que pode ser observado, principalmente, com a tecnologia utilizada para retenção do conhecimento, enquanto uma empresa fez uso de um *software* a outra utilizou planilhas Excel.

O modelo de avaliação do conhecimento organizacional (OKA) [Botelho, 2009] [Fresneda et al., 2009] apoia-se em 3 dimensões: pessoas, processos e sistemas, conforme apresentado na Figura 2.3, identificando como: as pessoas se comunicam e compartilham conhecimento, quais são as tecnologias utilizadas para acessar e disponibilizar conhecimento e quais são as metas, estratégias e processos que envolvem o conhecimento institucional. E a partir da aplicação desse modelo é possível localizar os pontos fortes e fracos de uma instituição, baseados nas estratégias e objetivos da organização a fim de elaborar um Plano de Gestão do Conhecimento. O Plano de GC é considerado peça fundamental na arquitetura que dará base a esta implantação na Administração Pública Federal [Fresneda, 2009].

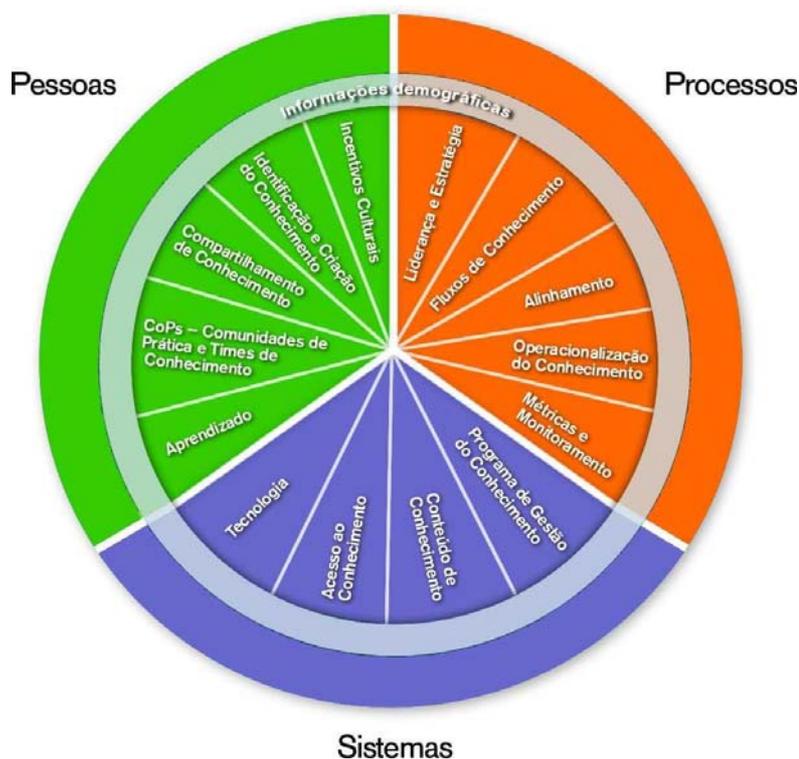


Figura 2.3 - Arquitetura do método OKA [Fresneda et al., 2009]

Além disso, um dos componentes dos processos de GC que vem sendo aplicado nas instituições públicas é a gestão de pessoas ou talentos, defendida como um dos novos desafios da Administração Pública [Pompêo & Garcia, 2008, SERPRO, 2001, Macedo et al., 2011, Ubaiara, 2009]. Os autores defendem que mapear quem são esses talentos e seus conhecimentos, a fim de,

realocá-los em equipes ou apenas localizá-los possibilita ganho as instituições na realização de tarefas e possibilita alcançar os resultados esperados. Além de permitir um melhor aproveitamento dos servidores nas diferentes áreas. Facilitando ao governo conhecer o seu capital intelectual, localizando seus especialistas, e promover seu melhor aproveitamento, esta é uma das novas áreas de pesquisa da gestão do conhecimento, que vem ganhando força na gestão pública.

A Agência Estadual de Tecnologia da Informação do Estado de Pernambuco (ATI), organização que tem como missão coordenar o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação na Administração Pública Estadual para aumentar a eficiência, eficácia e efetividade do Governo de Pernambuco, possuía uma equipe responsável por estudos em GC, coordenada por Rafael Bezerra Soares.

Essa equipe foi construída para apresentar aos gestores do estado uma solução de gestão de conhecimento, através da gestão de documentos (termos de referência), para auxiliar o processo de contratação de tecnologia da informação. E re-motivar as pesquisas do Estado na área de Gestão do Conhecimento, visando não apenas a implementação de ferramentas de gestão de documentos, mas também possibilitar a gestão de processos das instituições.

2.5 Considerações

Esse capítulo apresentou conceitos relacionados à gestão do conhecimento: dados, informação, conhecimento explícito, conhecimento tácito e metadados e como esses devem ser aplicados na implantação da GC em uma instituição. Além de apresentar o e-PMG para armazenar os dados do setor público de forma inteligente a fim de gerar informação e conhecimento.

A Gestão do Conhecimento possibilita diversos benefícios à instituição, porém algumas dificuldades devem ser observadas e minimizadas a partir da aplicação de metodologias, desenvolvidas para o sucesso da implantação da GC, bem como soluções de TI que vêm sendo aplicadas nessa área para esse sucesso. Por fim, foi analisada como a gestão do conhecimento vem sendo aplicada no contexto público internacional, nacional e pernambucano. Percebe-se que devem ser considerados, no desenvolvimento de projetos de GC, fatores diferentes em relação às empresas privadas, em especial:

- O envolvimento do governo junto à chefia da instituição, que deve apoiar a GC institucional;
- Questões legais, éticas e regras de privacidade, por estar lidando com informações públicas;
- Adotar indicadores de desempenho não financeiros para avaliar a GC e os funcionários;

- O fator motivacional para uso da ferramenta e compartilhamento do conhecimento.

A partir das informações apresentadas nesse capítulo, verifica-se a necessidade de implantar projetos de Gestão do Conhecimento nas instituições públicas, de forma que esses projetos possam ser alterados e integrados baseados na situação particular de uma organização. Para isso, é necessário que a empresa decida de forma estratégica o tipo de conhecimento que deseja gerenciar, a partir do uso de uma metodologia embasada em suas metas e objetivos, verificando as limitações políticas e burocráticas dessa aplicação. Com isso, é importante identificar as soluções tecnológicas que devem ser aplicadas para essa implantação.

Tendo em vista os benefícios que a GC traz a uma organização e o novo desafio da Administração Pública de localizar e disseminar o conhecimento tácito (pessoas e talentos), pesquisas têm sido cada vez mais desenvolvidas a fim de localizar e recomendar os detentores desse conhecimento, fazendo uso de sistemas de recomendação de especialistas, que serão detalhados no próximo capítulo.

3 SISTEMAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

SGCs são mais do que apenas sistemas de informação de apoio às atividades de gestão do conhecimento. Em vez disso, um SGC deve ser um sistema que compreende o conhecimento em si (o capital intelectual da organização), os atributos organizacionais (bens intangíveis como a cultura de confiança), políticas e procedimentos, bem como alguma forma de armazenamento eletrônico e sistemas de recuperação [Tsai & Chen, 2007].

Segundo Yu & Singh [2002], as abordagens tradicionais à gestão do conhecimento estão essencialmente limitadas à gestão de documentos. Esses sistemas são conhecidos como sistemas de Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED).

Com o desenvolvimento da GC nas instituições novas ferramentas estão ganhando espaço. Estas lidam, além da gestão de documentos, com as estratégias, métodos e ferramentas utilizadas para capturar, gerenciar, armazenar, preservar e fornecer conteúdo e documentos relacionados aos processos organizacionais, são as ferramentas de gerenciamento de conteúdo empresarial (ECM - enterprise content management) [AIIM, 2010]. Essas características podem ser percebidas nas ferramentas de GC educacional, que estão cada vez mais consolidadas nos cursos de educação a distância, como o ELP [Leung & Chan, 2007], que será apresentado posteriormente.

Já Reichling et al. [2005] apresentam ferramentas que localizam os detentores do conhecimento em organizações, ou seja, localiza e recomenda os especialistas de uma instituição, os sistemas de recomendação de especialistas (SRE).

Dessa forma percebemos a existência de três categorias para SGC: GED, ECM e SRE reforçando as teorias apresentadas na seção 2.3, que postulam que há soluções de SGC. Essas soluções devem ser desenvolvidas seguindo uma metodologia (seção 2.2.3) a ser definida pela organização, para atender às necessidades e metas no uso de uma ferramenta de GC. A seguir, serão apresentadas algumas ferramentas de GED, ECM e SRE, para conhecimento de suas aplicabilidades, limitações e vantagens.

3.1 Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED)

A gestão eletrônica de documentos permite a instituição localizar de forma rápida e precisa seus documentos, quem os criou e a quem os mesmos foram encaminhados, além de saber quais medidas foram tomadas a partir dos mesmos. Melhorando o controle sobre o processo de negócio, reduzindo as despesas com impressão e acelerando a disseminação da informação para os funcionários. Além de auxiliar no armazenamento e reuso do conhecimento e facilitar a colaboração entre os funcionários. O OpenKM é um exemplo de GED bastante utilizado atualmente, outro

exemplo é o KnowCat que gerencia referências a documentos, essas ferramentas serão detalhadas a seguir.

3.1.1 OpenKM

O OpenKM [OpenKM Knowledge Management, 2011] é um sistema de gerenciamento de documentos com interface Web que permite fácil gerenciamento de documentos, usuários, funções e localização de documentos e registros de sua empresa.

OpenKM assegura que os profissionais da informação possam encontrar, usar e, compartilhar o conteúdo corporativo valioso e seguro. Ativos de informação contribuem para uma aprendizagem contínua. Possibilita a colaboração em documentos, onde usuários podem editar e comentar documentos compartilhados com os mesmos, permitindo que os usuários interajam com as informações corporativas. Um repositório seguro e interativo conecta equipes, mesmo nas mais distribuídas, organizações descentralizadas.

Dessa forma o OpenKM é uma ferramenta de grande compartilhamento de documentos eletrônicos – GED. Além da disponibilização de acesso a esses documentos, os documentos têm cadastradas suas permissões, quem são as pessoas que podem acessá-lo, editá-lo ou bloqueá-lo. Associados aos documentos podem ser salvas algumas palavra-chaves, etiquetas léxicas, notas ou categorias, além da associação a metadados definidos na configuração do sistema. Todas essas funcionalidades são feitas de forma manual pelo usuário que salva o documento no sistema.

Para facilitar a localização dos documentos é feita uma base de dados das informações contidas nos documentos utilizando a extração da informação, que pode ser feita em inglês, francês, italiano, alemão, espanhol ou holandês. No processo de busca, esses dados são utilizados além dos dados associados aos documentos.

Outros fatores que podem ser verificados nas funcionalidades da ferramenta: a checagem de vírus nos arquivos submetidos ao sistema, o suporte a diversos formatos (doc, pdf, txt, odf, html, xml, mp3, jpeg), repositórios armazenados em bancos de dados (MySQL, PostgreSQL, Oracle, Microsoft SQL Server). Além disto, sua interface funciona nos *browsers* mais utilizados e trata-se de uma ferramenta de código aberto (General Public License – GPL).

É importante ressaltar a funcionalidade do *workflow*, criada recentemente, que permite criar tarefas, instanciar e definir processos, que podem ser associados a um documento ou a um repositório de forma simples e direta, sem grande utilização do conceito total do fluxo de trabalho. Apesar de ainda limitada, essa funcionalidade possibilita aos usuários conhecer e se integrar as sequências de atividades, contribuindo para a GC da organização.

3.1.2 KnowCat

KnowCat [Alaman & Cobos, 1999] (Knowledge CATalyzer) é um sistema não-supervisionado e distribuído para a estruturação do conhecimento, que tem como principal objetivo acelerar ou aumentar o ganho de conhecimento de seus usuários.

Para isso o KnowCat armazena conhecimento em forma de uma árvore, cada nó da árvore corresponde a um tópico, com um conjunto de *links* para documentos *online* e suas descrições, e um conjunto de subtópicos mais específicos que o tópico principal.

O objetivo principal da ferramenta é fortalecer a “cristalização” ou validação do conhecimento coletivo, ou seja, os links armazenados em cada nó são constantemente avaliados, caso esse link seja avaliado como bom/relevante seu peso de classificação é aumentado, em contrapartida, quando um documento não é considerado bom/relevante seu peso é diminuído, o que pode até remover o documento da base. Para isso, Alaman & Cobos [1999] realizam a “cristalização” do conhecimento em função do tempo, uso e opiniões de usuários. Se algum pedaço de conhecimento sobrevive muito tempo, é amplamente utilizado, ou recebe pareceres favoráveis de seus usuários, então o seu grau de “cristalização” é promovido.

Para o sistema, os usuários que incluem documentos nos nós do sistema que são bastante acessados e bem avaliados pelos outros usuários têm ganho de credibilidade e, conseqüentemente, suas opiniões tem um maior peso quando acessam ou classificam algum documento como bom ou ruim.

Dessa forma o conhecimento no KnowCat é totalmente estruturado de forma explícita, permitindo aos usuários navegar em sua árvore, acessar, classificar e cadastrar documentos a cada nó, e esses são ordenados baseados na classificação feita pela comunidade, aumentando a relevância dos documentos mais bem classificados e podendo até excluir os documentos menos relevantes.

3.2 Gerenciamento de Conteúdo Empresarial (ECM)

O ECM além de possibilitar a gestão de documentos permite a instituição gerenciar seus processos, tendo como principal objetivo a automação dos processos e otimizar a colaboração entre os funcionários. Utilizando ferramentas de comunicação como fóruns, chats, wikis, mensagens ou outras soluções para disseminar o conhecimento empresarial entre os funcionários. Dessa forma algumas empresas fazem uso de plataformas de aprendizagem para realizar esse gerenciamento, como por exemplo o ELP.

3.2.1 ELP

O ELP [Leung & Chan, 2007] é uma plataforma de aprendizagem eletrônica (Electronic Learning Platform) para auxiliar estudantes de artes a aprenderem habilidades de TI que são necessárias para eles desenvolverem seus projetos de graduação.

Semelhante ao Sistema Moodle⁵, o ELP é um sistema web que possui diversos módulos que são utilizados pelos instrutores para ensinar e facilitar a seus alunos e a eles mesmos a aprendizagem online. O material disponibilizado pode ser baixado pelos alunos, além da existência do controle de versões de um mesmo documento, que permite seu compartilhamento entre instrutores de um mesmo curso, motivando a colaboração entre esses.

Os instrutores podem utilizar fóruns de discussão para os alunos realizarem perguntas, debater problemas, trocar ideias e analisar conceitos e informações. Além disso, com auto-teste e módulos de questionário é promovida a aprendizagem individual que fornece feedback imediato aos estudantes.

A ferramenta permite criar diferentes módulos de atividades de aprendizagem eletrônica, uma funcionalidade que se destaca são os orientadores, alunos escolhidos pelos instrutores que já possuem experiência com TI e estão dispostos a ajudar os outros alunos.

Esses orientadores podem auxiliar os alunos guiando-os a desenvolver estratégias para resolver o problema, através de avisos, orientações e feedback; e os alunos podem expressar seus processos de pensamento. Essa orientação pode ser realizada totalmente online, usando e-mail ou fóruns de discussão junto a um grupo de alunos.

Por fim, os alunos podem se associar a projetos de seu interesse, com isso eles recebem informação do projeto, matérias relacionados, além de outras fontes de informação relevantes para auxiliar a aprendizagem do mesmo.

3.3 Recomendação de Especialistas (SRE)

As soluções apresentadas anteriormente, GED e ECM, possibilitam a gestão do conhecimento explícito da organização. Os sistemas de recomendação de especialistas (SRE) buscam localizar o conhecimento tácito da instituição, trazendo grandes benefícios.

Muitas empresas desenvolvem programas de gestão de conhecimento para codificar e armazenar o conhecimento explícito para que ele possa ser facilmente distribuído e acessado por pessoas que precisam dele na organização. Contudo, novos conhecimentos são gerados mais rapidamente do que podem ser codificados, e muitos desses não são facilmente codificados. Um localizador de especialistas, representando a experiência e as habilidades dos funcionários, é uma forma de identificar o conhecimento tácito. Por estas razões, a gestão do conhecimento depende

⁵<http://moodle.org/> - Ambiente Virtual de Aprendizagem

também de ter acesso ao conhecimento tácito, que não é passível ou pronto para ser codificado [Ehrlich, 2003].

Segundo Davenport & Prusak [2000], estudos têm mostrado que os gerentes obtêm dois terços de suas informações e conhecimento em reuniões presenciais ou conversas telefônicas, apenas um terço vem de documentos. Vale observar também que a maioria das pessoas nas organizações recorre a colegas mais especializados quando precisam de aconselhamento sobre um determinado assunto.

A experiência pessoal, a metodologia e razões utilizadas para resolução de um problema por parte de um especialista podem ser utilizadas como fonte de conhecimento por um novo funcionário para a execução de suas tarefas [Weiss & Kulikowski, 1988]. Para uma organização, os benefícios de um localizador de especialistas como parte de uma iniciativa de gerenciamento de conhecimento são plurais. Por representar experiência e habilidades dos funcionários, um localizador de especialistas é uma maneira de representar conhecimento tácito. E mapear o conhecimento tácito ajuda os indivíduos a desenvolver uma percepção melhor de “quem sabe o quê” [Petry, 2007].

Localizar quem possui o conhecimento relevante é, então, fundamental para as organizações. Em particular, saber como localizar especialistas de maneira eficaz é uma tarefa que vem ganhando força dentro da GC, possibilitando o compartilhamento do conhecimento tácito na instituição. Desse modo, os de Sistemas de Recomendação de Especialistas (SRE) podem ser considerados um tipo de SGC. SRE são sistemas que retornam referências para pessoas identificadas como especialistas em um domínio requerido [Reichling et al., 2005]. Dessa forma um SRE pode permitir o aumento do aprendizado dos funcionários, facilitando a difusão do conhecimento através da empresa, promovendo principalmente o aprendizado e trabalho em grupo.

Para saber como utilizar esses sistemas, e implantá-los junto às metas estratégicas da organização, é necessário conhecer seu funcionamento, suas características e limitações, desde a definição dos sistemas de recomendação e suas possibilidades de aplicações até o objeto a ser recomendado, o especialista.

3.3.1 Sistemas de Recomendação

Tendo em vista a grande quantidade de conteúdos disponíveis, localizar algo relevante pode ser bastante demorado a um indivíduo. Os sistemas de recomendação auxiliam no aumento da capacidade e eficácia de localização de conteúdos de interesse, utilizando as opiniões de uma comunidade de usuários para auxiliar indivíduos desta mesma comunidade. [Resnick e Varian 1997]. Esses conteúdos de interesse podem ser documentos, sites, pessoas, qualquer informação que possa ser recomendada e seja de interesse do usuário.

Segundo Schaffer [2001], a estrutura dos sistemas de recomendação é dividida em quatro processos: identificação do usuário, coleta de dados, estratégias de recomendação e visualização das recomendações. A Figura 3.1 a seguir ilustra o modelo geral de um sistema de recomendação.

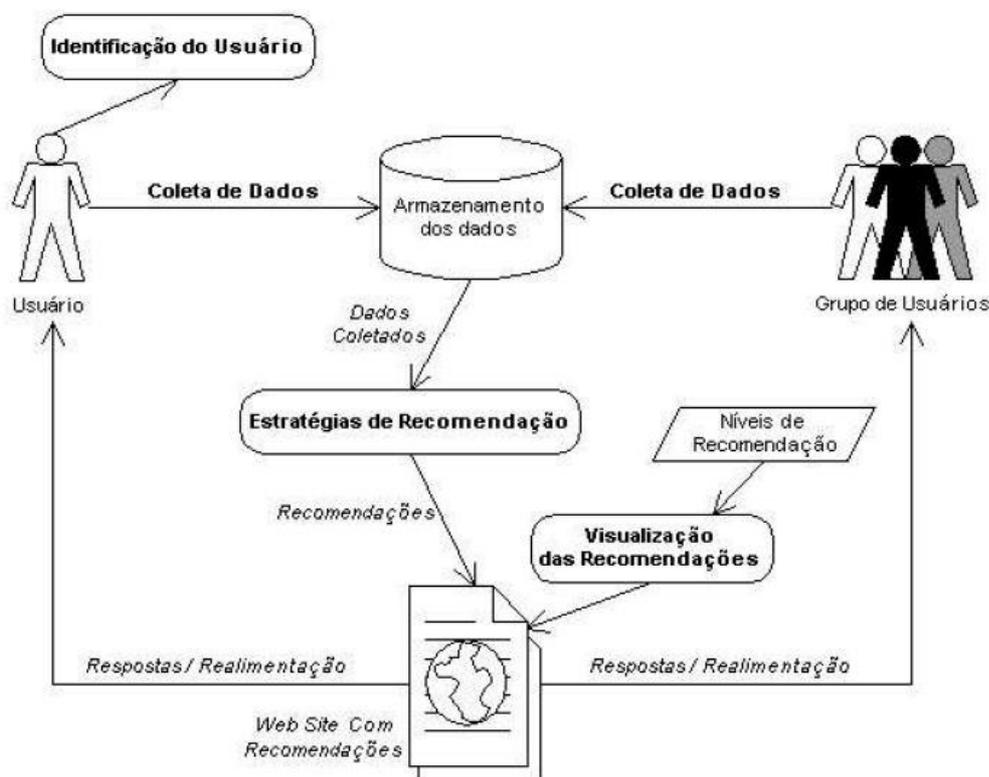


Figura 3.1- Modelo geral de um sistema de recomendação [Schaffer, 2001]

No processo de identificação do usuário, este é identificado (normalmente através de um perfil), e as recomendações são diferenciadas dadas as suas preferências. Essa identificação pode influenciar no ordenamento das respostas do sistema, na quantidade de respostas do sistema, na forma de visualização ou qualquer outra personalização que o sistema possua.

Na etapa de coleta de dados, toda informação que possa ser gerada pelo sistema, obtida do usuário ou do grupo de usuários considerada útil é repassada à base de dados para que possa ser usada em recomendações futuras. Nessa etapa, pode ser criado um histórico do usuário, ou uma base de notas dadas pelo usuário às recomendações recebidas, permitindo que essas informações sejam comparadas com as respostas dadas por outros usuários, a depender da estratégia de recomendação adotada.

A visualização das recomendações permite diferenciar a forma como a recomendação é vista ou recebida pelo usuário. Essa diferenciação está associada ao processo de identificação do usuário, por exemplo, um usuário cadastra em seu perfil que prefere receber as recomendações via e-mail, já outro usuário faz a opção de recebê-las por sms. Outra possibilidade seria um usuário que usa um celular para acessar o sistema. Provavelmente sua visualização da ferramenta será diferente de um usuário que esteja em um computador.

Para que um sistema possa recomendar algo da melhor forma a alguém, ele precisa conhecer o receptor dessa recomendação e elaborar estratégias de como recomendar. Dentre as estratégias de recomendação podemos citar:

- **Lista de Recomendação:** “Esta estratégia consiste em manter listas de itens organizados por tipos de interesses” [Reategui & Cazella, 2005]. Perfis divididos por tipos de interesse são montados e os usuários recebem a recomendação baseada nesse perfil. Por exemplo, no submarino quando se procura por um livro de terror, o sistema automaticamente recomenda outros livros de terror, pois existe uma lista de recomendação categorizada com este tipo de livros. Dessa forma, não é criado um perfil individual para cada usuário. As recomendações acontecem baseadas em listas, ou seja, não se trata de um perfil muito específico. Uma lista de possibilidades é criada (terror, aventura, auto-ajuda) e à medida que o usuário passa uma informação de interesse ao sistema ele retorna não apenas o procurado, mas também o conjunto de elementos (outros livros da mesma categoria) que fazem parte da lista.
- **Filtragem Colaborativa:** Os usuários avaliam alguns itens do sistema. Posteriormente, novos usuários que buscam itens semelhantes recebem recomendação dos itens bem avaliados anteriormente. "Avaliações de clientes são muito úteis para assegurar outros consumidores da qualidade e utilidade dos produtos comercializados" [Reategui & Cazella, 2005]. Quando se pesquisa um produto no site *submarino.com*, por exemplo, um “HD externo”, vemos as avaliações dos clientes sobre o conjunto dos produtos retornados na busca, esse critério pode ser utilizado para ordenar, dentre os produtos localizados, os melhores avaliados.
- **Associação de Usuários:** Nessa estratégia de recomendação, os usuários são associados em grupos, dada a semelhança entre seus perfis, usuários que estudem sobre um assunto, que comprem produtos semelhantes, que assistam filmes de uma mesma categoria, possibilitando a formação de grupos. Com isso, itens avaliados como bons por alguns membros do grupo são recomendados aos demais membros. No site *americanas.com*, percebemos esse acontecimento quando procuramos um produto e recebemos a recomendação de que outros usuários que procuraram por esse produto também procuraram por outros, ou que outros usuários que compraram esse produto também compraram outro.
- **Baseada no Perfil do Usuário:** O usuário cria um perfil (explicitamente) que é utilizado pelo sistema para realizar as recomendações. Muitas vezes esse perfil também é atualizado baseado na interação do usuário. Por exemplo, o usuário, ao cadastrar-se numa locadora virtual, informa quais são suas preferências, estilo, atores, diretores, então o sistema recomenda filmes potencialmente interessantes. Porém, esse usuário

pode ter feito seu cadastro errado ou estar mudando suas preferências alugando filmes que não tenham ligação com seu perfil. Ao perceber a discrepância entre o novo comportamento e o perfil armazenado, o sistema usa inferências para atualizar o perfil (implicitamente) e realizar recomendações diferenciadas.

- **Associação por Conteúdo:** Este tipo de recomendação é semelhante à baseada no usuário, porém o “perfil” do usuário é baseado no conteúdo de itens avaliados por este. Por exemplo, quando o usuário acessa um sistema de uma locadora pela primeira vez são listados diversos filmes a serem avaliados por este, com isso, o sistema cria o perfil do usuário podendo salvar informações como a categoria de filme preferida, atores participantes, diretores favoritos, até mesmo o assunto abordado no filme; e dada essa avaliação, o sistema faz busca por conteúdo nos itens a serem recomendados. Dessa forma, o sistema pode recomendar filmes com a atriz Angelina Jolie, do diretor Quentin Tarantino ou filmes que falem sobre a Segunda Guerra Mundial.

A estratégia de recomendação deve ser escolhida e aplicada, baseada nos itens a serem recomendados, que, no caso particular deste trabalho, são os especialistas. Porém, “pode ser bastante complexo identificar quem poderia ser esse especialista” [Petry, 2007]. Para isso é necessário saber o que caracteriza um especialista, quem eles são e como podem ser localizados, para posteriormente aplicar as metodologias de recomendação e incentivar a disseminação do conhecimento tácito organizacional e, com isso, a gestão do conhecimento.

3.3.2 Especialistas

“Especialistas são pessoas extremamente competentes na solução de tipos específicos de problemas. A competência deles provém de uma larga experiência e de um conhecimento pormenorizado e especializado dos problemas com que lidam” [Weiss & Kulikowski, 1988].

McDonald & Ackerman [1998] apresentam dois passos para localizar os especialistas de uma organização:

- **Identificação**, que consiste em saber qual conhecimento ou habilidades especiais outros indivíduos têm;
- **Seleção**, que é o processo de escolher entre as pessoas com os conhecimentos necessários. Se houver vários especialistas em potencial ou pessoas com os conhecimentos necessários, é necessário selecionar um (ou mais).

No processo de identificação, os conhecimentos que caracterizam o especialista podem ser obtidos analisando o dia-a-dia dos indivíduos, quais atividades são realizadas por eles e também de que forma eles adquirem **experiência** em uma determinada área. Outra forma de identificar os especialistas seria utilizar os **dados históricos** ou arquivos criados pelo funcionário.

Além disso, podem ser encontradas as **pessoas-chaves**, que desenvolveram uma ampla rede em toda a organização, e que não só pode ter uma idéia de onde começar a procurar experiência, mas também podem ser capazes de facilitar a localização do capital intelectual. Nesse processo de identificação alguns dos mecanismos podem ser usados para formar a base para uma estratégia de assistência ao usuário.

Identificar as pessoas com experiência não é suficiente para resolver uma dúvida de um funcionário. Este deve selecionar uma ou mais pessoas para entrar em contato, e criar o conhecimento tácito necessário para resolução do seu problema [McDonald & Ackerman, 1998]. Para essa seleção alguns fatores devem ser observados como: os critérios organizacionais, no que se refere as normas que estruturam as atividades de seus membros; a localização física e hierárquica dos funcionários; a carga de trabalho do especialista ou se este se encontra muito ocupado no momento; e a forma de compartilhar o conhecimento, se são facilmente compreendidos e fornecem explicações adequadas, e se estão dispostos a ajudar.

Reichling et al. [2007] apresentam alguns indicadores para definir um especialista, que podem ser obtidos a partir de fontes de dados:

- Conteúdo de documentos textuais: Os documentos que foram escritos, lidos ou revisados por um usuário parecem ser uma fonte indicativa da experiência dos usuários;
- Páginas amarelas / Diretórios: Documentos criados com a intenção específica de retratar os interesses e experiências de um ator humano podem ser uma fonte relevante;
- Inscrições em artefatos de software: Software - como muitos outros artefatos - pode conter inscrições que permitam referenciar a experiência de seu criador;
- Dados sobre a história de interação: dados estruturados sobre a história de um usuário ao interagir com aplicações específicas podem ser um indicador para os seus interesses ou especialidade;
- Análise de redes sociais: A idéia básica é que os usuários que têm colaborado no passado tendem a colaborar com sucesso no futuro.

Essas formas de definição e localização do especialista podem ser aplicadas, porém deve se levar em conta qual informação melhor caracteriza um especialista naquela instituição. Além disso, devem ser observados alguns fatores para o sucesso da implementação dos SREs, conforme apresentado a seguir.

3.3.3 Fatores de Sucesso

Martin [2009] apresenta 10 fatores que devem ser observados para o sucesso da implementação de um sistema de recomendação em uma instituição:

- Ter certeza que o sistema de recomendação é realmente necessário. Devem ser observados quais benefícios serão conseguidos e quais os objetivos da implantação do sistema à instituição, lembrando que as recomendações devem ter senso estratégico, associadas às metas da empresa. Além de validar quanto de lógica e autonomia deve ter o sistema;
- Escolher o parceiro correto, ou seja, escolher quais capitais do conhecimento serão abordados pela ferramenta e, a partir disso, verificar de onde ou de quem obter informações relevantes sobre esses capitais;
- Ser criativo quando o sistema não tiver informação suficiente para inferir corretamente a recomendação de um item. Elaborando funcionalidades no sistema para lidar quando isto acontecer;
- Manter o equilíbrio entre dados e algoritmos. Não adianta ter uma quantidade imensa de dados, se os algoritmos usados para recomendação não os utilizarem de maneira eficaz. Da mesma forma, não adianta ter muitos algoritmos associados à ferramenta se a pouca quantidade de dados não resultará em recomendações consistentes;
- Encontrar itens relacionados é fácil, decidir o que, como e quando apresentar ao usuário é difícil. As recomendações devem atender as necessidades dos usuários, obtidas a partir de seu histórico e/ou preferências, além de validar em que momentos essas recomendações são necessárias ao usuário e como elas devem ser exibidas;
- Não desperdice tempo calculando a proximidade entre vizinhos, ou seja, realize as recomendações comparando o perfil e as solicitações do usuário com os itens a serem recomendados, não sendo necessário realizar comparações entre esses itens;
- Não espere muito para medir e avaliar, definindo até que nível o sistema deve recomendar, a quantidade de recomendações a serem recebidas, validando os pesos e critérios de classificação;
- Escolha o mecanismo correto de feedback. A opinião do usuário é a essência do algoritmo de recomendação ou apenas uma forma de melhorar as recomendações? Esses mecanismos podem ser utilizados para redesenhar a ferramenta ou as metodologias aplicadas;
- E por fim avalie tudo, o sistema tem um bom desempenho? Foi uma boa idéia essa aplicação? Obtenha essas respostas junto aos usuários do sistema;

Todos esses pontos devem ser levados em conta anteriormente e durante a implementação do sistema de recomendação. Por fim, um protótipo pode ser apresentado a fim de avaliar a ferramenta e as alterações necessárias para adequação a esses fatores.

3.3.4 Exemplos de SREs

Iniciativas de gestão de conhecimento focam no compartilhamento de experiências dentro das unidades organizacionais formais e das comunidades de prática informais. Reichling et al. [2005,2007 e 2008] defendem que os SREs provaram ser tecnologias promissoras para suportar redes de atores humanos dentro das organizações. Aplicações de computador podem fazer as competências das organizações mais visíveis para incentivar as empresas a encontrar clientes, fornecedores ou parceiros de cooperação.

A localização desse especialista pode ser: automática, fazendo uso de perfis do usuário para localizar especialistas semelhantes; ou requisitada, quando um dado de entrada é usado para localizar o especialista, fazendo uso ou não do perfil do solicitante. Essas características devem ser definidas pela organização que aplicará o SRE.

A seguir são apresentadas algumas ferramentas que buscam localizar os especialistas de instituições utilizando estratégias e soluções tecnológicas diferentes, e serão realizados comentários sobre suas vantagens e desvantagens no processo de localização do especialista organizacional, possibilitando a socialização do conhecimento desses especialistas.

Expert Recommender

Expert Recommender [Reichling et al. 2007] foi desenvolvido para uma organização de conhecimento intensivo, a National Industry Association (NIA). A finalidade deste projeto era implementar a gestão do conhecimento para empresas grandes ou distribuídas, através do compartilhamento de experiências dentro da organização.

Para isso, a ferramenta representa os usuários por 3 tipos de perfis: O primeiro são os dados pessoais, com as informações de contato, sobre a sua função dentro da organização e suas habilidades, experiências e especialidades (esse perfil raramente é alterado); o segundo perfil é dado pelas palavras-chaves, extraídas de documentos que foram criados, manipulados, ou lidos, no contexto de trabalho do usuário, essa extração é realizada semi-automaticamente; o terceiro perfil é gerado a partir do feedback que acontece durante o uso da ferramenta, avaliando a qualidade do usuário quando esse é recomendado a outros usuários.

Para realizar as recomendações esses perfis são utilizados por cinco módulos. O resultado correspondente geral é dado pelo valor obtido desses cinco módulos, descritos abaixo:

- Correspondência de palavras-chave: detecta correspondências exatas ou parciais entre as palavras-chave, no momento que o usuário realiza uma busca no sistema, e em cada perfil de usuário;
- TF-IDF correspondência de palavras-chave: similar à anterior, mas o resultado correspondente é aumentado pelo peso de uma palavra-chave, dividido pelo número

total de perfis de usuários que contenham esta palavra-chave, dessa forma palavras-chave que apareçam em um número menor de perfis ganham maior relevância;

- LSI (Indexação semântica latente): aplica-se a um conjunto de documentos que revelam semelhanças ocultas ("latentes") entre documentos e o perfil do usuário;
- Correspondência simples sobre dados pessoais: correspondências exatas ou parciais entre uma determinada solicitação e o perfil de usuário são detectados. Neste caso, os dados pessoais dos usuários são usadas em vez de perfis de palavras-chave;
- Correspondência de Feedback: calcula um valor médio descrevendo o envolvimento dos usuários nas solicitações de atendidas com base em todos os comentários recebidos.

Esses módulos permitem à ferramenta realizar buscas por palavras-chave, por documentos ou por similaridade entre usuários.

ICARE

ICARE (Intelligent Context Awareness for Recommending) [Petry 2007] é um sistema de recomendação de especialistas baseado em fontes de especialidades independentes e cadastradas separadamente, e no contexto do usuário e do especialista para fazer sua recomendação.

O sistema faz uso de 8 elementos de contexto: disponibilidade, acessibilidade, nível organizacional, rede social, tarefa atual, reputação, interesse/habilidades e grau de especialidade. O ICARE faz uso das informações contextuais do usuário e dos especialistas para classificar os resultados da localização de especialistas, de modo que a colaboração entre o usuário e o especialista recomendado tenha maior chance de ser bem sucedida. Para a realização dessa recomendação o sistema faz uso de 4 módulos:

- Gerador da base de especialistas: que guarda os registros de todos os especialistas com suas informações de especialidade, ou seja, que assunto ele é especialista e formas de contato com o especialista;
- Determinador de especialidade: usa o *contexto do usuário*, definidos anteriormente, a *ontologia de domínio*, ontologia de Computação, e a *base de casos de recomendação* para identificar as especialidades a recomendar;
- Recuperador de especialidades: recebe a especialidade do determinador e busca os especialistas correspondentes na base de especialistas, além de fazer uso dos elementos de contexto para ordenar os especialistas encontrados, associando pesos e regras aos elementos de contexto;
- Apresentador de especialistas: obtida a lista de especialistas ordenada, o objetivo é adequar a apresentação dos resultados às necessidades, preferências ou contexto do usuário.

Business Finder

Business Finder [Reichling et al. 2008; Reichling et al. 2010] é um sistema de recomendação para apoiar transparência e compartilhar conhecimento entre empresas de comunicação e do setor de TI, que deve fornecer perfis recentes e abrangentes de empresas, enquanto o esforço para a criação e manutenção devem ser minimizados através da utilização de fontes de dados existentes.

Para isso o Business Finder faz uso de dois tipos de perfis da companhia: os perfis de palavra-chave (como utilizado no Expert Recommender) usando conteúdo de documentos de uma empresa e de websites específicos. E o segundo é formado de dados considerados relevantes, obtidos a partir de um banco de dados público, hospedado pelo departamento regional de desenvolvimento de negócios conhecido como banco de dados das companhias regionais (DRC). O DRC é como um diretório que contém dados como: nome, endereço, telefone, competências básicas, entre outros. A realização das recomendações é semelhante à aplicada no Expert Recommender.

Com o uso dessa ferramenta podem ser criadas redes regionais, ou redes de interligação e cooperação, objetivando um novo modelo de trabalho, o trabalho em equipe entre empresas e não apenas entre funcionários. Essa metodologia pode ser fortalecida e bem aplicada quando essas empresas não competem entre si, trazendo benefícios a todas as empresas que participem do processo.

SWEETS

SWEETS [Silva, 2009] é um sistema de recomendação de especialistas para ser aplicado a redes sociais. Utiliza a co-ocorrência de tags para identificar as especialidades, permitindo que a recomendação ocorra independente do domínio da busca.

A ferramenta faz uso de filtragem baseada em conteúdo para realizar as recomendações, para aproximar pessoas com interesse comum. Para isso faz uso de três perfis:

- Perfil padrão, que consiste dos atributos comuns do usuário, como endereço, idiomas, e-mail, comunicador instantâneo, telefone e uma descrição de suas áreas de interesse. Estes dados são utilizados normalmente com caráter informacional;
- Perfil de escrita, que é gerado à medida que o usuário produz conhecimento. Baseado nos conteúdos escritos pelo usuário no ambiente. Esses conteúdos são avaliados por outros usuários, criando e qualificando o perfil, e com isso é possível aproximar usuários com perfis semelhantes;
- Perfil de leitura, que é gerado a partir dos conteúdos lidos e qualificados pelo usuário, possibilitando a aproximação entre usuários que possuam conhecimento comum.

A recomendação de um especialista pode acontecer de forma automática ou solicitada, localizando especialistas baseados não apenas nos perfis ou nas palavras-chaves utilizadas, mas nos conceitos associados ao seu domínio. Para isso, o sistema associa conceitos semânticos fazendo uso de uma ontologia que surge à medida que os usuários interagem com o ambiente, formada a partir de tags

(metadados) associados aos itens construídos (documentos, sites externos, comentários, comunidade ou tópicos). Dessa forma, os conceitos (tags) são relacionados e associados a um determinado peso para compor a ontologia. Além do grau de especialidade, o SWEETS considera o uso de outros critérios de ordenação: disponibilidade, grau de confiança (feedback), distância social e cargo.

MARS

MARS [Yu & Signh, 2002] é um sistema de referência multiagente (MultiAgentReferral System) que utiliza uma abordagem baseada em agentes para realizar a gestão do conhecimento. Os agentes auxiliam os usuários a obter e seguir referências para encontrar os especialistas que possam ajudá-los com as suas necessidades de conhecimento.

Para isso cada usuário do sistema é associado a um agente, que recebe as informações pessoais e seu grau de conhecimento para cada área da inteligência artificial, cadastrados manualmente. Quando um usuário realiza uma consulta, essa é repassada ao seu agente, este a encaminha a outros agentes que provavelmente tenham conhecimento sobre o assunto. Durante a realização da consulta o usuário pode classificá-la dentro de alguma área da inteligência artificial.

O agente que recebe a consulta decide se ela se enquadra no perfil do seu usuário e repassa a questão a este último, caso contrário esse agente pode reencaminhar a consulta para outros agentes. Não há um conhecimento global entre todos os agentes, esses possuem apenas o conhecimento do seu usuário e quem são seus agentes vizinhos.

À medida que o sistema é utilizado e um agente vai recebendo retornos, ele vai criando modelos de conhecimento dos agentes que responderam a solicitação. Ao receber o retorno esse é repassado ao usuário, que avalia a resposta recebida junto a seu agente.

3.3.5 Comparação dos SREs

Com as informações apresentadas acima, percebe-se que existem diversas abordagens para realizar a recomendação dos especialistas de uma organização. A seguir é apresentado o Quadro 3.1 resumindo as principais funcionalidades e critérios utilizados para localizar os especialistas das ferramentas apresentadas.

Avaliando as ferramentas apresentadas, apenas o MARS não utiliza metodologia de extração da informação a partir de um conjunto de documentos ou textos para definir seus especialistas. Porém apenas o SWEETS refina a base de especialistas criada, utilizando além das palavras-chave, selecionadas com a extração, as tags associadas aos documentos, essas também são utilizadas no processo de localização e recomendação. Vale observar que as tags são digitadas pelo criador da informação não sendo obtidas de forma automática.

Quadro 3.1- Comparação dos Sistemas de Recomendação

Sistema	Definição do Especialista (Perfil)	Crerios de Ordenamento	Entrada para Recomendação	Soluções Utilizadas
Expert Recommender	Dados pessoais; Palavras-Chaves de documentos; Feedback;	Grau de correspondência ou semelhança;	Requisitada Palavras-Chaves; Documento; Perfil;	Extração de Informação; Análise Semântica;
ICARE	Currículo Lattes;	Grau de Especialidade; Elementos de Contexto;	Requisitada Palavras-Chaves;	Extração de Informação; Conjunto de Regras; Ontologia de Domínio de Computação;
Business Finder	Palavras-Chaves de documentos da Empresa;	Grau de correspondência ou semelhança;	Requisitada Palavras-Chaves; Documento;	Extração de Informação; Algoritmos;
SWEETS	Escrita e Leitura de Conhecimento	Grau de Especialidade; Elementos de Classificação;	Automática ou Requisitada Perfis de escrita e leitura; Palavras-Chaves;	Extração de Informação; Ontologia Automática; Conceitos Semânticos; Algoritmos;
MARS	Perfil;	Grau de Especialidade;	Requisitada Palavras-Chaves;	Agentes Inteligentes

Vale observar que apesar da maioria dos sistemas apresentados terem sido desenvolvidos para melhorar a difusão do conhecimento de uma instituição, utilizando documentos (conhecimento explícito), eles são puramente sistemas de recomendação de especialistas. Entretanto, a possibilidade de desenvolver uma ferramenta que localize e recomende os especialistas da organização e o conhecimento explícito, armazenado, facilitará a aplicação da gestão de conhecimento institucional.

Destaca-se, também, as recomendações de empresas realizadas pelo Business Finder, apesar das limitações burocráticas e estratégicas, os fatores positivos de sua aplicação e o aumento da colaboração entre empresas, é um fator motivacional para sua implantação no setor público. Um SRE para o setor público pode ser modelado para recomendar especialistas de várias instituições, para isso essas instituições precisam trabalhar de forma conjunta e integrada seguindo um modelo semelhante de implantação.

As principais conclusões desta análise comparativa estão descritas abaixo:

- As ferramentas apresentadas não fazem uso de um padrão de metadados reconhecido nacionalmente. Apenas o SWEETS introduz o conceito de tags, porém sem nenhum padrão e essas tags são cadastradas manualmente pelos usuários;
- As ferramentas geram perfis baseados em palavras-chaves sem utilização de filtros, com exceção do ICARE, para reduzir a quantidade de termos, ou aumentar a relevância dos mesmos;
- O Business Finder introduz o conceito de recomendação de empresas especialistas, possibilitando que o conhecimento seja compartilhado entre empresas e que os usuários desses sistemas conheçam as áreas de atuação e conhecimento de um

ambiente externo, aumentando a quantidade e qualidade dos especialistas a serem recomendados;

- ICARE e SWEETS fazem uso de critérios de classificação para re-ordenar os especialistas recomendados.

Percebe-se que as ferramentas apresentadas realizam a gestão de um tipo de conhecimento ou o explícito (GED e ECM) ou o tácito (SRE). Combinando as características dos tipos de SGCs, é possível desenvolver um sistema que possua um maior número de funcionalidades e que permita compartilhar conhecimento tácito e explícito. Um exemplo é o ESMAP detalhado na próxima seção.

3.4 ESMAP

Garcia & Cobos [2006] sugeriram uma extensão do KnowCat, com a implementação do ESMAP (Extended Services Multi-Agent Platform) uma plataforma multiagente cooperativa desenvolvida para rodar em um ambiente distribuído. A ferramenta não foi completamente implementada, porém a pesquisa aplicada para seu desenvolvimento e sua forma de gerir o conhecimento devem ser observados.

O ESMAP fornece um ambiente unificado, em que diferentes tipos de agentes são integrados. Esses agentes interagem entre si para recuperar, filtrar e combinar informações de fontes de informação distribuída baseada em rede e oferecer sugestões para os usuários enquanto eles interagem com o sistema. Todos os agentes foram implementados em JADE (Java Agent Development Framework), o que dá portabilidade, escalabilidade e facilidade de integração com a ferramenta. Existem 5 tipos de agentes:

- Agente mediador, que atua como um intermediário para todas as mensagens entre qualquer par de agentes;
- Agente usuário, que interage com o usuário, capturando suas ações, seu comportamento e reações, criando um perfil e proporcionando resultados para ele.
- Agente especialista, que fornece listas de peritos para usuários com base no cálculo de especialistas e perfis desses usuários cadastrados em seu agente usuário;
- Agentes de nó, que tratam a informação relacionada com nós conhecimento do KnowCat;
- Agentes de Informação, que têm modelos de fontes de informação, estratégias de acesso a informação e os agentes de tarefas correspondentes à qual a informação deve ser transferida.

Com o uso desses agentes a ferramenta possibilita o acesso do conhecimento distribuído de forma transparente, o mapeamento automático de documentos e posterior classificação na árvore do

conhecimento do KnowCat. Além disso, recomenda e refina os valores de cristalização dos documentos, através da incorporação de novos indicadores de interesse implícitos. Observa-se também, o uso da extração automática de opiniões sociais fornecidos pelos usuários avaliando à qualidade do documento e a recomendação dos especialistas.

Essa última funcionalidade pode ser destacada como a mais crescente funcionalidade nas novas ferramentas de gestão do conhecimento, onde além dessas buscarem localizar o conhecimento explícito, estão buscando o conhecimento tácito e motivar a socialização deste dentro da instituição através da localização dos especialistas.

3.5 Comparação dos SGCs

Existem diversas características que podem ser abordadas nos SGC, essas abordagens podem se diferenciar dependendo do conhecimento desejável ou possível de se compartilhar pela organização, podendo-se gerenciar desde os documentos até as “pessoas”, através de sua localização. A organização deve definir, na fase inicial ou estratégica da implantação da GC, quais são suas necessidades e metas. Esses objetivos podem ser redefinidos e reavaliados durante o processo.

Com as informações apresentadas anteriormente, percebe-se que existem diversas formas de gerir o conhecimento através de um sistema. Esse trabalho observou os 3 tipos de SGC: GED - Gerenciamento Eletrônico de Documento; ECM - Gerenciamento de Conteúdo Empresarial; e Localização/Recomendação de Detentores do Conhecimento. Foram então selecionadas e avaliadas ferramentas desses 3 tipos conforme Quadro 3.2 que resume as principais funcionalidades e características das ferramentas.

Vale observar que o OpenKM, para a gestão de documentos, faz uso de noções de metadados e de *workflow*, de forma simplificada e manual. Uma solução de GC deve buscar automatizar seus processos a fim de minimizar o tempo gasto no uso da ferramenta, além de facilitar a implantação da mesma, tendo em vista o menor impacto nas atividades já executadas.

O ELP, assim como outros ambientes virtuais de aprendizagem conseguem motivar a criação de todos os modelos apresentados no SECI, porém deve ser observado que nesses ambientes os estudantes estão motivados a interagir com o mesmo para aprender. Essa mesma motivação precisa ser buscada quando da implantação de um SGC. Além disso, a noção de especialistas, com o uso de monitores, e os perfis, baseados nos projetos de interesse, poderiam ser refinados, gerados e avaliados utilizando metodologias de inteligência artificial, a fim de selecionar monitores que tenham conhecimento sobre o assunto, baseado em suas interações com o ambiente, e recomendar documentos que tenham ligação com os projetos de interesse dos estudantes, mesmo que esses documentos estejam cadastrados em outra categoria.

Quadro 3.2 - Comparativo das soluções apresentadas

Sistema	Foco da Ferramenta	Soluções Utilizadas	Limitações	Particularidades
OpenKM	Gestão de Documentos Estratégicos	Gestão de Documentos; Extração de Informação; Compartilhamento de Documentos;	Conhecimento Explícito; Padrão de Armazenamento manual;	Open Source; Noção de Metadados; Noção de Workflow; Detecção de Vírus; Suporta vários formatos de documentos;
KnowCat	Árvore de Conhecimento	Gestão de Referências; Algoritmos;	Conhecimento Explícito; Definição do Especialista;	Cristalização do Conhecimento; Noção de Especialista;
ELP	Facilitador de Aprendizagem	Fóruns e Wikis; Questionários; Base de Documentos; Ferramentas de Comunicação;	Conhecimento Explícito; Sem Padrão de Criação e Armazenamento; Geração não automática dos perfis;	Uso de Monitores (Especialistas); Arquivos Multimídia; Noção de Perfis (Projetos de interesse);
Expert Recommender	Localizar Especialistas	Extração de Informação; Análise Semântica;	Conhecimento Tácito; Sem critérios de classificação dos especialistas;	Palavras-Chaves de documentos; Feedback;
SWEETS	Localizar Especialistas	Extração de Informação; Ontologia; Conceitos Semânticos;	Conhecimento Tácito; Ontologia gerada manualmente;	Perfis de escrita e leitura; Tags (Ontologia);
ESMAP	Localização do Conhecimento	Agentes; Recomendação de Especialista; Recomendação de Documentos; Perfil de Usuários Automático;	Sem critérios de definição do especialista; Falta de Padrão de armazenamento;	JADE; Ontologia (Protegé);

O KnowCat restringe a sua avaliação dos links usando-se do tempo, uso e opiniões de usuários para classificar uma referência. Com o ESMAP que aperfeiçoa o KnowCat, além do trabalho da internalização, a aplicação de múltiplos agentes permite ao sistema localizar e recomendar documentos e pessoas, permitindo a criação do conhecimento em todas as fases do modelo SECI, fazendo uso de tecnologias abertas.

Observando os SREs apresentados, o Expert Recommender e o SWEETS foram analisados em conjunto com os outros SGCs, e devem se observar que os critérios que definem e ordenam um especialista não são abordados por essas ferramentas, além de sua utilização requisitar inserção manual de informação por parte dos usuários.

Percebe-se que o ESMAP dentre as ferramentas apresentadas, pelos modelos de criação do conhecimento, seria a ferramenta mais completa, porém deve-se observar que esta não faz uso de nenhum metadado para gerenciar suas referências, dificultando a localização de documentos e a integração da ferramenta com outras. Além disso, apenas a informação contida nos nós e o acesso a esses são utilizados para realizar as recomendações, com isso, o conteúdo dessas referências não é aproveitado para refinar as recomendações, que poderia facilitar a internalização do conhecimento.

Outro ponto que deve ser destacado é que apenas o OpenKM faz uso de uma simples aplicação de *workflow*, que pode trazer benefícios a GC da organização, não apenas gerenciando os documentos e o conhecimento que está na mente das pessoas, mas também o fluxo de tarefas ou processos que acontecem dentro da instituição.

Foram apresentadas algumas ferramentas desenvolvidas para realizar a GC em instituições com suas principais características, a partir desse detalhamento foi possível verificar algumas características e limitações das ferramentas analisadas:

- As ferramentas apresentadas não fazem uso de um padrão de metadados reconhecido nacionalmente, além desses não serem utilizados para extrair os dados de forma automática;
- Com exceção da ESMAP, as ferramentas se limitam a realizar ou a gestão de documentos ou a gestão de especialistas. Dessa forma, a criação do conhecimento não acontece em todos os modelos possíveis;
- Apenas o OpenKM faz uso do conteúdo da informação, para realização de consultas, através da recuperação da informação, porém esse conteúdo não é utilizado de forma a realizar recomendações.

3.6 Considerações

Esse capítulo apresentou os tipos de Sistemas de Gestão de Conhecimento, mais utilizados atualmente e a definição de Sistemas de Recomendação de Especialistas, caracterizando o que são, quais são as principais estratégias e processos utilizados pelos Sistemas de Recomendação.

Em particular, foram discutidos quais critérios e informações classificam uma pessoa como especialista e como esse pode ser localizado. Foram apresentados quais fatores devem ser observados no desenvolvimento de um SRE e os benefícios que sua aplicação traz a uma instituição. E, foram detalhados alguns SREs existentes. A partir do que foi apresentado nos capítulos 1, 2 e 3, a implementação de um sistema de gestão do conhecimento, fazendo uso dos conceitos de recomendação de especialistas e de gestão de documentos trará benefícios a instituição, possibilitando não apenas a gestão do conhecimento tácito (SRE), como também do conhecimento explícito (GED e ECM). O próximo capítulo apresenta como foi pesquisado e desenvolvido um sistema de gestão do

conhecimento para uma secretaria de estado do Governo de Pernambuco, a Secretaria de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente (SECTMA).

4 DESENVOLVENDO UM SGC PARA INSTITUIÇÕES PÚBLICAS

Colaborar é essencial, especialmente, em processos de trabalho que fazem uso intenso de conhecimento [Brezillon & Araújo, 2005]. Esse capítulo apresenta como foi desenvolvido o PARTNERS: (PARTicular Needs to a Expert Recommendation System), um sistema de gestão do conhecimento para a Secretaria de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente do Estado de Pernambuco (SECTMA). Esse sistema disponibiliza o conhecimento institucional a seus funcionários, facilitando a localização de especialistas, motivando a criação do conhecimento tácito, favorecendo o compartilhamento desse conhecimento e, assim, permitindo a realização de tarefas de forma mais produtiva. Além disso, o PARTNERS também realiza a gestão dos documentos institucionais, ou seja, o gerenciamento do conhecimento explícito.

Vale observar que esse SGC foi desenvolvido para uma instituição pública, com o objetivo de minimizar a frequente perda de conhecimento com as constantes modificações nos cargos de chefia, e com isso, perdem-se os principais detentores de conhecimento. Portanto, o sistema deve buscar a melhor forma de lidar com essas mudanças, além da não armazenagem e dificuldade de localização dos documentos institucionais.

Para o desenvolvimento do PARTNERS, serão obtidos os requisitos do sistema diretamente dos funcionários, aplicando os elementos do e-PMG, padronizando a ferramenta para uso de qualquer instituição pública. Além disso, devido à metodologia de trabalho ser semelhante no Governo de Pernambuco, essa ferramenta poderá ser integrada ao ambiente de trabalho de outras secretarias do Estado. Dessa forma, é proposta uma metodologia que propicia o desenvolvimento de uma ferramenta que possa ser reutilizada ou adaptada por outras instituições públicas para realizar sua gestão do conhecimento.

4.1 Metodologia de Elicitação do Conhecimento

Conforme apresentado nos capítulos anteriores, foram levantados 10 fatores de sucesso (seção 3.3.2) para a implementação de um SRE [Martin, 2009], além das questões particulares para a GC no setor público (seção 2.4), como: o envolvimento do governo junto à chefia da instituição, questões legais, éticas e regras de privacidade, que devem ser observados na fase inicial da aplicação dos processos de GC em uma instituição, como observa Smuts et al.[2009b], na fase estratégica de sua

metodologia. Baseado nas metodologias apresentadas para essas as áreas de SRE e GC, será construída uma metodologia de desenvolvimento do PARTNERS, baseada nos seguintes passos:

Passo 1: Ter apoio das lideranças, envolver principais interessados na solução e identificar a necessidade da ferramenta;

Para o sucesso da implantação de uma ferramenta de GC no órgão, as lideranças devem ser envolvidas para apoiar, implantar e garantir a utilização da ferramenta. Para isso, devem ser envolvidos os principais interessados, normalmente, gestores de planejamento, monitoramento, ou quaisquer outras funções ligadas ao monitoramento da execução das metas do órgão. Esses interessados devem compreender os benefícios da aplicação da GC e apoiar a implantação da ferramenta junto à alta gestão do órgão. Para isso, devem ser realizadas apresentações e casos de sucesso da aplicação da GC em instituições reais, apontando os principais benefícios dessa implantação.

Nesse mesmo passo devem ser levantadas as principais necessidades a serem atendidas pela ferramenta. Tendo como objetivo principal desenvolver um SGC que possibilite a seu usuário a obtenção do conhecimento estratégico ou do especialista que ele necessite para a realização de suas tarefas.

Passo 2: Definir objetivos e prioridades da aplicação da ferramenta;

Esse passo acontece associado ao passo 1, mas não deve ser realizado somente junto aos principais interessados e à alta gestão. Outros funcionários da organização devem ser envolvidos, principalmente, porque eles serão os maiores utilizadores da ferramenta.

Devem ser definidos quais capitais do conhecimento, apresentados na Seção 2.2, são prioridades à aplicação da ferramenta: ambiental, estrutural, intelectual e de relacionamento. Normalmente, o foco das ferramentas é nos capitais estrutural e intelectual. Com o uso do capital estrutural será obtida a estrutura da organização, seus setores, hierarquias, processos e regras para a execução de tarefas. Já com o capital intelectual o foco está nos funcionários, buscando obter quais são seus conhecimentos, habilidades e experiências e como a organização pode fazer uso desse conhecimento em seu benefício.

Porém, pode ser uma necessidade da organização lidar com os outros capitais, por exemplo, instituições que tenham uma grande quantidade de clientes ou necessidade de informação sobre seus relacionamentos junto à sociedade. Assim, gerenciar o capital de relacionamento trará benefícios para a realização das atividades dessa organização.

Passo 3: Identificar os principais conhecimentos a serem disponibilizados e recomendados, e as formas de obter esses conhecimentos;

Deve ser levantado como os capitais definidos no passo 2 serão localizados e apresentados aos funcionários. Onde informações podem ser obtidas, para gerir esse capital, de forma a estimular a criação do conhecimento. Conforme o modelo SECI [Nonaka & Takeuchi, 1995], Figura 2.1, devem ser definidos quais componentes do SECI e tipos de conhecimento são prioridades à organização: tácito, explícito ou ambos, lembrando os benefícios que trabalhar os quatro componentes do modelo podem trazer à instituição.

Definidos os componentes e tipos de conhecimento a serem tratados pela ferramenta, deve ser levantado onde esse conhecimento poderá ser obtido. No caso do conhecimento explícito, é preciso determinar que documentos devem ser acessados. Além disto, é preciso determinar como avaliar e filtrar o conhecimento que pode ser extraído desses documentos. No caso do conhecimento tácito, é preciso determinar o que caracteriza os especialistas. Uma vez feito isto, como deve ser feita a recomendação? De forma automática ou requisitada? É possível, fazer uso de algum perfil para caracterizar o funcionário que está buscando a informação?

Passo 4: Análise de requisitos e funcionalidades;

Devem ser levantados os requisitos e funcionalidades do sistema a ser implantado, para atender às necessidades, objetivos e prioridades obtidos nos passos anteriores. Esses requisitos e funcionalidades devem ser validados pelos funcionários que utilizarão o sistema.

Como as funcionalidades localizarão os conhecimentos explícito e tácito? Quais recomendações (documentos e/ou especialistas) devem ser realizadas pelo sistema? Quais critérios utilizar para realizar essas recomendações? Quais tipos de buscas devem ser possíveis no sistema? A localização de especialistas ou documentos pode ser realizada por palavra-chave, ou a partir de uma tarefa da instituição?

Passo 5: Construção de uma Base de Conhecimento;

Para dar suporte ao SGC será criada uma base de conhecimento, para que possam ser conhecidas e armazenadas as áreas de conhecimento do órgão e seus respectivos especialistas. Essa base será criada aplicando soluções tecnológicas [Edwards et al., 2005], a fim de obter o conhecimento institucional.

Com o intuito de permitir consultas futuras aos documentos estratégicos da instituição pode ser criada, também, uma base dos documentos, em textos. Para facilitar essas consultas, o Governo Federal recomenda o uso do e-PMG, como citado na Seção 2.1.4. Assim, a ferramenta permitirá o gerenciamento e recuperação desses documentos. Será adotado o e-PMG por se tratar de um padrão consolidado e do governo brasileiro, além de possibilitar a transparência e uma disseminação da informação mais eficiente caso a instituição tenha esse interesse futuro.

Passo 6: Aplicação de soluções tecnológicas;

Com o objetivo de colocar os funcionários em contato com as informações institucionais de forma a serem facilmente assimiladas, o sistema deve ser desenvolvido de forma semelhante aos sistemas já utilizados pela instituição, analisando como os funcionários têm acesso e utilizam esses sistemas. Esse passo completa e auxilia a realização dos passos 4 e 5.

Devem ser definidas que soluções e tecnologias serão utilizadas pela ferramenta para realização de suas funcionalidades e para a criação das bases de conhecimento.

Passo 7: Validar solução;

Este passo deve acontecer em contato com os usuários do sistema, tendo a finalidade de validar a solução a ser desenvolvida. Pode ser fornecido um protótipo em papel ou simulado apresentando como a ferramenta irá realizar suas funcionalidades, dessa forma permitindo ao usuário dar recomendações e sugerir alterações e correções antes da implementação da ferramenta.

Passo 8: Implementar e testar;

Validada a solução, o SGC será implementado e testado, verificando se os objetivos foram atingidos, quais suas principais dificuldades e possibilidades, além de validar as hipóteses levantadas para esse estudo.

Esses oito passos são realizados em contato com os funcionários da instituição, e em caso de mudança de chefia durante a aplicação da metodologia, deve-se retornar ao passo 1 para obter novamente o apoio da chefia e repetir os passos seguintes, tentando aproveitar suas realizações anteriores. Para isso, foi aplicada uma pesquisa qualitativa [Flick, 2008] a fim de levantar todas as necessidades de desenvolvimento da ferramenta. As seções seguintes discutem como a metodologia foi instanciada no caso do PARTNERS.

4.2 Aplicação da Metodologia – PARTNERS

A metodologia foi aplicada na Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco, a fim de desenvolver um SGC para gerenciar os documentos institucionais e localizar e recomendar os especialistas dessa secretaria. O detalhe de como os passos foram aplicados, será detalhado nas próximas seções.

4.2.1 Passo 1: Apoio das lideranças e necessidade das ferramentas

O estudo desenvolvido até o presente momento foi apresentado à equipe da Superintendência Técnica da SECTMA, tendo em vista que suas funções estão ligadas diretamente ao planejamento e

acompanhamento das metas estratégicas da secretaria, na finalidade de conseguir novos apoios que tivessem, também, interesse no desenvolvimento da ferramenta. Além de ser o principal setor interessado na elaboração da ferramenta, seria um forte apoio junto ao secretário para sua implantação.

O principal fator de apoio para criação da ferramenta foi a possibilidade de permitir às novas chefias ter conhecimento das responsabilidades e atribuições de cada setor da SECTMA, e acesso às informações criadas nas gestões passadas (documentos estratégicos), além de garantir a facilidade de localização dos responsáveis por cada projeto (especialistas). Com isso, motivados pelo Modelo SECI de Nonaka & Takeuchi [1995] (Figura 4.1) através do gerenciando dos conhecimentos explícito e tácito, permitindo aos funcionários a socialização, extrenalização, internalização e combinação de seu conhecimento, como apresentado na seção 2.1.2.

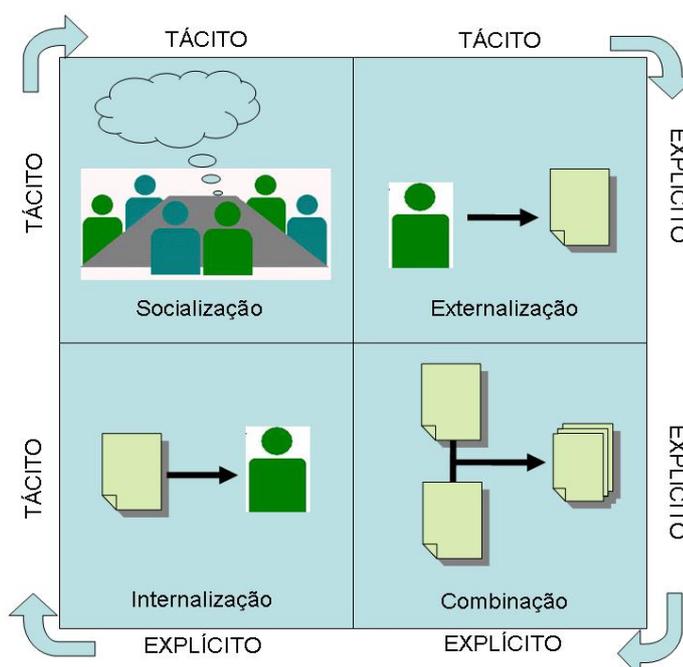


Figura 4.1 - Adaptação do Modelo SECI [Nonaka & Takeuchi, 1995]

Esta motivação foi reforçada pelo fato de que de 2008 a 2011 a secretaria já teve quatro secretários diferentes, e com isso, as principais chefias também sofreram alterações. Dada a inexistência de um sistema de gestão do conhecimento institucional, bastante tempo foi despendido para conhecer as atividades e responsabilidades da instituição, como pode ser percebido na criação do plano de ações estratégicas da secretaria para 2011, que foi concluído em junho deste ano.

4.2.2 Passo 2: Objetivos e prioridades da ferramenta

Como prioridades para a ferramenta foram levantadas:

- Localizar conhecimento das responsabilidades estratégicas de cada setor
- Gerenciar e localizar documentos institucionais
- Localizar os responsáveis (especialistas) por cada atividade

Foi definido pelas lideranças que o estudo será realizado sobre o capital estrutural e intelectual com as prioridades informadas acima. Assim, o passo 3 é responsável por localizar o conhecimento para identificar esses capitais.

Um ponto a observar é que os passos 1 e 2 foram refeitos devido à mudança de chefias acontecida em 2011, havendo a necessidade de localizar os novos apoios e interessados, e ajusta as prioridades da ferramenta as novas chefias.

4.2.3 Passo 3: Identificar e localizar fontes de conhecimento

Como principal fonte de informação para manutenção do capital estrutural e para realização da primeira prioridade, foi informado pelo Superintendente de Planejamento à existência do manual de serviços, que detalha a estrutura básica da secretaria e a competência de suas unidades, e que por lei toda secretaria deve ter um manual aprovado em decreto pelo governador do estado. A partir desse manual é possível obter o conhecimento das responsabilidades estratégicas da SECTMA.

Para realização da gerência e localização dos documentos institucionais, como sugerido no passo 5, será criada uma base de documentos no padrão e-PMG. Por fim, para manutenção e gerência do capital intelectual, permitindo a localização dos especialistas, faz-se necessário caracterizar os funcionários da secretaria, e o que os torna especialistas em um projeto ou atividade. Para determinar os critérios de caracterização dos especialistas, foram levantadas as seguintes questões de pesquisa:

- Como o trabalho em equipe pode beneficiar a realização das atividades?
- Como obter o conhecimento da organização?
- Quais características fazem de alguém um especialista?

Para responder estas questões e verificar a necessidade da ferramenta de recomendação e como esta auxiliaria a organização, foram realizadas 30 entrevistas semi-estruturadas, combinando perguntas abertas e fechadas guiadas pelas questões de pesquisa [Flick, 2008], e 100 questionários, elaborados a partir dos resultados obtidos com a realização das entrevistas, junto aos funcionários da SECTMA. O guia das entrevistas e o questionário 1 encontram-se, respectivamente, nos Apêndices I e II desse trabalho. Os dois principais pontos destacados pelos funcionários como benefícios do trabalho em equipe foram:

- Maior eficiência na realização das atividades, criando um ambiente de cooperação e não de competição;
- Aumento do conhecimento sobre todos os setores e responsabilidades da instituição, permitindo a participação mais eficiente na secretaria.

Foram levantadas diversas questões que aumentam a dificuldade para conseguir um bom trabalho em equipe, que podem ser vistas na Figura 4.1. Percebe-se que a falta de comunicação foi informada por 90% das pessoas entrevistadas. Vale ainda observar que a falta de cooperação (70%), a inexistência de um líder (50%) e o individualismo (50%), receberam especial atenção dos

entrevistados. Um ponto interessante a destacar é que a inexistência de um bom relacionamento pessoal foi pontuada por apenas 15% dos entrevistados, ou seja, os funcionários acreditam que mesmo que não exista uma relação de amizade na equipe, o trabalho em equipe não será dificultado.

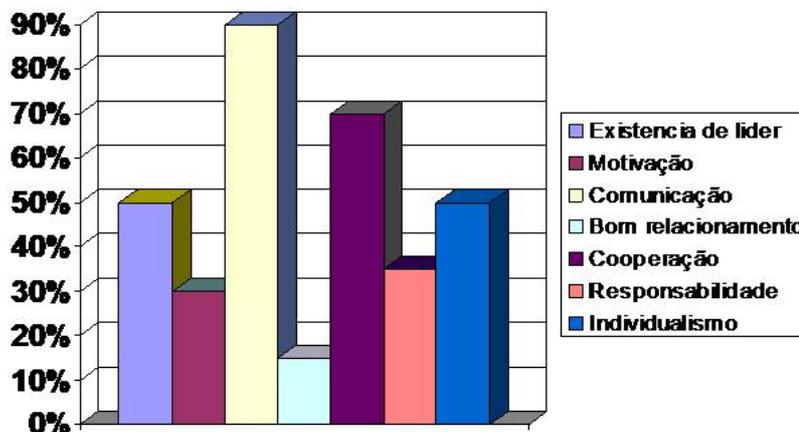


Figura 4.2 - Dificuldades para o trabalho em equipe

No que se refere ao conhecimento da organização e de seus funcionários a principal fonte de conhecimento de uma secretaria do estado, informado também pelos funcionários, é seu manual de serviços. Porém podem estar faltando algumas informações no manual, que só poderiam ser detectadas analisando a realização das tarefas na instituição, como também haver alguma divergência no manual no que condiz a responsabilidade de algum setor, que poderia ser corrigida pelo chefe do setor em questão, tendo em vista que esse manual é atualizado normalmente a cada mudança de governo. Para saber o conhecimento que cada funcionário possui e quem são os especialistas foram observados dois pontos:

- A formação profissional, cursos ou trabalhos externos realizados pelos funcionários não são aproveitados pela instituição;
- Alguns funcionários são realocados em outras secretarias pelas suas atividades anteriores. Essas realizações passadas interferem no momento de alocação desse funcionário em sua nova função.

Os pontos citados foram aplicados no questionário 1 (Apêndice II) abordando dois pontos: um quando se observa o conhecimento do funcionário para uma empresa qualquer, procurando obter seu conhecimento pessoal, em outro caso no que se refere ao conhecimento do funcionário para a secretaria, chamado nesse caso de conhecimento institucional. Os resultados dos questionários aplicados podem ser observados na Tabela 4.1.

Observando a Tabela 4.1, percebe-se que nenhum entrevistado informou que não seria possível detectar o conhecimento pessoal de um funcionário. Já no conhecimento institucional observamos duas questões: a primeira é que 35% dos entrevistados informaram que não seria possível detectar o conhecimento institucional dos funcionários, justificando-se em sua grande maioria, pela

burocracia existente, que permitiria conhecer apenas o conhecimento do setor e não dos funcionários. Dentre os entrevistados que informaram que seria possível localizar o conhecimento institucional, todos informaram que esse conhecimento poderia ser obtido junto ao chefe do setor.

Tabela 4.1 – Localização do conhecimento dos funcionários

Obtenção do Conhecimento	Pessoal	Institucional	Especialista Institucional
Currículo	70%	20%	5%
Entrevista	65%	-	-
Conversa	-	45%	5%
Documentos de trabalho	20%	40%	65%
Área de atuação	80%	50%	0%
Chefias (anteriores ou atuais)	15%	65%	90%
Não é possível	0%	35%	-

Tendo em vista que o conhecimento pessoal é pouco aproveitado pela instituição, os fatores que permitiriam localizar os especialistas serão explorados, com destaque, no conhecimento institucional. Percebe-se que os dois fatores informados como localizadores de especialistas são os documentos trabalhados (65%) e contato junto à chefia (90%). Dessa forma, para o caso da SECTMA, esses dois fatores serão abordados como forma de obtenção do conhecimento tácito e explícito do órgão.

Por fim, a partir dos resultados obtidos anteriormente, foram realizadas três entrevistas de grupo focal. Os grupos focais são “pequenos grupos de pessoas reunidos para avaliar conceitos ou identificar problemas” [Caplan, 1990]. Essa técnica foi aplicada com a finalidade de obter e validar as funcionalidades necessárias ao sistema, bem como, encontrar a melhor forma de localizar os especialistas e o conhecimento da instituição.

4.2.4 Passo 4: Requisitos e Funcionalidades do PARTNERS

A partir dos resultados apresentados nas seções anteriores, chegamos ao passo 4 da metodologia proposta na Seção 4.1., onde devem ser definidos os requisitos e as funcionalidades do sistema. O PARTNERS deve possibilitar o acesso aos dois tipos de conhecimento. O conhecimento explícito será obtido nos documentos institucionais. Já o conhecimento tácito será trabalhado possibilitando o contato com os especialistas da SECTMA, obtidos a partir de seu conhecimento institucional que está armazenado nos documentos de trabalho e na mente das chefias.

Após a conclusão da pesquisa qualitativa junto aos funcionários, foram identificadas como principais funcionalidades do sistema a ser desenvolvido:

1. Visualizar o Organograma Institucional, com as atribuições de cada setor, suas atividades e funcionários, em especial quem são os chefes de cada setor;
2. Localizar documentos institucionais;
3. Localizar especialista de uma determinada atividade;
4. Visualizar o fluxo das atividades

A partir dessas funcionalidades foi elaborado o documento de requisitos e casos de uso que pode ser observado nos Apêndices V, VI e VII e resumidos na Figura 4.3.

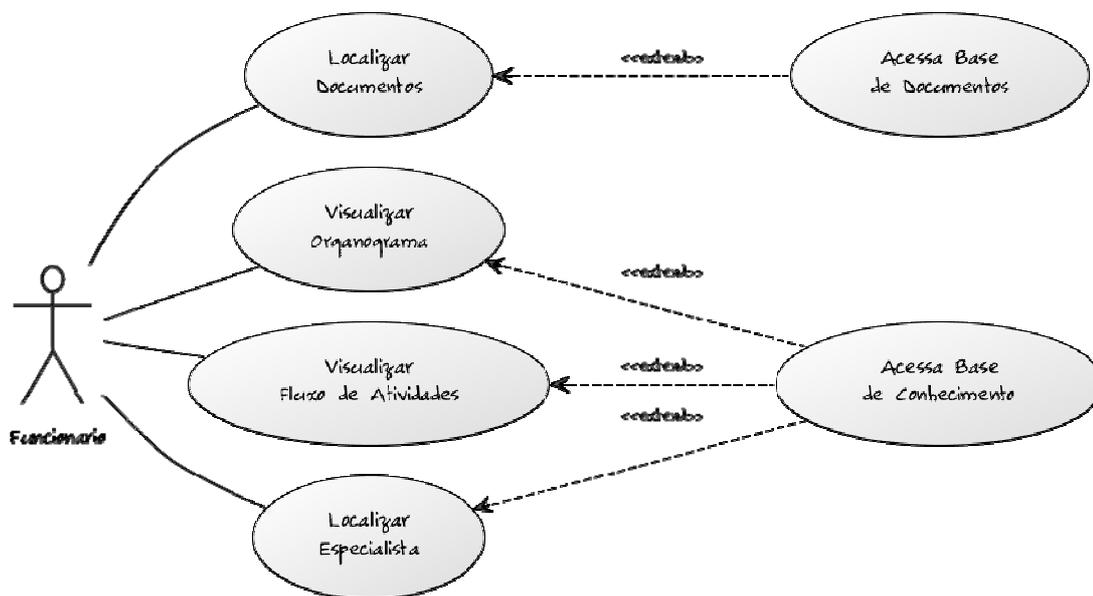


Figura 4.3 – Caso de Uso

Para realização dessas funcionalidades, foram identificados e separados os usuários do PARTNERS nos seguintes grupos:

- Funcionário padrão: Funcionário que interage com o sistema apenas para visualização e consulta;
- Chefe de setor: Além das funcionalidades do funcionário padrão, tem permissão para adicionar atividades aos funcionários do seu setor;
- Administrador do Sistema: Gerencia todo o sistema;

Para uma melhor visualização das funcionalidades principais do sistema, foram elaboradas três figuras que foram apresentadas e validadas junto aos funcionários da secretaria. Estas figuras auxiliarão no processo de desenvolvimento do sistema.

O organograma institucional, Figura 4.4, permite visualizar todos os setores da secretaria, suas responsabilidades, atividades e funcionários. E permite aos usuários do sistema obter conhecimento sobre o capital estrutural da SECTMA. Todos os funcionários podem consultar o organograma, os chefes de setor podem alterar as responsabilidades, atividades e funcionários apenas do seu setor. Por fim, o administrador é responsável por carregar a base de conhecimento inicial ao sistema, e monitorar suas atualizações.

A localização dos especialistas, Figura 4.5, possibilita buscar os especialistas de cada atividade, atualizados pelo organograma e também pela base de documentos a ser utilizada como fonte de dados. A localização de documentos acontece de forma semelhante, usando a base de documentos para consulta o sistema retorna os documentos mais relevantes para as palavras-chaves dadas como

entrada, lembrando que as informações associadas aos documentos do padrão e-PMG também serão utilizadas na consulta, essa solução será melhor detalhada na próxima Seção.

Figura 4.4 – Organograma Institucional

Figura 4.5 – Localizar especialista

Com o fluxo de atividades, Figura 4.6, é possível verificar todas as atividades que compõem uma sequência para a execução completa de uma meta estratégica da secretaria. Essas sequências são montadas pelos administradores do sistema de forma manual, uma vez que não há nenhum conjunto de documentos ou sistemas onde o PARTNERS possa obter essa informação de forma automática.



Figura 4.6 – Fluxo de Atividades

Arquitetura do PARTNERS

Na construção do sistema, para implementação das funcionalidades apresentadas, foi elaborada a arquitetura apresentada na Figura 4.7:

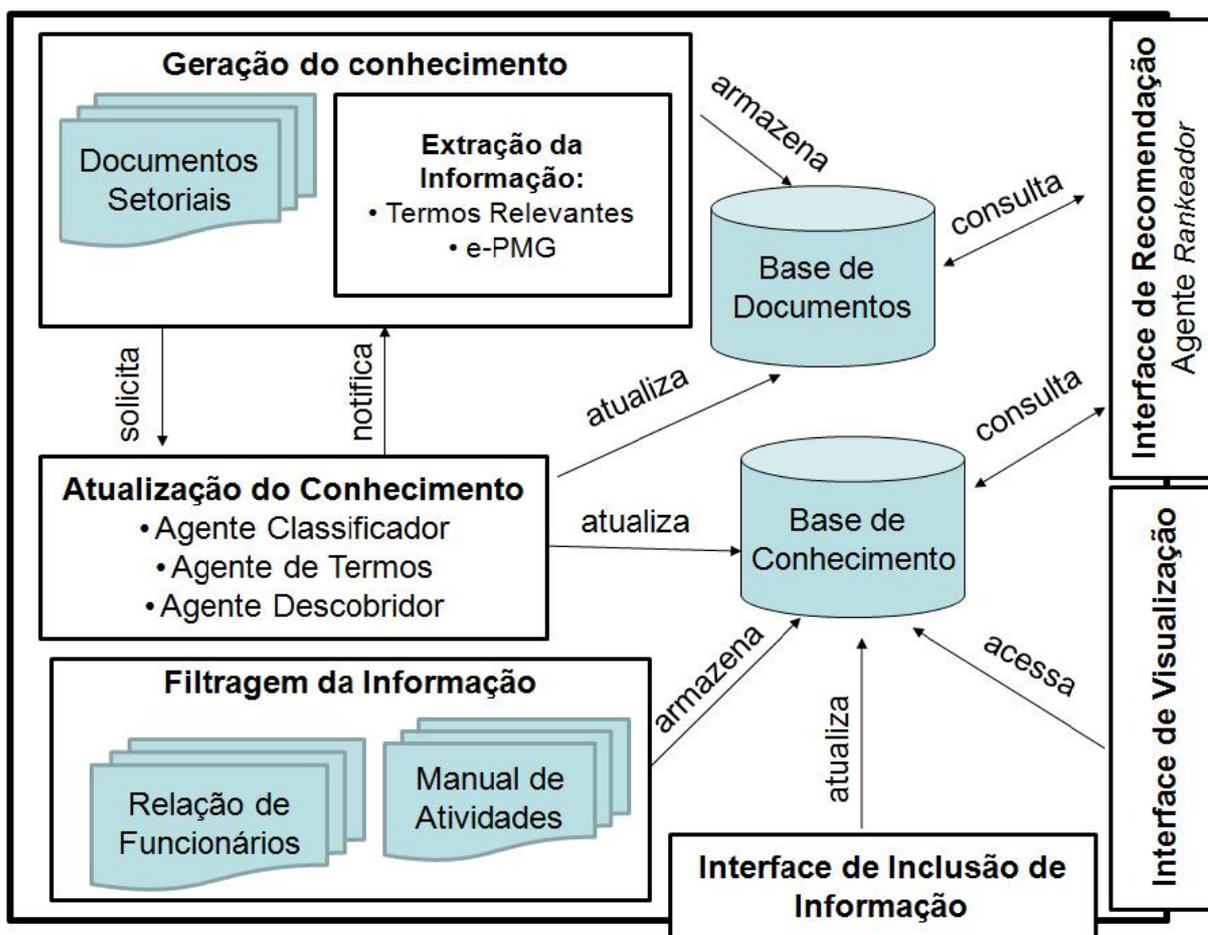


Figura 4.7 – Arquitetura PARTNERS

A arquitetura é formada por duas bases de dados: de conhecimento e de documentos; três interfaces: de inclusão de informação, de visualização e de recomendação; e três módulos de execução: filtragem da informação, geração do conhecimento e atualização do conhecimento.

De forma resumida, o banco de documentos é responsável por armazenar os documentos da secretaria, fazendo uso do padrão e-PMG. Estes documentos são acessados através interface de recomendação, fazendo uso do agente *rankeador*, no momento que o funcionário estiver necessitando **localizar os documentos institucionais**.

A base de conhecimento é utilizada para a realização das outras três funcionalidades. Através da interface de visualização, o usuário poderá **visualizar o organograma institucional**, que acessará a base de conhecimento para obter o capital estrutural da SECTMA: os setores, suas responsabilidades e a hierarquia existente. A interface de visualização também permitirá a **visualização dos fluxos de atividades** existentes, obtendo na base de conhecimento as metas armazenadas e suas sequências de atividades.

Além disso, essa base também será acessada pela ferramenta no momento em que um funcionário tiver a necessidade de **localizar um especialista da secretaria**. Esta busca será realizada através da interface de recomendação novamente utilizando o agente *rankeador*.

Os componentes da arquitetura serão detalhados nas próximas seções, descrevendo como estes serão utilizados e gerenciados, que soluções tecnológicas são usadas e como acontece a integração de toda a arquitetura para realização das funcionalidades elicítadas.

4.2.5 Passo 5: Bases de Dados

A seguir serão apresentadas as bases de dados utilizadas pelo PARTNERS.

Base de Documentos e o e-PMG

Os documentos estratégicos da secretaria devem ser armazenados em formato estruturado ou semi-estruturado e disponibilizados para uso da ferramenta. A partir dos documentos definidos pela instituição a serem utilizados pela ferramenta de gestão do conhecimento, são aplicadas técnicas de extração de informação para a criação da base de documentos, fazendo uso do padrão de metadados do governo eletrônico – e-PMG. Esses documentos possuem informações como: de, para, data e assunto, que servirão de base para a extração da informação. Para uso da ferramenta de GC, deverão ser extraídos dos documentos as seguintes informações:

- Local do documento – Local onde o documento está salvo;
- Título – Título de que trata o documento;
- Criador – pessoa ou setor responsável por criar o documento;
- Data – data que o documento foi criado;
- Destinatário – pessoa ou setor para quem o documento foi submetido;

- Atividade – nesse caso pode ser utilizado como descrição do documento, informando a que atividade se refere.

O e-PMG faz uso de elementos que foram levantados associados com as informações necessárias pela ferramenta. Para armazenar os documentos serão utilizados os seguintes elementos e qualificadores:

- Assunto (subject)
 - subject.category – Usa o Vocabulário Controlado do Governo Eletrônico (VCGE), dado que essa será a primeira versão da ferramenta serão utilizados os 17 termos do primeiro nível do VCGE, uma tabela de regras (termo x atividade – Apêndice VII) fazendo uso da atividade que o documento se enquadra, categorizará automaticamente o documento. Numa próxima versão poderão ser utilizados o segundo ou terceiro nível, quando a ferramenta for integrada a outros sistemas públicos.
 - subject.keyword – Os termos principais do documento, levantados pelo agente de termos, serão cadastrados nesse item.
- Criador (creator)
 - creator.autor – criador do documento
 - creator.produtor – entidade responsável pelo documento (SECTMA)
- Data (date)
 - date.created – data de criação, formato W3C, YYYY-MM-DD
- Destinatário (addressee) – pessoa ou setor (quando não for possível identificar um funcionário) para quem o documento foi enviado
- Identificador (identifier) – para esse sistema será utilizado o setor de origem, o tipo do documento e sua numeração.
 - identifier.systemID – número único identificador do documento, gerado automaticamente pelo sistema
- Localização (localization) – local de armazenamento do recurso. Como serão utilizados documentos digitais, será armazenado o caminho de acesso e nome do documento
- Título (title) – título do documento

Além dos elementos informados, o sistema armazenará **as atividades** às quais cada documento foi associado, essa atividade será a chave para categorizar o documento, caracterizar um funcionário como especialista, a fim de atualizar a base de conhecimento e realizar as recomendações do sistema, essa funcionalidade será detalhada na próxima Seção.

Com esses dados na base de documentos, podem ser utilizadas inferências de informações pelo módulo de atualização para atualização da base de conhecimento, além dos documentos inteiros serem salvos no sistema, permitindo a consulta futura aos mesmos.

Base de Conhecimento

Para o funcionamento do PARTNERS será necessária a criação da base de conhecimento, para armazenar os capitais estrutural e intelectual. Essa base será formada pelas informações básicas dos funcionários, setores e responsabilidades da SECTMA, obtidos através do módulo de filtragem da informação. Para os funcionários essas informações serão: nome, telefone, e-mail, celular e setor. Quanto aos setores serão obtidos o nome, endereço, sigla, o chefe do setor, e se possui e quem é seu setor superior. Por fim, para as responsabilidades será necessário saber suas descrições, atividades associadas e setores responsáveis. Além disso, os módulos de geração do conhecimento e atualização do conhecimento serão responsáveis por agregar valor a esses dados.

A partir dos resultados das entrevistas foram definidas as entidades principais da ferramenta: Localidade, Setor, Funcionário, Responsabilidade, Atividade, Termo e Documento (Base de documentos). Para a entidade Termos, pode-se observar a existência de termos associados a atividades, esses seriam obtidos a partir da aplicação do agente de termos e de técnicas da extração de informação nos documentos, associados à Atividade.

Além disso, esses termos são associados às palavras-chave de um documento, que também devem ser obtidas para gerar o elemento *category.keyword* da base de documentos. Dessa forma o sistema irá associar os conceitos de palavras-chave para conectar os documentos, as atividades e os funcionários. De forma a montar duas novas tabelas: **termo x documento (tabela de índices)**, que será utilizada para localizar os documentos baseados nos termos utilizados para consulta; e **termo x funcionário (tabela de especialistas)**, utilizada para recomendar os especialistas quando realizada uma busca. A construção dessas tabelas será detalhada nas próximas seções.

Para a construção das entidades de termos, índices, especialistas além das informações geradas pelo agente de termos e do módulo de geração do conhecimento, essas serão atualizadas pelos outros agentes do sistema. Com essa base de conhecimento construída a partir de uma consulta, teremos como resultado os especialistas e suas atividades ou documentos associados. Além da visualização do conhecimento institucional – organograma e fluxo de atividades.

4.2.6 Passo 6: Soluções Tecnológicas - Módulos do Sistema

Nessa Seção serão detalhados como foram aplicadas soluções tecnológicas para implementar a arquitetura do PARTNERS.

Filtragem da informação

Esse módulo é responsável por obter junto aos documentos de relação de funcionários e ao manual de serviços as informações a serem cadastradas nas entidades a seguir: Setor, Funcionário, Responsabilidade e Atividade. Estes documentos possuem as responsabilidades (manual de serviços) e a relação de funcionários com suas alocações dentro da secretaria, criando na base de conhecimento o organograma da secretaria, com as responsabilidades, atividades de cada setor, os funcionários e chefias do órgão.

Tendo como finalidade a integração da ferramenta ou sua re-utilização por outra instituição, foram criados dois modelos em XML, baseados nos atributos das Entidades: Setor, Funcionário, Responsabilidade e Atividade. O manual de serviços e o documento da relação de funcionários utilizarão esses modelos, possibilitando a aplicação do módulo de filtragem da informação. Dessa forma a atualização dos documentos pode ser feita de forma simplificada, facilmente compreendida e re-utilizada, o modelo aplicado no manual de serviços está detalhado na Listagem 4.1.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Secretaria>
  <NomeSecretaria> Secretaria de Ciência Tecnologia e Meio
  Ambiente</NomeSecretaria>
  <SiglaSecretaria> SECTMA </SiglaSecretaria>
  <Setores>
    <Setor>
      <NomeSetor> Superintendência de Gestão </NomeSetor>
      <SiglaSetor> SUPGES </SiglaSetor>
      <SetorSuperior> GAB <SetorSuperior>
      <Responsabilidades>
        <Responsabilidade>
          <NomeResponsabilidade> Contratos </NomeResponsabilidade>
          <DescricaoResponsabilidade> Gerenciar os contratos vigentes da
          Secretaria </DescricaoResponsabilidade>
          <Atividades>
            <Atividade>
              <NomeAtividade> Contratação de Terceirizados </NomeAtividade>
              <DescricaoAtividade> .....
            </Atividade>
            <Atividade>
              ...
            </Atividade>
          </Atividades>
        </Responsabilidade>
        ...
      </Responsabilidades>
    </Setor>
    ...
  </Setores>
</Secretaria>
```

Listagem 4.1 - Modelo XML do Manual de Serviços

O documento de relação de funcionários, também usando XML, contém os setores com sua sigla e o nome do chefe do setor. Dentro do setor deve estar a lista dos funcionários com: nome, telefone, celular institucional, celular pessoal (opcional) e e-mail. Esses dados serão utilizados para facilitar a localização desse funcionário quando este for recomendado pela ferramenta. Com isso, esse módulo armazena os primeiros conjuntos de dados na base de conhecimento.

Geração do Conhecimento

O módulo de geração do conhecimento usa os documentos institucionais e da extração da informação para criar a base de documentos, usando os elementos do e-PMG apresentados na Seção 4.2.5, e para atualizar a base de conhecimento no que se refere aos especialistas e suas atividades.

No primeiro momento, este módulo é responsável pela aquisição dos documentos, e com a extração da informação são obtidas as informações do documento referentes a: criador, data de criação, título, localização, destinatário. Além disso, este módulo é responsável por criar a **tabela de índices**, relacionando a frequência de ocorrência de um termo em cada um desses documentos. Faltando os dados referentes à atividade, *subject.category* e *subject.keyword*, na base de documentos, dos elementos requisitados pela base de documentos.

Os primeiros documentos a serem armazenados pelo sistema terão suas atividades categorizadas manualmente. Dessa forma, para esses documentos o sistema armazenará a atividade e usando a tabela de regras (Apêndice VIII) o *subject.category*. Esses documentos serão utilizados como base de treinamento pelos agentes do sistema na obtenção das atividades, *subject.category* e *subject.keyword*, dos documentos não categorizados.

No PARTNERS para a obtenção do elemento *subject.keyword* ou as palavras-chave dos documentos serão utilizados a tabela de índices e as atividades dos documentos. Para selecionar os principais termos será usado o modelo vetorial, através do algoritmo TF-IDF (1) apresentado por Baeza-Yates & Ribeiro-Neto [1999], tendo em vista o ganho de informação e da relevância dos termos obtida no conjunto de documentos, associados a atividade.

$$TF-IDF = \frac{freq_{i,j}}{\max_k freq_{i,j}} \times \log \frac{N}{n_i} \quad (1)$$

d_i : documento; k_j : termo
 $freq_{i,j}$: frequência do termo k_j no documento d_i
 n_i : número de documentos que contém termo k_j
 N : número total de documentos da base
 $\max_k freq_{i,j}$: a frequência do termo mais frequente no documento

TF-IDF [Baeza-Yates & Ribeiro-Neto, 1999, p. 29]

O PARTNERS aplica esse conceito para definição do peso dos termos de sua **tabela de índices** (termo x documento) conforme apresentado a baixo. O algoritmo é utilizado para selecionar os termos de um documento com maior ganho de informação e relevância (TF-IDF) no conjunto de

documentos que estão categorizados na mesma atividade. Caso o documento não esteja categorizado esse é repassado ao Agente Classificador e após a categorização o processo é realizado.

<p>Se documento possui atividade (documentos categorizados)</p> <p>Seja Na o número de documentos (Da) que possuem a mesma atividade</p> <p>$N = N - N_a$</p> <p>Para todos os termos do documento (ti)</p> <p>Para cada documento de Da se este possui ti, $n_i = n_i - 1$</p> <p>Calcular TF-IDF com novos valores</p> <p>Armazenar na tabela de índice o valor do TF-IDF (id_termo, id_documento, tf-idf)</p> <p>Restaurar valor de n_i</p> <p>Restaurar valor de N</p> <p>Se documento não possui atividade</p> <p>Solicitar classificação pelo Agente Classificador</p> <p>Reiniciar processo</p> <p>Selecionar os 5 termos com valores mais altos como subject.keyword</p>	<p>N = Numero total de documentos</p> <p>N_a = Numero de Documentos que possuem a mesma atividade</p> <p>D = Conjunto de Documentos</p> <p>D_a = Conjunto de documentos que possuem a mesma atividade</p> <p>t = termos</p>
--	--

Com base nas informações obtidas sobre criador, destinatário e atividades, esse módulo faz acesso à base de conhecimento, a fim de cadastrar ou atualizar dados nas entidades: Funcionário e Atividade, associando ou aumentando o grau de especialidade de um funcionário a uma atividade.

Atualização do conhecimento - Agentes

Por fim o módulo de atualização do conhecimento que atualiza e infere informações para a base de conhecimento ou de documentos, através da aplicação de agentes. O Agente Classificador automaticamente classifica um documento em uma atividade. Essa classificação é solicitada pelo módulo de geração do conhecimento. Para isso, o agente classificador fará uso do modelo vetorial e da medida de similaridade cosseno (2) [Baeza-Yates & Ribeiro-Neto, 1999] entre os vetores formados pelos termos de cada atividade e o vetor gerado pelos índices (tabela de índices, descrita na geração do conhecimento) dos termos presentes em no documento, buscando identificar e classificar o documento tratado com a atividade que este possuir maior similaridade.

$$sim = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{ki} \cdot y_{ki})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{ki})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{ki})^2}} \quad (2)$$

n = Numero de Termos
 x = peso do termo em uma atividade
 y = peso do termo em um documento

Medida de similaridade cosseno [Baeza-Yates & Ribeiro-Neto, 1999, p.27]

O chefe de setor, através da interface de **inclusão da informação**, pode criar uma nova atividade ou associar um documento a uma atividade já existente, caso contrário a classificação do documento será retornada para o módulo de geração do conhecimento. Além disso, o módulo de atualização do conhecimento pode detectar inconsistências ou novas informações na base de conhecimento e solicitar, novamente, o uso da interface de inclusão de informação, para confirmar uma associação de funcionários a atividades, gerada automaticamente pelo sistema.

O Agente de Termos cadastra os termos associados a cada atividade baseados na tabela de índices, gerando uma **tabela de termos** (termos x atividades), utilizando conceito semelhante a definição da tabela de índices. Entretanto o agente de termos, ao invés de utilizar um documento, o agente faz uso do conjunto de documentos que estão cadastrados na mesma atividade, dessa forma D será um conjunto de Da, onde cada Da será composto pela soma da frequência dos termos de todos os documentos pertencentes a uma mesma atividade, gerando assim a tabela de termos.

Além disso, o agente é responsável por montar a **tabela de especialistas** (termos x funcionário). De posse dessa tabela de termos e da associação dos funcionários as atividades, obtida na Filtragem da Informação, o agente será responsável pela criação da tabela de especialistas.

O Agente Descobridor irá localizar novos funcionários nos documentos setoriais para associá-los às atividades e redefinir os pesos a serem utilizados na recomendação de especialistas. Para isso, o agente descobridor irá acessar a base de documentos e verificar se os criadores dos documentos estão associados às atividades que esses documentos foram categorizados, caso não, os criadores serão cadastrados como especialistas dessa atividade. Durante a busca por um especialista, caso um especialista seja acessado, o agente descobridor receberá os termos utilizados para executar a busca, possibilitando a redefinição dos pesos dos termos usados.

Interfaces

Para execução das funcionalidades do PARTNERS, os funcionários da SECTMA contarão com três interfaces: visualização, inclusão de informação e recomendação. A primeira realiza consulta diretamente à base de conhecimento, a segunda insere dados na base de conhecimento, enquanto a terceira encaminha suas solicitações ao agente *rankeador*. Essas interfaces foram baseadas nas figuras apresentadas na Seção 4.2.4

A Interface de Visualização consulta a base de conhecimento possibilitando ao usuário visualizar o organograma e os fluxos de atividades da organização.

A Interface de Inclusão de Informação é utilizada apenas pelos chefes de cada setor e pelos administradores do sistema, permitindo a inclusão de informação diretamente na base de conhecimento, associando às atividades que cada funcionário do seu setor é responsável. Essa interface também será utilizada para criar os fluxos de atividades da secretaria, os chefes de setores ou

os administradores do sistema irão nomear um fluxo de atividades, e utilizando as atividades cadastradas na base de conhecimento, sequenciar as atividades pertencentes ao fluxo.

Já a Interface de Recomendação irá recomendar baseado no índice de documentos ou na tabela de especialistas a informação solicitada., Para isso a interface invocará o Agente *Rankeador* que tem a finalidade de, utilizando os critérios de classificação, re-ordenar os resultados. Esses critérios devem ser definidos junto aos funcionários da secretaria, no último passo da aplicação da metodologia proposta na Seção 4.1, bem como validar a solução proposta nesse capítulo.

4.2.7 Passo 7: Validação da solução proposta

A arquitetura e as funcionalidades propostas foram apresentadas aos funcionários da secretaria, a fim de validar, elicitando possíveis novos requisitos e ajustar a solução apresentada. Para validação da solução proposta, foi elaborada uma apresentação descrevendo a ferramenta. Em seguida, durante uma reunião estratégica, a apresentação foi realizada para as chefias da SECTMA, incluindo duas chefias da superintendência de planejamento, duas chefias da superintendência de projetos, o superintendente de gestão, o chefe de gabinete, o gerente geral de inovação e sua assessora, o gestor de informática, a gerente geral de pesquisa, os 2 gestores de projetos e a gestora financeira. Neste momento, se tinha dois objetivos principais: verificar a real necessidade da construção da ferramenta e definir quais os critérios de classificação de um especialista. Nessa reunião foram discutidos diversos pontos:

- Validar a necessidade estratégica da ferramenta, se a ferramenta é necessária e se irá auxiliar a secretaria na realização de suas metas estratégicas;
- Escolher quais documentos seriam usados para construção das Bases de Documentos e de Conhecimento, apresentados na Seção 4.4;
- Verificar como a ferramenta seria integrada às atividades dos funcionários;
- Definir os critérios a serem utilizados pelo agente *rankeador*, descrito na Seção 4.6, para ordenar a lista de especialistas ou documentos, retornados na interface de recomendação;

Essa apresentação foi iniciada com a pergunta, “Quando você tem alguma dificuldade em realizar uma atividade em seu trabalho, como você lida com esse problema?”, para levantar quais as opções utilizadas atualmente pelos funcionários, e demonstrar os benefícios que podem ser adquiridos com a implantação da ferramenta. As respostas a essa pergunta limitaram-se a: pergunto para meu chefe, pesquiso na internet, pergunto a um amigo, consulto os documentos da secretaria.

Como resultado a ferramenta foi considerada necessária a secretaria, especialmente pelas mudanças frequentes das chefias. E com o auxílio do sistema os novos designados obteriam mais facilmente o conhecimento da instituição como um todo e de cada setor.

Com a recomendação de especialistas, a nova equipe poderia encontrar o funcionário de quem obter uma informação mais completa do assunto procurado. Além disto, existia a necessidade da

criação de uma base de documentos, que facilitaria a localização dos documentos de trabalho, em especial os mais antigos, permitindo conhecer as tarefas já realizadas pela secretaria, ou localizar de forma mais rápida a numeração (identificador) ou o conteúdo completo de um documento sobre um determinado assunto.

O Quadro 4.1 apresenta quais seriam os documentos indicados pelas chefias a serem utilizados pela ferramenta para a construção da base de documentos e que auxiliariam o PARTNERS na construção da base de conhecimento. Foi questionada a questão da privacidade dos documentos, o que impossibilitou o uso de alguns desses, que poderiam trazer novos benefícios a secretaria. Foram informados e votados quais documentos trariam maior contribuição para o sistema, e como resultado desta discussão, foram selecionados para serem utilizados pela ferramenta as Comunicações Internas e os Ofícios, que são os documentos enviados, respectivamente, para funcionários da secretaria e para funcionários externos, para solicitar a execução de atividades.

Para facilitar o acesso à ferramenta, apesar dos e-mails institucionais não terem sido escolhidos para a construção das bases de dados e para que o PARTNERS não fosse esquecido ou inutilizado, a opção de integração de acesso da ferramenta ao e-mail institucional foi escolhida por 92% dos presentes, dado que todos os funcionários deveriam utilizar seu e-mail diariamente. Os outros 8% (apenas um dos presentes), defendeu a opção de colocar um link no site da secretaria, que foi desconsiderada posteriormente. Os presentes levantaram que para aumentar a segurança da ferramenta essa deveria ser disponibilizada apenas na intranet da secretaria.

Quadro 4.1 - Documentos a serem utilizados pela ferramenta

Documento	Contribuição	Observação
Comunicação Interna	100%	Contém as principais informações das atividades realizadas pelos funcionários
Relatórios	30%	Possuem algumas informações das atividades da empresa, sem grandes contribuições a ferramenta
E-mails	-	Devido às questões de ética e privacidade foi invalidado
Ofícios	70%	Por se tratarem de comunicações externas podem conter informações que devem ser de acesso restrito, mas mesmo assim, foi liberado para uso no sistema.
Protocolo de Comunicação	90%	Daria grande contribuição à ferramenta, pois informaria toda a tramitação que acontece com os documentos da secretaria, porém atualmente toda essa atividade acontece em papel e teria de ser digitado manualmente, o que inviabilizou o uso.
Currículo	10%	Invalidado, dado ser normalmente desconsiderado durante a realização das atividades do funcionário, normalmente apenas os chefes sabem a formação educacional de sua equipe, boa parte dos funcionários não tem seu currículo armazenado no Recursos Humanos da secretaria.

Por fim, foi realizado um questionário (questionário 2 - Apêndice III) com todas as 13 chefias presentes e mais 30 funcionários, para avaliar as funcionalidades propostas e definir os critérios a serem aplicados na classificação dos especialistas da instituição. Para verificar possíveis inconsistências das respostas aos questionários, foram formados grupos, com a finalidade de dar maior relevância as respostas de funcionários que possuíssem maior experiência e conhecimento sobre o governo do estado e sobre a secretaria. As variáveis utilizadas para a definição dos grupos foram: tempo de trabalho no Estado, se exerceu ou exerce função de chefia e grau de conhecimento sobre a SECTMA.

Os funcionários foram divididos em 3 grupos de acordo com seu tempo de trabalho: os funcionários que trabalham no Estado a mais de 4 anos, os que tem entre 1 e 4 anos e aqueles que tem menos de 1 ano. A variável função de chefia foi utilizada da mesma forma, dividindo os funcionários que estão no cargo no presente momento, aqueles que já foram chefes e os que nunca exerceram essa função. Por fim, o grau de conhecimento sobre a secretaria, apesar de ser considerado um atributo com resposta não mensurável, foi perguntada no questionário, para verificar se os funcionários acreditam possuir conhecimento sobre a instituição. Os resultados obtidos na parte inicial do questionário 2 (Apêndice III) foram aproximados conforme a Tabela 4.2.

Tabela 4.2 – Funcionários respondentes do questionário 2

Tempo de Trabalho	+ de 4 anos	1~4 anos	- de 1 ano
	35%	44%	21%
Chefia	Presente	Passado	Nunca
	30%	7%	63%
Grau de Conhecimento	Alto	Médio	Baixo
	9%	36%	55%

Com a aplicação das 3 variáveis, foram obtidos 9 grupos, porém foram realizadas algumas observações:

- Que os **9%** que disseram ter alto conhecimento sobre a instituição, exercem função de chefia atualmente e trabalham no Estado há mais de 1 ano, sendo 3 (7%) funcionários com mais de 4 anos e apenas 1 (2%) entre 1 e 4 anos;
- No grupo de grau de conhecimento médio da secretaria, estão os outros funcionários que trabalham há mais de 4 anos (**28%**, 35-7) no Estado, exercem (21%) ou exerceram função de chefia (7%);
- Dos funcionários que informaram possuir grau de conhecimento baixo (55%), nenhum nunca exerceu função de chefia e estão no estado há menos de 4 anos, observando que todos os **21%** que estão no Estado há menos de 1 ano se encontram nesse grupo;

- Os outros **34%** que informaram possuir baixo grau de conhecimento na secretaria prestam serviço ao Estado entre 1 e 4 anos;
- Além da existência no grupo de grau médio de conhecimento, que possui entre 1 e 4 anos de experiência (**8%**, 44-34-2), e cujos componentes nunca exerceram função de chefia;

Com isso os funcionários poderiam ser reduzidos a cinco grupos. Porém, a fim de melhorar a representatividade dos grupos estes foram reduzidos a 3: o Grupo 1, os mais experientes sobre o Governo de Pernambuco (9% + 28%); o Grupo 2, com algum conhecimento (8% + 34%); e o Grupo 3, os que possuem pouco conhecimento do Governo (21%). As respostas dos grupos foram utilizadas para validar as funcionalidades e para levantar quais seriam os principais critérios de classificação dos especialistas a serem aplicados pela ferramenta.

Avaliação das funcionalidades

As funcionalidades foram avaliadas fazendo uso das figuras apresentadas na Seção 4.2.4. Para o organograma institucional (Figura 4.4) foi feita a seguinte pergunta: “Quais informações devem ser exibidas pelo organograma? Ordene as principais informações e sugira alterações, baseados na figura acima”. O resultado para essa pergunta pode ser visualizado conforme Quadro 4.2.

A fim de não sobrecarregar o organograma algumas informações serão exibidas somente quando solicitadas pelo usuário, essas podem aparecer em uma única ou em novas páginas. A partir das respostas obtidas, foram selecionadas para este tipo de apresentação: a visualização da hierarquia dos setores, facilitando a visualização da distribuição organizacional e a compreensão de sua estrutura formal; os setores e suas responsabilidades. Para consultar as outras informações (chefia, atividades e funcionários) uma nova tela será exibida com esses detalhes.

Quadro 4.2 – Relevância das informações do Organograma

	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
	Exibir	Ordem	Exibir	Ordem	Exibir	Ordem
Hierarquia	X	1	X	1	X	2
Setores	X	2	X	2	X	1
Responsabilidades	X	3	X	3	X	4
Atividades					X	5
Chefias			X		X	3
Funcionários					X	6

A segunda funcionalidade avaliada foi a localização de documentos e de especialistas. A localização dos documentos realizará buscas na tabela de índices (termos x documentos), apresentada na Seção 4.5.3 e retornará os elementos do e-PMG do documento, descritos na Seção 4.4.1, *title* (Título), *subject.category* (Categoria), *creator.autor* (Autor), *creator.produtor* (Produtor), *date.created* (Data), *adreesse* (Destinatário), *identifier* (Identificador). Os elementos *identifier.systemID* e

localization serão utilizados pelo sistema para disponibilizar o acesso ao documento, enquanto o *subject.keyword* será criado pelo módulo de criação do conhecimento, não sendo visualizado pela localização de documentos nesse momento. Além dos elementos serão retornados os links (usando o *identifier.systemID* e *localization*) para acessar os documentos retornados (coluna identificador), conforme Quadro 4.3.

Quadro 4.3 – Localização de Documentos

Título	Categoria	Autor	Produtor	Data	Destinatário	Identificador	Atividade
Termo Aditivo ao contrato 109/06	Economia e Finanças	Monica Santa Cruz	SECTMA	10/02/2009	Marcelo Dantas	CI 08/2009	Alteração Orçamentária
Reempenho do 5º Termo Aditivo ao contrato 109/06	Economia e Finanças	Monica Santa Cruz	SECTMA	02/01/2009	Ladjane Cavalcanti	CI 17/2009	Controle de Projetos
Termo Aditivo ao convênio de destaque orçamentário SECTMA/SEE	Economia e Finanças	Raquel Queiroz	SECTMA	02/03/2009	Arnóbio Gonçalves de Andrade	CI 11/2009	Alteração Orçamentária
	

Já para a busca de especialistas, apresentada na Figura 4.4, foi levantada uma alteração a ser realizada na construção da ferramenta, que os especialistas deveriam ser listados com as informações de contato, chefia e o setor que trabalha como apresentado no Quadro 4.4. Com isso, as atividades que esses especialistas são responsáveis seriam apenas exibidas se e quando o usuário solicitar um detalhamento daquele especialista.

Quadro 4.4 - Nova Localização de Especialistas

Especialistas	Setor	Chefe de Setor	Vínculo	Telefone	E-mail
Bruno Rodrigo	NSI	Sim	Sim	3183-5558	bruno.rodrigo@sectma.pe.gov.br
Késia Carneiro	SUPTEC	Não	Sim	3183-5589	kesia.carneiro@sectma.pe.gov.br
...

**Clique no nome do
funcionário para
exibir mais detalhes**

Para a última funcionalidade, fluxo de atividades, foi questionado o motivo da criação desses fluxos, e como seria garantido que os fluxos estariam corretos. Além disso, apesar de ser considerada uma funcionalidade interessante e que as sequências de atividades realmente deveriam existir, não há alguém que as defina e aprove. Assim, foi concluído que essa funcionalidade poderia ser descartada do sistema.

Dessa forma, o fluxo de atividades foi considerado como um requisito desejável, a ser pesquisado e refinado futuramente, possibilitando sua execução de forma automática, compreensível e válida.

Critérios de Classificação

A partir da realização da reunião estratégica, foram levantados os seguintes critérios para melhor ordenar os especialistas da SECTMA:

- Se realizou alguma tarefa recentemente sobre a atividade procurada
- Se ainda tem vínculo com a Secretaria
- Se trabalha no mesmo setor
- Se exerce função de Chefia
- Se trabalha no mesmo prédio que o usuário
- Se tem disponibilidade para ajudar

Os questionários solicitavam aos funcionários ordenamento dos critérios de classificação dos especialistas, e sua avaliação quanto ao grau de importância de cada critério. Os resultados podem ser visualizados no Quadro 4.5.

Quadro 4.5 – Critérios de ordenamento dos especialistas

Critérios	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
	Ordem	Importância	Ordem	Importância	Ordem	Importância
Tarefa Recente	1	Alto	1	Alto	1	Alto
Vínculo	2	Alto	3	Medio	2	Alto
Mesmo Setor	5	Medio	4	Medio	3	Alto
Disponibilidade	3	Medio	5	Medio	4	Medio
Chefia	4	Medio	6	Baixo	5	Medio
Mesmo Prédio	6	Baixo	7	Baixo	6	Baixo
Formação	7	Baixo	-	-	-	-
Reputação	-	-	2	Alto	-	-

O Quadro 4.5 mostra a distribuição dos critérios de classificação para o grupo 1, 2 e 3. Os grupos 1 e 2 informaram um novo critério de classificação. Para o grupo 1, este seria o grau de formação acadêmica do especialista que deveria ser utilizado. Para o grupo 2 esse critério seria a reputação do mesmo, se esse costuma ou não ajudar e a qualidade dessa ajuda. Essa reputação não teria como ser extraída de documentos e necessitaria de intervenção dos usuários do sistema para ser aplicada. Vale ressaltar que foi dado alto grau de importância para esse critério.

Percebe-se pelo resultado dos questionários uma semelhança no padrão dos critérios de ordenação dos especialistas, foi feita uma média da ordem dos critérios, para ser aplicada ao sistema. Além disso, deve-se observar os seguintes critérios:

- Disponibilidade: Essa informação não pode ser obtida na base de conhecimento inicial e seria necessária uma nova funcionalidade ao sistema para que essa seja detectada. Por exemplo, ao acessar o PARTNERS o usuário poderia ter a opção de informar sua disponibilidade;

- Reputação: Informação que também não pode ser obtida na base de conhecimento inicial, e só poderá ser criada com um *feedback* ou uma avaliação dos funcionários, pelos próprios funcionários;
- Formação acadêmica: Dado que os documentos não possuem essa informação, e que o currículo foi invalidado para formação da base de conhecimento, esse pode ser considerado como um critério em um trabalho futuro.

Dessa forma os critérios a serem utilizados para a classificação dos especialistas serão: tarefa recente, reputação, vínculo, distância do setor, chefia e mesmo prédio ou mesmo local de trabalho nessa respectiva ordem, porém, possibilitando ao usuário alterar a ordem desses critérios.

Com isso, o PARTNERS foi validado e refinado, para ser implementado na SECTMA.

4.2.8 Passo 8: Implementação do PARTNERS

O PARTNERS foi desenvolvido a partir dos resultados e alterações sugeridas na seção anterior. Ao entrar no ambiente um menu superior será exibido ao usuário, possibilitando o acesso às funcionalidades do sistema. As funcionalidades são diferenciadas (conforme descrito na Seção 4.2.4) dependendo do grupo do qual o usuário faz parte (funcionário padrão, chefe de setor e administrador do sistema). Este menu será mantido em toda navegação do sistema, dando a possibilidade de acessar: a página principal do PARTNERS (home), realizar pesquisas (Pesquisa+) de especialistas e de documentos, visualizar o organograma da secretaria, visualizar e gerenciar os fluxos de atividades existentes e realizar gerenciamentos. O menu de gerenciamento será visualizado apenas pelos administradores e chefes de setores, possibilitando gerenciar os funcionários, setores, responsabilidades e atividades da secretaria.

O organograma é apresentado conforme Figura 4.8, e permite enxergar de forma hierárquica quais são todos os setores e responsabilidades da secretaria, iniciando pela chefia superior, ao qual respondem todos os setores, no caso da SECTMA, o gabinete. Abaixo desse são incluídos todos os setores e sub-setores com suas responsabilidades, que podem ser visualizados clicando no +. Maiores detalhes sobre um setor como: funcionários, chefia, telefone, endereço, responsabilidades e atividades, podem ser acessados clicando sobre o nome do setor. Os detalhes sobre uma responsabilidade também serão exibidos ao clicar no nome de uma responsabilidade. A nova tela exibirá a descrição da responsabilidade e todas as atividades que fazem parte dessa responsabilidade

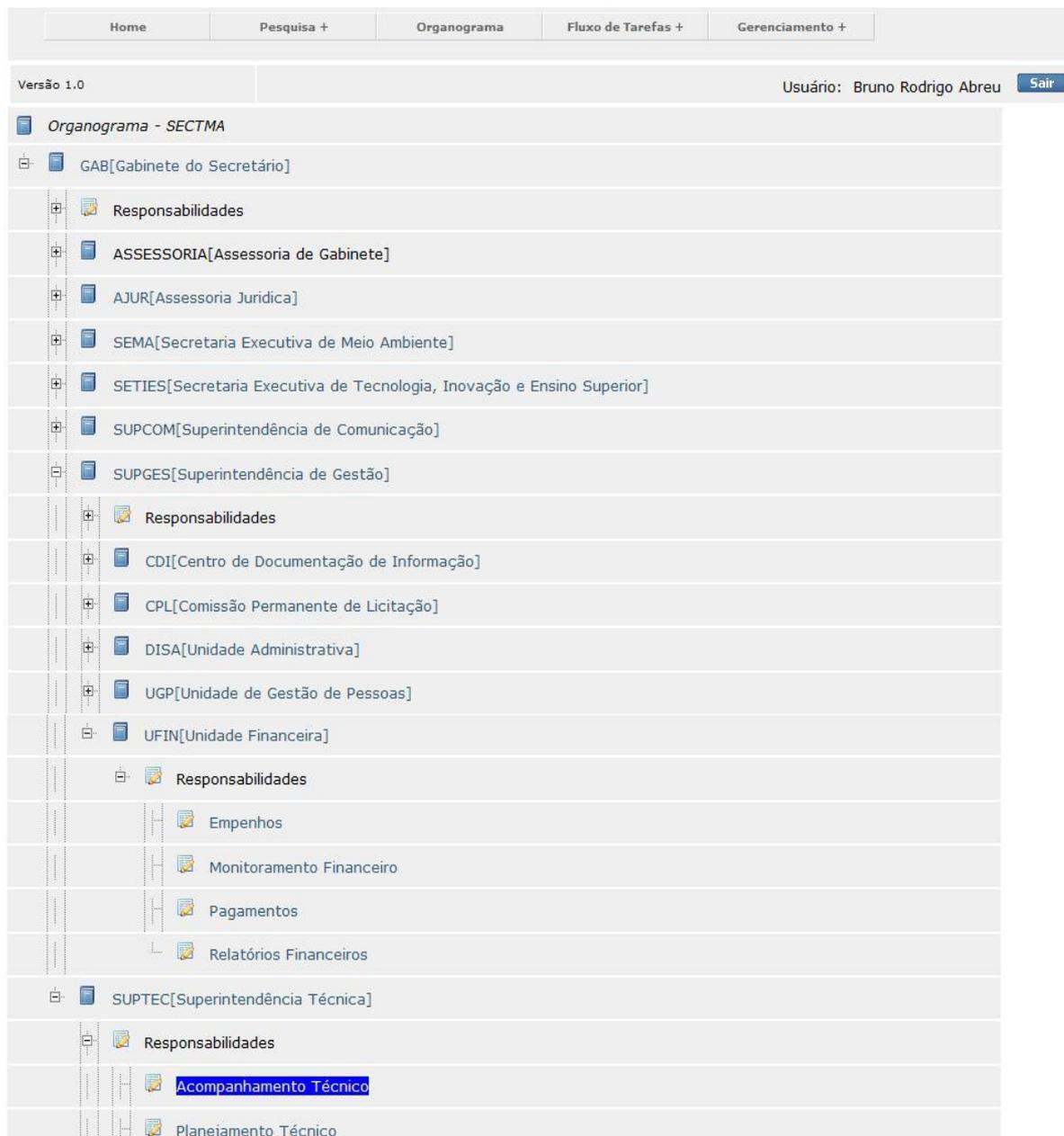


Figura 4.8 - Organograma no PARTNERS

A busca por documentos é exibida na Figura 4.9. Esta busca tem interface simples, com um campo de entrada para consultar os documentos da secretaria, com isso o PARTNERS acessa sua tabela de índices para localizar e ordenar os documentos encontrados, com o link para abrir o documento e os elementos do padrão e-PMG referentes aos documentos, como mostrado anteriormente na Figura 4.5. Para abrir o documento basta clicar sobre o identificador, outro link é criado sobre a atividade do artefato que ao ser aberto exibe todos os documentos que estão categorizados na mesma atividade.

PARTNERS - SECTMA - BUSCA DOCUMENTOS

Home Pesquisa + Organograma Fluxo de Tarefas +

Versão 1.0 Usuário: Bruno Rodrigo Abreu Sair

Pesquisar

Resultados para "Contrato Informática "

Titulo	Categoria	Autor	Produtor	Data	Destinatario	Identificador	Atividade
Renovação Contratual	Ciência, Informação e Comunicação	Bruno Rodrigo	SECTMA	25/01/10	Maria Erminia Silva	cis/nsi/CI NSI 07 2010 - Contrato Chico.txt	Contratação de Serviços de TI
REDE COMEP	Ciência, Informação e Comunicação	Bruno Rodrigo	SECTMA	09/09/2010	Anderson Gomes	cis/nsi/CI NSI 111 2010 - Encaminhamento fatura de voz maio.txt	Projetos de TI
Projeto Câmeras ? Parque Dois Irmãos	Ciência, Informação e Comunicação	Bruno Rodrigo	SECTMA	13/09/2010	Anderson Gomes	cis/nsi/CI NSI 115 2010 - Projeto cameras Parque.txt	Projetos de TI
Notas Fiscais Idéia Digital	Ciência, Informação e Comunicação	Bruno Rodrigo	SECTMA	17/09/2010	Alfredo de Carvalho	cis/nsi/CI NSI 120 2010 - Notas Fiscais Idéia Digital.txt	Contratação de Serviços de TI

Figura 4.9 – Tela de Busca de Documentos

A busca por especialistas é apresentada na Figura 4.10 funcionando de forma semelhante à busca de documentos. No entanto, neste caso as consultas são realizadas na tabela de especialistas (termo x funcionário) com o peso de cada termo associado aos especialistas (relevância), gerado pelo agente de termos no módulo de atualização do conhecimento (Seção 4.2.6). Com isso um novo critério de classificação, a relevância, será utilizado para ordenar os resultados retornados, juntamente com os outros critérios definidos na Seção 4.2.7:

- Relevância - Peso associado a cada termo de busca (TF-IDF);
- Tarefa Recente – Especialista que realizou a tarefa mais recente sobre o termo procurado;
- Reputação – Usa-se a quantidade de vezes que os detalhes de um especialista é acessado para alterar o peso da reputação do especialista;
- Vinculo – Se o especialista ainda possui vínculo com a secretaria;
- Distância Setor – Baseado no organograma da secretaria ordena pelos especialistas que trabalham em setores mais próximos ao usuário que está usando o sistema;
- Chefe de Setor – Se o especialista é chefe de setor;
- Mesmo Prédio – Se o setor do especialista fica na mesma localidade que o usuário que está realizando a busca

PARTNERS - SECTMA - BUSCA ESPECIALISTA

Home Pesquisa + Organograma Fluxo de Tarefas +

Versão 1.0 Usuário: Bruno Rodrigo Abreu Sair

Se desejar altere os critérios de ordenamento a baixo:

I Relevância II Tarefa Recente III Reputação IV Vinculo
V Distância Setor VI Chefe de Setor VII Mesmo Prédio

Pesquisar

Resultados para "Contrato Informatica "

Especialistas	Setor	Chefe Setor	Vinculo	Telefone	E-mail
Bruno Rodrigo Abreu	Nucleo Setorial de Informática	Sim	Sim	31835558	bruno.rodrigo@sectma.pe.gov.br
Luiz Paulo Lacerda	Nucleo Setorial de Informática	Não	Sim	31835589	lplacerda@sectma.pe.gov.br
Yuri Notaro	Nucleo Setorial de Informática	Não	Não	31835558	ynotaro@sectma.pe.gov.br
Maria José Zita Passos	Assessoria de Gabinete	Sim	Não	31835590	zita.passos@sectma.pe.gov.br

Figura 4.10 – Tela de Localização de Especialistas

4.2.9 Tecnologias Utilizadas

O PARTNERS foi desenvolvido com a linguagem de programação Java⁶. Como a ferramenta é um aplicativo web, as páginas foram desenvolvidas em JSP⁷ (*JavaServer Pages*). Pela necessidade de armazenamento de dados da ferramenta, foi selecionado o SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) MySQL⁸. Com isso, a ferramenta é executada no servidor Apache Tomcat⁹. Além disso, a linguagem XML é aplicada em alguns documentos, facilitando a importação desses documentos para a ferramenta e servindo como modelo para outras secretarias que venham utilizar o PARTNERS.

Para a criação da base de índices do PARTNERS, foi utilizada a ferramenta Lucene¹⁰ que realiza a indexação de documentos e cria uma base de índices própria em arquivo, com os termos presentes e seus pesos em cada documento, essa base pode ser utilizada para realização de buscas. Como o PARTNERS aplica o peso aos termos baseado no TF-IDF estendido [Baeza-Yates & Ribeiro-

⁶ www.java.com

⁷ www.oracle.com/technetwork/java/javaee/jsp/index.html

⁸ www.mysql.com

⁹ tomcat.apache.org

¹⁰ lucene.apache.org

Neto, 1999, p. 29] é criada uma tabela de índices no PARTNERS, essa é armazenada no banco de dados da ferramenta, sendo utilizada para buscas e pelos agentes inteligentes.

Todo o sistema foi desenvolvido e testado na plataforma Eclipse¹¹, fazendo uso de seus plugins, para gerar o diagrama de classes, para se conectar com o MySQL e executar o servidor Tomcat.

4.3 Considerações

Este capítulo apresentou a proposta de desenvolvimento de um SGC, buscando o sucesso da implantação da ferramenta que faz uso tanto da gestão de documentos como da localização dos detentores da informação (especialistas) para gerir o conhecimento organizacional.

Foi apresentado como a proposta foi aplicada na SECTMA e quais os resultados obtidos. As prioridades informadas para a ferramenta foram: localizar conhecimento das responsabilidades estratégicas de cada setor e vinculadas; gerenciar e localizar documentos institucionais; e localizar os responsáveis (especialistas) por cada atividade.

A partir dessas prioridades foram obtidos junto aos funcionários os principais requisitos do sistema e gerada sua arquitetura. Essa arquitetura faz uso de módulos e agentes para gerar as bases de conhecimento e documentos que serão utilizadas na execução das funcionalidades do sistema:

- Visualização do Organograma Institucional, com as atribuições de cada setor, suas atividades e funcionários, em especial quem são os chefes de cada setor;
- Localizar documentos institucionais;
- Localizar especialista de uma determinada atividade;
- Visualizar o fluxo das atividades

Antes de implementar o PARTNERS, foi realizada uma reunião estratégica apresentando a proposta de desenvolvimento da ferramenta às chefias da secretaria. Essa reunião teve como objetivos validar a necessidade estratégica da ferramenta para a secretaria e selecionar quais documentos seriam utilizados como fontes de conhecimento para suas bases de dados.

Além disso, essa proposta também foi exibida a alguns funcionários, para validar a estrutura do sistema, a forma de execução das funcionalidades e os critérios de classificação a serem utilizados para ordenar os especialistas.

¹¹ www.eclipse.org

5 EXPERIMENTOS E RESULTADOS

Conforme apresentado, no capítulo 4, o PARTNERS foi implementado na SECTMA, sendo disponibilizado em interface Web, na intranet da secretaria. Serão apresentados como o experimento foi realizado e os resultados obtidos desse experimento.

Os principais objetivos do experimento são:

- Validar se as funcionalidades levantadas junto aos funcionários foram corretamente implementadas pelo sistema
- Validar junto aos funcionários as estratégias de recomendação adotadas pelo sistema, ou seja, se o sistema localiza os especialistas e se os critérios de classificação estão corretos;
- Validar os requisitos funcionais e não funcionais do sistema
- Validar a Base de Documentos e o uso do padrão e-PMG
- Incentivar o trabalho em equipe ou aproximar os funcionários da secretaria
- Aperfeiçoar o processo de realização das tarefas na SECTMA

Os 4 primeiros objetivos foram avaliados nesse experimento. Já os dois últimos objetivos só poderão ser avaliados após o uso da ferramenta em toda a secretaria e após certo período de tempo mais prolongado.

O sistema foi testado por 15 funcionários da secretaria, de quatro setores: Informática, Financeiro, Planejamento e Licitação, permitindo a avaliação do sistema por um grupo heterogêneo de funcionários. A mesma sequência de slides foi apresentada aos funcionários adicionando os critérios de classificação e como estes critérios deveriam atuar na recomendação de especialistas. Por fim foi apresentado um questionário avaliativo do sistema (questionário 3 - Apêndice IV).

Esse questionário teve como finalidade validar os objetivos propostos, deixando sempre a possibilidade de críticas ou comentários sobre as funcionalidades do sistema. Durante essa fase de testes foi disponibilizado um manual de uso para facilitar o entendimento do sistema, além dos contatos do desenvolvedor para dúvidas que viessem a surgir. Alguns documentos tiveram sua atividade modificada, e novas atividades foram criadas e editadas a medida que o sistema fosse utilizado.

O sistema foi classificado como muito bom ou bom pela maioria dos funcionários e todos informaram que a ferramenta era necessária à secretaria. A funcionalidade do Organograma permitiu a visualização de todas as responsabilidades da instituição e foi a funcionalidade que foi melhor avaliada, por sua facilidade de uso e compreensão. Contudo, foram questionados dois pontos. O primeiro diz respeito dificuldade inicial de entender a disposição dos setores e responsabilidades.

Mesmo com os ícones diferentes a visualização ficava meio ambígua, uma diferenciação na tabulação dos ícones resolveria essa situação. O segundo ponto diz respeito à possibilidade de disponibilização para *download* do manual de serviços - que detalha a estrutura básica da secretaria e a competência de suas unidades (aprovado por lei estadual) - nessa página, servindo tanto para consulta, como para elaboração de futuros decretos com as devidas alterações.

A quantidade de fluxo de atividades atual é bastante limitada, dado que os fluxos foram elaborados no desenvolvimento do sistema. Um trabalho de levantamento junto às chefias poderia aumentar a quantidade de fluxos existentes, porém se a tramitação dos documentos acontecesse de forma digital, esses fluxos poderiam ser aprendidos pelo sistema.

Um dos pontos destacados na busca por documentos foi o campo atividade exibido na última coluna dessa funcionalidade (Figura 5.1), o que permitia consultar as atividades e acessar outros documentos associados à mesma atividade, listados em ordem cronológica decrescente, além de conhecer os especialistas associados a essas atividades.

Por fim, na localização dos especialistas, foi observado nos questionários que os funcionários que testaram o sistema que normalmente eram localizados sempre chefes de setores como especialistas. Esse fato aconteceu, pois os documentos disponibilizados para o sistema criar a base de conhecimento tinham como criadores, em sua grande maioria, os chefes dos setores, impossibilitando a ferramenta de detectar outros especialistas. Com isso, em muitos dos casos, o especialista ideal a ser localizado não seria o chefe mas outro funcionário do órgão, normalmente do mesmo setor que o chefe retornado. A função de inclusão de informação deveria ser utilizada para corrigir essa questão, ou, caso a tramitação de documentos ocorresse de forma online, seria possível obter o real especialista.

De forma geral, as quatro funcionalidades foram avaliadas pelo usuário: Organograma, Fluxo de Atividades, Busca de Especialista e Busca de Documentos. Os resultados desta avaliação podem ser visualizados na Figura 5.1.

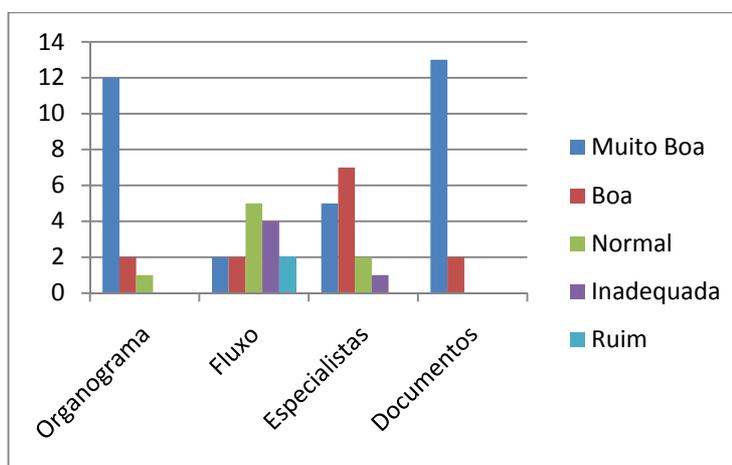


Figura 5.1 - Avaliação das funcionalidades do Sistema

Quanto aos critérios de classificação dos especialistas, 4 dos funcionários questionaram a possibilidade de criar pesos para os critérios ou até mesmo excluir algum, e 3 informaram que esses critérios eram desnecessários, pois a quantidade de especialistas retornados era bastante limitada, normalmente entre 1 e 3.

O sistema também foi avaliado observando quatro pontos: o *PARTNERS* de uma forma geral, suas funcionalidades e necessidades a secretaria; as *estratégias de recomendação* utilizadas na busca de especialistas, se as estratégias estavam de fácil compreensão e se eram relevantes para as recomendações; a *facilidade de uso* do sistema, se o funcionário tinha tido muita dificuldade em utilizar e compreender as funcionalidades do sistema; e o *tempo de resposta* que o sistema leva para realizar uma busca, os resultados podem ser observados na Figura 5.2.

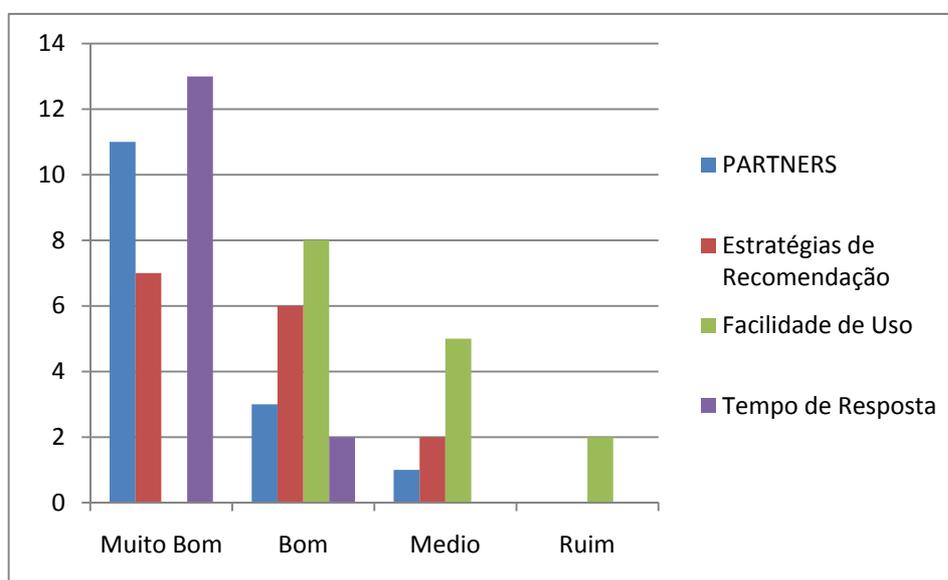


Figura 5.2 - Avaliação da ferramenta pelos funcionários

Somente a facilidade de uso foi avaliada como ruim. Os principais problemas neste sentido, de acordo com as respostas obtidas, foram compreender o organograma e, para que serviam e como os critérios interferiam na busca de especialistas.

Uma observação levantada por alguns dos pesquisados foi o porquê da ferramenta não associar as responsabilidades dos setores às ações do governo. Este ponto até o momento não havia sido levantado. Além disto, todos os pesquisados lembraram que o sistema não deveria estar limitado à SECTMA, já que uma nova mudança havia acontecido na secretaria, sendo agora Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (SECTEC), o que ocasionou mudanças não apenas nas chefias, mas também, em toda estrutura hierárquica da secretaria e em suas responsabilidades.

5.1 Considerações

Foram definidos os objetivos de implementação da ferramenta e foi realizado um experimento com 15 funcionários de setores variados da secretaria. Com a execução do experimento, foi verificado que esses funcionários sentiam a necessidade da implantação da ferramenta na secretaria, através das respostas a pergunta "Você acha que a ferramenta é necessária a secretaria?", apontada como uma necessidade por todos os pesquisados. Das funcionalidades do sistema avaliadas (Figura 5.6), verificamos que o organograma e a busca de documentos foram as melhores avaliadas, devendo-se então, verificar os principais motivos e problemas ocorridos com a busca de especialistas e no fluxo de atividades, apesar desse último ser considerado um requisito desejável.

O sistema foi avaliado pelos funcionários, observado-se: o Sistema como um todo (PARTNERS); as estratégias de recomendação utilizadas na busca de especialistas, a facilidade de uso do sistema e o tempo de resposta para as buscas, os resultados podem ser observados na Figura 5.2.

No próximo capítulo serão apresentadas as conclusões desse trabalho.

6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Nos últimos anos, o conhecimento vem ocupando um lugar cada vez mais importante no universo corporativo e se tornando elemento essencial para o desenvolvimento organizacional e para o sucesso dos negócios. As empresas têm enxergado na Gestão do Conhecimento (GC) a possibilidade de aperfeiçoamento das atividades gerenciais e das rotinas administrativas, através de mecanismos que permitem a identificação e o desenvolvimento das competências dos funcionários, o estímulo à criatividade e ideias inovadoras, a gestão de projetos estratégicos, além de outros benefícios que podem ser obtidos com o uso do conhecimento. Com isso, as empresas estão desenvolvendo processos que facilitem a criação, o uso e o compartilhamento do seu conhecimento.

Nas organizações, todo funcionário necessita de acesso a algum tipo de conhecimento para o desempenho satisfatório de suas atividades. Tal conhecimento pode ser obtido quando se coloca o profissional em contato com artefatos (e.g. documentos, manuais) relevantes ou através da troca de experiências com outros profissionais que possuam esse conhecimento.

Em se tratando dos órgãos públicos as mudanças frequentes dos chefes de setores que ocorrem nos órgãos e a burocracia existente, podem mascarar os reais especialistas da instituição, fazendo com que o SRE recomende funcionários que não trabalhem mais na instituição ou sempre retornando como especialistas os chefes dos setores. Já que a burocracia responsabiliza sempre os chefes como responsáveis pelos documentos, ao invés dos reais detentores da informação, impedindo que consigamos obter o conhecimento interno a cada setor. Além disso, localizar artefatos relevantes é uma tarefa árdua, dado que a maioria dos documentos produzidos não possui um modelo de armazenagem e são facilmente perdidos, dificultando a localização da informação institucional relevante que possibilitariam a criação do conhecimento e a execução das tarefas aos funcionários do órgão.

A fim de facilitar a GC institucional, algumas organizações vêm realizando pesquisas na área de Sistemas de Recomendação para localizar e recomendar pessoas e documentos relevantes. Com isso, esse trabalho, a partir de uma metodologia de GC para organizações do setor público que tratem com a recomendação de especialistas apresentou o PARTNERS. Este é um sistema de gestão do conhecimento e recomendação de especialistas que observa essas necessidades particulares das instituições públicas, a fim de facilitar a gestão do conhecimento explícito, localizando documentos relevantes, e tácito, facilitando a socialização entre pessoas que detenham um conhecimento e as que necessitam desse conhecimento, da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Estado de Pernambuco – SECTMA.

Para o desenvolvimento da ferramenta foram realizadas conversas, entrevistas e questionários com os funcionários da secretaria para verificar a necessidade de implantação da ferramenta, e quais suas principais funcionalidades. A partir dessas funcionalidades, foi possível desenvolver uma arquitetura e montar uma proposta de solução que foi refinada e validada pelos funcionários da secretaria.

Por fim foram definidos os documentos que seriam utilizados pelo sistema para a construção das suas bases de dados. Uma vez que se trata de um órgão do governo do estado, a base de documentos do PARTNERS utiliza o padrão de metadados do governo eletrônico, que permite a rápida localização e consulta aos documentos da secretaria. Nessa fase final, também foram definidos os critérios de ordenamento dos especialistas retornados pela busca do PARTNERS.

O PARTNERS foi desenvolvido e aplicado na SECTMA, possibilitando aos funcionários visualizar o organograma institucional, com as responsabilidades de cada setor; localizar os documentos e especialistas da secretaria e visualizar os fluxos de atividades existentes.

6.1 Contribuições

Os resultados obtidos neste trabalho de pesquisa possibilitaram a aplicação da recomendação de especialistas em uma ferramenta de gestão do conhecimento, contribuindo para a gestão do conhecimento tácito da SECTMA. Além disso, o uso de documentos institucionais também contribuiu para a gestão do conhecimento explícito. Esse é um dos fatores identificados na revisão bibliográfica, onde a maioria das ferramentas de GC ou se preocupam com o conhecimento tácito ou com o explícito. Portanto, a ferramenta foi desenvolvida com o intuito de gerir os dois tipos de conhecimento.

Foi desenvolvida uma metodologia para desenvolvimento de um SGC para lidar com as frequentes mudanças de chefias, possibilitando a localização dos detentores do conhecimento e de documentos relevantes, e com a falta de um padrão de armazenamento de documentos, fazendo uso do e-PMG. Para suprir esta lacuna, foi criada uma base dos documentos institucionais utilizando o padrão de metadados do governo eletrônico (e-PMG), facilitando as buscas por documentos institucionais e uma integração futura dessa base com outros sistemas do e-Gov.

Este cenário possibilitou aos funcionários da secretaria ter uma visão do conhecimento institucional, localizar documentos estratégicos e os especialistas da instituição mais facilmente, e impulsionar a criação de novos conhecimentos. Desta forma os funcionários antigos e principalmente os novos conseguem visualizar de forma mais clara todo o conhecimento que a secretaria possui, e localizar o especialista de uma determinada atividade, quando necessitar de uma informação, melhorando a comunicação institucional.

A metodologia proposta para a construção de uma ferramenta de GC para o setor público composta dos 8 passos detalhados no Capítulo 4:

Passo 1: Ter apoio das lideranças, envolver principais interessados na solução e identificar a necessidade da ferramenta;

Os benefícios da implantação da gestão do conhecimento são apresentados as lideranças da instituições, envolvendo os principais beneficiados dessa implantação.

Passo 2: Definir objetivos e prioridades da aplicação da ferramenta;

Quais capitais do conhecimento são prioridades a instituição (ambiental, estrutural, relacionamento ou intelectual – Figura 2.2).

Passo 3: Identificar os principais conhecimentos a serem disponibilizados e recomendados, e as formas de obter esses conhecimentos;

Quais componentes do modelo SECI (Figura 2.1) e tipo de conhecimentos serão gerenciados: explícito ou tácito. Onde obter esses conhecimentos.

Passo 4: Análise de requisitos e funcionalidades;

Elicitar os requisitos do SGC, como será realizada a localização, armazenamento, atualização e recomendação do conhecimento pelo sistema.

Passo 5: Construção de uma Base de Conhecimento;

Criar base de dados para armazenamento do conhecimento. Padronização no armazenamento para o conhecimento explícito, e-PMG.

Passo 6: Aplicação de soluções tecnológicas;

Definir soluções e tecnologias que serão utilizadas para realizar os passos 4 e 5.

Passo 7: Validar solução;

Apresentar protótipo da solução para os funcionários para validação, recomendações, alterações e correções.

Passo 8: Implementar e testar;

Implantar a ferramenta, verificar se os objetivos definidos foram alcançados e como melhorar a ferramenta.

6.2 Dificuldades

Algumas dificuldades enfrentadas durante a realização do estudo que se destacaram foram:

- A frequente troca de equipes na secretaria, em sua grande maioria de chefias, dificultando a aplicação dos passos iniciais da metodologia proposta no Capítulo 4;
- A dificuldade de obtenção dos critérios de classificação e definição dos especialistas a serem retornados pelo sistema, e a possibilidade de alterar os pesos desses critérios no momento da busca;

- A informação contida nos documentos utilizados para criar a base de conhecimento é limitada, não possuindo associação com todas as atividades da secretaria, e com isso, algumas atividades ficaram sem especialistas;
- Em 90% dos documentos o chefe do setor assina como o responsável. Porém, através das pesquisas realizadas foi constatado que muitas vezes o chefe apenas confere a informação contida no documento e assina; essa é uma questão burocrática e que não pode ser resolvida pelo sistema. Uma forma de corrigir essa questão e identificar o especialista corretamente é a através da inclusão de informação por parte dos chefes de setores, incluindo diretamente na base de conhecimento quem são os especialistas de uma atividade.

Além disso, problemas enfrentados durante o desenvolvimento da ferramenta também dificultaram a sua implementação. A fim de facilitar a integração da ferramenta com o Lucene, que é desenvolvido em Java, toda a ferramenta foi desenvolvida no Eclipse. Porém o que deveria ser simples de integração, páginas jsp com arquivos Java, foi o que mais dificultou o desenvolvimento da ferramenta. Apesar do uso de diversos manuais, diversas versões e *plugins* foram testados e mesmo assim erros inesperados aconteceram, como a não identificação de uma funcionalidade existente em um arquivo .java do sistema por parte de uma página web.

6.3 Trabalhos Futuros

Os objetivos iniciais do estudo foram alcançados, porém durante o desenvolvimento do sistema algumas adaptações foram necessárias para que a ferramenta pudesse lidar com as dificuldades apresentadas na Seção anterior. A próxima adaptação necessária à ferramenta, para que esta possa ser aplicada na nova SECTEC, dado as mudanças que ocorreram não apenas nas chefias, mas também, em toda estrutura hierárquica da secretaria e em suas responsabilidades. Além disso, formalizar a metodologia utilizando BPMN ou SPEM.

O próximo passo seria aplicar a ferramenta em toda secretaria para verificar se ela incentiva o trabalho em equipe, diminuindo a "distância" entre os funcionários da secretaria, além de aperfeiçoar o processo de realização das tarefas dos funcionários. Entretanto, seria necessário adaptar a ferramenta a nova realidade, para que as funcionalidades criadas lidassem tanto com documentos SECTMA como documentos SECTEC. Outra possibilidade seria adicionar a formação acadêmica a base de conhecimento, como novo critério de definição de especialistas.

Além disso, o governo de Pernambuco está realizando pesquisas atualmente em dois sistemas: o APR, sistema de protocolo eletrônico, onde todos os Ofícios e Comunicações Internas devem ser cadastrados e tramitados online; e o Painel de Controle Setorial - PCS, permitindo as secretaria acompanhar a realização das metas do governo que estão associadas as suas responsabilidades. O PARTNERS poderia ser integrado a esses sistemas utilizando-os para melhoria da base do

conhecimento. O APR poderia ser utilizado para melhorar a funcionalidade do fluxo de atividades, verificando todos os setores por onde um determinado documento passa, e baseado na atividade que o mesmo é cadastrado inicialmente e por quais funcionários ele é tramitado, gerar os principais fluxos de atividades da secretaria.

O PCS permitiria melhorar a tabela de especialistas criada pelo PARTNERS tendo em vista que no PCS são cadastrados os funcionários que são responsáveis pelo acompanhamento de cada meta estratégica do governo e essas são associadas às responsabilidades da secretaria. Os dados do PCS que definem o percentual de conclusão de uma meta poderiam ser utilizados como critério de classificação de um especialista. Ou ainda, o PARTNERS poderia ser adaptado como um sistema de suporte a decisão, identificando quais funcionários estão com dificuldades em realizar suas metas, notificando as chefias sobre a execução dessas metas, além de apoiar decisões estratégicas da secretaria.

Além disso, a própria SECTEC está trabalhando a implantação de um sistema de comunicação interno on-line, ou seja, toda informação e tramitação que é feita hoje em papel, seria feita em um sistema intranet. Com isso, os dados atualmente armazenados pelo PARTNERS, as informações para que setores os documentos foram enviados, obtidas no APR, e o parecer dado por cada funcionário no documento, nesse novo comunicador on-line; poderiam ser utilizados para aperfeiçoar a tabela de especialistas.

Uma pesquisa que poderia ser realizada sem a necessidade de outro sistema, seria a inclusão de elementos de contexto no PARTNERS. Apesar da existência dos critérios de classificação do especialista, que podem ser considerados como elementos de contexto, não é feita uma análise sobre os possíveis elementos de contexto a trazerem benefícios a ferramenta, tanto no que se referem a elementos que caracterizem o especialista, como elementos que caracterizem o usuário que está acessando o ambiente. Elementos como a disponibilidade, já citada nesse estudo, bem como acessibilidade e interesse do especialista, poderiam ser observados como critérios de classificação. Um trabalho futuro poderia ser realizado na ferramenta com esse foco em contexto, dado as principais observações feitas por Petry [2007] quanto aos benefícios de uso de elementos de contexto em um sistema de recomendação de especialista.

REFERÊNCIAS

- ACKERMAN, M., PIPEK, V., WULF, V., 2003. *Sharing Expertise: Beyond Knowledge Management*. The Mit Press.
- AGUNE, R. M. & CARLOS, J. A., 2009. Gestão do conhecimento e inovação para a melhoria da gestão pública: o programa de inovação do governo de são paulo. Painele 20. II Congresso CONSAD de Gestão Pública, Brasília, DF.
- AIIM, 2010. What is Enterprise Content Management (ECM)? . Association for Information and Image Management. Retrieved September 20. Disponível em: <http://www.aiim.org/What-is-ECM-Enterprise-Content-Management.aspx> , acessado em 10 de junho de 2010.
- ALAMAN, X. & COBOS, R., 1999. KnowCat: A Web Application for Knowledge Organization. *Lecture Notes In Computer Science 1727*, Chen et al. (Eds), Springer-Verlag. London. pp. 348-359
- ALAVI, M. & LEIDNER, D. E., 2001. Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations And Research Issues. *MIS Quarterly*. Vol. 5, No. 1, pp. 107-136.
- ASHRAF, M., ALI, H.B. & ASHRAF, M.M., 2005. Cyclic Knowledge Management System in E-Governance: A Case Study of Evaluating Polls on Referendum-independence of quebec using ANN. *Proceedings of the 2005 ACM SIGMIS CPR conference on Computer personnel research. SIGMIS CPR '05*. ACM New York, pp. 112-121
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO, 2009. Gestão do Conhecimento para a Inovação da Gestão Pública. V Congresso Nacional de Gestão do Conhecimento na Esfera Pública. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/pdf/091202_VCONGEPipea.pdf>. Acesso em: 03 maio 2011.
- BAEZA-YATES, R. & RIBEIRO-NETO, B., 1999. *Modern information retrieval*. 1. ed. Addison Wesley.
- BARNEY, J., 1995. Looking inside for competitive advantage, *Academy of Management Executive*. Vol. 9, No.4, pp.49-61.
- BOTELHO, C.R.O.M., 2009. Gestão do Conhecimento para a Melhoria da Gestão Pública: Os Caminhos da Implantação da Gestão do Conhecimento na Câmara dos Deputados. Painele 20. II Congresso CONSAD de Gestão Pública, Brasília, DF.
- BRÉZILLON, P. & ARAUJO,R.M., 2005. Reinforcing Shared Context to Improve Collaboration. *Revue d'Intelligence Artificielle* 19 (3), pp. 537-556.

- BUNDY, A., 2007. Cooperating reasoning processes: more than just the sum of their parts. In M. Veloso, editor, Proceedings of IJCAI 2007, pp. 2–11.
- CALABRESE, F.A. & ORLANDO, C.Y., 2006. Knowledge organisations in the twenty-first century: deriving a 12-step process to create and implement a comprehensive knowledge management system. *Journal of Information and Knowledge Management Systems*. Vol. 36, No. 3, pp. 238-254.
- CAPLAN, S., 1990. Using focus group methodology for ergonomic design. *Ergonomics*, v. 33, n.5, p. 527-533.
- CAVALCANTI, M., LIMA, M. O., MACEDO, E., FARAH, O., 2009. Knowledge Management : Using Information Technology to Obtain Knowledge, a Critical Emancipative Investigation: Power and Participation, the Critical Resistance in Brazilian Organizational Theory. *ALTEC, Código de la Comunicación*: 381
- CHAI, K. M. A., CHIEU, H. L. & TOU NG, H., 2002. Bayesian online classifiers for text classification and filtering, Proceedings of the 25th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval, August 11-15, 2002, Tampere, Finland
- CHESTER, B., 2006. Archiving Eletronic Files. *AIIM EDOC*, Vol. 20, No. 3, pp. 63
- CHURCHMAN, W. , 1972. *Introdução a Teoria dos Sistemas*. Tradução: Francisco M. Guimarães. Editora Vozes, RJ.
- COHEN, D., PRUSAK, L., 2001. *Good Company: How Social Capital Makes Organizations Work*. Harvard Business School Press, Boston.
- COMITÊ EXECUTIVO DE GOVERNO ELETRÔNICO, 2010. *Padrão de Metadados do Governo Eletrônico: e-PMG*. Governo Brasileiro, Versão 1
- CONARQ, 2010. *Legislação Arquivística Brasileira Conselho Nacional de Arquivos*. Resolução No. 20, de 16 de Julho de 2004, Artigo 3, Inciso 3.
- DAVENPORT, T *Human Capital*, Jossey Bass, 1999.
- DAVENPORT, T.H., PRUSAK,L. 2000. *Working knowledge: how organizations manage what they know*. Harvard Business School Press, Boston.
- DAVID SKYRME ASSOCIATES., 2011 *Why manage knowledge?*. Disponível em: <<http://www.skyrme.com/kmbasics/whykm.htm>>. Acesso em: 01 jun. 2011.
- DIGNUM, V., 2004. *Personalized Support for Knowledge Sharing*. Proceedings of the conference on Dutch directions in HCI'04, Amsterdam.
- DIGNUM, V., DIGNUM, F., 2003: *The Knowledge Market: Agent Mediated Knowledge Sharing*. Proceedings of CEEMAS'03, Prague.
- DRUCKER, P. , 1994 *The age of social transformation*. [S.l.]: The Atlantic Monthly Company.
- EDWARDS, J. S., SHAW, D., & COLLIER, P. M., 2005. Knowledge management systems: finding a way with technology.*Journal of Knowledge Management*. Vol. 9, No. 1, pp.113-125.

- EHRlich, K., 2003 Locating Expertise: Design Issues for an Expertise Locator System. In: ACKERMAN, M., PIPEK, V. & WULF, V. Sharing Expertise: Beyond Knowledge Management. Cambridge, Massachusetts: The Mit Press, 2003. cap. 6, p.137-158.
- FANNING, B., 2006. Data, Data, Everywhere Data: Metadata Standards. AIIM EDOC, Vol. 20, No. 3, pp. 76-77
- FIGUEIREDO, E. J., 2005. A importância da comunicação interna nas organizações. 2ª Convicom, Disponível em: <<http://www.comtexto.com.br/2convicomcomunicacaointernaEmanuel.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2011.
- FLICK, U., 2008. Uma introdução à pesquisa qualitativa 3.ed, São Paulo: Bookman
- FRESNEDA, P.S.V. & GONÇALVES, S.M.G., 2007. Por que fazer gestão do conhecimento no setor público?. Ensaios sobre sustentabilidade e gestão do conhecimento. Associação Brasileira de Gestão do Conhecimento. Brasília, DF. Pearson Education.
- FRESNEDA, P.S.V., GONCALVES, S.M.G., PAPA, M. & FONSECA, A.F., 2009. Diagnóstico da Gestão do Conhecimento nas Organizações Públicas Utilizando o Método Organizacional Knowledge Assesment (OKA). Painel 20. II Congresso CONSAD de Gestão Pública, Brasília, DF.
- FURNKRANZ, J., MITCHEL, T. & RILOFF, E., 1998. A Case Study in Using Linguistic Phrases for Text Categorization on the WWW. Working Notes of the 1998 AAI/ICML Workshop on Learning for Text Categorization.
- GARCIA, G. & COBOS, R., 2006. ESMAP: A Multi-agent Platform for Extending a Knowledge Management System. Proceedings of the 2006 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence. IEEE Computer Society Washington, DC, USA, pp. 59-65
- GARTNER GROUP, 1997. O mal do século. HSM Management Informação e conhecimento para gestão empresarial, São Paulo: Savana.
- GOMES, E. & CAVALCANTI, M., 2000. A nova riqueza das organizações: Os capitais do conhecimento. Revista Brasileira de Tecnologia e Negócios de Petróleo, Petroquímica, Química Fina, Gás e Indústria do Plástico, Vol. 3, No. 16
- GORAIEB, Marcelo Ribeiro. O comércio Internacional do Conhecimento. **Revista GC Brasil**, Rio, n. 07, p.30-35, 01 ago. 2008.
- GOULART, S. & ANGELONI, M.T., 2011. Projeto de Identificação e Retenção do Conhecimento Crítico Organizacional. Painel 08/029. IV Congresso CONSAD de Gestão Pública. Brasília, DF.
- HAYES-ROTH, B., 1995. An Architecture for Adaptive Intelligent Systems. Artificial Intelligence: Special Issue on Agents and Interactivity. n. 72, p. 329-365.
- JACOBS, P. S., RAU, L. F., 1993. Innovation in text interpretation. Artificial Intelligence, Vol. 63, PP. 199-220.

- JOBS, S., 1998. BusinessWeek, May 25
- KAMPPFF, A. J. C. e DIAS, M. G. C, 2003. Reflexões sobre a Construção do Conhecimento em Ambientes de Pesquisa e de Autoria Multimídia: Uma Tarefa Compartilhada por Alunos e Professores. Cinted-UFRG.
- KAUTZ, R., SELMAN, B., SHAH, M., 1997. ReferralWeb: Combining Social Networks and Collaborative Filtering . Communications of the ACM 40 (3).
- LEUNG, C.H., CHAN, Y.Y., 2007, Knowledge Management System for Electronic Learning of IT Skills. SIGITE'07, Destin, Florida, USA.
- LIN, C. & TSENG, S. M., 2005. The implementation gaps for the knowledge management system, Industrial Management & Data Systems, Vol. 105, No. 2, pp. 208-222
- MACHLUP, F, 1983. Semantic Quirks in Studies of Information. Nova Iorque: John Wiley & Sons.
- MACEDO, A.C.A., FILHO, J.F.C., GOMES, W.F. & ROCHA, Z.M., 2011. Bases Cadastrais para Criação de Banco de Talentos e Valorização de Pessoas: Um Retrato do Servidor Estadual de Sergipe. Painel 04/016. IV Congresso do CONSAD de Gestão Pública. Brasília, DF.
- MARK A. H. , LLOYD A. S., 1999. Feature Selection for Machine Learning: Comparing a Correlation-Based Filter Approach to the Wrapper, Proceedings of the Twelfth International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference, p.235-239
- MARTIN, F.J., 2009. Top 10 Lessons Learned Developing, Deploying, and Operating Real-World Recommender Systems. 3rd ACM Conference on Recommender Systems. Recsys'09 industrial keynote.
- MATOS, U., 2011. Gestão do conhecimento na administração pública. Disponível em: <<http://sbgc.org.br/sbgceduc/?p=543>>. Acesso em: 21 jun. 2011.
- MCARTHUR, R., BRUZA, P., 2003. Discovery of Implicit and Explicit Connections between People Using Email Utterance. Conference on Computer Supported Cooperative Work.
- MCDONALD, D.W., 2003. Recommending Collaboration with Social Networks: A Comparative Evaluation. Conference on Human Factors in Computing Systems. New York, NY, USA.
- MCDONALD, D. W. & ACKERMAN, M. S., 1998. Just Talk to Me: A Field Study of Expertise Location. Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW '98), Seattle, Washington
- MCDONALD, D.W., ACKERMAN, M.S., 2000. Expertise Recommender: A Flexible Recommendation System and Architecture. In CSCW '00: Proceedings of the 2000 ACM conference on Computer supported cooperative work, Seiten 231–240, New York, NY, USA. ACM
- MONTEIRO, S.D, 2000. A forma eletrônica do hipertexto. *Ciência da Informação*, Brasília, DF, v. 29, n. 1, p. 25-39.

- MORAES, A. K. O., TRINDADE, C. C., BARBOSA, Y. A. M., SILVA, E. V. F., MEIRA, S. R. L., 2010. Recommending experts using communication history. In: 2nd International Workshop on Recommendation Systems for Software Engineering, 2010, Cape Town, South Africa. Proceedings of the 2nd International Workshop on Recommendation Systems for Software Engineering (RSSE '10). New York, NY, USA : ACM Press. p. 41-45.
- MORIATY, T., 1997. What is Metadata? Database Programming and Design, San Mateo, Vol. 10, No. 7 p. 57-59.
- MORGAN, D., 1997. Focus group as qualitative research. Qualitative Research Methods Series. 16. London: Sage Publications
- MURCH, R., JOHNSON, T., 1999. Intelligent Software Agents, Prentice Hall
- NONAKA, I., 1994. A dynamic theory of organizational knowledge creation. Organization Science. Vol. 5, No. 1, pp. 14-37.
- NONAKA, I. & TAKEUCHI, H., 1995. The knowledge-creating company. New York: Oxford University Press
- OPENKM KNOWLEDGE MANAGEMENT, 2011. OpenKM. Disponível em: <<http://www.openkm.com>>. Acesso em: 20 maio 2011.
- PEE, L.G. & KANKANHALLI, A., 2008. Understanding the Drivers, Enablers, and Performance of Knowledge Management in Public Organizations. Proceedings of the 2nd international conference on Theory and practice of electronic governance. ACM New York, NY, USA. pp. 439-466
- PETRY, H., 2007. ICARE: Um Sistema de Recomendação de Especialistas Sensível ao Contexto, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco.
- PETRY, H., VIEIRA, V., TEDESCO, P., SALGADO, A.C., 2006. Um Sistema de Recomendação de Especialistas Sensível ao Contexto para Apoio à Colaboração Informal. Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos.
- POMPÊO, F. S & GARCIA, L. P., 2008. Mapeamento de competências profissionais e percepção do sistema de desenvolvimento de competências no Tribunal de Contas da União. Painel 16. I Congresso do CONSAD de Gestão Pública. Brasília, DF.
- REATEGUI, E. B. & CAZELLA, S. C., 2005. Sistemas de Recomendação. In: XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. ENIA V, pp. 306-348. São Leopoldo, RS
- REICHLING, T., SCHUBERT, K., WULF, V., 2005. Matching Human Actors Based on their Texts: Design and Evaluation of an Instance of the ExpertFinding Framework. 94 ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work. New York, NY, USA, pp. 61-70.
- REICHLING, T., VEITH, M. & WULF, V., 2007. Expert Recommender: Designing for a Network Organization. Journal of Computer Supported Cooperative Work Vol. 16, No. 4-5, pp. 431-465

- REICHLING, T., WULF, V. & MOOS, B., 2008. Business Finder – A Tool for Regional Networking among Organizations, in Proceedings of Knowledge Management in Action (KMIA 2008), held in conjunction with the 20th IFIP World Computer Congress (WCC 2008), Milano, Springer, Boston, pp. 151 – 164
- REICHLING, T., MOOS, B., ROHDE, M. & WULF, V., 2010. Towards Regional Clusters: Networking Events, Collaborative Research, and the Business Finder, In: D. Randall and P. Salambier (eds): From CSCW to Web 2.0: European Developments in Collaborative Design, Springer, London 2010, pp. 43-61
- RESNICK, P. e VARIAN, H. R., 1997. Recommender Systems. Communications of the ACM, New York, Vol. 40, No. 3, pp. 55-58, Mar.
- RILOFF, E., 1999. Information extraction as a stepping Stone toward story understanding. Understanding language understanding: computational models of reading, MIT Press, Cambridge, MA.
- SERPRO. GCO, 2001. Gestão do Conhecimento.
- SETZER, V.W., 2004. Dado, informação, conhecimento e competência. Jornal do Grupo Folha - Folha Educação Nº 27, out./nov. pp. 6 e 7
- SHAFFER, J.B., 2001. E-Commerce Recommendation applications. Data Mining and Knowledge Discovery, Kluwer Academic Publishers, Hingham, MA, USA, Vol 5. Issue 5.
- SILVA, E. M., 2009. SWEETS: Um Sistema de Recomendação de Especialistas aplicado a Redes Sociais, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco.
- SILVA, E. F. A., BARROS, F. A. & PRUDÊNCIO, R. B. C., 2005. Uma Abordagem de Aprendizagem Híbrida para Extração de Informação em Textos Semi-Estruturados. In: Encontro Nacional de Inteligência Artificial (ENIA 2005), São Leopoldo (RS)
- SIM Y. and CROWDER, R., 2004. Evaluation of an Approach to Expertise Finding, In PAKM, Seiten 141–152
- SMUTS, H., VAN DER MERWE, A., LOOCK, M., 2009a. Key characteristics in selecting software tools for knowledge management. In ICEIS 2009.
- SMUTS, H., VAN DER MERWE, A., LOOCK, M. & KOTZÉ, P., 2009b. A Framework and Methodology for Knowledge Management System Implementation. South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists. In Proceedings SAICSIT '09 , ACM, New York, NY, 2009, pp.70-79
- SOUICY, Pascal and MINEAU Guy W., 2001. A simple feature selection method for text classification, in: Proceedings of IJCAI-01, Seattle, WA, pp. 897-903.
- TERRA, J.C.C. , 2000. Gestão do Conhecimento: o grande desafio empresarial. Rio de Janeiro: Negócio.

- TODESCHI, L. G., 2001. Gestão do Conhecimento, Capital Intelectual e Inteligência Competitiva: entrevista exclusiva com Jayme Teixeira Filho, presidente da Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento. Disponível em: <
[http://www.sebraepb.com.br:8080/bte/download/Gestão/Gestão do Conhecimento/101_1_arquivo_jayme.pdf](http://www.sebraepb.com.br:8080/bte/download/Gestão/Gestão%20do%20Conhecimento/101_1_arquivo_jayme.pdf)> Acesso em: 11/abr/2011
- TSAI, C.H., & Chen, H.Y., 2007. Assessing Knowledge Management System Success: An Empirical Study in Taiwan's High-tech Industry. *Journal of American Academy of Business*, Vol. 10, No. 2, pp. 257-262
- TSUI, H., LEE, C., LEE, T., 2009. From the bricks to the clicks: knowledge management in e-government. *Proceedings of the 2nd International Conference on Interaction Sciences: Information Technology, Culture and Human*. ICIS '09
- TYSON, K. W. M. , 1990. *Competitor intelligence manual and guide: gathering, analysing and using business intelligence*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- UBAIARA, G., 2009. Banco de Talentos e Habilidades: Capital intelectual valorizado por meio de suas potencialidades. *Revista Governança e Desenvolvimento - CONSAD*, Ano 6, No. 12. nov. 2009.
- VAN ELST, L., DIGNUM, V., ABECKER, A., 2003. Towards Agent-Mediated Knowledge Management. In: L. van Elst, V. Dignum, A. Abecker (Eds.): *Agent-Mediated Knowledge Management: Selected Papers*, LNAI 2926.
- WEISS, S.M. & KULIKOWSKI, C.A., 1988. *Guia Prático para projetar Sistemas. Especialitas*. Tradução Carlos Otávio Pavel. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S/A.
- WIMMER, M. A. & TRAUNMULLER, R. , 2007. Tutorial and Workshop on Knowledge Management in Public Administration. In *Proceedings of the International Conference on Electronic Governance ICEGOV 2007*.
- WIVES, L. K., LOH, S., 1999. Tecnologias de Descoberta de Conhecimento em Informações Textuais (Ênfase em Agrupamento de Informações). In: *III Oficina de Inteligência Artificial*. PELOTAS: EDUCAT. v. 1. p. 29-48.
- WOOLDRIDGE, M., 2002. *An Introduction to Multi Agent Systems*. John Wiley & Sons. 1st Edition
- WOSNIAK, F.L., 2008. *Compartilhamento do Conhecimento - Estratégias, Desafios e Perspectivas: A Experiência da Prefeitura Municipal de Curitiba*. Painel 11. I Congresso do CONSAD de Gestão Pública. Brasília, DF.
- WURMAN, R. S., 1991. *Ansiedade da Informação: Como transformar informação em compreensão*. 1ª ed. São Paulo: Cultura Editores Associados.
- YIMAM-SEID, D. & KOBASA, A., 2003 *Expert-Finding Systems for Organizations: Problem and Domain Analysis and the DEMOIR Approach*. In: ACKERMAN, M., PIPEK, V. & WULF, V.

-
- Sharing Expertise: Beyond Knowledge Management. Cambridge, Massachusetts: The Mit Press, 2003. cap. 13, p.327-358.
- YU, B., SINGH, M. P., 2002. An agent-based approach to knowledge management, Proceedings of the 11th international conference on Information and knowledge management. ACM New York, NY, USA, pp. 642-644
- ZYNGIER, S., BURSTEIN, F., MCKAY, J., 2006. The Role of Knowledge Management Governance in the Implementation of Strategy. In Proceedings of the 39th Hawaii International Conference on System Science. HICSS'06

APÊNDICES

Apêndice I: Guia de Entrevista

- Para realização das suas atividades, em algum momento você recorre a outro funcionário da secretaria, para obter um conhecimento que você não possui?
- Como você sabe o funcionário que você deve recorrer? Existe algum documento que lista o conhecimento que a instituição ou a secretaria possui? Se sim, quais são? Se não, quais documentos você acredita que poderiam ser utilizados para obter esse conhecimento?
- Quais critérios você utiliza na hora de procurar esse funcionário, foram o conhecimento que o mesmo possui?
- A facilidade de trabalhar em equipe com esse funcionário pode ser considerado um critério?
- Se sim, quais os benefícios o trabalho em equipe podem trazer? Se não, porque você o utiliza como critério?
- Existem dificuldades para que o trabalho em equipe aconteça na secretaria? Se sim, perguntar os principais fatores para que esse aconteça.

Apêndice II: Questionário 1

No desenvolvimento de nossas atividades, muitas vezes, não possuímos o conhecimento necessário para realizá-las. Precisamos ir a busca desse conhecimento, que pode estar em um companheiro de trabalho.

Nesse intuito estamos desenvolvendo uma ferramenta que visa facilitar a localização desse funcionário, além de mapear todo o conhecimento institucional. Para isso estamos elaborando um rápido questionário que será de fundamental importância para o desenvolvimento dessa ferramenta.

1. Quando uma instituição deseja saber o conhecimento que seu funcionário possui, obtido externamente a instituição, quais fatores poderiam ser utilizados?

Currículo () Entrevista () Documentos de Trabalho () Área de Atuação () Chefias ()

Comentários:

2. Esse conhecimento prévio é aproveitado na secretaria?

Sim () Não ()

Comentários:

3. E olhando pelo ponto de vista do trabalho desempenhado na secretaria, como podemos localizar o conhecimento de cada funcionário?

Currículo () Conversa () Documentos de Trabalho () Área de Atuação () Chefias ()

Comentários:

4. Caso eu deseje localizar um especialista, ou seja, aquele que tem domínio sobre um determinado assunto na secretaria, qual desses fatores deveria ser mais explorado?

Currículo () Conversa () Documentos de Trabalho () Área de Atuação () Chefias ()

Comentários:

Muito obrigado por responder esse questionário. Suas respostas serão de grande importância para o desenvolvimento da nova ferramenta que facilitará bastante nossos trabalhos futuros.

Bruno Rodrigo

Apêndice III: Questionário 2

Esse questionário tem a finalidade de corrigir possíveis erros e adaptações a serem feitas no sistema apresentado, o PARTNERS.

Inicialmente serão necessárias informações sobre sua experiência na Secretaria e no Governo do Estado.

1. A quanto tempo você presta serviços ao Governo do Estado?

mais de 4 anos entre 1 e 4 anos menos de 1 ano

2. Em algum momento você exerceu função de chefia na secretaria?

Sim No Passado Nunca

3. Como você avalia seu grau de conhecimento sobre a secretaria?

Alto Médio Baixo

4. Quais informações devem ser exibidas pelo organograma? Ordene as principais informações e sugira alterações, baseados na figura acima

<input type="checkbox"/> Hierarquia	Ordem: _____
<input type="checkbox"/> Setores	Ordem: _____
<input type="checkbox"/> Responsabilidades	Ordem: _____
<input type="checkbox"/> Atividades	Ordem: _____
<input type="checkbox"/> Chefias	Ordem: _____
<input type="checkbox"/> Funcionários	Ordem: _____

5. Para a localização de especialistas conforme apresentada acima. Existem alterações a serem feitas para essa funcionalidade?

6. Para ordenar os especialistas retornados na localização apresentada acima serão utilizados critérios de classificação. Ordene os critérios a seguir, definindo seu grau de importância para a ferramenta.

- Se realizou aquela tarefa recentemente Ordem: ____
- Se ainda tem vínculo com a Secretaria Ordem: ____
- Se trabalha no mesmo setor Ordem: ____
- Se exerce função de Chefia Ordem: ____
- Se trabalha no mesmo prédio Ordem: ____
- Se tem disponibilidade para ajudar Ordem: ____

Grau de Importância		
Alta	Média	Baixa

Existe algum novo critério que você gostaria de sugerir? Se sim. Diga a ordem do mesmo e seu grau de importância.



7. Para a visualização de fluxos de tarefas, conforme figura acima. Existem alterações a serem feitas para essa funcionalidade?

Muito Obrigado,
Bruno Rodrigo

Apêndice IV: Questionário 3

No desenvolvimento de nossas atividades, muitas vezes, não possuímos o conhecimento necessário para realizá-las. Precisamos ir em busca desse conhecimento, que pode estar disponível em várias fontes, por exemplo, no Google, em um companheiro de trabalho.

No intuito de promover o contato com companheiros que possuem o conhecimento relevante para a tarefa sendo realizada, foi desenvolvida uma ferramenta que visa facilitar a localização desse funcionário, além de mapear todo o conhecimento da secretaria.

Esse questionário tem o intuito de avaliar a ferramenta desenvolvida, suas funcionalidades e facilidade de uso, além da possibilidade de melhorias a serem sugeridas por você.

1. Você acha que a ferramenta é necessária e útil a secretaria?

Sim () Não () Depende ()

Comentários:

2. Você precisou conversar com o desenvolvedor para utilizar a ferramenta?

Sim () Não ()

3. A ferramenta está fácil de ser utilizada?

Sim () Não ()

Comentários:

4. Como você avalia as funcionalidades do sistema? Se possível comente sobre o que achou de cada uma delas.

- Organograma Institucional

Muito Bom() Bom () Normal () Inadequado () Ruim ()

Comentários:

- Fluxo de Atividades

Muito Bom() Bom () Normal () Inadequado () Ruim ()

Comentários:

- Localização de Especialistas

Muito Boa () Boa () Normal () Inadequada () Ruim ()

Comentários:

- Localização de Documentos

Muito Boa () Boa () Normal () Inadequada () Ruim ()

Comentários:

5. Quanto à funcionalidade de localização de especialistas, são utilizados critérios, que podem ser observados na parte inferior da consulta, para ordenar os resultados. Comente sobre os critérios e os pesos atribuídos:

Comentários:

6. Você gostaria de sugerir outras funcionalidades que não foram desenvolvidas no sistema?
-
-

7. De forma geral, como você avalia a ferramenta de acordo com os seguintes critérios:

- Recomendações realizadas pelo sistema:

Muito Bom () Bom () Normal () Inadequado () Ruim ()

Comentários:

- Facilidade de uso:

Muito Boa () Boa () Normal () Inadequada () Ruim ()

Comentários:

- Tempo que o sistema leva para realizar uma busca:

Muito Boa () Boa () Normal () Inadequada () Ruim ()

Comentários:

- Ferramenta como um todo:

Muito Boa () Boa () Normal () Inadequada () Ruim ()

Comentários:

Muito Obrigado,

Bruno Rodrigo

Apêndice V: Requisitos do Sistema

[RF001] Gestão de Localidades

Descrição do caso de uso: Este caso de uso permite ao administrador do sistema adicionar, editar ou excluir os locais onde existem setores da secretaria.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

Entradas e pré-condições: Não tem.

Saídas e pós-condição: Gerenciamento dos locais.

[RF002] Gestão de Setores

Descrição do caso de uso: Este caso de uso permite ao administrador do sistema adicionar, editar ou excluir os setores da secretaria.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

Entradas e pré-condições: Localidade do setor.

Saídas e pós-condição: Gerenciamento de setores

[RF003] Gestão de Funcionários

Descrição do caso de uso: Este caso de uso permite ao administrador do sistema adicionar, editar ou excluir os funcionários da secretaria.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

Entradas e pré-condições: Existência do setor do funcionário.

Saídas e pós-condição: Gerenciamento de funcionários.

[RF004] Atualização de Setores e Funcionários

Descrição do caso de uso: Este caso de uso permite ao administrador do sistema atualizar a base de dados de localidades, setores e funcionários, fazendo o upload de um arquivo no sistema.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

Entradas e pré-condições: Não tem.

Saídas e pós-condição: Atualizar a base de dados de localidades, setores e funcionários

[RF005] Gestão de Responsabilidades

Descrição do caso de uso: Este caso de uso permite ao administrador do sistema criar, associar, editar e remover uma responsabilidade a um setor.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

Entradas e pré-condições: Existência do Setor, Uso de Tesaurus.

Saídas e pós-condição: Gerenciamento de responsabilidades.

[RF006] Gestão de Atividades

Descrição do caso de uso: Este caso de uso permite ao administrador do sistema criar, editar e remover as atividades associadas às responsabilidades da secretaria.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

Entradas e pré-condições: Existência da responsabilidade, Uso de Tesauro.

Saídas e pós-condição: Gerenciamento de atividades.

[RF007] Associar Atividades

Descrição do caso de uso: Este caso de uso permite ao administrador do sistema e ao chefe de setor associar, editar e remover uma atividade a um ou mais funcionários.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

Entradas e pré-condições: Existência da responsabilidade, Uso de Tesauro.

Saídas e pós-condição: Gerenciamento de atividades.

[RF008] Atualização de Responsabilidades e Atividades

Descrição do caso de uso: Este caso de uso permite ao administrador do sistema atualizar a base de dados de responsabilidades e atividades, fazendo o upload de um arquivo no sistema.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

Entradas e pré-condições: Não tem.

Saídas e pós-condição: Atualizar a base de dados de responsabilidades e atividades

[RF009] Gestão de Fluxo de Atividades

Descrição do caso de uso: Este caso de uso permite ao administrador do sistema criar, editar e remover os fluxos de atividades da secretaria.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

Entradas e pré-condições: Existência das Atividades.

Saídas e pós-condição: Gerenciamento de fluxo de atividades.

[RF010] Visualizar organograma

Descrição do caso de uso: Este caso de uso permite que o funcionário visualize o organograma da secretaria, com seus setores e suas responsabilidades, permitindo enxergar as atividades de cada responsabilidade e os funcionários que executam essas atividades.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

Entradas e pré-condições: Existência de pelo menos Base de Setores e responsabilidades, deve receber como entrada o setor que se deseja visualizar.

Saídas e pós-condição: Visualização do setor desejado

[RF011] Visualizar Fluxo de Atividades

Descrição do caso de uso: Este caso de uso permite que o funcionário visualize a sequência de atividades, essa visualização pode ser feita selecionando um fluxo de atividades, ou escolhendo uma atividade e visualizando todos os fluxos que aquela atividade faz parte.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

Entradas e pré-condições: Existência do fluxo, recebe como entrada um fluxo ou uma atividade.

Saídas e pós-condição: Visualização da sequência de atividades

[RF012] Localizar Especialista

Descrição do caso de uso: Este caso de uso permite ao funcionário localizar um especialista dando como entrada uma palavra chave ou um documento.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

Entradas e pré-condições: Recebe como entrada uma palavra-chave ou um documento. Uso de Tesaurus.

Saídas e pós-condição: Retorna de forma rankeada os funcionários que possuem conhecimento sobre a informação dada como entrada.

Apêndice VI: Requisitos Não Funcionais do Sistema

[NF001] Usabilidade

Tendo em vista se tratar de um sistema de gestão de conhecimento e visando facilitar a localização de forma mais rápida e eficiente na secretaria, é importante que o sistema seja de fácil utilização e compreensão.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF002] Performace

O sistema deve retornar as informações requeridas pelos funcionários de forma rápida e eficiente.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF003] Hardware e Software

Será utilizada a linguagem Java para desenvolvimento do sistema. Fazendo uso de arquivos XML e de banco de dados MYQSL.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF004] Padrões

Para a realização da extração da informação dos documentos utilizados na geração da base de conhecimento será utilizado do Padrão de Metadados do Governo Eletrônico (e-PMG).

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF005] Segurança

O Sistema só poderá ser acessado por funcionários da instituição.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

Apêndice VII: FIGURA DE CASOS DE USO

A seguir serão detalhados dois casos de uso informados acima para um melhor entendimento do funcionamento do sistema.

Número do Caso de Uso: RF010	Nome do Caso de Uso Visualizar Organograma		
Objetivos		Descrição	
Visualizar os setores da secretaria, com suas responsabilidades, permitindo enxergar também as atividades e os funcionários que as executam		<ul style="list-style-type: none"> • É exibido para o funcionário uma árvore do organograma da secretaria. Permitindo a seleção de um determinado setor, essa seleção exibe a informação das responsabilidades do setor. • Nesse momento pode-se ser selecionada uma responsabilidade e com isso são exibidas as atividades associadas aquela atividade, juntamente com os funcionários que executam cada atividade. 	
Ator	Funcionário Padrão	Prioridade	[X] Alta [] Média [] Baixa
Pré-condições		Pós-condições	

Existência de Base de Conhecimento	Apresentação das informações conforme descrição.
Fluxo Principal	
<ul style="list-style-type: none"> - Sistema exibe o organograma institucional, apenas com seus setores. - Funcionário escolhe o setor que ele quer detalhar. - Sistema exibe as responsabilidades do setor selecionado. <ul style="list-style-type: none"> - Sub-Fluxos: <ul style="list-style-type: none"> - Sistema localiza tabela de setores e responsabilidades 	
Fluxos Alternativos	
<ul style="list-style-type: none"> - Se o Funcionário clica para detalhar uma responsabilidade - Sistema exibe as atividades associadas a uma responsabilidade - Se o Funcionário clica para detalhar em uma atividade - Sistema exibe os funcionários que executam aquela atividade na secretaria. 	
Erros	
<ul style="list-style-type: none"> - Não existem responsabilidades para o setor selecionado - Não existem atividades para a responsabilidade selecionada - Não existem funcionários associados a atividade selecionada 	

Número do Caso de Uso: RF012	Nome do Caso de Uso Localizar Especialista		
Objetivos		Descrição	
Buscar dada uma entrada o funcionário que possui conhecimento sobre o assunto da entrada.		<ul style="list-style-type: none"> • Funcionário passa ao sistema uma palavra-chave ou um arquivo para que possa ser realizada a busca. 	
Ator	Funcionário Padrão	Prioridade	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Baixa

Pré-condições	Pós-condições
Existência de Base de Especialistas e de Tesaurus	Apresentação de uma lista de funcionários que possuem conhecimento sobre o assunto, rankeados.
Fluxo Principal	
<ul style="list-style-type: none"> - Funcionário para passa ao sistema uma palavra-chave ou um arquivo para que possa ser realizada a busca. - Sistema localiza e usa Tesaurus sobre a(s) palavra(s)-chave - Sistema realiza busca na Base de Especialistas - Sistema exhibe a lista de funcionários resultantes da busca executada 	
Fluxos Alternativos	
<ul style="list-style-type: none"> - Em caso de Arquivo: Sistema faz uso de técnicas de tokenização a fim de obter apenas as palavras-chaves do arquivo 	
Erros	
<ul style="list-style-type: none"> - Nenhum funcionário localizado 	

Apêndice VII: Tabelas de regra - Requisitos do Sistema

Atividades X Termos VCGE

Termo	Atividades
Agricultura, extrativismo e pesca	-
Ciência, Informação e Comunicação	Aquisição de Equipamentos de TI Liberação de Equipamentos de TI Parecer Técnico Manutenção Equipamentos de TI Infraestrutura Suporte Contratação de Serviços de TI PE-Multidigital Equipamentos Suporte Projetos de TI Eventos de TI Impressão Departamental Software Termos de Responsabilidade de Informática Parecer ATI Serviço de E-mail Faturas Telefonia Móvel Relatórios Telefonia Móvel Controle Telefonia Móvel
Comércio, Serviços e Turismo	-
Cultura, Lazer e Esporte	-
Defesa e Segurança	-

Economia e Finanças	Liquidação de Pagamentos Convênios Prestação de Contas Declarações Financeiras Solicitação de Pagamentos Acompanhamento/Controle de Dotação Orçamentária Suprimentos Individuais Alterações Orçamentárias Emissão de Empenhos Acompanhamento de Empenhos Acompanhamento de Programação Financeira Solicitação de Programação Financeira Assistência Contábil Financeira
Educação	-
Governo e Política	Gestão de Contratos Comunicação Bancária Comunicação Externa Contratação de Terceirizados Acompanhamento Contratual Comunicação com Fornecedores Monitoramento de Processo Licitatório Orientação Licitatória Informes Licitatórios Realização das Licitações Relatórios Licitatórios Gestão Licitatória Abertura de Processo Licitatório Controle de Projetos Relatório Técnico Planejamento Estratégico
Habitação, Saneamento e Urbanismo	-
Indústria	-
Justiça e Legislação	-
Meio ambiente	-
Pessoa, família e sociedade	-
Relações internacionais	-
Saúde	-
Trabalho	Gestão de Pessoal Gestão Institucional Liberação as Vinculadas Solicitação Administrativa Aquisição de Material Monitoramento de Equipamentos Suprimento de Material Monitoramento de Bens de Consumo Controle de Veículos
Transportes e trânsito	-

