

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE ENGENHARIA E GESTÃO DO
CONHECIMENTO**

Marcos Henrique dos Santos

**UM MODELO PARA
A GESTÃO COLEGIADA ORIENTADA AO
SIGNIFICADO POR MEIO DA REALIZAÇÃO
DE PDCAs**

Dissertação submetida ao
Programa de Engenharia e
Gestão do Conhecimento da
Universidade Federal de Santa
Catarina para a obtenção do Grau
de Mestre em Engenharia e
Gestão do Conhecimento.

Orientador: Prof. Dr. José
Leomar Todesco

Coorientador: Prof. Dr. Denilson
Sell

Florianópolis
2012

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Santos, Marcos Henrique dos
UM MODELO PARA A GESTÃO COLEGIADA ORIENTADA AO
SIGNIFICADO POR MEIO DA REALIZAÇÃO DE PDCA's [dissertação] /
Marcos Henrique dos Santos ; orientador, José Leomar
Todesco ; co-orientador, Denilson Sell. - Florianópolis,
SC, 2012.
122 p. ; 21cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em
Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Inclui referências

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2. Gestão
Orientada ao Significado. 3. Engenharia do Conhecimento.
4. Ontologias. 5. PDCA. I. Todesco, José Leomar. II. Sell,
Denilson. III. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do
Conhecimento. IV. Título.

Marcos Henrique dos Santos

**UM MODELO PARA
A GESTÃO COLEGIADA ORIENTADA AO SIGNIFICADO
POR MEIO DA REALIZAÇÃO DE PDCAS**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Especialidade em Engenharia do Conhecimento, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Florianópolis, 13 de dezembro de 2012

Prof. Paulo Mauricio Selig, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. José Leomar Todesco, Dr.
Orientador
UFSC

Prof. Aran Bey T. Morales, Dr.
UFSC

George Hauach Barcat
Itaú Unibanco

Prof. Milton L. Horn Vieira, Dr.
UFSC

Prof. Roberto Pacheco, Dr.
UFSC

Dedico este trabalho aos guardiões da virtude.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que participaram deste projeto. Primeiramente, à equipe da PGRCIA e do Itaú Unibanco, bem como ao Marcos Lopes, pesquisador da USP, por todas nossas conversas. Agradeço também as pessoas que passaram pelo projeto e deixaram suas impressões, como Antonio Fernando Stanziani, da Quality Way, e os *ombudsmans* do Itaú Unibanco Wagner Granja Ribeiro, Deives Resende e, em especial, George Barcat, por todo apoio, fé, *insights* e motivação.

Deixo meus agradecimentos ao Instituto Stela, por promover um ambiente fértil para a pesquisa e para a inovação, ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, por conceder incentivos financeiros ao projeto que serviu como estudo de caso para este trabalho, e ao meu orientador, José Leomar Todesco, o Tite, que com sua sabedoria sempre se manifestou nos momentos em que eu mais precisei.

Agradeço também a todos meus professores do EGC e à Universidade Federal de Santa Catarina, que me acolheu como aluno por mais de uma vez, e ao amigo Joni Hoppen, por todas as conversas que me levaram a várias ideias.

Por último, meus agradecimentos à Camila e à “Dona Elza”, minha mãe, por toda a cumplicidade na caminhada.

Muito obrigado!

A real viagem da descoberta não está na busca de novas paisagens, e sim, de ver com novos olhos.

(Marcel Proust, 1871 - 1855)

RESUMO

Neste trabalho, busca-se definir o conceito de Gestão Orientada ao Significado (GOS) para a realização de PDCA's (*Plan, Do, Check, and Act*) por meio do estabelecimento de um modelo baseado em tecnologias oriundas da Engenharia do Conhecimento. Tal modelo se apoia em teorias advindas da Linguística, Semiótica, Teoria da Decisão, Engenharia, Gestão e Mídia do Conhecimento, e busca mitigar o problema de qualidade da informação utilizada para a tomada de decisão em colegiados de gestão corporativa. Para essa tarefa, buscou-se fundamentos na literatura, bem como foi realizado um estudo de caso em uma grande empresa da área financeira. Destacam-se como resultados deste trabalho: i) o avanço no entendimento do processo decisório como produção colaborativa de conhecimento; ii) a proposta de um modelo de facetas pragmáticas que apoia a recuperação contextualizada da informação; e iii) a conseqüente melhoria da qualidade das decisões pela realização de processos de PDCA's que devem seguir o modelo aqui proposto.

Palavras-chave: Gestão, Engenharia, Orientada, Significado, Ontologias, Modelo, Colegiado, PDCA, e Conhecimento.

ABSTRACT

This work aims to define the Meaning-Driven Management (MDM) concept on the PDCA's realization through the establishment of a model, which is built upon Knowledge Engineering methods, technologies and theories of Linguistics, Semiotics, Decision making, Engineering, Media and Knowledge Management. It's goal is to mitigate the problems related to the quality of decision making, which are closely related to the quality of the information used in the corporate decision making process. A literature review has been carried out as well as a case study, which took place inside of a financial company. The most important outcomes of the study are: i) A better understanding of the decision making process as a collective and collaborative knowledge endeavor; ii) the support of a contextualized information retrieval by means of the pragmatic facets model; iii) improvements of decision making process on the PDCA operation by the application of the proposed model.

Keywords: Management, Engineering, Driven, Meaning, Ontologies, Model, Committees, PDCA, and Knowledge.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Método de pesquisa empregado	26
Figura 2 – Enquadramento da dissertação no quadrante de Morgan	27
Figura 3 – Uma breve história dos SADs	35
Figura 4 – Temáticas	38
Figura 5 – As eras da tecnologia	40
Figura 6 – Macroprocessos e módulos da PGRCA	40
Figura 7 – Dicionário Corporativo	42
Figura 8 – Módulo de diretrizes e documentos	44
Figura 9 – Ilustração do processo de significação	49
Figura 10 – Exemplo do processo de semiose	50
Figura 11 – Signo de Saussure	51
Figura 12 – Exemplo do princípio da composibilidade	52
Figura 13 – Representação gráfica de uma tripla RDF	58
Figura 14 – Arquitetura da Web	58
Figura 15 – Ilustração de triplas RDF representando assertivas	59
Figura 16 – Tipos de ontologias	60
Figura 17 – Estrutura das relações semânticas da ontologia SKOS	62
Figura 18 – Classes e relações da SKOS	63
Figura 19 – Taxonomia exemplo de uma cafeteria	64
Figura 20 – Taxonomia exemplo de um cibercafé	65
Figura 21 – Mapeamento de <i>Concept Scheme</i> da ontologias da cafeteria e cibercafé	66
Figura 22 – Distribuição de probabilidade de 200 pessoas	74
Figura 23 – Equação de Condorcet	75
Figura 24 – Distribuição da probabilidade de acerto em um grupo de 100 indivíduos	75
Figura 25 – PDCA	77
Figura 26 – Modelo heurístico exploratório	80
Figura 27 – Modelo de contexto	86
Figura 28 – Modelo de significação	87
Figura 29 – Modelo conceitual do dicionário corporativo orientado ao significado	90
Figura 30 – Ontologia sem o <i>punning</i>	94
Figura 31 – Ontologia usando o <i>design pattern</i> de <i>punning</i> na SKOS	97
Figura 32 – Facetas pragmáticas e a ontologia SKOS	99
Figura 33 – Artefatos de uma decisão contextualizados	101
Figura 34 – Padrão de modelagem para as relações de predicação	102
Figura 35 – Realização do PDCA alinhado ao significado por meio do modelo proposto	104

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Exemplo de IRI	59
Quadro 2 – Definições de ontologia	67
Quadro 3 – Padrões de IRIs para o padrão de facetas pragmáticas	92
Quadro 4 – Consulta na ontologia sem <i>punning</i>	95
Quadro 5 – Resultado da consulta do Quadro 4	95
Quadro 6 – Segunda consulta para retornar as bebidas do tipo ‘Cafe’ na ontologia sem <i>punning</i>	96
Quadro 7 – Resultados da segunda consulta	96
Quadro 8 – Consulta sobre a ontologia usando o <i>punning</i>	97
Quadro 9 – Resultado da consulta na ontologia usando o <i>punning</i>	98
Quadro 10 – Regra de inclusão de entradas no dicionário semântico	98
Quadro 11 – Padrão de IRI para a ontologia de predicação	103

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGWL – *Abstract Grid Workflow Language*
BMO – *Business Management Ontology*
BPM – *Business Process Management*
CEO – *Chief Executive Officer*
DSS – *Decision Support Systems*
DW – *Datawarehouse*
EGC – *Engenharia e Gestão do Conhecimento*
EIS – *Executive Information Systems*
FAQ – *Frequently Asked Questions*
GOS – *Gestão Orientada ao Significado*
GWorkflowDL – *Grid Workflow Description Language*
IRI – *Internationalized Resource Identifiers*
ITIL – *Information Technology Infrastructure Library*
M3PO – *Multi Meta Model Process Ontology*
MDM – *Meaning Driven Management*
OCDE – *Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico*
ODP – *Ontology Design Pattern*
ODSS – *Organizational Decision Support Systems*
OECD – *Organisation for Economic Co-operation and Development, vide OCDE*
OLAP – *On-Line Analytical Processing*
OntoITIL – *Ontology for Information Technology Infrastructure Library*
OWL – *Web Ontology Language*
OWL-S – *Web Ontology Language - Semantic*
PDCA – *Plan Do Check Act*
PGRCIA – *Plataforma de Gestão da Rede Corporativa de Integridade e Alinhamento*
RCIA – *Rede Corporativa de Integridade e Alinhamento*
RDF – *Resource Description Framework*
SAD – *Sistemas de apoio à decisão*
sBPEL – *Semantic Business Process Execution Language*
SBPM – *Semantic Business Process Management*
SDSS – *Spatial Decision Support Systems*
sEPC DFKI – *Semantic Enhancing Process Modeling - Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz*
SKOS – *Simple Knowledge Organization System*

SWSL – *Semantic Web Service Language*
URI – *Uniform Resource Identifier*
URL – *Uniform Resource Locator*
W3C – *World Wide Web Consortium*
WS-BPEL – *Web Services Business Process Execution Language,*
WS-CDL – *Choreography Description Language*
WSMO – *Web Service Modelling Ontology*
WWW – *World Wide Web*
XML – *eXtensible Markup Language*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	23
1.1 O PROBLEMA	23
1.2 OBJETIVOS.....	25
1.2.1 Objetivo geral	25
1.2.2 Objetivos específicos.....	25
1.2.3 Delimitação do escopo	25
1.3 MÉTODO APLICADO.....	26
1.4 ADERÊNCIA AO PROGRAMA	27
2 DECISÃO COLEGIADA.....	29
2.1 O MODELO COLEGIADO DE TOMADA DE DECISÃO	29
2.2 SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO	34
2.2.1 Introdução.....	34
2.2.2 Tipos de sistemas de apoio à decisão	36
2.2.3 Considerações e motivação sobre SADS	37
2.3 ESTUDO DE CASO: A PGRCIA.....	38
2.3.1 Módulo Dicionário Corporativo	41
2.3.2 Módulo Diretrizes e Documentos.....	43
2.3.3 Módulo Avaliações e Indicadores	44
2.3.4 Módulo Gestão de Colegiados	45
2.3.5 Considerações sobre a PGRCIA.....	46
3 CONHECIMENTO, SIGNIFICADO E PROCESSOS.....	47
3.1 O SIGNIFICADO.....	47
3.1.1 Signo e semiótica.....	48
3.1.2 Semântica e pragmática	51
3.2 ONTOLOGIAS	56
3.2.1 A ontologia SKOS.....	61
3.2.2 Ontologias e o significado	67
3.3 PRODUÇÃO COLETIVA DE CONHECIMENTO	69
3.3.1 Conhecimento, sistemas de conhecimento e a Engenharia do Conhecimento.....	69
3.3.2 A inteligência coletiva.....	70
3.3.3 O Teorema do Júri de Condorcet.....	74
3.4 PDCAs.....	77
3.5 BPM E WORKFLOWS	78
3.5.1 Mapeamento dos formalismos de processos de negócio.....	79
4 O MODELO DE GESTÃO ORIENTADA AO SIGNIFICADO	85
4.1 JUSTIFICATIVA DO MODELO	85
4.2 O MODELO DE SIGNIFICAÇÃO	86

4.3	UM MODELO PARA A GESTÃO ORIENTADA AO SIGNIFICADO	88
4.3.1	Dicionário Corporativo Semântico	88
4.3.2	O modelo de gestão colegiada alinhado à orientação ao significado na realização de PDCAs.....	100
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS	109
5.1	Conclusões	110
5.2	Trabalhos futuros	111
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho é fruto de três anos de pesquisa, experimentação e desenvolvimento como pesquisador e coordenador de um projeto conjunto entre o Itaú Unibanco e o Instituto Stela – a Plataforma de Gestão Corporativa de Integridade e Alinhamento (PGRCIA).

A PGRCIA, iniciativa promovida pela área de ética e *ombudsman* do Itaú Unibanco, objetivou conjugar a prática corporativa com técnicas de Engenharia do Conhecimento na direção de uma gestão mais alinhada e permeada pelos novos princípios do conglomerado no pós-fusão. Sua versão final é composta por um conjunto de sistemas de conhecimento, entre os quais estão o Dicionário Corporativo, o Sistema de Gestão de Diretrizes e Documentos e o Sistema de Gestão de Avaliações,

Durante o período de experimentação e estudos, na caminhada do projeto, emergiram, como fechamento de um ciclo, os principais questionamentos que motivaram este trabalho de mestrado. Portanto, nesta dissertação, serão discutidos os aspectos da PGRCIA que possuem afinidade com os objetivos específicos deste trabalho, bem como as impressões e deficiências identificadas à época da implantação do projeto. A partir desses aprendizados, será apresentado um modelo baseado na gestão colegiada, o qual leva em conta o significado na busca de uma gestão mais alinhada com a boa governança corporativa. Ao final, espera-se que o modelo proposto dê conta das problemáticas identificadas.

1.1 O PROBLEMA

Empresas dos mais variados tamanhos são administradas por meio das decisões de seus gestores, os quais, segundo Forgiogne (2003), lançam mão de informações contidas em diferentes sistemas de apoio à gestão.

As companhias de maior porte, por exemplo, em virtude da importância que têm para a sociedade em que operam, são submetidas a um conjunto de regras conhecidas como Governança Corporativa. Esse conjunto de regras estabelece mecanismos de tomada de decisão com o objetivo de diminuir o impacto de decisões que estejam desalinhadas aos objetivos da empresa e aos princípios da boa governança corporativa (OECD, 2004). Tais princípios, por sua vez, propõem uma estrutura de comitês colegiados, os quais são responsáveis pela

deliberação de decisões de grande criticidade, como ensinam Larcker e Tayan (2011).

O processo decisório que permeia esse cenário é, muitas vezes, pautado no resultado da votação dos membros dos comitês colegiados (OECD, 2004). Para votar, esses sujeitos observam a realidade por meio das informações disponíveis nos vários sistemas da empresa, fase chamada por Forgionne (2003) de entendimento dos problemas de gestão. Dessa forma, nota-se que a qualidade da decisão dos colegiados está intimamente relacionada às probabilidades individuais de acerto ou erro de seus tomadores de decisão, que, por sua vez, está relacionada à qualidade da informação disponível absorvida por cada indivíduo (SUNSTEIN, 2006).

A qualidade da informação, outro ponto importante deste trabalho, está fortemente relacionada ao contexto. Por isso, deve ser posicionada historicamente, estar alinhada ao objetivo da tarefa (decisão), ser completa e suficiente (LEE *et al.*, 2002). Contudo, o entendimento de uma determinada informação está, a seu modo, associado aos processos cognitivos que se estabelecem por meio de relações semânticas, explicam Partee e Rooth (1983). Jaszcolt (2010) e Korta e Perry (2011) complementam a questão apontando que, uma vez estabelecidas as relações semânticas, as informações são efetivamente interpretadas pelo indivíduo, processo conhecido por pragmática.

Assim, ao municiar os colegiados de gestão com mecanismos que forneçam informações com significado na granularidade – temporalidade e contextos corretos –, garante-se um entendimento pragmático dos tomadores de decisão, questão vital para um bom processo decisório. O entendimento pragmático coletivo na tomada de decisão acarretará, portanto, em um diferencial competitivo para empresas de economia baseada em conhecimento (INFORMATION RESOURCES MANAGEMENT ASSOCIATION, 2012).

Entendendo a necessidade da qualidade da informação que serve como insumo para a tomada de decisão, é possível estabelecer a seguinte pergunta de pesquisa: como apoiar a melhoria da qualidade da tomada de decisão na gestão corporativa colegiada?

Com vistas a promoção do alinhamento entre teoria e prática, realizou-se um estudo de caso em um projeto de uma empresa da área financeira, o qual reforçará ainda mais a pergunta de pesquisa e a

delimitação do problema. Os detalhes do estudo de caso, bem como as impressões levantadas serão discutidos na seção 2.3.

1.2 OBJETIVOS

Uma vez delimitado o espaço do problema, explicitam-se, a seguir, objetivos geral e específicos, bem como as restrições de escopo deste trabalho, com a intencionalidade de avançar no espaço da solução.

1.2.1 Objetivo geral

Propor um modelo para gestão corporativa colegiada orientada ao significado por meio da realização de PDCA's.

1.2.2 Objetivos específicos

Para consecução do objetivo geral deste trabalho, são definidos os seguintes objetivos específicos: i) definir o verbete significado no contexto desta abordagem por meio de revisão da literatura; ii) relacionar os conceitos de significado, conhecimento e produção coletiva de conhecimento; iii) apresentar o estudo de caso com ênfase nas lições aprendidas; iv) discutir PDCA's e a gestão colegiada; e v) estabelecer um conjunto de padrões ontológicos na conformação do modelo proposto.

1.2.3 Delimitação do escopo

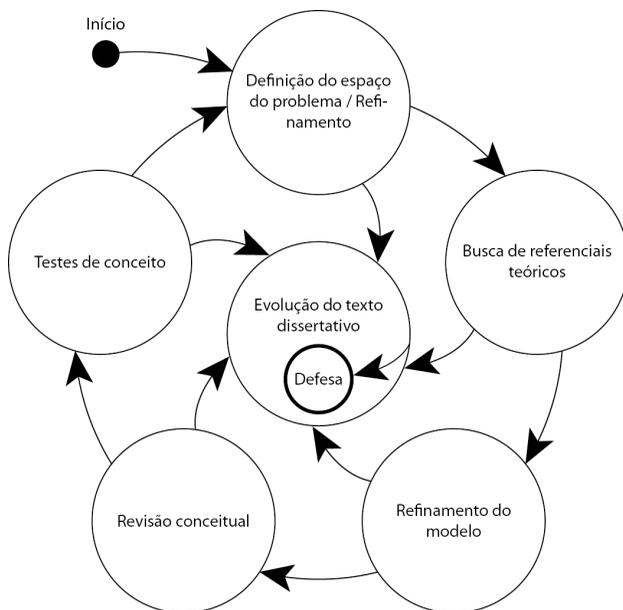
Neste trabalho não se objetiva: i) realizar revisões sistemáticas da literatura ¹ sobre os temas abordados; ii) realizar uma prova de conceito da solução sugerida por meio de protótipo 100% funcional; e iii) definir especificação exaustiva do Dicionário Corporativo Semântico proposto.

¹ Entende-se por revisão sistemática da literatura a tentativa de esgotar todas as incidências dos termos do objeto de estudo em bases de conhecimento científico gerando-se gerar indicadores bibliométricos sobre as temáticas.

1.3 MÉTODO APLICADO

Para a consecução do presente trabalho, estabeleceu-se uma seqüência de atividades iterativas, as quais são apresentadas na Figura 1.

Figura 1 – Método de pesquisa empregado



Fonte: elaborado pelo autor

Buscou-se, portanto, o refinamento da solução em sintonia com o espaço do problema por meio de um processo iterativo. A cada novo ciclo de iteração, o modelo, os conceitos, bem como os referenciais teóricos são revistos e testados. Como resultado do processo, as respectivas seções são materializadas ou modificadas no documento dissertativo.

Ao final, quando o texto dissertativo alcança um ponto de maturação aceito pelo orientador e coorientador, a defesa então é marcada.

A base metodológica aplicada para a esse processo pressupõe a iteração e refinamento contínuo dos artefatos produzidos pela pesquisa. De tal forma que o modelo, os referências teóricos e até mesmo a definição do espaço do problema sejam revisitados e ajustados a cada ciclo de iteração.

1.4 ADERÊNCIA AO PROGRAMA

A seguir, é apresentada a classificação do trabalho bem como sua aderência ao programa de pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

A presente proposta de dissertação, localiza-se no quadrante inferior direito do esquema de Morgan (Figura 2), em observação de sua visão de mundo e modalidade científico-tecnológica, caracterizando-se como funcionalista. Além disso, pretende-se avançar a tecnologia por meio do modelo proposto, o que também caracteriza este trabalho como uma dissertação tecnológica com a intenção direta de fomentar a inovação.

Figura 2 – Enquadramento da dissertação no quadrante de Morgan



Fonte: adaptado de Morgan (1980, p.608).

Na gênese, conceituação e desenvolvimento deste trabalho, o qual busca responder a uma questão de pesquisa diretamente relacionada à mitigação do problema exposto na seção 1.1, foi utilizada uma abordagem interdisciplinar.

Dessa forma, estabeleceu-se múltiplas visões sobre a problemática, fato que levou o pesquisador a várias apropriações teóricas das áreas de: (i) mídia do conhecimento, por meio da incorporação de construções teóricas sobre as ideias de Peirce e de Saussure apresentadas nas seções 3.1.1; (ii) engenharia do conhecimento, momento em que os sistemas de conhecimento e workflows foram tratados, além disso, fez-se forte uso da engenharia de ontologias nas seções 2.1, 3.2 e 3.5; e (iii) gestão do conhecimento, por meio da inquisição sobre inteligência coletiva bem

nos modelos de gestão colegiada e PDCA's apresentados nas seções 1.1, 3.3 e 3.4. Essas apropriações visaram um melhor entendimento da natureza do problema e o estabelecimento de uma solução passível de implementação em organizações. A interdisciplinaridade foi necessária devido à natureza complexa do problema de gestão abordado, tendo em vista que uma visão sistêmica é fundamental para atacar um problema igualmente sistêmico.

Por meio dos entendimentos advindos dos estudos realizados nessas áreas do conhecimento em confronto com os problemas descobertos, resultou no modelo proposto nesta dissertação.

2 DECISÃO COLEGIADA

Quão complexo ou quão simples é uma estrutura depende fundamentalmente da maneira que a descrevemos.

(Herbert Simon, *The Sciences of the Artificial*, 1969, tradução nossa)

2.1 O MODELO COLEGIADO DE TOMADA DE DECISÃO

Galbraith e Hale (2003) ensinam que, como resposta à crise das empresas de tecnologia ocorrida entre os anos de 1995 e 2000, o governo americano promulgou a lei conhecida como Sarbanex-Oxley (CONGRESS PUBLIC LAW 204, 2002). Essa lei visava mitigar as causas da crise e, para isso, estabeleceu uma série de regras e práticas que as empresas americanas deveriam seguir para evitar uma nova crise das empresas pontocom², similar à ocorrida em março de 2000.

A Sarbanex-Oxley e o cenário criado pela crise foram os catalizadores das iniciativas da chamada Governança Corporativa nos Estados Unidos e na maioria das nações desenvolvidas e emergentes da época. O movimento se consolidou por meio dos princípios de Governança Corporativa criados pela Organization for Economic Co-operation and Development (OECD, 2004), os quais fundamentam um conjunto de práticas e princípios a serem seguidos pelas empresas dos países membros dessa organização. A seguir apresentam-se os princípios resumidos pela própria OECD (2004).

I. ASSEGURAR A BASE PARA UM ENQUADRAMENTO EFICAZ DO GOVERNO DAS SOCIEDADES

O enquadramento do governo das sociedades deve promover mercados transparentes e eficientes, estar em conformidade com o princípio do primado do direito e articular claramente a divisão de responsabilidades entre diferentes autoridades de supervisão, autoridades reguladoras e autoridades dedicadas à aplicação das leis.

² Denominação das empresas com base tecnológica que, muitas vezes, materializam-se apenas pelos serviços prestados na internet.

II. OS DIREITOS DOS ACCIONISTAS E FUNÇÕES FUNDAMENTAIS DE EXERCÍCIO DOS DIREITOS

O enquadramento do governo das sociedades deve proteger e facilitar o exercício dos direitos dos accionistas.

III. O TRATAMENTO EQUITATIVO DOS ACCIONISTAS

O enquadramento do governo das sociedades deve assegurar o tratamento equitativo de todos os accionistas, incluindo accionistas minoritários e accionistas estrangeiros. Todos os accionistas devem ter a oportunidade de obter reparação efectiva por violação dos seus direitos.

IV. O PAPEL DOS OUTROS SUJEITOS COM INTERESSES RELEVANTES NO GOVERNO DAS SOCIEDADES

O enquadramento do governo das sociedades deve acautelar os direitos legalmente consagrados, ou estabelecidos através de acordos mútuos, de outros sujeitos com interesses relevantes na empresa e deve encorajar uma cooperação activa entre as sociedades e esses sujeitos na criação de riqueza, de emprego e na manutenção sustentada de empresas financeiramente saudáveis.

V. DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÃO E TRANSPARÊNCIA

O enquadramento do governo das sociedades deve assegurar a divulgação atempada e objectiva de todas as informações relevantes relativas à sociedade, nomeadamente no que respeita à situação financeira, desempenho, participações sociais e governo da empresa.

VI. AS RESPONSABILIDADES DO ÓRGÃO DE ADMINISTRAÇÃO

O enquadramento do governo das sociedades deve assegurar a gestão estratégica da empresa, um acompanhamento e fiscalização eficazes da gestão pelo órgão de administração e a responsabilização

do órgão de administração perante a empresa e os seus accionistas.

Os princípios levantados pela OECD intencionam ajudar países, membros ou não, na avaliação e melhoria de seus arcabouços legais e institucionais de Governança Corporativa, fornecendo sugestões e diretivas para mercados de ações, investidores, empresas e demais envolvidos. Dessa forma, garantem que esses atores tenham um papel ativo no processo de desenvolvimento da boa governança corporativa (OECD, 2004).

Em princípio, de acordo com a própria OECD (2004), a Governança Corporativa busca prover uma estrutura em que os objetivos das empresas são estabelecidos, e, na sequência, os meios para atingi-los. Por sua vez, a boa Governança Corporativa deve prover os incentivos para a alta gestão e para os comitês (ou colegiados) gestores, de forma que eles sigam os objetivos que são do interesse da corporação e de seus *stakeholders*³.

Dentre os direitos dos *stakeholders*, está o voto e a participação nas decisões, bem como o acesso às informações necessárias e relevantes para essa interação. Lembrando que, os princípios da OECD pregam que não basta o acesso às informações para as decisões tomadas pela cúpula gestora e pelos os times administrativos, elas devem estar contextualizadas.

Existe uma grande variedade de estruturas organizacionais que podem ser adotadas pelas empresas, entre elas, a estrutura baseada em comitês ou colegiados, a qual está alinhada aos princípios da Governança Corporativa pregados pela Sarbanes-Oxley e, por consequência, aos princípios da OECD.

Vale ressaltar que para fins práticos, neste documento o termo colegiado é entendido como um termo genérico que engloba diversas estruturas administrativas como comitês, áreas, conselhos, diretorias, entre outras.

³ O termo *stakeholder* é comumente usado sem tradução direta para o português. Identifica o papel de pessoas envolvidas ou comprometidas com uma determinada ação, projeto ou empresa (SIMPSON; WEINER, 1998; PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

A seguir, são apresentados os principais tipos de comitês identificados por Larker *et al.* (2011, tradução nossa).

- a. **Comitê de auditoria:** é responsável por supervisionar a auditoria externa, bem como por ser o ponto focal entre a auditoria e a empresa. Entre as suas atribuições, destacam-se:
 - i. supervisionar os relatórios financeiros e processos de quebra de sigilo;
 - ii. monitorar as escolhas dos princípios e políticas contábeis;
 - iii. supervisionar a contratação, o desempenho e a independência do auditor externo;
 - iv. supervisionar a conformidade regulatória, a ética e as linhas de denúncia;
 - v. monitorar os processos de controle interno;
 - vi. supervisionar o desempenho da auditoria interna; e
 - vii. discutir as políticas e práticas de gestão de riscos com a alta cúpula.

- b. **Comitê de incentivos:** é responsável por definir as formas de incentivo e os salários da alta gestão. A seguir, enumera-se suas atribuições:
 - i. definição dos incentivos e salários do CEO ⁴;
 - ii. definição e revisão do desempenho do CEO frente aos objetivos estabelecidos;
 - iii. determinação das estruturas de incentivo, a partir das metas estabelecidas;
 - iv. monitoramento do desempenho do CEO em relação às suas metas;

⁴ Trata-se do acrônimo de *Chief Executive Officer*, no Brasil, o presidente da companhia.

- v. estabelecimento ou aconselhamento sobre como o CEO deve estabelecer as estruturas de incentivo da vice-presidência;
 - vi. aconselhamento e supervisão das estruturas de incentivo dos funcionários que não participam do quadro executivo;
 - vii. definição dos salários e dos incentivos da diretoria; e
 - viii. contratação de consultores para auxiliar no processo de definição de incentivos e salários, quando necessário.
- c. **Comitê de governança:** é responsável pela avaliação dos processos e da estrutura de governança, bem como pela recomendação de mudanças e melhorias.
- d. **Comitê de nomeação:** é responsável pela nomeação de diretores. Suas principais atribuições são:
- i. identificação de indivíduos qualificados para compor o quadro diretivo;
 - ii. seleção de eventuais representantes para votar em nome dos *stakeholders* nas eleições anuais;
 - iii. contratação de consultores para auxiliar na contratação de diretores;
 - iv. determinação dos padrões de governança aceitos pela companhia;
 - v. gestão do processo de mensuração e avaliação do quadro diretivo; e
 - vi. gestão do processo que avalia o próprio CEO.
- e. **Comitês especialistas:** são criados de acordo com as necessidades da empresa, e são responsáveis pela gestão de assuntos estratégicos, como, por exemplo, finanças, sustentabilidade, ética, pesquisa, desenvolvimento e inovação. A seguir, são listados alguns exemplos em empresas e de seus comitês especialistas.
- i. Merck & Co: conta com um comitê especializado em pesquisa e desenvolvimento, cujo foco está na

monitoração e gestão de áreas estratégicas, como, o desenvolvimento e produção de vacinas;

- ii. Fifth Third Bancorp: possui um comitê de risco e *compliance*⁵ para assegurar a conformidade de leis e diretrizes de instituições reguladoras; e
- iii. General Mills: conta com um comitê especializado em responsabilidade pública, o qual se encarrega da conduta dos cidadãos corporativos com relação à questões éticas, entre outras atribuições.

Nesta seção, buscou-se lançar luz na maneira como as empresas de médio e grande porte se organizam, levando em consideração critérios relacionados ao processo de tomada de decisão por meio de comitês ou colegiados, segundo a designação de preferência dessas organizações.

Percebeu-se que os colegiados têm um papel vital para a condução dos negócios da companhia, atuando como agentes reguladores, criando políticas, procedimentos e regras que os administradores devem seguir ou, ainda, decidindo de maneira operativa os rumos do negócio. Para essas decisões, o voto é um mecanismo amplamente utilizado e recomendado (LARCKER; TAYAN, 2011; LARCKER *et al.*, 2011; OECD, 2004; STANDARD; COMPACT, 2005). Dessa forma, entender os fenômenos envolvidos quando um grupo de pessoas busca uma resolução por meio de processos de votação é instrumental para atingir uma plena e boa governança corporativa.

2.2 SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO

Nesta subseção serão discutidos os aspectos motivadores e funcionais dos sistemas de apoio a decisão.

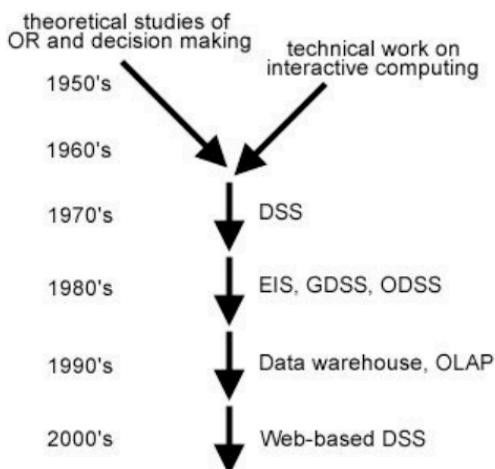
2.2.1 Introdução

Os sistemas de apoio à decisão (SAD), do inglês *Decision Support Systems* (DSS), são artefatos computacionais que, ligados em rede, tem

⁵ Termo técnico da área corporativa que identifica um grupo de profissionais especializados em normativos técnicos, com os quais a empresa tem que estar em conformidade. Por exemplo, as normas da ISO – International Organization for Standardization.

o intuito de fornecer informações que apoiem o processo de tomada de decisão (FICK; SPRAGUE; INSTITUT INTERNATIONAL POUR L'ANALYSE DES SYSTÈMES APPLIQUÉS, 1980). Os SADs também podem ser considerados sistemas de conhecimento, conforme ensinam Shapira (2002) e Mora, Forgione e Gupta (2003), por suas características intrínsecas de sumarização, classificação e difusão de conhecimento.

Figura 3 – Uma breve história dos SADs



Fonte: Gachet (2000, p.215).

O processo de tomada de decisão é uma preocupação de sistemas complexos como, por exemplo, os sistemas de gestão de operações corporativas, de processos industriais, de investimento, e de portfólios, bem como os sistemas de apoio a comandos militares (MAREK; ROGER, 2002). Esses sistemas têm por objetivo fornecer respostas para questionamentos, como: Quais as implicações da instalação de uma nova fábrica? Qual o impacto de uma determinada política? Qual a relevância da adoção de uma nova categoria de produtos? Preocupações quotidianas no processo complexo da gestão corporativa e, por isso, também são preocupações dos sistemas de tomada de decisão.

Os SADs têm sido pesquisados e desenvolvidos desde 1950, iniciando-se pelas primeiras teorias de tomada de decisão. Nos dias de hoje, são encarnados nos modernos sistemas de conhecimento. Seu desenvolvimento ganhou intensidade na década de 80, quando

materializaram-se os então Sistemas de Informações Executivas (EIS – *Executive Information Systems*), passando pelos sistemas de apoio à decisão organizacionais – ODSS (*Organizational Decision Support Systems*), comenta Gachet (2000). Na década de 90, os SADs foram representados pelos OLAPS – *On-Line Analytical Processing* e, por fim, no final de 2000, abraçam a Web como plataforma de base.

Devido a natureza empírica do processo de tomada de decisão, muitas vezes, ele pode estar sujeito a falhas, pois se apoia fortemente na intuição do tomador de decisão, seja ele um indivíduo ou um grupo (FICK; SPRAGUE; INSTITUT INTERNACIONAL POUR L'ANALYSE DES SYSTÈMES APPLIQUÉS, 1980). Dessa forma, o uso de métodos e de sistemas que apoiem esse processo é instrumental para uma boa gestão. Da mesma maneira, a adoção de mecanismos de mensuração com intuito de alcançar níveis satisfatórios de eficiência e eficácia nas decisões também pode contribuir.

Vale reforçar que os sistemas de apoio à decisão não intenciam substituir o profissional de gestão, mas sim apoiá-lo em suas tarefas, fornecendo insumos, os quais costumam ser sumarizações de diversas fontes de informação. Seres humanos são excelentes em perceber implicações em mudanças, porém, são pouco eficientes quando devem sumarizar e agregar muitos dados simultaneamente, principalmente quando essa ação envolve muitos cálculos. É nesse hiato que se situa uma oportunidade para os SADs, argumentam Marek e Roger (2002).

2.2.2 Tipos de sistemas de apoio à decisão

A seguir é apresentado de maneira sucinta, o conjunto de classificações para os sistemas de apoio à decisão proposto por Power (2003).

- a. **Sistemas com ênfase em comunicação:** criados na década de 80, esses sistemas são baseados em tecnologias de comunicação e colaboração.
- b. **Sistemas com ênfase nos dados:** esse tipo de sistema inclui o gerenciamento de arquivos, sistemas de relatórios, *datawarehouses*, sistemas analíticos, EIS (*Enterprise Information Systems*), sistemas espaciais de apoio à decisão (SDSS), e OLAPs (*On-Line Analytical Processing*).

- c. **Sistemas com ênfase em documentos:** têm foco na integração e recuperação de documentos. Normalmente, são dotados de ferramentas de busca que, por sua vez, podem criar sumários e *rankings* de relevância. Exemplos de documentos gerados por esse tipo de sistema são: políticas, procedimentos e demais informações corporativas.
- d. **Sistemas com ênfase em conhecimento:** nessa modalidade, o conhecimento do domínio é armazenado em uma base, de forma que o sistema de resolução de problemas, por meio de heurísticas e deduções, sugere aos gestores possíveis soluções para um problema definido dentro de um domínio específico.
- e. **Sistemas com ênfase em modelos:** esse tipo de SAD inclui sistemas de contabilidade e financeiro, modelos de representação, e modelos otimizados. A partir de análises estatísticas, eles proveem níveis elementares de funcionalidade para o gestor. Dessa forma, esses sistemas estão mais relacionados aos níveis táticos que aos estratégicos.

2.2.3 Considerações e motivação sobre SADs

Os SADs buscam, por meio da interação homem-máquina, alcançar níveis superiores de excelência, formando um todo maior que suas partes. Para isso, promovem uma relação simbiótica entre processos, pessoas e sistemas, que remete ao conceito de cibercultura descrito por Pierre Lévy (1999a), o qual é materializado pela manifestação emergente da interação entre cultura, técnica e sociedade ⁶.

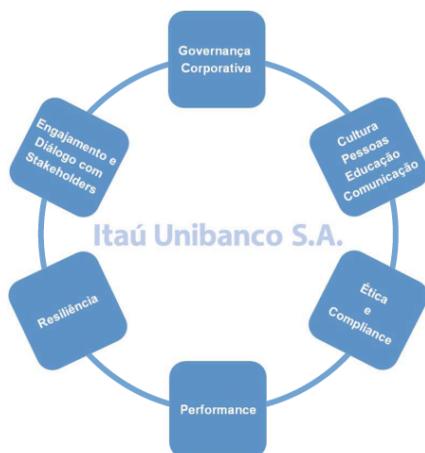
Assim, a introdução de sistemas de apoio à decisão ao cotidiano de um gestor ou de um grupo de gestores pode promover a aproximação entre a cultura da empresa, a técnica – representada pelo sistema de apoio à decisão e pelos demais sistemas –, e a sociedade, alvo direto e indireto das decisões tomadas pela conjugação destes elementos.

⁶ Pierre Lévy, em sua obra – Cibercultura –, afirma que a cultura do ciberespaço é fruto da conjugação de três conceitos: técnica, sociedade e cultura.

2.3 ESTUDO DE CASO: A PGRCIA

A Plataforma de Gestão da Rede Corporativa de Integridade e Alinhamento (PGRCIA) foi desenvolvida pelo Instituto Stela para o Itaú Unibanco com o objetivo de fornecer ferramental tecnológico para o ‘empoderamento’ da Rede Corporativa de Integridade e Alinhamento (RCIA), a qual procura alinhar negócios, operações, produtos e serviços com a identidade organizacional do conglomerado Itaú Unibanco. Na Figura 4 demonstra-se as principais temáticas envolvidas na busca desse alinhamento.

Figura 4 – Temáticas



Fonte: Adaptado de Barcat (2010, p. 2)⁷

Os objetivos da RCIA se extratificam em quatro grandes destaques, a seguir⁷:

a) Alinhar as diretrizes e as práticas do Conglomerado a Identidade Itaú Unibanco.

Notas:

- Esse alinhamento ocorre, sobretudo, nas reuniões dos colegiados corporativos.

⁷ Textos e figuras fornecidos pela Superintendência de Ética e Ombudsman do Itaú Unibanco.

- Vide o Princípio da Identidade (Código de Ética).
- Diretrizes: valores, normas, padrões, deliberações e estratégias.
- Práticas: negócios, operações, produtos e serviços.

b) Fortalecer os vínculos com os *stakeholders*, a fim de ampliar o significado social do Conglomerado por meio do compartilhamento de valores.

O objetivo disso é a melhoria simultânea da *performance* empresarial e das condições socioeconômicas das comunidades em que o conglomerado atua.

Nota: Vide o Princípio da Interdependência (Código de Ética).

c) Aferir o grau de realização da Visão, do Nosso Jeito de Fazer, do Código de Ética e das políticas associadas a essas diretrizes.

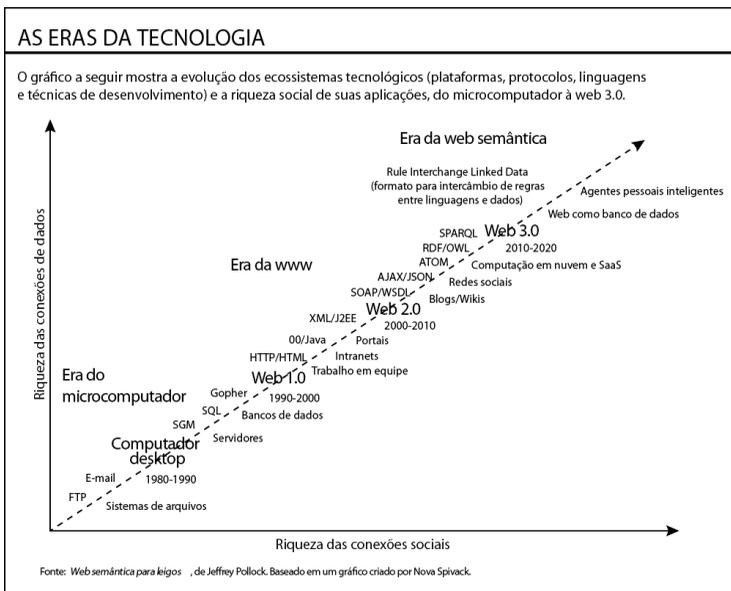
d) Promover o ingresso do Conglomerado no universo das redes sociais e colaborativas, da cibercultura e da Web 3.0. (BARCAT, 2011, p. 1)

Objetivando calçar tecnologicamente o Itaú Unibanco na tarefa de alcançar os objetivos listados na citação anterior, estabeleceu-se o projeto da Plataforma de Gestão da Rede Corporativa de Integridade e Alinhamento (PGRCIA). Essa plataforma conta com quatro módulos: i) Dicionário Corporativo; ii) Diretrizes e Documentos; iii) Avaliações e Indicadores; e iv) Gestor de colegiados Figura 6.

Fundamentalmente, em sua gênese, partiu-se da inspiração que veio do gráfico de evolução da Web apresentado na Figura 5.

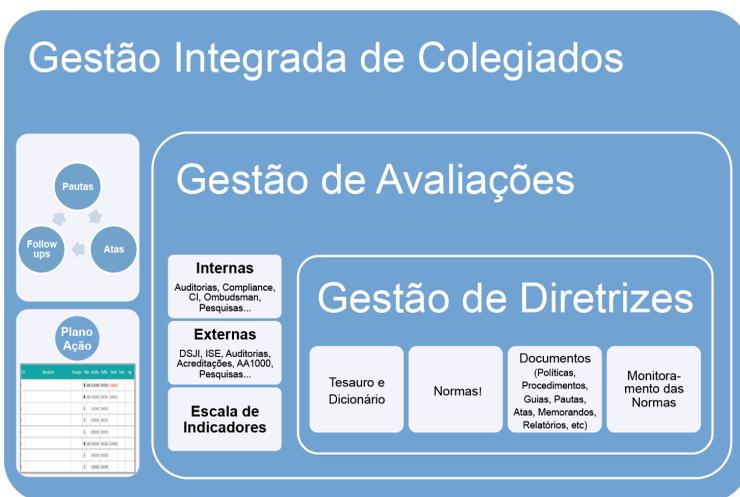
Neste gráfico, observa-se a tendência da consolidação da Web 3.0 ou também conhecida, Web Semântica com suas tecnologias orbitantes tomando força no intervalo entre 2010 e 2020.

Figura 5 – As eras da tecnologia.



Fonte: (LAFUENTE; BASTOS, 2011, p. 84)

Figura 6 – Macroprocessos e módulos da PGRCA



Fonte: Adaptado de Barcat (2010, p. 11)⁷

Juntos, esses módulos procuram dar conta de três macroprocessos: i) Gestão de Documentos e Diretrizes; ii) Gestão de Avaliações; e iii) Gestão Integrada de Colegiados. Na Figura 6, é ilustrada a relação dos macroprocessos e os módulos.

Nas próximas seções, serão detalhados os módulos da PGRCIA: suas macrofuncionalidades e objetivos.

2.3.1 Módulo Dicionário Corporativo

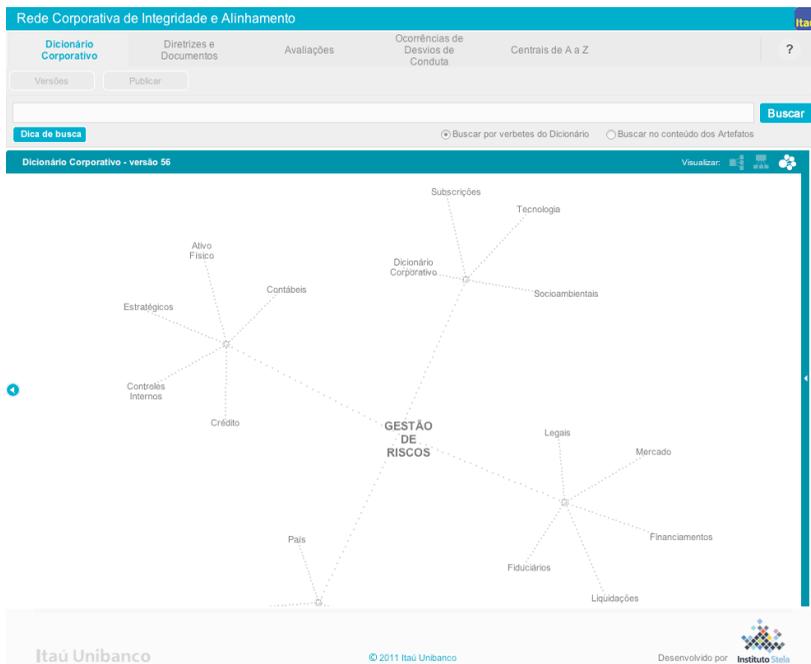
O módulo Dicionário Corporativo consiste em um conjunto de estruturas de dados, interfaces e mecanismos de indexação e recuperação de informação que fornecem funcionalidades de definição e manutenção do dicionário. O principal objetivo do módulo é fornecer semântica a documentos, diretrizes e FAQs⁸, bem como estabelecer relações entre verbetes e sua acepção.

Este módulo pode ser parcialmente enquadrado como um sistema com ênfase em conhecimento, segundo a classificação de Power (2003), pois se trata de uma base conhecimento a respeito do domínio das operações da empresa.

Na Figura 7 é apresentado um instantâneo de uma das interfaces-web do Dicionário Corporativo.

⁸ Acrônimo de *Frequently Asked Questions*, em português, respostas para perguntas frequentes.

Figura 7 – Dicionário Corporativo



Fonte: Itaú Unibanco, cortesia da imagem: Instituto Stela.

Objetivando oferecer semântica aos documentos, e estabelecer relações entre os verbetes e sua acepção, o Dicionário Corporativo conta com as seguintes funcionalidades destacadas:

- i) permite a criação de uma estrutura de verbetes hierárquicos, em que são estabelecidas as relações de generalização e especialização;
- ii) permite a navegação dentro da estrutura de verbetes, e a localização de artefatos de conhecimento associados a estes;
- iii) permite a vinculação de arquivos e demais artefatos de conhecimento;
- iv) permite o controle de versão do dicionário, no qual é possível visualizar a estrutura das versões anteriores;

- v) permite a evolução dos verbetes até o ponto de sua maturidade para então ocorrer a publicação do dicionário; e
- vi) permite a vinculação de sinônimos nos verbetes, bem como a definição do verbete preferencial.

2.3.2 Módulo Diretrizes e Documentos

O módulo Diretrizes e Documentos procura fornecer um ambiente integrado para a produção de modelos de artefatos e, como base nesses modelos, o usuário pode elaborar documentos e diretrizes, todos relacionados ao Dicionário Corporativo. O uso desse módulo permite, portanto, a criação, evolução e publicação de políticas, práticas, e FAQs, entre outros artefatos.

Observando esse módulo por meio da lente de Power (2003), pode-se classificá-lo como um sistema com ênfase em documentos, uma vez que uma das suas funcionalidade está na integração e recuperação de destes.

Esse módulo dispõe, ainda, de uma ferramenta que controla o fluxo de trabalho do usuário, no qual um artefato deve ser criado, revisado, e só depois publicado. A proveniência⁹ dos artefatos é feita por meio de um controle de versões integrado ao *workflow*¹⁰ do módulo. Dessa forma, o módulo Diretrizes e Documentos procura fornecer aos seus usuário as capacidades da gestão de documentos de forma estruturada.

Na Figura 8 um instantâneo da tela de edição de modelos é demonstrada.

⁹ Conceito de Governança Corporativa estabelece que um documento dever ser rastreável desde a sua concepção, contemplando todas as mudanças.

¹⁰ Vide seção 3.5.

Figura 8 – Módulo de diretrizes e documentos.

Fonte: Itaú Unibanco, cortesia da imagem: Instituto Stela.

Este módulo conta com uma grande quantidade de funcionalidades, entre as quais se destacam:

- i) definição de modelos que servem para a criação de documentos padronizados para a corporação;
- ii) definição de campos pré-configurados para a coleta de informações;
- iii) operacionalização de um ciclo de vida para os modelos e documentos, com suas versões e aprovações;
- iv) criação de diretrizes únicas que podem ser usadas em vários documentos;
- v) publicação de documentos; e
- vi) realização de buscas por meio do Dicionário Corporativo.

2.3.3 Módulo Avaliações e Indicadores

Este módulo busca gerar indicadores e índices, por meio da definição de campanhas de coletas de dados. Para tal, formulários são

definidos e associados aos indicadores da escala corporativa e a termos do Dicionário Corporativo

A coleta é feita em campanhas, as quais se iniciam pela criação de um conjunto de perguntas e possibilidades de respostas. Após a definição de quem responde quais perguntas, o sistema se encarrega da coleta das respostas. Após o término da campanha de coleta de respostas, o sistema computa os indicadores e índices por meio de um algoritmo criado especificamente para isso.

O histórico de todo o processo é mantido, bem como a evolução dos índices e indicadores, tudo associado ao Dicionário Corporativo e visualizado por meio da Escala Corporativa de Índices e Indicadores.

Este tipo de sistema não é facilmente classificado dentro dos tipos de Power (2003). Entretanto, especula-se que sua classificação seria algo entre os sistemas com ênfase em conhecimento e os sistemas com ênfase em modelo.

2.3.4 Módulo Gestão de Colegiados

Esse módulo não foi implementado até o momento em que este trabalho foi escrito, entretanto, para explicar a ideia do módulo, far-se-á uso dos conceitos e dos modelos aqui definidos como inspiração, pois apesar do módulo funcional não ter sido implementado, o processo de gestão de colegiados já existe e faz uso dos três primeiros módulos para sua operação.

A ideia do sistema de gestão de colegiados é prover um mecanismo integrado que proporcione a definição e gestão do processo de tomada de decisão colegiada. Este processo consiste de todo o fluxo de ações em que as pautas de gestão são definidas, decididas, executadas e monitoradas.

Tal sistema se classificaria como um sistema com ênfase em conhecimento, por se tratar de um repositório de conhecimento, o qual permitiria a solução de problemas (decisões) dos colegiados.

Parte do que se espera para esse módulo enquanto sistema enquanto processo poderão fazer uso do modelo proposto neste trabalho na seção 4 sobre o modelo de gestão orientado ao significado.

2.3.5 Considerações sobre a PGRCA

Nas subseções anteriores, buscou-se resumir as funcionalidades dos módulos da PGRCA, bem classificá-lo segundo as classes de Power (2003). Tais módulos buscam apoiar o processo decisório dos colegiados de gestão por meio da possibilidade da criação de políticas, diretrizes e indicadores, tudo associado a um dicionário único. Entretanto, durante a implantação dos módulos, observou-se algumas deficiências, quais sejam:

- i) o sistema carecia de uma estrutura que permitisse a formalização de processos e projetos de maneira alinhada com as práticas de PDCA;
- ii) o Dicionário Corporativo necessitava de mecanismos que permitissem a modelagem de dicionários com domínios específicos dentro da empresa, sem contudo deixar de ser um dicionário único; e
- iii) o sistema deveria permitir a busca e a localização de diretrizes, indicadores e demais artefatos de maneira mais contextualizada.

Sobretudo, realça-se a deficiência elencada no item ii, pois, durante as reuniões de apresentação do Dicionário Corporativo, funcionários de determinadas áreas ou setores, em muitos casos, tinham uma visão relevantemente diferente quando comparada com as impressões de funcionários de outras áreas e setores. Essas divergências iam da nomenclatura de um determinado conceito, até a forma como os conceitos se relacionam, e sua ordem de importância.

O item iii, por sua vez, está diretamente relacionado ao item ii, tendo em vista que o dicionário, sendo único, garante uma única visão sobre os conceitos e estabelece relações prioritárias que, na maior parte das vezes, não eram aceitas na visão de determinadas áreas com especificidades conceituais. Assim, o mecanismo de busca não considerava prioridades e conceituações específicas das áreas, fornecendo resultados fora do contexto daquele que efetuava a pesquisa.

3 CONHECIMENTO, SIGNIFICADO E PROCESSOS

3.1 O SIGNIFICADO

Nossa incursão na busca de uma gestão orientada ao significado começa pelo entendimento do que propriamente é o significado. O dicionário Caldas Aulete (AULETE; VALENTE, 2012) nos ajuda nesse entendimento pela explicação do termo em três diferentes acepções:

1. Sentido que se dá a um termo, palavra, frase, texto, sinal, signo, obra artística ou científica etc.; significação: O significado dessa frase é óbvio: O significado desse sinal é de difícil compreensão
2. Importância que se atribui a algo: Foi um discurso de grande significado
3. Linguística: Carga semântica de um signo linguístico; conceito, noção

Observando a primeira acepção, pode-se entender que o significado dá sentido a textos, signos e obras. Pela etimologia da palavra (lat. *significatio, ónis*), a partir da observação de seus componentes, significado é dar signo, o qual carrega uma carga semântica. Essa acepção é denotada na terceira proposta do Dicionário Aulete.

Ainda com base nos conceitos apresentados por dicionários, a tradução do termo ‘significado’ para o inglês pode ser feita quase sem problemas pela palavra *meaning*, a qual representa a inflexão da palavra *mean*, com origem do holandês *meenen* (coisa, crença, desejo) e do alemão *meinen* (coisa, deliberação, concebido na mente) (SIMPSON; WEINER, 1998).

Já o verbo significar, denota um relacionamento entre pelo menos três coisas: a linguagem, o mundo (que inclui pessoas, objetos e qualquer coisa fora de nós mesmos), e nossa própria mente e intenção, ensina Riemer, (2010). Por outro lado, o significado enquanto teoria pode ser entendido pelo fornecimento de especificação de sentidos de palavras e sentenças de um determinado sistema simbólico. Dessa forma, a teoria fundamental do significado tenta explicar o porquê que leva uma pessoa ou um dado grupo de pessoas a conferir a símbolos de sua língua certos significados específicos (SPEAKS, 2011).

Levando em consideração que o significado pode estar em símbolos, textos, dentro ou fora do indivíduo, na busca pela sua definição, emerge

uma incursão sobre a semiótica e a semântica, a qual será trabalhada nas próximas seções.

3.1.1 Signo e semiótica

A semiótica é o ramo da ciência preocupado com o estudo do signo. Dentre os pensadores que fundaram essa escola, encontram-se Saussure e Peirce. O primeiro natural da Suíça, e o segundo dos EUA (EVERETT, 2012; RIEMER, 2010).

Para Peirce (1998), o signo pode ser descrito por meio de uma parábola que é iniciada com a ideia de uma pessoa em um estado entre estar acordado e estar dormindo. Nessa parábola, a pessoa imagina arbitrariamente cores, as quais variam entre o vermelho e a púrpura. Então, subitamente, um zumbido começa a incomodar o personagem, o qual tenta mentalmente se afastar do ruído. Porém, sem sucesso, o desafortunado se levanta e, na busca de alívio, tenta se afastar do ruído abrindo uma porta do lugar onde está. Nesse momento, o ruído cessa abruptamente, e o protagonista volta ao seu estado de descanso. Porém, sem explicação, o ruído recomeça outra vez, fazendo o personagem se levantar e abrir a porta novamente.

Por meio dessa parábola, Peirce (1998) estabelece os princípios do signo triático. Seu personagem, ao ser assombrado pelo ruído, que representa algo que está fora de sua mente, um estímulo fora da sua imaginação, não consegue se desfazer dele da mesma maneira que se desfaz e refaz as cores em seu estado de sonho. A esse estímulo, que é um arroubo, algo, em princípio, sem significado imediato algum, Peirce denomina como a primeiridade do signo triático. No segundo momento, quando o ruído gera no personagem uma reação de fuga, Peirce (1998) estabelece a secundidade, isso é, a segunda parte do signo triático. Por fim, no momento que o personagem toma consciência que ao abrir a porta o ruído cessa, já se encontra pensando sobre a situação, momento em que é estabelecida a terceiridade, em nosso exemplo, última parte do signo Perciano.

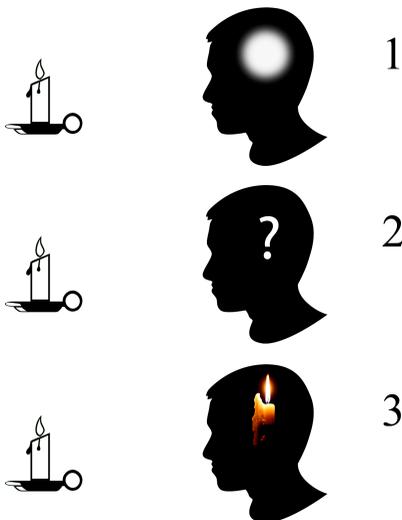
Peirce (1931) ainda postula que o processo ocorrido na terceiridade, pode gerar outras perturbações de primeiridade e secundidade. Ao processo de autossignificação como um todo, denomina-se processo semiótico ou semiose.

Nesse sentido, pela visão Peirciana, a semiose pode ser entendida como o processo de cognição em si, o qual se dá pela constante entrada

de estímulos, que podem estar fora ou dentro do indivíduo, podendo gerar novos processos semióticos e assim sucessivamente.

Na Figura 9 tenta-se fornecer uma representação gráfica que ilustre uma interpretação para o processo envolvido no signo triático.

Figura 9 – Ilustração do processo de significação

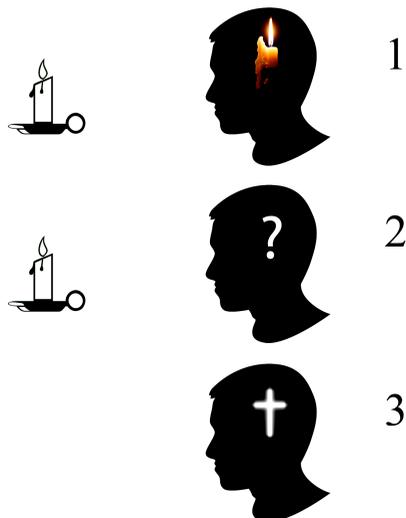


Fonte: elaborado pelo autor

Em 1, o indivíduo recebe um estímulo que, basicamente, é sentido como uma luz, uma manifestação fresca de algo que invade os sentidos. Aqui, de acordo com Peirce (1931), acontece a primeiridade. Em 2, o indivíduo percebe que, mesmo tentando mudar essa sensação, não é possível. Nesse ponto, o sujeito toma consciência da experiência, o que o leva ao ilustrado em 3, momento em que o personagem reconhece que o estímulo recebido pelos seus órgãos visuais se trata da luz que emana de uma vela. Nessa fase, o ciclo do signo se fecha.

Na Figura 10 a seguir, é ilustrada uma possível continuidade do processo. Uma vez que o símbolo denotado pela vela é reconhecido, o indivíduo se volta para sua própria mente e usa o estímulo causado pelo símbolo. Mais uma vez, levado pela secundidade, outro símbolo emerge na mente do sujeito. No caso ilustrado, surge uma cruz, por está associada à religiosidade que compõe o mobiliário cognitivo do observador do caso hipotético.

Figura 10 – Exemplo do processo de semiose



Fonte: elaborado pelo autor

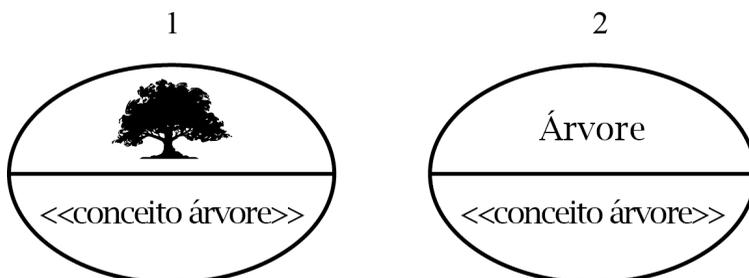
Nesse segundo ciclo de significação, o observador chega a outro símbolo – uma cruz – por meio da imagem da vela, a qual, por sua vez, poderia levá-lo a outros símbolos, como um enterro, uma catedral ou uma cidade. A esse processo, denomina semiose (ATKIN, 2010) .

Para Peirce (1931), um signo pode ser classificado em três tipos: i) por semelhança, quando uma elemento visual lembra o objeto em si, como, por exemplo, um pictograma em formato de vela; ii) do tipo índice, o qual é criado pelo próprio objeto, como, por exemplo, uma pegada, a qual remete ao pé de quem passou por um certo caminho; e iii) do tipo símbolo, que, por sua vez, tem a associação criada pelo seu uso, como, por exemplo, as palavras ‘vela’ e ‘candle’, ambas representam o mesmo objeto, entretanto uma está em português e a outra em inglês.

Na vertente europeia da semiótica, Saussure descreve o signo como uma dicotomia, isto é, um todo formado por duas partes – o significado e o significante (SAUSSURE *et al.*, 1959).

Na Figura 11 a seguir, é ilustrado o signo dicotômico de Saussure.

Figura 11 – Signo de Saussure



Fonte: adaptado de Saussure (1959, p. 67)

Em 1, o conceito árvore é simbolizado pela figura de uma árvore, enquanto em 2, a palavra 'árvore' é que simboliza o conceito. As partes superiores do círculo, tanto de 1 quanto em 2, correspondem ao significante para Saussure. De maneira análoga, as partes de baixo da figura referem-se ao significado.

O significado, nessa proposta, é a ideia do objeto, o conceito em si. Por outro lado, o significante corresponde à imagem, ao som ou a outra forma de sentir que remeta ao significado. Saussure afirma que a significação é dada pela relação entre o significado e o significante e que essa relação é arbitrária.

Com o exposto, conclui-se que tanto o signo de Peirce quanto o de Saussure objetivam conectar objetos e suas representações a conceitos, sendo essas outras representações ou não. Essa conexão se dá no plano individual e também no plano social, em que signos podem ser considerados contratos socioculturais firmados dentro de um grupo de falantes de uma dada comunidade, como afirma Everett (2012).

3.1.2 Semântica e pragmática

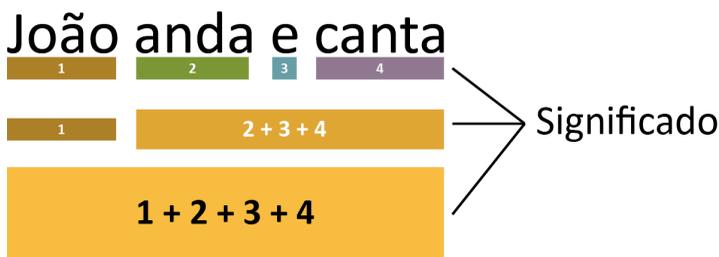
Se a semiótica é a disciplina preocupada com os signos – visuais, auditivos, tácteis e ainda mentais – e com os fenômenos em torno de sua percepção, como vimos na seção anterior. A semântica, por sua vez, ocupa-se do estudo do significado, com foco quase total no significado de textos.

A semântica é uma disciplina discutida por vários pensadores, dentre eles, Montague, Quine e Frege, destacam-se (JANSSEN, 2011). De acordo com Speaks (2011), o objetivo da semântica é ser uma

especificação de significados de palavras e sentenças em um determinado sistema de símbolos. Dentre suas diversas preocupações, está a forma como as palavras e sentenças se relacionam umas com as outras na construção do significado.

O significado, para a semântica, é dado pela função dos significados das partes e pela maneira que essas partes estão sintaticamente combinadas, explicam Partee e Rooth (1983). Tal preocupação é fundamentada pelo princípio da composicionalidade, introduzido por Montague (JANSSEN, 2011). Uma demonstração do princípio da composicionalidade é ilustrada Figura 12.

Figura 12 – Exemplo do princípio da composibilidade



Fonte: elaborado pelo autor

Na figura, ilustra-se, por meio de retângulos, os significados de cada palavra e do grupo de palavras. Assim, ‘João’, por si só, carrega um determinado valor semântico, bem como as palavras ‘anda’, ‘e’ e ‘canta’. ‘Anda e canta’, quando combinadas, remetem a um significado maior e, por último, ‘João anda e canta’, juntos, carregam um significado que vai além das partes isoladas, remetendo aqui ao princípio de completude da Gestalt¹¹ (HUMPHREY, 1924) e ao princípio da merologia (VARZI, 2011).

¹¹ O princípio da completude da Gestalt se baseia na busca da nossa mente para encontrar um significado para o todo em detrimento do significado das partes - tal princípio foi preconizado pela escola Gestalt (KOFFKA, 1922). A palavra *gestalt* que é originária do idioma alemão e significa ‘o todo’, ‘a forma’, isto é, algo que só é percebido na sua completude e não pode ser entendido apenas pelas partes (ALBERS, 2012).

Se por um lado a semântica analisa o significado por meio da análise do texto em si, considerando apenas as palavras do trecho eleito, sua distribuição sintática e a conformação dos significados individuais e combinados, por outro lado, a pragmática busca compreender os significados que emergem na comunicação, levando em conta o contexto (JASZCZOLT, 2010; KORTA; PERRY, 2011).

A comunicação, muitas vezes, faz uso de recursos de contexto para lidar com a ambiguidade e com a incompletude (KORTA; PERRY, 2011). Dessa forma, um gerente ao enviar um e-mail ou ao se comunicar com a sua equipe pode omitir informações que estão impregnadas no contexto da prática quotidiana, como no exemplo: “Bom dia a todos, hoje teremos nossa reunião excepcionalmente às 14h. Atenciosamente, João.”.

No exemplo citado, caso os receptores da informação não possuam o devido contexto, a informação ficará incompleta. Que horas normalmente a reunião ocorre? Que dia significa hoje? De que reunião se trata? As questões que formam o contexto, bem como outros instrumentos usados muitas vezes na fala¹², os quais ajudam no processo de comunicação, são o objeto de estudo da pragmática, ciência que se ocupa do significado que é atribuído a uma sentença no uso, isto é, aquilo que é entendido pelo leitor ou receptor da mensagem (RIEMER, 2010).

Dentre os interesses da semântica, destacam-se, *vis-à-vis*, aos objetivos deste trabalho, as chamadas relações lexicais, que, basicamente, definem uma estrutura para o estudo do significado entre palavras. A seguir é dado um breve resumo dessas relações segundo Riemer (2010).

3.1.2.1 Sinonímia

As relações de sinonímia ocorrem quando duas palavras ou expressões são consideradas sinônimas, ou seja, possuem o mesmo significado, como, por exemplo, as cores roxo e púrpura.

¹² A comunicação pragmática pode levar em conta elementos como a entonação, ritmo, volume entre outros elementos dentro do processo de comunicação.

Para que duas palavras sejam consideradas nesse tipo de relação, uma deve ser capaz de substituir a outra em uma determinada frase (contexto) sem que haja comprometimento do significado. Na frase “Esta casa está fria”, a palavra ‘fria’ pode ser substituída por ‘temperatura baixa’ (“A temperatura da casa está baixa”) sem mudar o sentido da frase, tendo em vista um contexto em que se discute a temperatura ambiente. Entretanto, não existem sinônimos perfeitos, pois o significado das palavras está fortemente associado ao contexto em que estão inseridas na frase. No exemplo citado, dependendo do contexto, ‘casa fria’ poderia ter a conotação de casa sem vida, sem alegria.

3.1.2.2 Antonímia

Entende-se por relações de antonímia, aquelas em que há oposição entre palavras ou frases. Por exemplo, ‘frio’ é antônimo de ‘quente’, e ‘alto’ de ‘baixo’. Assim como os sinônimos, as relações de antonímia sofrem, igualmente, dependência do contexto.

3.1.2.3 Meronímia

Entende-se pela relação todo-parte que uma palavra ou frase expressa. Por exemplo, os dedos são partes integrantes das mãos que, por sua vez, integram o corpo. A relação de meronímia é transitiva, ou seja, em nosso exemplo, entende-se que os dedos são partes integrantes do corpo por meio da transitividade da relação.

3.1.2.4 Hiponímia

Relação normalmente representada por classificações. Por exemplo, o ser humano é um mamífero, que por sua vez é um animal. Nessa classificação, o termo ‘ser humano’ é entendido como um hipônimo de ‘mamífero’. A hiponímia é bastante similar à relação de meronímia, contudo, depende do contexto, e pode ou não ser transitiva.

3.1.2.5 Hiperonímia

Inversamente à hiponímia, a relação de hiperonímia acontece nas cadeias superiores das classificações. Assim, no exemplo citado na seção anterior, ‘mamífero’ é um hiperônimo de ‘ser humano’.

Analogamente à hiponímia, essa relação pode ou não ser transitiva dependentemente do contexto de uso.

3.1.2.6 Taxonomia

Não se trata especificamente de uma relação, mas sim de um tipo de estrutura gerada estritamente por relações de hiperonímia e hiponímia. Exemplos de taxonomias são comuns na Biologia, ciência na qual os seres vivos são criteriosamente classificados. Nesse tipo de classificação há sempre a relação de transitividade.

3.1.2.7 Análise componencial

Essa é uma relação que pode ser confundida com a meronímia, porém existe um fator que a destaca, vejamos um exemplo. Uma cadeira pode ser considerada como um objeto destinado a auxiliar uma pessoa a se sentar. Ao seu modo, um sofá se diferencia de uma cadeira por abrigar mais de uma pessoa. Por outro lado, uma cadeira de rodas, continua sendo um objeto destinado a abrigar uma pessoa sentada, porém com a adição de rodas.

Com base no exemplo citado, pode-se afirmar que uma cadeira, uma cadeira de rodas e um sofá, distinguem-se por características adicionadas ou removidas. Dessa forma, na análise componencial, a designação do todo é dado pela conformação opcional das partes que o compõe.

3.1.2.8 Monossemia

Palavras ou expressões monossêmicas são aquelas que possuem um único significado, bastante comuns em vocabulários técnicos. Por exemplo, no inglês, a palavra '*orrery*' significa modelo mecânico do sistema solar, não havendo outro significado para ela a não ser esse.

3.1.2.9 Polissemia

Inversamente análoga à monossemia, a polissemia denota palavras ou expressões que possuem mais de um significado, sendo muito comum em todos os tipos de vocabulários. Tomemos como exemplo a palavra 'claro' que pode representar um lugar iluminado, bem como um

texto bem escrito, ou ainda, uma expressão de concordância: “claro, entendi”.

3.1.2.10 Homonímia

Essa relação pode ser facilmente confundida com a polissemia, pois indica duas ou mais palavras que têm o mesmo som e, muitas vezes, a mesma grafia, contudo, denotam objetos completamente diferentes. Um exemplo é a palavra ‘manga’, que pode ser a ‘manga da camisa’ ou a fruta. Note que ambas as ‘mangas’ possuem origens diferentes, uma vem do latim, a peça de vestimenta, e outra é derivada do idioma malaiala (AULETE; VALENTE, 2012).

Como conclusão desta seção, entende-se que a semântica é a composição dos significados e das relações dos símbolos que compõem um determinado texto (PARTEE; ROOTH, 1983). Por sua vez, a pragmática é o significado com o contexto, o significado imputado na mente do leitor ou interlocutor da comunicação no momento da prática (JASZCZOLT, 2010; KORTA; PERRY, 2011). Dessa forma, uma tênue relação entre semântica e pragmática pode ser notada.

3.2 ONTOLOGIAS

Trata-se de uma especificação explícita de uma conceitualização. Segundo Gruber (1993), essa é a definição mais amplamente aceita nas áreas da Computação e Engenharia do Conhecimento.

Modernamente, os termos ontologia e ontologias vêm sendo usados sistematicamente para tratar de sistemas inteligentes ou de sistemas de conhecimento (STUDER; BENJAMINS; FENSEL, 1998). Esse interesse ganhou força a partir dos trabalhos de Studer, Benjamins e Fensel (1988), Grubber (1993), e Gómez Pérez (2004) no estabelecimento de um arcabouço teórico, o qual deu grande utilidade para as ideias anciãs de Aristóteles, Platão e recentemente, Descartes, Crathorn, Russell, Quine, entre outros.

Uma suposta dicotomia existencial sobre o termo ontologia entre o que a Engenharia do Conhecimento e a Filosofia postulam é muitas vezes visto de maneira equivocada e, algumas vezes, preconceituosa por ambas as áreas. Para Poli (2010), a distância entre essas duas visões deve ser estreitada, isto é, não devem ser entendidas como completamente distintas e nem como completamente indistintas, pois, muitas vezes, são complementares e correspondentes.

Ainda sob o olhar de Poli (2010), o termo Ontologia, com ‘o’ capitalizado, ou ainda, ontologia_c, é referência para as ontologias advindas do sistema classificatório de Aristóteles, as quais seguem toda a linhagem evolutiva da filosofia. Complementarmente, para as novas ontologias, pertencentes à vertente tecnológica, o autor as denomina ontologias_t, as quais contam com uma história de aproximadamente 17 anos até a data de escrita deste texto.

O vocábulo ‘ontologia’ é composto pelos termos gregos ‘onto’, que significa ‘o que é ou o que existe’, e ‘logos’, que significa ‘do discurso ou de estudo’. Historicamente, a primeira aparição do termo foi no trabalho de Jacob Lorhard, um ensaio denominado *Ogdoas scholastica*, que tentou levantar uma série de definições por meio de um esquema muito próximo ao das modernas representações ontológicas (OHRSTROM; UCKELMAN; SCHÄRFE, 2007). Na última década, o interesse sobre esse tema ganhou força por conta de uma publicação de Tim Berners Lee et al. (2001) sobre a conceituação do que seria a Web Semântica. Também referenciada como a Web dos significados, esta Web é descrita como uma rede em que sistemas e agentes se comunicam e realizam tarefas das mais variadas naturezas de maneira independente ou conjunta com seres humanos.

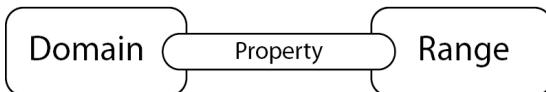
Berners Lee (2001) ilustra sua visão em um artigo por meio de uma parábola em que dois irmãos usam seus agentes inteligentes¹³ para agendar da melhor maneira, a logística do tratamento que necessitava a mãe dos protagonistas. No desdobrar da história, é citado o uso de ontologias para o fornecimento da semântica para agentes computacionais. Ou seja, por meio das ontologias, os computadores entenderiam o significado dos termos, os quais até então eram interpretados como coisas sem sentido, dados brutos, sem contexto.

As ontologias_t, as quais Tim Berners Lee aposta serem o mecanismo de formalização de conhecimento, tratam-se de estruturas em grafo formadas por triplas compostas pelas partículas *Domain*, *Property* e *Range*. Tais triplas são a base do RDF (RDF WORKING GROUP, 2004), uma das linguagens da pilha de tecnologias que formam a Web Semântica (BERNERS-LEE, *et al.*, 2001). A Figura 13

¹³ Os agentes inteligentes tratam-se de dispositivos portáteis usados pelos personagens da parábola de Bernes-Lee, os quais por meio de software e hardware resolvem problemas quotidianos.

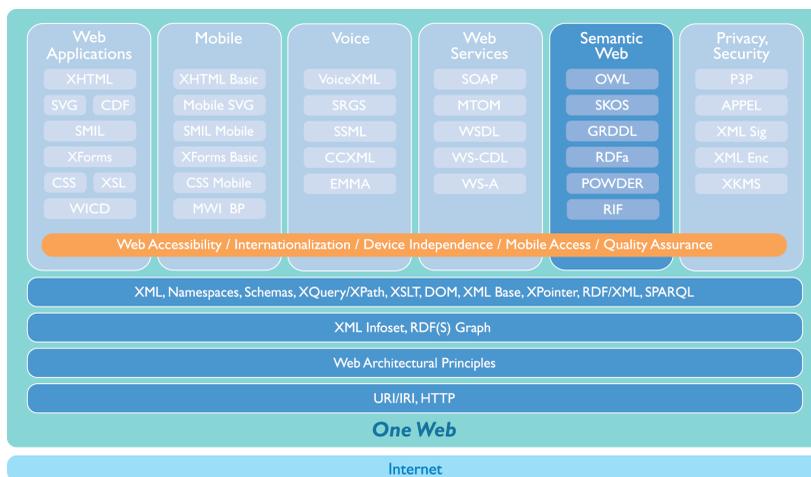
demonstra o modelo do RDF e, na sequência, a Figura 14, ilustra a arquitetura da Web Semântica em paralelo com as demais iniciativas da W3C.

Figura 13 – Representação gráfica de uma tripla RDF



Fonte: elaborado pelo do autor.

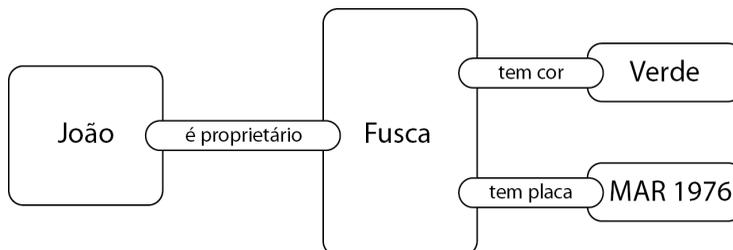
Figura 14 – Arquitetura da Web



Fonte: adaptado de W3C WORKING GROUP (2010)

Por meio das triplas RDF é possível formalizar assertivas sobre uma determinada realidade. Um exemplo didático é apresentado na Figura 15.

Figura 15 – Ilustração de triplas RDF representando assertivas



Fonte: elaborado pelo autor

Cada elemento desse exemplo é identificado, em uma ontologia, por uma IRI (*Internationalized Resource Identifier*)¹⁴, identificador muito semelhante à conhecida URL (*Uniform Resource Locator*)¹⁵, com uma diferença marcante: a URI permite o uso de caracteres internacionalizados, como, por exemplo, o cedilha (ç), e de caracteres de línguas orientais, entre elas o árabe, o hebreu e o japonês (M. DUERST; M. SUIGNARD, 2005). No Quadro 1, é demonstrado um exemplo de IRI.

Quadro 1 – Exemplo de IRI

<http://marcoshs.org/concepts#João>

Fonte: elaborado pelo autor

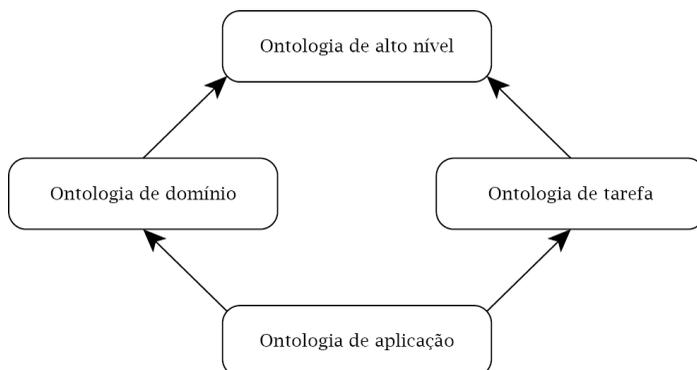
Além do RDF que fornece uma base para a formalização de assertivas, existe a linguagem OWL, que estabelece conceitos de alto nível como classes, instâncias e propriedades de objeto (W3C WORKING GROUP, 2009a).

No decorrer da evolução das ontologias_t ou ontologias computacionais, algumas classificações se fizeram úteis para o entendimento e também para a devida aplicação desses modelos. A seguir, destacam-se algumas dessas classificações (GUARINO, 1997; 1998) ilustradas na Figura 16.

¹⁴ Na versão 1.0 da OWL, o identificador era a URI – *Uniform Resource Identifier*.

¹⁵ Identificador de recurso utilizado atualmente na WWW (BERNERS-LEE, 1994).

Figura 16 – Tipos de ontologias



Fonte: adaptado de Guarino (1997b, p.7)

- i. **Ontologias de domínio:** tratam-se da conceituação de um domínio de conhecimento específico, como a forma de classificação de parentescos de uma determinada etnia, por exemplo, uma dada tribo indígena em que não há relação de parentesco como o que conhecemos por primos.
- ii. **Ontologias de aplicação:** são as ontologias que possuem conceitos que relacionam as ontologias de domínio e as de tarefa. Um exemplo de ontologia de aplicação é dado na tese de Sell (2006), na qual um sistema de indicadores usa uma ontologia de aplicação para o mapeamento de fontes de informação. Nesse exemplo, a ontologia também fornece ao sistema de conhecimento as maneiras como as informações devem ser agrupadas e sumarizadas.
- iii. **Ontologias de métodos ou tarefa:** estabelecem os passos para a consecução de uma determinada tarefa. Um exemplo de ontologia de tarefa é dado por Marcos Santos, Joni Santos e Todesco (2010). Nesse trabalho, uma ontologia de processos de negócio é apresentada, a qual permite que sistemas de conhecimento saibam quais passos e quais insumos são necessários para a realização de uma dada tarefa.
- iv. **Ontologias de alto nível:** também conhecidas como *upper ontologies*, são altamente genéricas e buscam especificar conceitos comuns a vários domínios e tarefas. Um exemplo

de ontologia de alto nível é encontrado na ontologia SKOS da W3C, a qual formaliza conceitos como amplitude, especificidade, esquema e o próprio conceito de ‘conceito’ (W3C WORKING GROUP, 2009b).

Além desses tipos de ontologia, os quais têm usos específicos dependendo da sua finalidade, destacam-se ainda os padrões de modelagem de ontologias, no inglês, *ontology design patterns*. Esses padrões buscam, por meio de definições de estruturas-padrão, promover o reuso e aumentar a utilidade da ontologia pela viabilização do raciocínio de máquina (GANGEMI, 2005; GANGEMI; PRESUTTI, 2009). Na seção 4.3.1.1, alguns padrões de modelagem serão apresentados.

3.2.1 A ontologia SKOS

Um dos objetivos da Web Semântica é fornecer sentido e significado para que não apenas os seres humanos compreendam suas informações, mas também as máquinas possam entender e desempenhar tarefas a partir dessa compreensão (BERNERS-LEE; HENDLER; LASSILA, 2001). Com essa intenção, criar mecanismos que permitam os atuais tesouros¹⁶ e taxonomias¹⁷ contenham semântica se mostra como um caminho natural a ser percorrido na direção da Web Semântica.

Nesse sentido, surge a ontologia SKOS (*Simple Knowledge Organization System*), desenvolvida pelo projeto europeu SWAD-Europe, a qual se transformou em uma recomendação da W3C¹⁸ (ZOGHLAMI et al., 2011).

A ontologia SKOS consiste basicamente em um arcabouço definicional, uma ontologia de alto nível que estabelece os elementos necessários para a instanciação de dicionários, tesouros e taxonomias, bem como provê mecanismos para a inter-relação entre os elementos desses dicionários.

¹⁶ Vocabulário de um ramo do saber que descreve, sem ambiguidade, os conceitos a ele atinentes; *thesaurus* (HOUAISS; VILLAR; FRANCISCO, 2001).

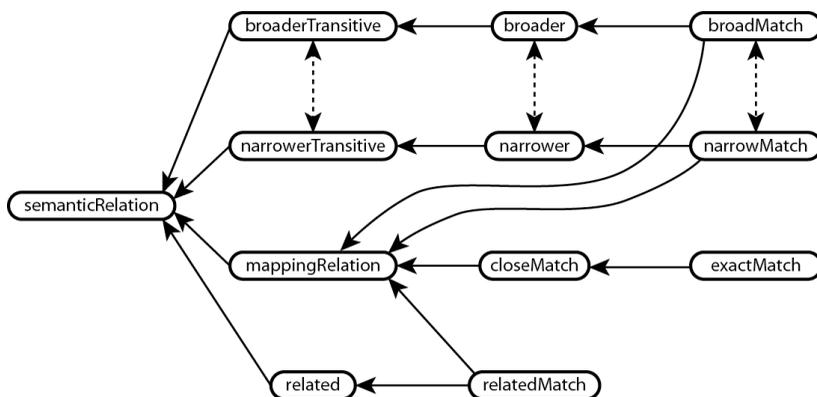
¹⁷ Ciência ou técnica de classificação (HOUAISS; VILLAR; FRANCISCO, 2001).

¹⁸ *World Wide Web Consortium*.

Atualmente existem vários dicionários (tesauros e taxonomias) que usam um sistema de organização próprio, contudo, muitos deles estão migrando e outros já são criados com base no formalismo estabelecido pela ontologia SKOS (SOLOMOU; PAPTAEODOROU, 2010).

Na Figura 17 são apresentadas as relações semânticas da ontologia SKOS. As setas contínuas representam as relações de especialização entre as propriedades, enquanto as setas tracejadas demonstram que essas propriedades são mutuamente inversas. Por exemplo, a propriedade *broader* (amplo) é mutuamente inversa à propriedade *narrower* (restrito).

Figura 17 – Estrutura das relações semânticas da ontologia SKOS

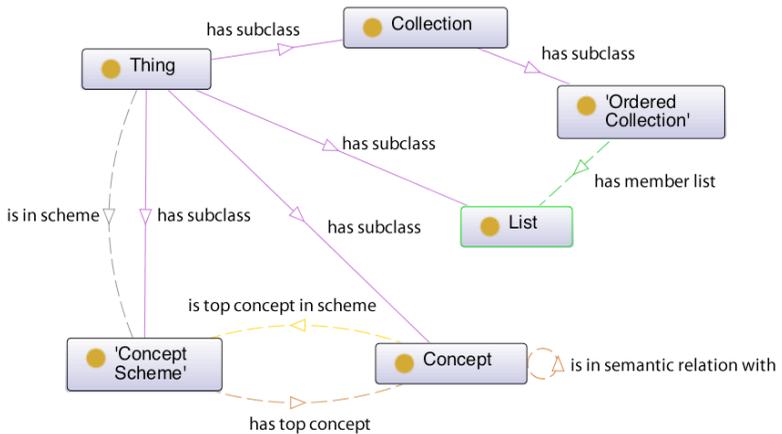


Fonte: adaptado de Allemang e Hendler (2011, p. 211)

A SKOS, por meio dessas relações, permite o estabelecimento de assertivas semânticas importantes para conceitos instanciados. Por exemplo, é possível estabelecer que o conceito ‘felino’ é mais amplo que o conceito ‘gato’, e que o conceito ‘gato’ possui uma relação com o conceito ‘animal doméstico’. É importante salientar que as relações apresentadas na Figura 17 são todas derivadas da propriedade “*is in semantic relation with*” que está representada simplesmente por “*semanticRelation*” na ilustração.

A Figura 18 apresenta as classes da ontologia SKOS em conjunto com as suas principais relações (*object properties*).

Figura 18 – Classes e relações da SKOS



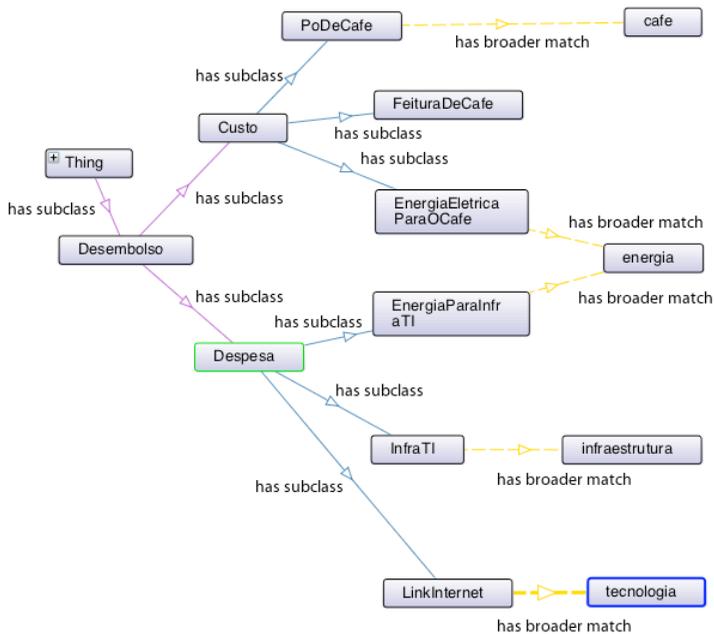
Fonte: elaborado pelo autor

Além de estabelecer uma classe para que os conceitos sejam instanciados, a ontologia SKOS possui classes para a instanciação de coleções, listas e coleções ordenadas. Além disso, ainda conta com uma classe para a definição de esquemas conceituais, úteis quando um ou mais conceitos podem participar de esquemas distintos. Podemos entender cada esquema conceitual como um compromisso ontológico. Por exemplo, os conceitos, café, internet e energia elétrica são comuns tanto para uma ontologia que modele o domínio de um cibercafé, quanto para uma que modele o domínio de uma cafeteria.

Entendendo-se que as ontologias de nosso exemplo têm compromissos ontológicos distintos, dada a natureza de cada negócio, seria um erro tentar criar um modelo que servisse para ambas as situações, dadas as suas particularidades. Assim é possível criar duas ontologias distintas, em *namespaces* separados, e usar a SKOS para fazer a ponte e a correlação dos conceitos comuns. Para isso, usa-se a classe *Concept Scheme*, da qual derivariam duas instâncias de esquemas conceituais: uma para a cafeteria e outra para o cibercafé.

Um exemplo de taxonomia que usa a SKOS como base é apresentado na Figura 19.

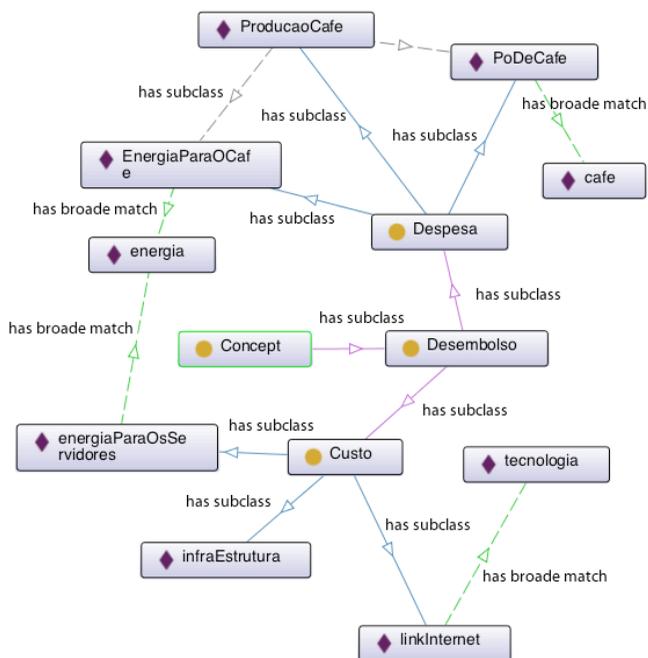
Figura 19 – Taxonomia exemplo de uma cafeteria



Fonte: elaborado pelo autor

Nesse exemplo, é criada uma pequena taxonomia do domínio de uma cafeteria, na qual são especificados conceitos como café, pó de café, custo, despesa, e assim por diante. É possível notar que o conceito tecnologia, destacado em azul, possui uma relação *has broader match* com o conceito LinkInternet, o que significa que, para esse compromisso ontológico, *links* de internet são considerados como itens de tecnologia.

Na Figura 20 por sua vez, é demonstrada uma ontologia que busca estabelecer as relações taxonômicas de um cibercafé.

Figura 20 – Taxonomia exemplo de um cibercafé¹⁹

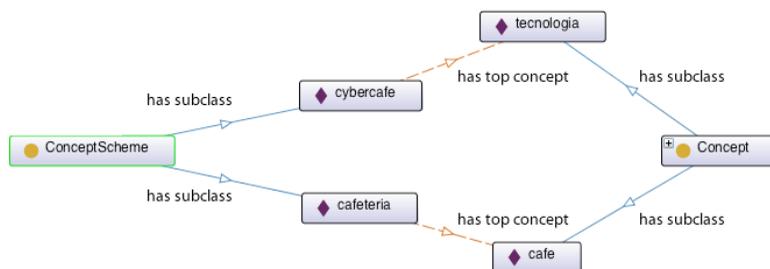
Fonte: elaborado pelo autor

Ao seu modo, os conceitos são relacionados respeitando o domínio do cibercafé. Dessa forma, o conceito de *link* de internet, por exemplo, para o cibercafé se caracteriza como custo, diferentemente da ontologia pensada para a cafeteria, na qual o *link* de internet se classificava como despesa. Essas classificações estão diretamente ligadas à natureza intrínseca do negócio.

Por fim, as duas taxonomias podem ser conectadas por meio de instâncias de Concept Scheme, como se pode observar na Figura 21.

¹⁹ Cibercafés são lugares onde o acesso à internet é comercializado.

Figura 21 – Mapeamento de *Concept Scheme* da ontologias da cafeteria e cibercafé



Fonte: elaborado pelo autor

Na figura observamos que o conceito café é definido como topo do esquema conceitual cafeteria, e, tecnologia, por sua vez, está como conceito topo do esquema cibercafé. Dessa maneira, por meio dos recursos definicionais da ontologia SKOS, é possível criar taxonomias independentes, cada uma atendendo seus próprios compromissos ontológicos, e relacionar essas taxonomias de maneira a compor um todo mais rico pela análise de conceitos iguais ou similares de alguma maneira.

A ontologia de alto nível, além de poder ser usada para a definição de taxonomias, pode ser mesclada com outras ontologias fornecendo definições semânticas valiosíssimas nas especificações ontológicas. Além dessa virtude, outra grande possibilidade do uso da ontologia de alto nível está na possibilidade de servir como ponte entre outras ontologias e taxonomias, mostrando-se como uma ferramenta versátil para o ontologista²⁰. Por fim, devido à sua capacidade de estabelecer esquemas conceituais e permitir a conexão de domínios distintos, o uso da SKOS permite a implementação de mecanismos que proporcionem uma melhor recuperação de informação.

Contudo, apesar de todas as virtudes que essa versátil ferramenta dispõe, não é claro, mesmo na documentação da W3C, a maneira como

²⁰ Profissional especializado na criação e manutenção de dicionários, de taxonomias e, principalmente, de ontologias.

se deve modelar uma ontologia ou uma rede de ontologias, na qual um conceito pode ser tanto classe quanto uma instância.

Na seção 4, essas questões serão retomadas, e um conjunto de padrões de modelagem será apresentado na busca por estabelecer uma forma de modelar ontologias em diversos domínios dentro de um tecido semântico coeso.

3.2.2 Ontologias e o significado

Na seção anterior, discutiu-se brevemente a história das ontologias, suas principais classificações e tipos, bem como se apresentou a ontologia SKOS. Nesta seção, procura-se estabelecer as conexões entre as ontologias e o significado, avançando aqui um pouco mais em nossa busca por uma gestão orientada ao significado.

A seguir, é mostrado uma seleção de definições sobre o que é ontologia a partir do trabalho de Salm Junior (2012).

Quadro 2 – Definições de ontologia

A ontologia é uma especificação explícita de uma conceitualização (especificação formal)	Gruber (1993)
Ao contrário das ciências experimentais, que visam a descoberta e a modelagem da realidade sob uma determinada perspectiva, a Ontologia centra-se na natureza e estrutura das coisas em si, independentemente de quaisquer outras considerações, e até mesmo independentemente de sua real existência.	Guarino, Oberle e Staab (2009)
Ontologia não é epistemologia, porém guarda um complexo relacionamento com a epistemologia. Ontologia é primariamente sobre entidades, relações e propriedades do mundo, da categoria das coisas.	Poli et al. (2010)
Ontologias são definidas como uma especificação de conceitualização formal compartilhada.	Borst (1997)

Fonte: adaptado de Salm Junior (2012, p.3)

Complementando a lista de definições, Hofweber (2012), inspirado por Quine (1951), define ontologia como o estudo do que existe. Com base nessa definição e, ao mesmo tempo na busca por amalgamar a matéria das demais definições apresentadas no Quadro 2, especula-se que ontologias podem ser entendidas como modelos que representam o que existe, mesmo que esta existência seja virtual ou imaginária, e usam, para essa representação, relações entre entidades, objetos,

propriedades e categorias, sendo estas relações e conceitos de alguma maneira justificáveis e explícitas. Com essa protodefinição em mãos, é possível ponderar como potencialmente adequado o uso de ontologias na construção do significado.

Saussure (1959) afirma que o conhecimento se dá na relação. Peirce (1931), ao seu modo, defende o signo triático. As ontologias, por sua vez, estabelecem conceitos com o uso de relações formais que seguem os preceitos da semântica; assim, retornando à definição de Speaks (2011) sobre o significado. Em seu conceito, Speaks (2011) diz que a semântica, enquanto teoria, busca explicar como pessoas ou grupo conferem significados a coisas. Aqui podemos entender que as ontologias têm a sua grande oportunidade no fornecimento do significado.

Uma vez que uma ontologia é uma especificação explícita de uma conceituação, e esta conceituação acontece pela aceitação consensual ou institucional de um determinado conjunto de significados de um certo conjunto de signos (conceitos e suas representações), assim pode-se se facilmente pensar em ontologias como elementos de definição semiótica de uma determinada realidade.

Pelo exposto, se evidencia a função fundamental do uso de ontologias para uma gestão orientada ao significado: fornecer o arcabouço semântico, conectar os conceitos aos seus respectivos significados e significantes. Uma ontologia, dada suas características risomáticas, permite a formação de cadeias de significação. Isto é, um conceito leva a outro e assim sucessivamente, lembrando aqui o processo de semiose de Peirce (1931).

Marcos Santos, J. Santos e Todesco (2010) demonstram o processo pelo qual um conceito encadeia outro por meio de processos de negócio, em seu protótipo para governança de TI, no qual uma série de perguntas são respondidas utilizando raciocinadores automáticos sobre uma base de conhecimento formada por ontologias de processo e de aplicação. Essa linha de raciocínio será retomada conjuntamente com sua conexão com outros conceitos destacados na seção sobre a gestão orientada ao significado.

3.3 PRODUÇÃO COLETIVA DE CONHECIMENTO

E perguntou-lhe: Qual é o teu nome? E lhe respondeu, dizendo: Legião é o meu nome, porque somos muitos.

(BÍBLIA, 1994)

Para entender a produção coletiva de conhecimento, primeiramente se faz necessário saber minimamente o que é conhecimento, e como ele pode ser criado a partir de uma coletividade. Com essa orientação, nesta seção busca-se estabelecer as conexões necessárias entre os conceitos chave para o entendimento da possibilidade de o conhecimento ser produzido de maneira coletiva com o apoio dos chamados sistemas de conhecimento.

3.3.1 Conhecimento, sistemas de conhecimento e a Engenharia do Conhecimento

Para entender o conceito de sistemas de conhecimento, é preciso esclarecer a conceituação de conhecimento usada neste trabalho. Estabelecer uma definição se mostra importante uma vez que o conceito de conhecimento é fruto de muito debate e muitas vezes não é claro (MEYER; SUGIYAMA, 2007).

Três definições delineiam o conceito adotado neste texto: i) conhecimento é uma crença justificada (GETTIER, 1963; STEUP, 2012); ii) conhecimento é a informação que muda algo ou alguém (DRUCKER, 2003); e iii) conhecimento é a capacidade de atuar em um dado contexto (informação verbal)²¹. Por meio dessas três definições, assume-se que conhecimento é um tipo de informação contextualizada capaz de mudar algo ou alguém, sendo justificável de alguma maneira.

Tendo como base que o conhecimento é um tipo de informação contextualizada, e sabendo que o contexto é dado pela associação semântica entre conceitos, base da pragmática, nossa definição de conhecimento está alinhada com a definição de Glasersfeld (1996), o qual, segundo a tradução e exposição de Meyer e Sugiyama (2007), afirma que conhecimento não é a imagem ou representação da

²¹ Segundo Freitas (2003) esta corresponde à fala de Karl-Erik Sveiby no evento Ontoprise GmbH, na Alemanha.

realidade, é muito mais um mapa do que a realidade permite alcançar, um repertório de conceitos semanticamente relacionados, ações ou operações que se mostraram viáveis no atingimento de nossos objetivos.

Por sua vez, os chamados sistemas de conhecimento surgiram a partir dos esforços de pesquisadores das áreas de Engenharia do Conhecimento, e também da busca de métodos de resolução de problemas (STUDER; BENJAMINS; FENSEL, 1998). Eles vêm se desenvolvendo e desdobrando em uma variedade de metodologias, como o CommomKADS, Moka, OTK, entre outros (DIAS; PACHECO, 2009).

A Engenharia do Conhecimento busca, por meio do emprego de uma série de técnicas desenvolvidas para a resolução de problemas, inicialmente advindas da área de Inteligência Artificial (IA) (MEZIANE; VADERA, 2009), atingir soluções (FEIGENBAUM, 1978) por meio dos sistemas de conhecimento. Tais sistemas, em síntese, visam, pelo emprego de técnicas e métodos estruturados, fornecer informação contextualizada para seus usuários, bem como executar tarefas e atividades de resolução de problemas que previamente só eram possíveis de serem realizadas por especialistas (SCHREIBER, 2000). Dessa forma, com o uso de técnicas específicas da disciplina, os problemas se tornaram solúveis por máquinas que, em alguns casos, superaram o desempenho de especialistas do domínio, ensina Hayes-Roth (1984).

Unindo as definições estabelecidas anteriormente sobre conhecimento e sistemas de conhecimento, é possível entender que esses sistemas são capazes de mudar o estado mental de alguém, bem como promover mudanças em coisas de uma maneira justificada; estando assim, alinhados com a definição de conhecimento assumida nesta seção.

3.3.2 A inteligência coletiva

Pierre Levy (1999b), em sua obra sobre inteligência coletiva, afirma que vivemos em uma nova modalidade de nomadismo, na qual a transformação contínua e rápida das paisagens científicas, técnicas, econômicas, profissionais e mentais é uma constante cotidiana. Esse novo estatuto de existir se dá por conta da maneira como conhecimentos transitam de um espaço virtual para outro e entre nós, seres que habitam nesse novo ciberespaço, no qual também podemos nos deslocar de um

ponto a outro com alguns poucos gestos. Ainda para Levy (1999b, p.28), a inteligência coletiva é definida por: “Uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências.”

Indo a outro extremo, Adam Smith (Heilbroner, 2012), em seu livro sobre a riqueza das nações, introduz a ideia da existência de uma mão invisível, a qual faz com que mesmo o indivíduo agindo sobre seus próprios interesses contribua para que algo maior se concretize.

By preferring the support of domestic to that of foreign industry, he intends only his own security; and by directing that industry in such a manner as its produce may be of the greatest value, he intends only his own gain; and he is in this, as in many other cases, led by an invisible hand to promote an end which was no part of his intention [...] (SMITH; CANNAN; STIGLER, 1976).

Chegamos à ideia de inteligência coletiva, a qual emerge da soma das interações entre os indivíduos em seu convívio social, estando ou não na busca de algum objetivo. É possível imaginar a inteligência coletiva como um mosaico, em que cada elemento visto individualmente não remete a ideia do todo, contudo, quando observado de longe, dá a visão completa por trás da soma de todas as partes (MILLER; PAGE, 2007).

Pela ótica do mosaico, podemos entender que comportamentos complexos podem emergir da miríade de interações de partes mais simples. Tal como acontece nos sistemas socioadaptativos²², que mesmo apesar de seus membros, em uma análise fria, possuírem inteligência inexpressiva, a inteligência emergente é na totalidade algo considerável (MILLER; PAGE, 2007). Isso mesmo para sistemas sociais que envolvam agentes não humanos.

Sistemas sociais são naturalmente abertos e, por essa característica, possuem um comportamento sistêmico e emergente que gera constante evolução (BERTALANFFY, 1950). Além de abertos, os sistemas

²² Sistemas socioadaptativos são sistemas complexos que manifestam uma série de comportamentos emergentes e sistêmicos dentro de sistemas sociais populados por agentes (HOMMON, 1995).

sociais podem ser considerados complexos, complicados, ou ainda, um híbrido desses dois conceitos.

Sistemas complexos são aqueles cujo funcionamento depende de um conjunto de elementos interdependentes, de tal sorte que se um desses elementos é retirado do conjunto, o sistema como um todo entra em colapso. Por sua vez, sistemas complicados são aqueles cujas partes mantêm suas características mesmo se isoladas do sistema (MILLER; PAGE, 2007).

Ainda dentro do conceito de sistemas abertos, complexos e complicados, existem os chamados sistemas sociotécnicos, os quais têm forte interação de agentes humanos e agentes não humanos (*softwares* robôs ou simplesmente *bots*). Os sistemas sociotécnicos são compostos de ambientes onde, em função de certa hierarquia guiada por alguns princípios, agentes humanos e não humanos produzem conhecimento por meio desta interação.

O conhecimento produzido por agentes não humanos deriva da geração de texto a partir de bancos de dados e de outras fontes estruturadas, e podem ser complementados e/ou corrigidos por agentes humanos. Por outro lado, analogamente, textos criados por agentes humanos podem ser melhorados por *bots*, pela correção gramatical e interconexão automática de textos com conteúdos afins. Um exemplo de sistema sociotécnico bastante conhecido é a Wikipédia (NIEDERER; DIJCK 2010).

O número de *bots* que atuam na produção e correção de conteúdo, bem como no policiamento e prevenção contra vandalismo na Wikipédia vem dobrando a cada ano, comentam Niederer e Dijck (2010). Em 2002, com apenas um *bot* em funcionamento, a Wikipédia conta atualmente com 1336 *bots* (agentes) no total, dentro deste montante, 310 ativos (WIKIMEDIA FOUNDATION, INC, 2012).

Sistemas wiki, como a Wikipédia, são abertos, complexos e sociotécnicos, mas também é possível chamá-los de sistemas de inteligência de enxame (*swarm intelligence*), devido a algumas características intrínsecas, a saber.

Inteligência de enxame é um tipo de habilidade de resolução de problemas por meio da emergência da interação de agentes de processamento de informações simples (KENNEDY, 2006). O termo vem sendo cada vez mais utilizado no meio acadêmico e no meio que envolve sistemas Web por melhor exemplificar como problemas podem

ser resolvidos por meio de comportamentos emergentes de agentes simples como abelhas, algoritmos matemáticos, sistemas biológicos e mecânicos. Dessa forma, a ideia da emergência de comportamentos complexos de maior ordem por meio da comunicação entre agentes de menor ordem faz com que sistemas sociotécnicos possam ser vistos como sistemas de inteligência de enxame.

Com tudo isso, propõe-se um retorno à afirmativa de Pierre Lévi e Rouanet (1999, p.28) sobre a inteligência coletiva: “[...] uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências [...]”. É possível dissecar essa afirmativa pela ótica da inteligência de enxame e analisá-la da seguinte maneira:

- i) “[...] uma inteligência distribuída por toda parte [...]”, isto é, um sistema sociotécnico em que a abrangência se dá por todo o escopo do contexto em análise, seja esse o mundo todo, como a Web, seja o conjunto de todos os funcionários de um conglomerado empresarial ou de uma comunidade de prática;
- ii) “[...] incessantemente valorizada [...]”, a inteligência coletiva é o *corpus* de conhecimento, vivo e pulsante, seu valor é reafirmado a cada colaboração dos elementos da rede;
- iii) “[...] coordenada em tempo real [...]”, por meio de agentes humanos e não humanos. Dessa forma, sistemas sociotécnicos mantêm a qualidade do conhecimento criado pela vigilância de seus agentes.
- iv) “[...] que resulta em uma mobilização efetiva das competências [...]”, em um sistema sociotécnico tanto quanto em sistemas de inteligência de enxame, existem valores que podem ser interpretados como metas. O atingimento dessas metas e/ou a manutenção de padrões faz com que as competências adequadas se mobilizem de maneira efetiva.

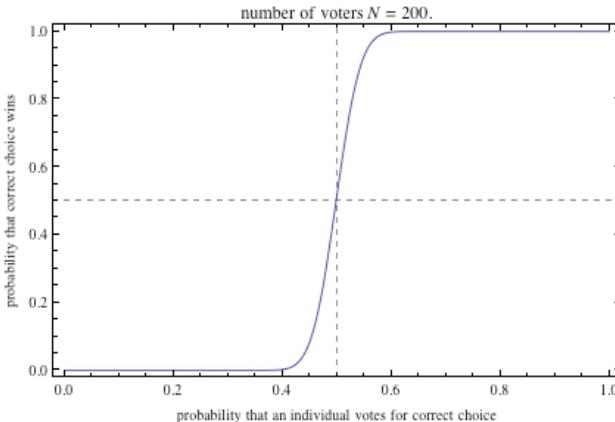
Em observância a tudo o que foi exposto, podemos entender inteligência coletiva como a capacidade de produção e/ou evolução de artefatos de conhecimento por meio da interação de múltiplos agentes – humanos ou autômatos. Essas interações configuram sistemas abertos, dinâmicos e complexos.

3.3.3 O Teorema do Júri de Condorcet

O século 18, o borbulhar do Iluminismo gerou subsídios que alicerçaram a democracia moderna. Foi um tempo em que ilustres pensadores promoveram várias reformas sociais e de grande oposição às aristocracias e monarquias que imperavam por muito tempo (RODRIGUEZ, WATKINS, 2009). Entre os pensadores desse tempo, destacaram-se, segundo a Encyclopedia Britânica Online (2012b), Adam Smith (Escócia, 1723–1790) com seu livro sobre a riqueza das nações (SMITH; CANNAN; STIGLER, 1976), o Marquês de Condorcet (França, 1743–1794) e Thomas Jefferson (EUA, 1743–1826) com seus ideais constituintes.

Condorcet (1785), em seu ensaio sobre a aplicação de uma análise sobre a probabilidade de erro/acerto das decisões das maiorias, prova, por meio de um teorema, que, em um determinado grupo de indivíduos independentes, o cálculo da probabilidade de acerto de uma questão binária é $p \in [0,1]$. Se a probabilidade de acerto desses indivíduos for mais que 50%, ou seja, $p > 0,5$, o aumento no número de participantes ($n \rightarrow \infty$), eleva também a probabilidade da maioria acertar a decisão correta, alcançando, dessa forma, 100% em determinado número de indivíduos. Na Figura 22 é demonstrada a distribuição de probabilidades de acerto de um grupo de 200 votantes.

Figura 22 – Distribuição de probabilidade de 200 pessoas



Fonte: Tetsuya Saito [S.d.]

O eixo x do gráfico denota a probabilidade média de acerto dos indivíduos, enquanto o eixo y , a probabilidade que a opção correta vença no processo de deliberação pela maioria. Analisando o gráfico, observa-se que para a probabilidade da opção correta vencer em 100% dos casos para um grupo de 200 indivíduos, seria necessário que, em média, os indivíduos tivessem uma probabilidade individual igual ou superior à 60% de acertar a decisão correta.

A equação usada para a criação do gráfico Figura 22 é demonstrada a seguir, na Figura 23.

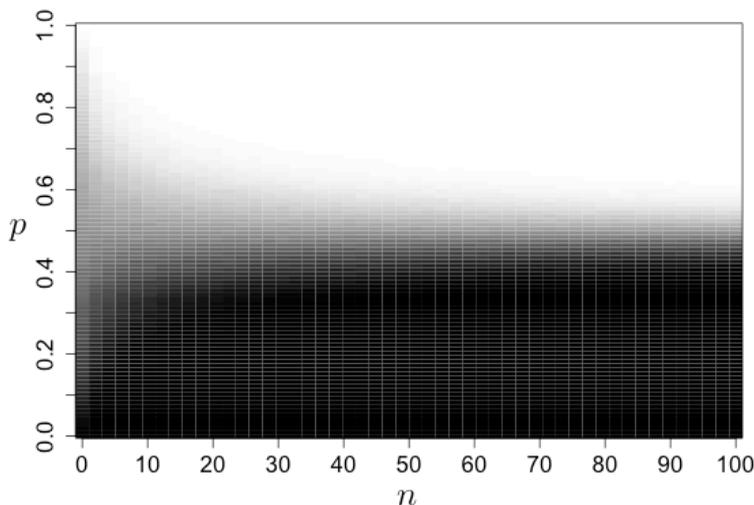
Figura 23 – Equação de Condorcet

$$P(N, p) = \sum_k^N \binom{N}{k} p^k (1-p)^{N-k} = [N/2]$$

Fonte: Tetsuya Saito [S.d.]

Na Figura 24, é demonstrada, de outra maneira, a distribuição de probabilidades de acerto em grupos de 100 indivíduos.

Figura 24 – Distribuição da probabilidade de acerto em um grupo de 100 indivíduos



Fonte: Rodriguez (2009, p.2)

Nesse último gráfico, é evidenciado os dois lados do teorema do Júri de Condorcet: o lado claro, mostrando o momento em que a decisão correta é alcançada; e o lado escuro, no qual a maioria dos participantes toma a decisão errada, evidenciando o lado negro do comportamento emergente. Esse lado negro, ensina Sunstein (2006), é a manifestação da simetria do modelo. No exemplo da Figura 22, a decisão errada seria tomada com 100% de certeza no cenário onde a probabilidade de acerto dos indivíduos fosse de apenas 40%.

Dessa forma, a probabilidade de acerto de um indivíduo está diretamente ligada à quantidade e à qualidade de conhecimento que este indivíduo possui (SUNSTEIN, 2006). Assim, prover ambientes capazes de fornecer informação de qualidade para a todos os membros de um grupo deliberativo é instrumental para um bom processo de tomada de decisão.

Existem inúmeras demonstrações da fidedignidade do teorema, como os exemplos citados por Sustein (2006) em seu livro, que fala sobre como muitas mentes podem produzir conhecimento.

- i) Em um experimento feito em uma sala de aula, em que foi indagado aos alunos a temperatura do ambiente, as estimativas individuais dos alunos variaram de 60 à 85 graus da escala Fahrenheit. Ao final, a média do grupo foi de 72.4 graus e a temperatura real registrada no experimento era de 72 graus Fahrenheit;
- ii) Um grupo de 56 estudantes foi questionado sobre a quantidade de grãos de feijão em um vidro. Ao final do experimento o resultado médio alcançado foi de 871 grãos, e o total real de feijões era de 850 grãos. Nesse experimento, a média de todos os palpites foi melhor que qualquer uma das estimativas individuais;
- iii) O pesquisador Francis Galton, sobrinho de Charles Darwin, coletou dados de uma competição para ver quem acertava o peso de um touro em uma exposição no Reino Unido. O peso real do animal era de 1198 libras. Entre os 787 participantes, a média alcançada dos participantes foi de 1197 libras.

Diante desses dados, conclui-se que o uso da média de estimativas de grandes grupos pode ter uma grande vantagem em detrimento da escolha de um ou poucos indivíduos, acarretando grande ganho na

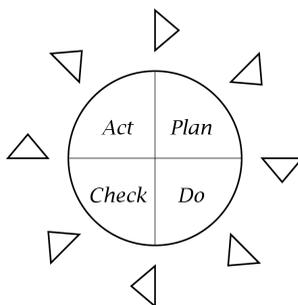
qualidade da decisão. Entretanto, se o grupo possui quantidade e qualidade de conhecimento insuficientes, de tal modo que a probabilidade média do grupo esteja abaixo de 50%, a tomada da decisão errada será potencializada, levando fatidicamente a uma decisão ruim pela manifestação do lado negro do Teorema do Júri de Condorcet.

3.4 PDCA's

A sigla vem do inglês, *Plan, Do, Check and Act*, um arcabouço de gestão que tem como virtude ser um ciclo com as atividades: planejar, fazer, checar e agir/ajustar²³. O modelo PDCA foi criado por W. Edwards Deming em 1988, e publicado em seu livro *Out of Crisis*, explicam Lahti e Peterson (2007). O modelo foi apresentado como um sistema de qualidade continuada, desenvolvido e testado em empresas japonesas na década de 50 (DEMING, 1988).

O sistema de Deming prega que o processo de negócio deve ser medido e analisado de maneira a identificar variações na operação, as quais possam apontar desvios quando confrontadas com requisitos de qualidade dos produtos da companhia. Essa mensuração e análise deve ser tratada sempre de modo a promover o *feedback* contínuo, de tal sorte que os gestores possam atuar no sistema e mantê-lo em constante evolução (LAHTI; PETERSON, 2007). A Figura 25 ilustra um modelo PDCA.

Figura 25 – PDCA



Fonte: adaptado de Bose (2011, p.)

²³ O termo em inglês – *act* – foi traduzido para este trabalho como agir/ajustar para fins de clareza.

A seguir, descreve-se brevemente as principais etapas do modelo, de acordo com Bose (2011).

- i) o ciclo se inicia pelo planejamento (*plan*), momento em que são determinadas as metas e os objetivos, bem como os métodos para atingir as metas;
- ii) na etapa *do* (fazer), é obtido o engajamento pelo treinamento e educação. Além disso, o trabalho planejado na etapa anterior é executado;
- iii) na etapa de verificação ou checagem (*check*), é verificado se o planejado foi executado dentro dos critérios estabelecidos;
- iv) por último, na etapa *act*, são tomadas as decisões e ações de correção de desvios e/ou melhorias de processo; e
- v) o ciclo se reinicia com mais uma etapa de planejamento, agora contando como os conhecimentos e lições aprendidas no ciclo anterior.

Pode-se exemplificar o processo de PDCA com o seguinte cenário: um professor, ao ser designado para lecionar uma disciplina nova para um determinado curso, inicia seu trabalho fazendo um planejamento que envolve a carga de trabalhos, o plano de ensino e o plano pedagógico. Na etapa seguinte, esse professor prepara os materiais de aula e então, as aulas se iniciam. Nesse momento, tanto os alunos quanto o professor estão em pleno aprendizado e o engajamento é obtido. Ao se encaminhar para o final da disciplina, tanto os alunos quanto o professor passam por uma avaliação. Os alunos, são submetidos a provas e trabalhos, e o professor, por sua vez, é avaliado por algum sistema de *feedback* institucional. Ao final da disciplina, com base nos resultados alcançados, o professor e seus colegas docentes têm insumos para: i) mensurar o desempenho da disciplina; ii) localizar pontos fortes e fracos; e iii) criar um plano de mudanças para ser aplicado no próximo período letivo; e assim, se reinicia o ciclo.

3.5 BPM E WORKFLOWS

O BPM – *business process management* – pode ser entendido como um conjunto integrado de atividades para desenho, atuação, gestão, análise e otimização de processos de negócios (PUHLMANN, 2006). Tais processos podem ser apoiados por sistemas de *software* genérico,

cuja intenção e objetivo é gerenciar processos de negócio operacionais (AALST; HOFSTEDE; WESKE, 2003).

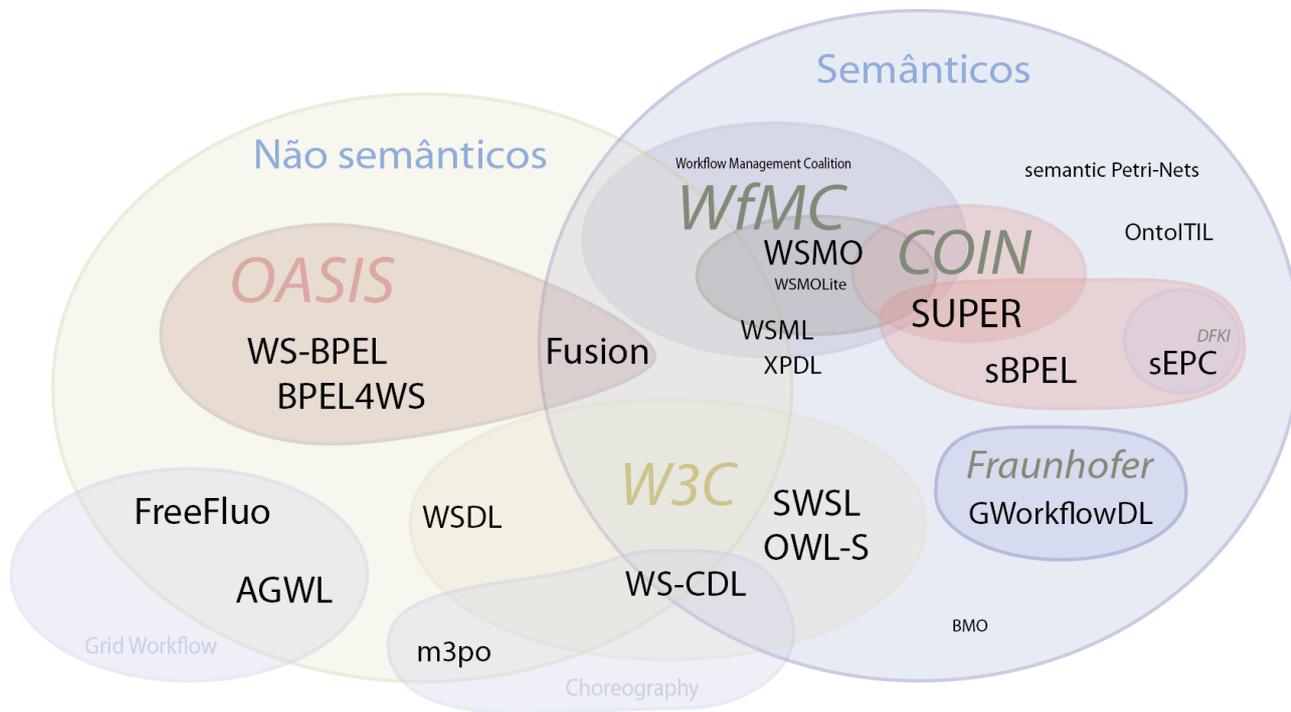
De outro lado, os modelos de processo de negócios semânticos SBPM (*Semantic Business Process Management*) proporcionam o alcance de uma maior automação e alinhamento dos processos operacionais do negócio (WETZSTEIN *et al.*, 2007), provendo completude de conhecimento e velocidade sob os espaços de processo (HEPP *et al.*, 2005).

A partir dessas premissas, é observável o movimento que vai da automação de processos, usando tecnologia atual, até as novas tecnologias baseadas na Web Semântica (SANTOS, M.; SANTOS, J.; TODESCO, 2010). Nas próximas subseções, serão tratados alguns desses formalismos.

3.5.1 Mapeamento dos formalismos de processos de negócio

Na Figura 26, a seguir, é demonstrado um modelo heurístico dos formalismos para a definição e execução de processos de negócio semânticos e não semânticos. O esquema heurístico é denotado pelas seguintes regras: i) o tamanho da fonte refere-se à relevância percebida sobre os conceitos nos mecanismos de busca nas bases de conhecimento; ii) as áreas delimitadas pelos balões coloridos denotam a pertinência ou não em uma dada classificação/organização; iii) o modelo é subdividido em dois grandes grupos: os modelos semânticos e os não semânticos; iv) os conceitos expressos em fontes de cor preta representam os modelos semânticos; v) os conceitos em texto azul claro representam classificação e subclassificação por tipos; e vi) os conceitos expressos em cores pastéis e em itálico representam as instituições criadoras e mantenedoras dos formalismos (modelos).

Figura 26 – Modelo heurístico exploratório



Fonte: elaborado pelo autor

A seguir, é apresentada uma síntese dos padrões ilustrados no modelo heurístico.

- a. **WSMO**: trata-se de um grupo de trabalho componente grupo ESSI Cluster (ESSI, [S.d.]), possui ferramentas para modelagem de negócios, como WSMO Studio. Essa iniciativa é parte do projeto Super, patrocinado pela União Europeia. O projeto possui uma comunidade bem expressiva, contando com diversas publicações da própria ferramenta e com muitas citações no *corpus* dos artigos levantados neste estudo.
- b. **WS-BPEL** (*Web Services Business Process Execution Language*): trata-se de uma linguagem de execução de processos em *Web-Services* (OASIS, 2007). Esse formalismo não se enquadra como um modelo semântico. O grupo OASIS é reconhecido como uma instituição forte de especificação e formalização de padrões.
- c. **WS-CDL** (*Web Services Choreography Description Language*): consiste em uma especificação de coreografia de serviços criada e mantida pela W3C. Uma coreografia de serviços tem o objetivo de alinhar diferentes organizações e diferentes serviços para alcançar um dado objetivo (W3C WORKING GROUP, 2005a).
- d. **semantic BPEL**: consiste em um modelo de formalização de processos de maneira semântica (HEPP *et al.*, 2007) criado e mantido pela organização SUPER (SUPER, 2009). O padrão BPEL, na grande maioria dos artigos pesquisados, é tido como um padrão da indústria como linguagem de execução de processos.
- e. **OWL-S** (*Semantic Markup for Web Services*): consiste em um modelo semântico pensado pela W3C com o objetivo especificar *Web Services* e prover automação (W3C WORKING GROUP, 2004). Este modelo é basilar para a linguagem SWSL (W3C WORKING GROUP, 2005a).

- f. **SWSL** (*Semantic Web Services Language*): linguagem de serviços criada com base na linguagem OWL-S para a formalização de serviços web semânticos (W3C WORKING GROUP, 2005a). Tanto o formalismo SWSL, quanto a linguagem, OWL-S, são padrões W3C, entidade responsável pelos padrões da internet.
- g. **GWorkflowDL**: consiste em uma ontologia e em um conjunto de ferramentas Java para execução genérica de *workflows*. Criado pelo instituto Fraunhofer First, (2005), esse padrão procura a afeição da comunidade de desenvolvedores, por fornecer um conjunto de ferramentas de fácil acesso para processos semânticos.
- h. **Freefluo**: iniciativa de código aberto de um modelo de orquestração de *Web-Services* não semânticos (ITINNOVATION, 2004).
- i. **AGWL** (*Abstract Grid Workflow Language*): consiste em uma linguagem de *workflow* para *grids* computacionais (QIN; FAHRINGER; PRODAN, 2009).
- j. **m3po**: consiste em uma ontologia para relacionar modelos de coreografia para *workflow* (HALLER; OREN; KOTINURMI, 2006).
- k. **sEPC DFKI** (*Semantic EPC: Enhancing Process Modeling Using Ontology Languages*): consiste em um modelo semântico de representação de modelos de negócio (THOMAS; FELLMANN, 2007).
- l. **semantic Petri-Nets**: consiste em uma ontologia baseada em redes de Petri e usa UML para a sua visualização (BROCKMANS *et al.*, 2006).
- m. **Fusion**: consiste em um sistema de descoberta de serviços. O Fusion faz uso de UDDI e anotações para prover semântica a de serviços (KOURTESIS; PARASKAKIS, 2008).
- n. **sBPEL**: consiste em uma ontologia da linguagem de execução de processos BPEL (NITZSCHE; WUTKE; LESSEN, 2007). Aparentemente é uma iniciativa concorrente ao semantic BPEL.

- o. **BMO** (*Business Management Ontology*): tem o objetivo de fornecer semântica para vários domínios da gestão, incluindo processos de negócio (JENZ & PARNER, 2007). Esse modelo não possui publicações em bases científicas, apenas é citado em alguns artigos. A maior parte da informação obtida foi no próprio site da iniciativa.
- p. **OntoITIL**: consiste de um conjunto de ontologias para raciocínio e definição de processos de negócio e gerência de configuração (SANTOS, M.; SANTOS, J.; TODESCO 2010). Trata-se de um modelo pensado para ser raciocinável e alinhado às boas práticas do ITIL²⁴.

²⁴ O ITIL – *Information Technology Infrastructure Library* – trata-se de um arcabouço de boas práticas para a governança de TI (HOCHSTEIN *et al.*, 2005).

4 O MODELO DE GESTÃO ORIENTADA AO SIGNIFICADO

Toda pintura possui seu próprio modo de evoluir... Quando o trabalho acaba, o motivo se revela por si só.

(William Baziotés, (1912-1963), tradução nossa)

4.1 JUSTIFICATIVA DO MODELO

Há empresas se fiam na decisão de seus gestores e, dependendo do seu modelo organizacional, essas decisões podem ser, em grande maioria, fruto da deliberação em grupo de colegiados de gestão ou estruturas similares, conforme visto na seção 2.1. Diante disso, a preocupação com a qualidade da tomada de decisão desses grupos se torna evidente, uma vez que decisões ruins podem levar a prejuízos econômicos, sociais e ambientais.

Dado que a maior parte dos processos decisórios ocorrem por deliberação em comitês ou colegiados, o modelo de Condorcet se mostra adequado para uma investigação sobre como a probabilidade individual de acerto influencia nos resultados em tomadas de decisão coletiva.

Dentro da janela de tempo da tomada de decisão, a probabilidade de sucesso no processo decisório está intimamente ligada à qualidade da informação que os participantes do colegiado dispõem (SUNSTEIN, 2006). Na mesma direção, a qualidade de informação está fortemente associada à sua completude, contexto e forma, devido aos problemas de interpretação decorrentes da racionalidade limitada dos partícipes (SIMON *et al.*, 1987; BARROS, 2010). Assim, a necessidade de um sistema de apoio à tomada de decisão que promova informações contextualizadas se torna fator crítico de sucesso, principalmente quando essa tomada de decisão é feita de maneira colaborativa e coletiva como visto na seção 2.1.

Além disso, apesar de todas as vantagens da produção coletiva de conhecimento, como visto na seção 3.3, a mitigação do risco inerente ao lado negro do teorema do Júri de Condorcet se faz amplamente necessária. Para essa mitigação, apresenta-se o modelo de gestão colegiada orientado ao significado por meio da realização de PDCA's.

Nas próximas subseções, serão apresentados os modelos de contexto e de significação do Dicionário Semântico e por fim, o modelo de gestão orientada ao significado por meio da realização de PDCAs.

Esses modelos são apresentados separadamente, mas eles são complementares, de maneira que um contém o outro em si com a adição de detalhes complementares.

Explicando melhor, o modelo de gestão orientado ao significado por meio da realização de PDCAs, que é o modelo completo, contém o modelo do Dicionário Semântico que, por sua vez, contém o modelo de significação, que é uma evolução do modelo de contexto.

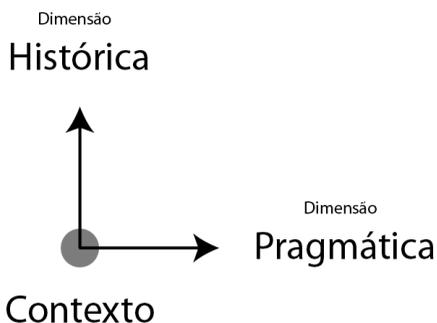
De forma semelhante ao princípio da composicionalidade explicado na seção 3.1.2, o modelo de gestão colegiada alinhado a orientação ao significado na realização de PDCAs é composto pelos modelos que serão apresentados a seguir.

4.2 O MODELO DE SIGNIFICAÇÃO

Na busca por uma gestão orientada ao significado, antes de apresentar o modelo integral para essa orientação – seção 4.3.2 – faz-se imprescindível a definição dos modelos de base.

Como discutido na seção 3.1.2, para um completo entendimento do significado de um texto ou signo, é necessário entender o contexto. A Figura 27 apresenta um modelo que procura estabelecer as relações da dimensão histórica com a dimensão pragmática na conformação do contexto.

Figura 27 – Modelo de contexto

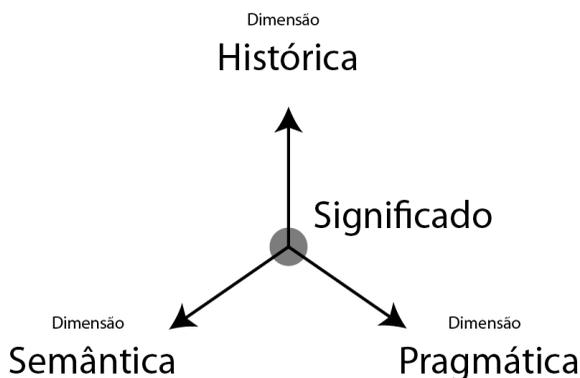


Fonte: elaborado pelo autor

Podemos tomar a frase da Figura 12, seção 3.1.2, como exemplo. “João anda e canta” – nessa frase, a semântica da sentença dá a entender que existe uma pessoa chamada João que em algum momento andou e cantou. Porém, não é possível entender se o nosso personagem anda e canta ao mesmo tempo, ou se essa frase é uma afirmativa que quer apenas declarar que João é uma pessoa que é capaz de andar e cantar. Em resumo, sem o contexto, se torna muito difícil extrair o significado pragmático da sentença.

Agora, imagine que o nosso personagem é o João Magalhães de Almeida, funcionário ativo da empresa, que no exato momento de sua promoção por ter batido todas as metas de sua área, andava e cantava pelos corredores da empresa, no fechamento do terceiro trimestre de 2012. Com essas informações, o significado da sentença se torna muito mais claro e útil.

Figura 28 – Modelo de significação



Fonte: elaborado pelo autor

Desta maneira, evidencia-se que o fornecimento de um posicionamento histórico, bem como de informações de caráter contextual, promove o entendimento fino de uma determinada afirmação.

Como exemplificado na frase “João anda e canta”, a semântica é dada pela relação dos elementos da sentença, bem como pelas classes a que essas palavras pertencem. Agora, é possível entender que o significado fino, ou entendimento pragmático, é obtido pelo

fornecimento do contexto, o qual é composto pelas dimensões histórica e pragmática. Podemos assim inferir que o significado é dado pela relação da tríade formada pelas dimensões pragmática, histórica e semântica, as quais estão representadas graficamente na Figura 28.

Nesse modelo, o significado é dado pela intersecção das dimensões histórica, pragmática e semântica. Mais a frente, esse conceito será desdobrado em um modelo mais elaborado, agregando elementos de Gestão e Engenharia do Conhecimento.

4.3 UM MODELO PARA A GESTÃO ORIENTADA AO SIGNIFICADO

Nesta seção, é apresentada a proposição do modelo de gestão orientado ao significado, o qual poderá servir de insumo para o desenvolvimento de sistemas de conhecimento que levem em conta o modelo de significação. A seguir, são apresentadas duas proposições complementares entre si: i) um modelo de Dicionário Corporativo Semântico; e ii) um modelo de realização de PDCA's orientados ao significado.

4.3.1 Dicionário Corporativo Semântico

No decorrer dos trabalhos de implantação do Dicionário Corporativo dentro do âmbito do estudo de caso, o projeto PGRCIA, foram constatadas algumas limitações inerentes ao modelo hierárquico proposto pelo dicionário. A seguir, são apresentadas as considerações a respeito destas limitações.

- i) o número de níveis aninhados a um determinado termo foi inicialmente definido como cinco. Depois, percebeu-se que não era o suficiente e foi, então, ampliado para sete. Entretanto, mesmo com essa ampliação, sete níveis se mostraram ainda insuficientes para a formalização de certas estruturas, como, por exemplo, o organograma da empresa;
- ii) o Dicionário Corporativo, em sua estrutura, permitia apenas relações de especialização, generalização e sinonímia. Durante os trabalhos de formalização, notou-se a falta de relações de meronímia, causalidade, relação e contextualização por temáticas, entre outras;

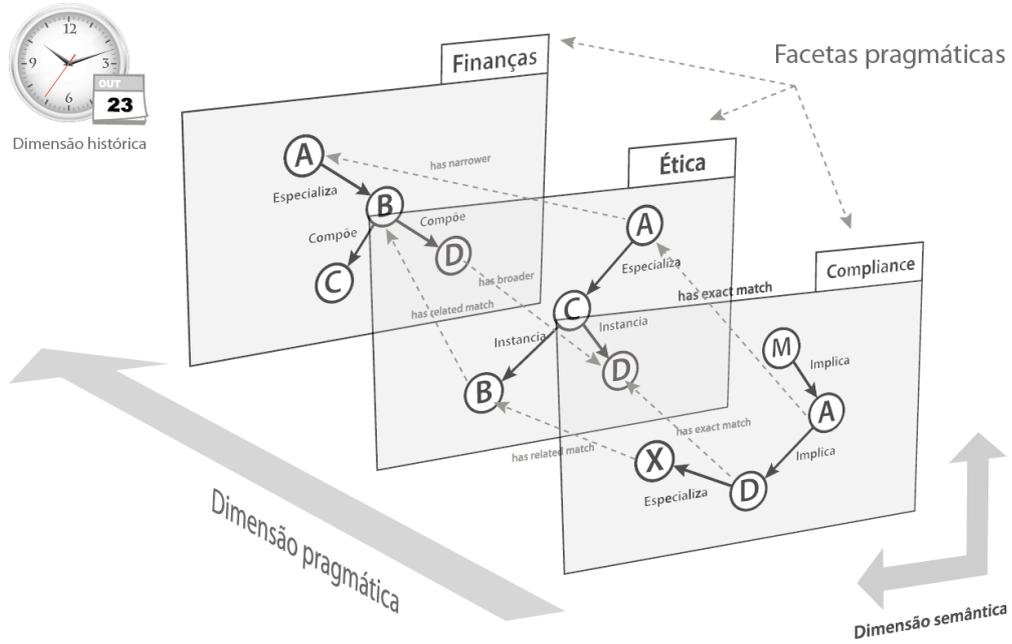
- iii) durante a construção do dicionário, na formalização dos termos por meio da documentação das áreas²⁵ percebeu-se: a) que certas definições se aplicavam a uma determinada área, entretanto, não se aplicavam à outra; b) existiam termos com o mesmo nome e significados diferentes entre áreas; c) os entendimentos de estruturação dos termos diferiam entre as áreas e setores; d) haviam discrepâncias conceituais entre grupos de colaboradores oriundos de processos de fusão e aquisição; f) discrepâncias conceituais de *stakeholders* externos como Dow Jones, Bovespa, Sarbanex-Oxley entre outros; e g) conceituações divergentes entre, estados, regiões e países.

A partir da análise dessas limitações do Dicionário Corporativo, propõe-se: i) um modelo de dicionário baseado em ontologias dentro de um conjunto de padrões de modelagem (*design patterns*) orientado ao significado; ii) a definição de dois padrões de modelagem ontológicos: ii.a) para a especificação do contexto; e ii.b) para a anotação de artefatos nos processos de tomada de decisão na realização de PDCAs.

Na Figura 29 é demonstrada a proposta da estrutura para um Dicionário Corporativo Semântico. Nessa ideia, são estabelecidas as dimensões definidas pelo modelo de significação por meio de um padrão ontológico que contempla o estabelecimento das facetas pragmáticas alinhadas com a formalização semântica dentro de um contexto histórico. Nota-se que as entradas do dicionário (ou termos) possuem em cada faceta pragmática sua própria maneira de se relacionar com as demais entradas.

²⁵ O termo área adotado aqui trata-se das áreas de competências dentro da empresa, como por exemplo: Pessoas (RH), Ética e Ombudsman, Crédito, etc.

Figura 29 – Modelo conceitual do dicionário corporativo orientado ao significado



Fonte: elaborado pelo autor

Observemos o termo D, ele se encontra presente nas três facetas exemplificadas na figura. Na faceta Finanças, é estabelecido que D faz parte da composição de B em conjunto com C. Na faceta Ética, D é uma instância do conceito C. E, por último, na faceta Compliance, D está no final de uma cadeia de implicações e é especializado por X.

Ainda analisando o termo D, observando as relações entre as facetas de Ética e Finanças, nota-se que o conceito para a Ética é mais amplo que para Finanças. Contudo, entre as facetas Compliance e Ética, a denotação entre os conceitos é a mesma, a qual é definida pela relação “*has exact match*” advinda da ontologia SKOS.

As relações intrafacetas são dadas pelo uso das relações de alto nível definidas na ontologia SKOS. Dentre essas relações, o modelo exemplifica o uso de “*has narrower*”, “*has broader*”, “*has related match*” e “*has exact match*”, contudo o seu uso não se limita somente a essas relações. A ontologia SKOS fornece um ferramental definicional valioso. Entretanto, apenas o uso dos seus recursos não dá conta da implementação do conceito de orientação ao significado. Para isso, faz-se necessária a adoção de algumas práticas que serão apresentadas no padrão de facetas pragmáticas, a seguir.

4.3.1.1 O padrão de facetas pragmáticas

Este padrão de modelagem ontológico é composto pelas seguintes diretivas:

- i) um padrão de IRIs para a separação temática e cronológica;
- ii) um padrão de modelagem (*design pattern*) de *punning*²⁶ para a SKOS;
- iii) uso de recursos definicionais da ontologia *upper SKOS*;
- iv) criação de um esquema conceitual de facetas em um *namespace* específico; e

²⁶ Recurso que foi introduzido na versão 2.0 da OWL, e que permite que classes, indivíduos, anotações, propriedades de objeto e dados possam ter o mesmo nome sem que isso cause qualquer violação a regras da linguagem. Por exemplo, é possível existir em uma mesma ontologia e *namespace* uma classe <http://domain#Cafe> e uma instância <http://domain#Cafe>.

v) um padrão de nomeação e criação de conceitos.

A seguir, são detalhadas as diretrizes para o devido entendimento do padrão de modelagem de facetas pragmáticas, o que é instrumental para o entendimento do modelo de gestão colegiada alinhada à orientação ao significado na realização de PDCAs.

4.3.1.1.1 Padrão de IRIs para a separação temática

Uma maneira de identificar um recurso de maneira única é o uso de IRIs, as quais são a evolução das URIs, como visto na seção 3.2. Dessa maneira, assumindo que um conceito será designado para significar um determinado artefato, ele poderá apontar para uma ou mais IRIs, as quais o significarão dentro das três dimensões do modelo. No Quadro 3, é apresentado o padrão de IRIs para a modelagem ontológica de facetas pragmáticas.

Quadro 3 – Padrões de IRIs para o padrão de facetas pragmáticas

A	<p>Sintaxe:</p> <p><code>http://dicionario.[domínio da empresa]/facetas#[nome da faceta]</code></p>
	<p>Exemplos:</p> <p><code>http://dicionario.empresa.com.br/facetas#Etica</code></p> <p><code>http://dicionario.empresa.com.br/facetas#Compliance</code></p> <p><code>http://dicionario.empresa.com.br/facetas#Financas</code></p> <p><code>http://dicionario.empresa.com.br/facetas#FusaoEmpresaX</code></p> <p><code>http://dicionario.empresa.com.br/facetas#Basileia2</code></p>
	<p>Definição:</p> <p>Esta IRI define a localização do dicionário e das facetas pragmáticas dentro do domínio da empresa. Acima, estão exemplificadas algumas facetas pragmáticas.</p>
B	<p>Sintaxe:</p> <p><code>http://dicionario.[domínio da empresa]/[nome da faceta]#[Conceito]</code></p> <p>Exemplos:</p> <p><code>http://dicionario.empresa.com.br/Etica#Lucro</code></p> <p><code>http://dicionario.empresa.com.br/Compliance#Lucro</code></p> <p><code>http://dicionario.empresa.com.br/Compliance#Fundo</code></p>

	<p>Definição:</p> <p>Esta IRI define a localização em que os conceitos devem ser endereçados dentro das facetadas pragmáticas. Ela é a significação corrente do conceito. Ver item C, sobre como apontar para um conceito de maneira temporal.</p>
	<p>Sintaxe:</p> <p><code>http://dicionario.[domínio da empresa]/v[nº da versão]/[nome da faceta]#[Conceito]</code></p>
	<p>Exemplos:</p> <p><code>http://dicionario.empresa.com.br/v1/Etica#Lucro</code></p> <p><code>http://dicionario.empresa.com.br/v357/Etica#Lucro</code></p>
C	<p>Definição:</p> <p>Este tipo de IRI define uma maneira para versionar o dicionário e seus conceitos. Assim, nos dois exemplos acima, é demonstrado como o conceito “lucro” era entendido na versão 1 e na versão 357. Esse sistema de versionamento de IRI foi baseado nas recomendações de versionamento da W3C WORKING GROUP (2009).</p>
	<p>Sintaxe:</p> <p><code>http://dicionario.[domínio da empresa]/relacoesPragmaticas</code></p>
D	<p>Definição:</p> <p>Esta IRI não possui exemplos por se tratar do endereço da ontologia que contém as relações entre as facetadas pragmáticas. Essa ontologia importa a ontologia <i>upper</i> SKOS que provê recursos de definição conceitual, na qual é possível estabelecer que relações como conceito amplo, conceito estrito, conceito relacionado. Vide seção 3.2.1.</p>

Fonte: elaborado pelo autor

4.3.1.1.2 O padrão de punning na ontologia SKOS para nomenclatura de termos

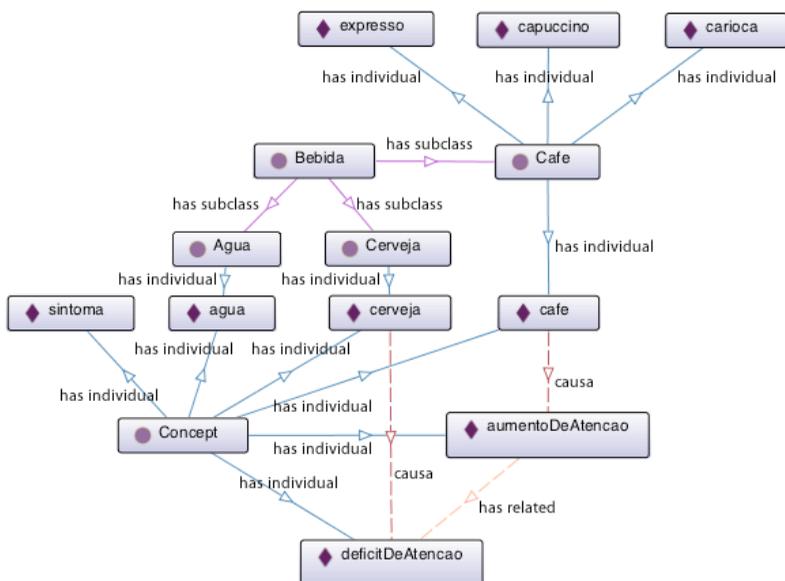
A ontologia SKOS define maneiras de relacionar conceitos e de executar inferências por meio de relações que estabelecem que um certo conceito é mais amplo que outro. Além disso, ela também prescreve

mecanismos para criação de esquemas conceituais, conforme abordado na seção 3.2.1.

Essa ontologia, em sua gênese, não se preocupa em estabelecer relações entre classes, mas sim entre instâncias da classe *Concept*, em razão de uma característica da própria OWL que estipula que propriedades de objeto relacionam apenas instâncias entre si (W3C WORKING GROUP, 2009a). Entretanto, o fato das relações OWL (propriedade de objetos) ligarem apenas instâncias (indivíduos) e não classes, cria certa limitação de expressividade, a qual impede que uma entidade seja inferida diretamente quando um conceito deve ser entendido tanto como conceito (instância da SKOS), quanto como classe. Para melhor esclarecer essa questão, vamos exemplificar por meio de uma pequena ontologia, na qual se procura responder a seguinte pergunta de competência: Que bebidas proporcionam um aumento de atenção?

Na Figura 30, é demonstrado um diagrama com os elementos dessa ontologia, a qual foi modelada sem a técnica de *punning* proposta neste trabalho.

Figura 30 – Ontologia sem o *punning*



Fonte: elaborado pelo autor

Nessa ontologia foram especificados conceitos como bebida, cerveja e alguns tipos de café. Note que para associar ‘cafe’ ao conceito ‘aumentoDeAtencao’, é preciso criar uma instância com o nome ‘café’, no exemplo, ‘Cafe’.

Entretanto, ao inquirir o modelo por meio de uma linguagem de busca, não é possível chegar à resposta de uma única vez, havendo a necessidade de se fazer uma inferência em duas partes com uma intervenção no meio do processo. Assim, primeiramente é necessário criar uma consulta que retorne o conceito (instância) que esteja relacionado com ‘aumentoDeAtencao’ por meio da propriedade ‘causa’. A consulta é apresentada no Quadro 4.

Quadro 4 – Consulta na ontologia sem *punning*

```
SELECT x WHERE {
    ?x ns:causa ns:aumentoDeAtencao .
}
```

Fonte: elaborado pelo autor

Neste caso, observa-se que existe um conceito (café) denotado pela instância <http://marcoshs.org/punning#cafe>. Porém, a pergunta de competência inquire quais bebidas causam o aumento de atenção. A resposta da consulta (*query*²⁷) é mostrada no Quadro 5.

Quadro 5 – Resultado da consulta do Quadro 4

```
Resultados de x:
http://marcoshs.org/punning#cafe
```

Fonte: elaborado pelo autor

Para fazer a devida consulta, é necessária uma intervenção humana ou outra consulta intermediária que traga o ancestral imediato da instância ‘cafe’, por meio de mecanismos TBOX²⁸ ou algum mecanismo que capitalize o termo ‘cafe’ para ‘Cafe’. Para o caso de

²⁷ Jargão da área de tecnologia da informação que faz referência a uma consulta feita em sistemas de banco de dados ou similares. No escopo do presente trabalho, a *query* é uma consulta em linguagem SPARQL submetida a um *reasoner*, ou seja, a um raciocinador autômato capaz de fazer deduções lógicas sobre um modelo ontológico.

²⁸ Consiste na estrutura de relações entre classes, como, por exemplo, **Homem** \sqsubseteq **Pessoa**. Não envolve indivíduos e nem propriedades (FOKOUE *et al.*, 2006).

optar por capitalizar o termo, segue um exemplo de como a consulta pode ser feita no Quadro 6.

Quadro 6 – Segunda consulta para retornar as bebidas do tipo ‘Cafe’ na ontologia sem *punning*

```
SELECT x WHERE {
    ?x rdf:type ns:Bebida .
    ?x rdf:type ns:Cafe .
}
```

Fonte: elaborado pelo autor

No Quadro 7, é apresentado o resultado da segunda consulta, a qual além de listar as bebidas capuccino, expresso e carioca, traz o resultado da instância ‘café’, que é o conceito que deverá ser eliminado dos resultados por meio de algum mecanismo ou procedimento manual.

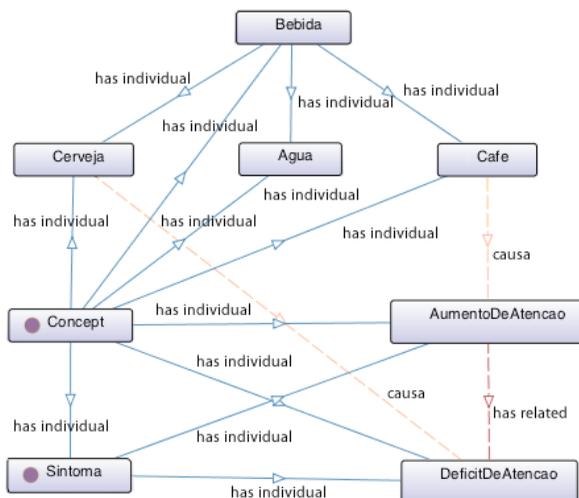
Quadro 7 – Resultados da segunda consulta

```
Resultados de x:
http://marcoshs.org/punning#cafe
http://marcoshs.org/punning#capuccino
http://marcoshs.org/punning#expresso
http://marcoshs.org/punning#carioca
```

Fonte: elaborado pelo autor

Por sua vez, quando a técnica de *punning* é utilizada por meio do padrão de modelagem ontológica (*design pattern*) proposto, tanto a ontologia quanto as buscas se tornam mais diretas e claras. Na Figura 31 é apresentada uma ontologia modelada a partir do padrão de modelagem ontológica.

Figura 31 – Ontologia usando o *design pattern* de *punning* na SKOS



Fonte: elaborado pelo autor

A partir dessa representação, observa-se o seguinte:

i) a ontologia se torna mais enxuta e de melhor visualização e compreensão;

ii) a redundância conceitual é eliminada pelo *punning*, uma vez que o conceito 'Cafe' é tanto classe quanto instância, respondendo, em ambos os casos, quando inferida pelo raciocinador;

iii) a resposta da pergunta de competência é feita de maneira direta por uma consulta direta, conforme se observa no Quadro 8 e também no Quadro 9.

Quadro 8 – Consulta sobre a ontologia usando o *punning*

```
SELECT x WHERE {
    ?y rdf:type ns:Bebida .
    ?x ns:causa ns:AumentoDeAtencao .
    ?y rdf:type ?x .
}
```

Fonte: elaborado pelo autor

Quadro 9 – Resultado da consulta na ontologia usando o punning

Resultados de Y:

<http://marcoshs.org/punning#carioca>

<http://marcoshs.org/punning#expresso>

<http://marcoshs.org/punning#capuccino>

Fonte: elaborado pelo autor

Com o uso do padrão de modelagem ontológico de *punning* na SKOS, é possível harmonizar inferências ABOX²⁹ e TBOX²⁸, simplificando bastante o trabalho de consultas na base de conhecimento, e obtendo muito mais dos recursos de inferência, como se pode observar na simplicidade da consulta ilustrada no Quadro 8, supracitado. A consulta não retornaria resultado algum se aplicada na ontologia sem o *punning*.

Assim, utilizando-se desse recurso, estabeleceu-se a seguinte regra (Quadro 10) para a criação de uma entrada no dicionário semântico, de forma a garantir concordância com o padrão de modelagem ontológico (*design pattern*) de *punning* na SKOS proposta neste trabalho.

Quadro 10 – Regra de inclusão de entradas no dicionário semântico

Para toda nova entrada no dicionário, o sistema deverá criar, ao mesmo tempo, uma classe e uma instância do termo entrado. Essa instância deve ser do tipo *Concept* da ontologia SKOS. Tanto a classe quanto a instância devem ser iniciadas com a primeira letra capitalizada, como por exemplo, “Debenture”.

Fonte: elaborado pelo autor

O modelo de *design pattern* proposto implica na criação de instâncias com a primeira letra capitalizada, o que contraria uma boa prática da modelagem de ontologias. Entretanto, entende-se que esta boa prática, dentro do contexto de sua criação, procurava estabelecer uma maneira simples de diferenciar instâncias e classes, mas essa diferenciação, computacionalmente, não oferece semântica à entidade e não influencia qualquer processo de raciocínio. Dessa forma, a criação

²⁹ Estrutura de relações entre indivíduos (instâncias) de um modelo ontológico, como, por exemplo marcos : Pessoa ou ainda marcos is-a Pessoa (FOKOUÉ *et al.*, 2006).

de novas práticas e padrões são instrumentais na evolução dos modelos ontológicos, o que oferece certa liberdade para esta proposta.

4.3.1.1.3 *Uso de recursos definicionais da ontologia upper SKOS e esquema conceitual de facetas*

A SKOS, enquanto ontologia de alto nível (*upper*), oferece recursos de grande utilidade na criação de taxonomias, como visto na seção 3.2.1. Observando esses recursos, algumas apropriações foram feitas para este padrão de modelagem ontológico (*design pattern*), as quais estão descritas a seguir:

- i. *Concept Scheme*: trata-se de uma classe que visa, por meio de suas instâncias, estabelecer esquemas conceituais. Nesse padrão de modelagem, toda faceta pragmática deve ser uma instância da classe ‘Faceta pragmática’, que, por sua vez, é uma especialização da classe ‘*Concept Scheme*’. Na Figura 32, é demonstrado esse relacionamento por meio da captura da tela da ferramenta Protégé, com a ontologia ‘facetas’ carregada.

Figura 32 – Facetas pragmáticas e a ontologia SKOS



Fonte: elaborado pelo autor

Dessa maneira, todas as facetas do Dicionário Corporativo Semântico deverão ser instâncias da classe ‘Faceta pragmática’ e, por sua vez, estarão disponíveis na IRI:

<http://dicionario.empresa.com.br/facetas>

Por sua vez, a faceta de ética estaria endereçada, por exemplo, em:

<http://dicionario.empresa.com.br/facetas#Etica>

4.3.2 O modelo de gestão colegiada alinhado à orientação ao significado na realização de PDCAs

Na Plataforma de Gestão da Rede Corporativa de Integridade e Alinhamento (PGRCIA), artefatos, como políticas e diretrizes, eram atrelados ao Dicionário Corporativo por meio de relacionamentos em um banco de dados relacional.

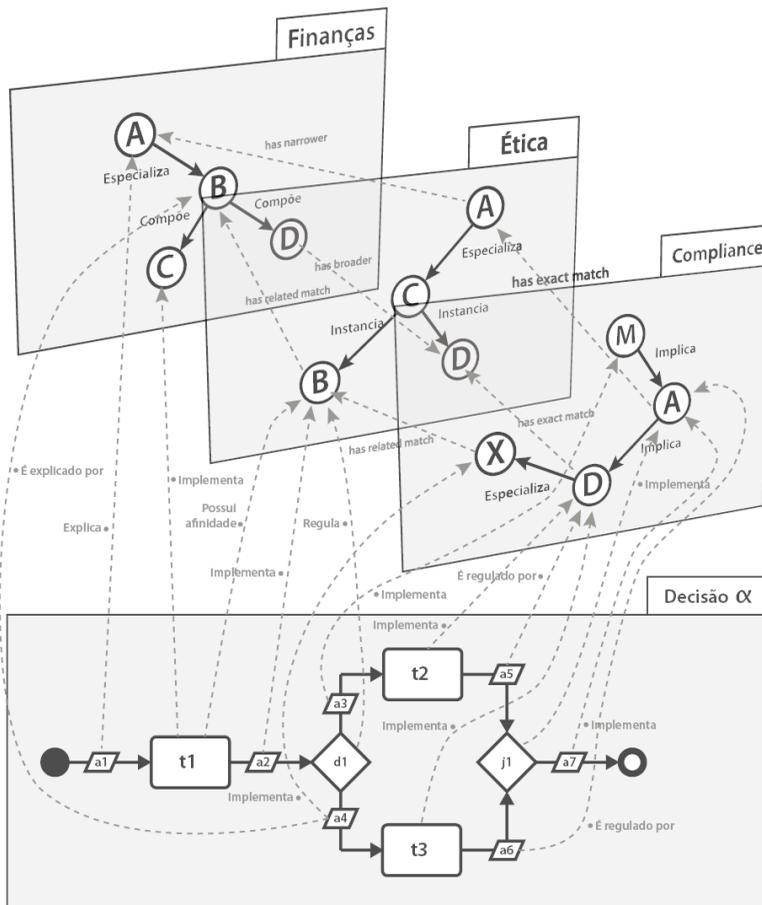
Para o modelo de gestão colegiada alinhado à orientação ao significado, é proposto o uso de mapeamentos semânticos por meio de IRIs relacionadas em bases de conhecimento que armazenam ontologias, como, por exemplo, o Virtuoso (OPENLINK SOFTWARE, 2009) ou outro *triple store*³⁰.

A Figura 33 ilustra a maneira como os processos de tomada de decisão podem ser orientados ao significado por meio da anotação semântica usando o modelo do Dicionário Corporativo Semântico (seção 4.3.1)

Observa-se, nessa figura, a formalização simbólica de um processo que se deu na tomada de decisão α . Os documentos são simbolizados pelos losangos a1, a2, [...], a7; as tarefas estão representadas por t1, t2 e t3; a decisão por d1; e, por fim, a junção é representada por j1.

³⁰ Mecanismo que armazena triplas RDF, assim é possível armazenar ontologias nesses repositórios da mesma maneira que é possível fazê-lo com tabelas em bancos de dados relacionais.

Figura 33 – Artefatos de uma decisão contextualizados



Fonte: elaborado pelo autor

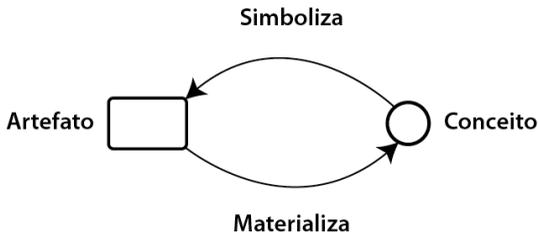
Não está entre os objetivos dessa proposição sugerir qual o formalismo que deve ser usado na definição e execução de processos. Ela visa apenas estabelecer o armazenamento da formalização, execução e manutenção do histórico das execuções, bem como suas anotações, para o devido alinhamento com a orientação ao significado. Entretanto, recomenda-se que o formalismo adotado esteja alinhado ao conceito de Gestão de Processos Semânticos de Negócio, SBPM (*Semantic Business Process Management*), apresentado na seção 3.5.

O motivo dessa recomendação se baseia na premissa de que muitos dos formalismos de processos semânticos são estabelecidos sobre ontologias, e seguem as normas da W3C, tanto para as linguagens de base quanto para os padrões de nomenclatura de recursos (IRIs, URIs). Portanto, não usar esses formalismos implicaria na necessidade de criação de processos de anotação, bem como de definição de mecanismos de manutenção dessas anotações em formalismos não semânticos, o que não torna o processo inviável, porém o faz um pouco mais sensível a inconsistências.

Retornando ao modelo da Figura 33, observa-se que cada elemento do processo possui uma anotação que o remete a um conceito dentro das facetas pragmáticas. Por exemplo, a decisão d1 está relacionada com o conceito B na faceta de ética por meio da predicação ‘regula’. Dessa forma, pode-se entender que esse tipo de decisão deve ser regulado por algum princípio ético simbolizado por B.

A relação entre os elementos de processo e os conceitos do Dicionário Corporativo Semântico deve seguir o padrão de modelagem ontológico ilustrado na Figura 34, que consiste na especificação de propriedades de alto nível denominadas ‘Simboliza’ e ‘Materializa’, as quais são mutuamente inversas.

Figura 34 – Padrão de modelagem para as relações de predicação



Fonte: elaborado pelo autor

Todas as relações de predicação devem especializar essas propriedades de alto nível e, a partir das propriedades, a anotação dos artefatos é feita em seus respectivos conceitos nas facetas pragmáticas, como, por exemplo, ‘Regula’, ‘Implementa’ e ‘Explica’, as quais foram ilustradas na Figura 33.

A ontologia que materializa esse padrão de modelagem deve seguir a definição de IRI apresentada no Quadro 11.

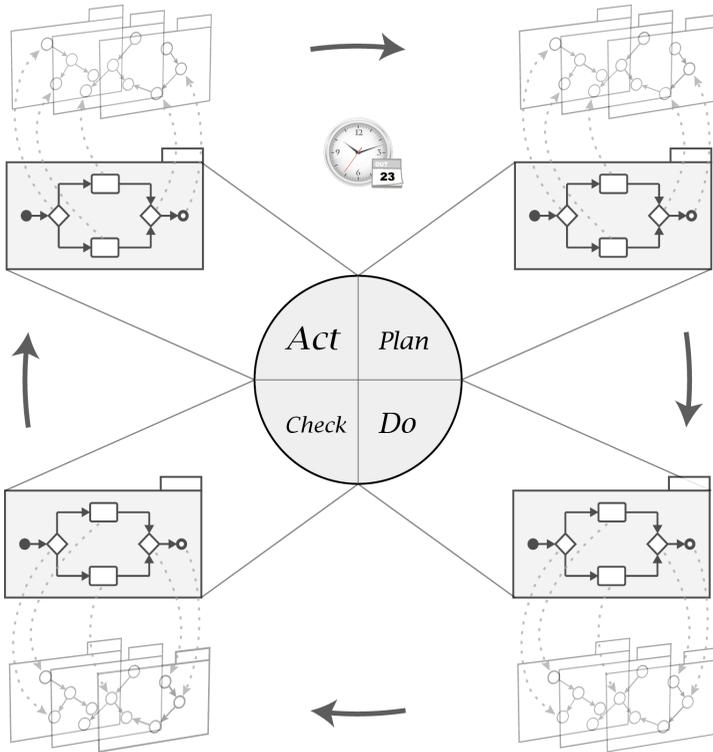
Quadro 11 – Padrão de IRI para a ontologia de predicação

E	Sintaxe: http://dicionario.[domínio da empresa]/predicacoes
	Exemplo: http://dicionario.empresa.com.br/predicacoes
	Definição: Esta IRI define a localização e o endereço da ontologia de predicações.
F	Sintaxe: http://dicionario.[domínio da empresa]/v[nº da versão]/predicacoes
	Exemplos: http://dicionario.empresa.com.br/v1/predicacoes
	Definição: Este tipo de IRI define uma maneira de versionar os predicadores dentro do Dicionário Corporativo Semântico.

Fonte: elaborado pelo autor

Assim, estabelecido os padrões de IRIs e de modelagem ontológica para a anotação semântica dos artefatos de processo do Dicionário Corporativo Semântico, bem como estabelecidos os padrões do próprio dicionário, é possível entender um processo de PDCA em que cada etapa tem seu próprio processo, que evolui a cada ciclo. Dessa maneira, é possível entender e ilustrar a realização de um PDCA orientado ao significado por meio da Figura 35.

Figura 35 – Realização do PDCA alinhado ao significado por meio do modelo proposto



Fonte: elaborado pelo autor

4.3.2.1 Ilustração de um exemplo emprego do modelo

Com o objetivo de se ilustrar um possível cenário de uso do modelo proposto, a seguir será apresentada uma estória que ilustra a aplicação da orientação ao significado em uma empresa da área industrial.

Pensemos em uma empresa de produção de bebidas como cerveja ou refrigerante. Suponha que essa empresa possui várias fábricas no Brasil e também em outros países. A competência essencial dela está na produção de bebidas de qualidade e na sua capacidade de inovar em seus produtos, mesmo em um mercado aparentemente estável. Como

seu mercado de atuação é extremamente competitivo, dispor de uma operação eficaz é fator crítico de sucesso e de continuidade do negócio, assim como se manter inovadora. Além disso, essa empresa, como muitas da área industrial, possui uma política que estimula a competição e a colaboração como forma de sustentar e ampliar os níveis de desempenho, para isso ela lança mão do PDCA como forma de garantir a melhoria contínua.

Uma vez delineado o cenário, aprofundemos um pouco mais no exemplo. Imagine, agora, que uma determinada equipe de operação descobriu uma forma inovadora de produzir um insumo para a produção, por exemplo, uma forma de higienização da linha de produção que leva um décimo do tempo anterior, consome um terço da energia e dos materiais, e atinge níveis de assepsia acima dos padrões recomendados pelos órgãos reguladores.

Essa descoberta pode ser alcançada por meio de um PDCA, no qual o plano de mudança do processo foi estabelecido na etapa P; a execução, na etapa D, com uma linha de produção piloto própria para testes; a etapa C foi a constatação dos indicadores de consumo de energia, de matérias-primas e de mão de obra, as quais reduziram consideravelmente; e, por fim, na etapa A, a ação foi de submeter o projeto para a implantação nas demais linhas de produção da fábrica originadora da inovação.

Estabelecido o novo processo nas linhas de produção da fábrica em questão, um novo PDCA é iniciado, agora com o intuito de se aplicar o novo processo em todas as fábricas da corporação. Por conta disso, a decisão é levada para o comitê gestor de processos industriais, o qual recebe um dossiê contendo todos os detalhes do processo.

O dossiê deve ser devidamente anotado na faceta pragmática de processos industriais, apontando para o conceito ‘desempenho’ e outros pertinentes ao processo. O relator da decisão, por meio do Dicionário Corporativo Semântico, verifica os indicadores associados ao processo. O sistema, por sua vez, em virtude do contexto da decisão que leva em conta a época, a localidade e os temas pragmáticos, oferece indicadores evidenciando a melhoria de desempenho causada pelo novo processo. Contudo, um dos termos associados a uma das etapas do novo processo de assepsia é um composto químico que foi associado a uma recomendação técnica de risco ambiental na faceta de *compliance* legal, a qual mostra que esse insumo está sendo banido em 5 dos 27 países em que a empresa atua.

O relator, percebendo o risco iminente, adiciona ao processo os artigos, normas e demais documentos com aderência ao tema para a apreciação do comitê gestor. Esses artefatos serão enviados aos membros, via sistema, antes da reunião do colegiado. Cada membro do comitê gestor de processos industriais, por sua vez, também faz suas consultas na base de conhecimento para analisar os riscos e avaliar o impacto da mudança previamente, isto é, antes da reunião de deliberação.

Ao seu tempo, na reunião de deliberação, a mudança é vetada pela proporção de 57% contra e 43% a favor da implantação do novo processo. O argumento daqueles que votaram a favor da implantação do novo processo foi pautado na análise fria dos indicadores que mostraram o considerável aumento de desempenho da operação, bem como o aumento da margem de lucro de cada unidade fabril. Esses gestores alegaram que não há problemas na maioria dos países de atuação, podendo-se proceder com a implantação nas unidades. Do outro lado, aqueles que se manifestaram contra a implantação, pautaram-se nos seguintes argumentos: i) historicamente os produtos que foram banidos nesses cinco países, em uma janela de tempo de seis anos, também foram banidos na maioria dos demais países de atuação da empresa; ii) o custo de implantação do novo processo associado ao risco moral da marca ser associada à práticas não sustentáveis não compensa a mudança; e iii) uma vez que a ética é uma das bandeiras estampadas na missão da empresa, o uso de compostos químicos com comprovação científica de não sustentabilidade estaria fora de questão.

O projeto foi então vetado e encaminhado de volta para os proponentes, os quais obtiveram todo o histórico e os insumos da decisão associados ao dossiê do processo de submissão por meio do mecanismo de contexto do sistema.

A fábrica proponente, de posse da decisão e dos artigos e normas, invoca outro PDCA para mitigar a falha de sustentabilidade da melhoria. Agora com a lição aprendida, busca mudar o processo de maneira a não mais precisar do composto químico que oferecia risco a médio e longo prazo.

Um novo processo então é desenvolvido, testado e igualmente submetido ao comitê gestor para a apreciação. Dessa vez, após seguir o ritual de análise de riscos, nem o relator, nem os demais membros do colegiado encontram riscos associados ao novo processo, o qual é aprovado e, por consequência, no ano seguinte, contribuiu para a

elevação dos indicadores de sustentabilidade, dada a redução do uso de energia e matéria-prima.

4.3.2.2 Considerações sobre o exemplo e a gestão orientada ao significado

No exemplo ilustrativo apresentado, pode-se ver claramente a atuação de sistemas alinhados com o conceito de gestão orientada ao significado por meio de PDCA's. Alguns pontos são analisados a seguir.

i) os processos de PDCA são realizados por intermédio de um sistema que garante a contextualização histórica e pragmática das ações;

ii) a descoberta do risco iminente do composto químico é feita a partir das correlações entre os elementos componentes do novo processo *vis-à-vis* as facetas pragmáticas do *compliance* legal de cada país de atuação da companhia;

iii) a análise de casos semelhantes só foi possível por conta da relação histórica de casos similares atrelados aos processos associados às facetas de *compliance* legal e ética;

iv) as diretrizes de ética foram evidenciadas por meio do iminente risco da adoção de práticas não sustentáveis. Essa correlação se deu pela ontologia de relações pragmáticas, que permite o cruzamento entre temas;

v) a proporção de 57% contra 43% dos votos do comitê deliberativo revela a complexidade da decisão. Felizmente, o lado negro da Teorema do Júri de Condorcet foi mitigado por consequência da qualidade e disponibilidade das informações para os membros do colegiado, de maneira que a maioria abraçou a decisão correta, prevalecendo a medida mais alinhada com o propósito da companhia, ou seja, com o seu significado.

vi) a manifestação da produção coletiva de conhecimento é observada, nesse exemplo, nas seguintes passagens: a) quando o relator, ao preparar a pauta para a reunião do colegiado, agrega informações a ela por meio da interação com o Dicionário Corporativo Semântico; b) quando cada elemento do grupo realiza suas próprias pesquisas e igualmente agrega informação ao caso; c) no fato da deliberação estar alinhada com os valores corporativos; d) na retomada da meta por parte da equipe que desenvolveu o projeto, agora com o *feedback* do comitê, de forma que a equipe teve chances de se alinhar ao todo;

vii) a interação dos sistemas com o Dicionário Corporativo Semântico na realização dos PDCA's configura um sistema sociotécnico, no qual as capacidades cognitivas dos membros são ampliadas por informações correlacionadas à base de conhecimento por intermédio da significação dos artefatos³¹, proporcionando uma tomada de decisão pragmática.

³¹ Entende-se artefato como sendo: documentos, políticas, processos, atas e pautas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

O mundo está cheio de portas, de oportunidades, de cordas tensas que aguardam que alguém as toque.

(Ralph Waldo Emerson (1803–1882))

Os padrões de modelagem ontológicos (*design patterns*), os padrões de nomenclatura de IRIs, bem como os modelos apresentados nesta dissertação dão corpo ao conceito de orientação ao significado que se procurou estabelecer no decorrer deste trabalho.

O uso do modelo proposto poderá ajudar na implementação de mecanismos de buscas semânticas que levam em consideração o contexto histórico bem como as temáticas pertinentes às competências de quem está executando a busca, retornando informações que façam sentido e que estejam alinhadas ao contexto da tarefa em execução.

Além disso, aliando as técnicas de PDCA a mecanismos de *workflow* orientados ao contexto com uso intensivo de raciocinadores, é possível estabelecer rotinas orientadas à qualidade, influenciando de maneira positiva o processo decisório dentro da operação da empresa. Isso porque o decisor tem à disposição informações contextualizadas semântica, pragmática e historicamente.

Contudo, ainda reside a possibilidade de implementar facetas públicas ou facetas *proxy*³² para a orientação ao significado entre parceiros, fornecedores, clientes e sociedade, fomentando um ecossistema de negócios orientados às melhores práticas da boa Governança Corporativa.

Ao seu tempo, uma vez que os indicadores estão definidos e contextualizados historicamente, exalta-se a possibilidade de criação de painéis alinhados ao contexto, nos quais o gestor e/ou o colegiado de gestão poderão ter uma visão muito mais integrativa do estado da empresa, instrumentalizando o processo de delineação da estratégia da companhia.

³² Mecanismo utilizado para promover a comunicação entre sistemas distintos.

A adoção desses mecanismos, portanto, poderia facilitar o processo de aquisições e fusões, nos quais as pontes semânticas são estabelecidas por intermédio das facetas pragmáticas que permitem sua evolução até o ponto de convergência processual e cultural. Nesse ponto, haveria a consolidação da identidade corporativa da nova empresa fruto da fusão.

5.1 Conclusões

Durante a jornada deste texto, o processo de decisão bem como os tipos de sistemas que o apoiam foram entendidos e explicados na teoria, e exemplificados pela análise de caso da PGRCIA. Ao seu tempo, a natureza intrínseca da produção coletiva de conhecimento e o conceito de sistemas sociotécnicos foram apresentados e devidamente costurados pela apresentação do teorema do Júri de Condorcet com suas virtudes e riscos.

No decorrer do texto, foram esclarecidos os conceitos por trás do significado, em que signos são conectados com a realidade por meio do processo de significação e esse, por sua vez, é conectado entre si por meio da semiose. Somou-se a isso as ontologias, que foram introduzidas como as cordas que amarram os signos em um tecido semântico coeso. Esse tecido semântico, norteado pelas facetas pragmáticas, fornece recortes temáticos aos conceitos acrescidos da temporalidade fornecida pela faceta histórica.

Ao seu tempo, os processos (PDCAs) que regem uma empresa podem ser anotados (significados) no tecido semântico (Dicionário Semântico), de maneira que, sempre que necessária a tomada de decisão, os membros de comitês colegiados podem resgatar informações contextualizadas não só no campo semântico quanto também nos contextos histórico e pragmático.

No estudo de caso sobre a PGRCIA, muitos dos conceitos basilares da orientação ao significado puderam ser observados como: i) criação colaborativa de política, práticas e demais documentos; ii) significação dos artefatos por meio de anotação no Dicionário Corporativo; e iii) comportamentos emergentes de sistemas sociotécnicos no módulo Gestão da Escala Corporativa de Indicadores.

Entretanto, ainda existe uma vasta seara de possibilidades de ampliação e conformação dessa plataforma para atender aos princípios da orientação ao significado que foram inquiridos neste trabalho. Essas possibilidades não se limitam apenas ao contexto da PGRCIA, de forma

que outros sistemas de apoio à decisão e plataformas de conhecimento possam fazer uso do modelo apresentado na busca de níveis superiores de qualidade na decisão coletiva.

O escopo de uso do modelo proposto se aplica a empresas de médio e grande porte, mas não se limita a elas, já que seria possível incluir pequenas empresas e organizações não governamentais, bem como governos e outras entidades que fazem uso de sistemas colegiados. Essas instituições, nas quais as principais decisões são tomadas coletivamente, estão sujeitas ao sucesso e ao fracasso caso seu processo decisório não disponha de mecanismos que promovam a recuperação contextualizada de informações e conhecimentos.

A informação resgatada de maneira contextual – observando as dimensões histórica, semântica e pragmática – aumenta as probabilidades individuais de acerto na decisão, de tal forma que, segundo o modelo de Condorcet, a probabilidade coletiva de acerto se amplia potencialmente por meio da manifestação da inteligência coletiva iluminada pelo significado.

5.2 Trabalhos futuros

Como última contribuição, pode-se levantar algumas possibilidades de trabalhos futuros para continuidade deste estudo. Dentre essas possibilidades, se destacam na seara técnica: i) a implementação do Dicionário Corporativo Semântico seguindo as orientações e padrões definidos na seção 4.3.1; ii) a implementação do sistema Gestor de Colegiados, seguindo as orientações e padrões definidos na seção 4.3.2; e iii) a validação do modelo proposto por meio de projetos pilotos.

No campo da gestão, é possível pensar em modelos e técnicas para avaliar a correção e a eficiência das decisões colegiadas por meio da atribuição de significado aos resultados associados às decisões, bem como às consequências positivas e negativas desses resultados frente ao planejamento estratégico da empresa.

Por fim, na seara teórica, é possível enriquecer o arcabouço por meio do confronto das teorias de Peirce, Saussure e Montague com as teorias semânticas e pragmáticas de Mikhail Bakhtin, fortalecendo assim a gestão orientada ao significado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AALST, W. M. P. van der; HOFSTEDE, A. H. M. ter; WESKE, M. Business process management: a survey. In: PROCEEDINGS OF THE 1ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON BUSINESS PROCESS MANAGEMENT, volume 2678 of LNCS. **Anais...** [S.l.]: Springer-Verlag, 2003. p. 1-12
- ALBERS, M. J. **Human-information interaction and technical communication: concepts and frameworks.** Hershey, PA: Information Science Reference, 2012.
- ALLEMANG, D.; HENDLER, J. A. **Semantic Web for the working ontologist effective modeling in RDFS and OWL.** Waltham, MA: Morgan Kaufmann/Elsevier, 2011.
- ATKIN, A. **Peirce's Theory of Signs.** In: ZALTA, E. N. (Ed.). The Stanford Encyclopedia of Philosophy. 2010. ed. [S.l: s.n.], 2010. .
- AULETE, F. J. C.; VALENTE, A. L. dos S. **Dicionário Online Caldas Aulete.** Disponível em: <<http://aulete.uol.com.br/>>. Acesso em: 8 ago. 2012.
- BARCAT, G. H. **Apresentação sobre Rede Corporativa de _Integridade e Alinhamento.** . [S.l.]: Itaú Unibanco S.A. , maio 2010
- BARCAT, G. H. **Rede Corporativa de Integridade e Alinhamento (RCIA).** . [S.l.]: Itaú Unibanco S.A. , maio 2011
- BARROS, G. H. A. Simon and the concept of rationality: boundaries and procedures. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 455–472, 2010.
- BERNERS-LEE, T. **Uniform Resource Locators (URL).** [S.l.]: Internet Engineering Task Force, 1994. Disponível em: <<http://www.ietf.org/rfc/rfc1738.txt>>. Acesso em: 28 out. 2012.
- BERNERS-LEE, T; HENDLER, J.; LASSILA, O. The Semantic Web: a new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities. **Scientific American**, may 2001.
- BERTALANFFY, L. von. The theory of open systems in physics and biology. **Science**, v. 111, n. 2872, p. 23-29, 13 jan. 1950.
- BÍBLIA. Português. **A Bíblia Sagrada: antigo e novo testamento.** Tradução de João Ferreira de Almeida. Lisboa: Sociedade Bíblica do Brasil, 1994.
- BOSE, T. K. **Total quality of management.** Pearson: Dorling Kindersley (India), 2011.

BROCKMANS, S. et al. Semantic alignment of business processes. In: INTERNATIONAL (ICEIS), 8., 2006, Paphos - Cyprus. **Anais...** [S.l.]: Springer-Verlag, 2006. p. 191–196

CASTELLON, M. Sarbanes-Oxley, Eight Years: how a mayor reform of corporate and finance law affected business. **Fiscal Notes**, Austin, may 2011, p. 15, 2011.

CONDORCET, J.-A.-N. de C. **Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix**. Paris: L'imprimerie Royale, 1785.

DEMING, W. E. **Out of the crisis**. Cambridge, Mass: Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study, 1988.

DIAS, M. M.; PACHECO, R. C. dos S. **Uma visão geral de metodologias para desenvolvimento de sistemas baseados em conhecimento**. [S.l.]: Datagramazero, 2009.

DRUCKER, P. F. **The new realities**. New Brunswick, NJ: Transaction Publishers, 2003.

Heilbroner, R. L. Adam Smith. In: ABDULLAH, M. G. et al. *Encyclopædia britannica* online. Disponível em: <<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/549630/Adam-Smith>>. Acesso em: 21 abr. 2012.

Acton, H. B. Marie-Jean-Antoine-Nicolas de Caritat, marquis de Condorcet. In: ABDULLAH, M. G. et al. *Encyclopædia britannica* online. Disponível em: <<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/131612/Marie-Jean-Antoine-Nicolas-de-Caritat-marquis-de-Condorcet>>. Acesso em: 21 abr. 2012.

Ellis, J. J. Thomas Jefferson In: ABDULLAH, M. G. et al. *Encyclopædia britannica* online. Disponível em: <<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/302264/Thomas-Jefferson>>. Acesso em: 21 abr. 2012.

ESSI. **WSMO - Web Service Modeling Ontology**. Disponível em: <<http://www.wsmo.org/>>. Acesso em: 16 out. 2011.

EVERETT, D. L. **Language: the cultural tool**. EUA: Knopf Doubleday Publishing Group, 2012.

FEIGENBAUM, E. A. **The art of artificial intelligence - Themes and case studies of knowledge engineering**. Stanford, California: Stanford University, 1978.

FICK, G.; SPRAGUE, R. H.; INSTITUT INTERNATIONAL POUR L'ANALYSE DES SYSTÈMES APPLIQUÉS. **Decision support systems:**

issues and challenges: proceedings of an international task force meeting, June 23-25, 1980. New York: Pergamon Press, 1980.

FOKOUE, A. et al. The summary abox: cutting ontologies down to size. In: INTERNATIONAL SEMANTIC WEB CONFERENCE (ISWC), 5., 2006, Athens, Georgia. **Anais...** [S.l.], 2006. p. 343–356

FORGIONNE, G. A. An architecture for the integration of decision making support functionalities. **Decision-Making support systems: achievements and challenges for the new decade.** [S.l.]: IGI Global, 2003. p. 1-19.

FRAUNHOFER FIRST. **The generic workflow description language toolbox.** 2005. Disponível em: <<http://www.gridworkflow.org/kwfguid/gworkflowdl/docs/>>. Acesso em: 15 out. 2011.

FREITAS, F. L. G. Ontologias e a web semântica. In: Renata, V.; Fernanda, O. (org.) Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 23., Campinas, 2003, **Anais...** Campinas: SBC, v. 8, 2003. p. 1-52

GACHET, A. **A framework for developing distributed cooperative decision support systems: inception phase.** In: Challenges to informing clients: a transdisciplinary approach. Suíça: University of Fribourg, 2001. p. 214-221

GALBRAITH, J. K.; HALE, T. **Income distribution and the information technology bubble.** In: ASSOCIATION OF PUBLIC POLICY ANALYSIS AND MANAGEMENT FALL CONFERENCE. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2003

GANGEMI, A. Ontology design patterns for semantic web content. In: INTERNATIONAL SEMANTIC WEB CONFERENCE (ISWC), 4., 2005, Athens, Georgia. **Anais...** [S.l.:s.n.], 2005 p. 262–276, 2005.

GANGEMI, A.; PRESUTTI, V. Ontology design patterns. In: STAAB, S.; STUDER, R. **Handbook on Ontologies.** 2°ed. [S.l.]: Springer, 2009. p. 221–243, 2009.

GETTIER, E. L. Is justified true belief knowledge? **Analysis**, [S.l.], v. 23, n. 6, p. 121–123, 1963.

GÓMEZ-PÉREZ, A.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, M.; CORCHO, O. **Ontological engineering with examples from the areas of knowledge management, e-commerce and the Semantic Web.** London; New York: Springer, 2004.

GLASERSFELD, E. von; KÖCK, W. K. **Radikaler konstruktivismus: ideen, ergebnisse, probleme.** Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1996.

GRUBER, T. R. A translation approach to portable ontology specifications. **Knowledge acquisition**, London, v. 5, n. 2, p. 199–220, 1993.

GUARINO, N. Understanding, building and using ontologies. **International Journal of Human Computer Studies**, [S.l.], v. 46, p. 293–310, 1997a.

GUARINO, N. Semantic matching: Formal ontological distinctions for information organization, extraction, and integration. In: PAZIENZA, M. T. (ed.). **Information Extraction: a Multidisciplinary Approach to an Emerging Information Technology**, [S.l.]: Springer, 1997b. p. 139–170

GUARINO, N. **Formal ontology in information systems: proceedings of the first international conference (FOIS'98)**, June 6-8, Trento, Italy. Amsterdã: Ios Press, 1998. p. 3-15

HALLER, A.; OREN, E.; KOTINURMI, P. m3po: an ontology to relate choreographies to workflow models. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SERVICES COMPUTING, 2006, Chicago. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2006. p. 19-27

HAYES-ROTH, F. The knowledge-based expert system: a tutorial. **Computer**, [S.l.], v. 17, n. 9, p. 11 - 28, set 1984.

HEPP, M. et al. Workshop on Semantic Business Process and Product Lifecycle Management. In: EUROPEAN SEMANTIC WEB CONFERENCE (SBPM), 2007, Innsbruck, Austria. **Anais...** [S.l.:s.n.], 2007.

HEPP, M. et al. Semantic business process management: A vision towards using semantic web services for business process management. In: IEEE CONFERENCE ON BUSINESS ENGINEERING (ICEBE), 2005, Bejin, China. **Anais...** [S.l: s.n.], 2005

HOCHSTEIN, A.; ZARNEKOW, R.; BRENNER, W. ITIL as common practice reference model for IT service management: formal assessment and implications for practice. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON WEB SERVICES, 2005, Orlando, Florida. **Anais...** [S.l.]: IEEE Computer Society, 2005.

HOFWEBER, T. Logic and Ontology. 2012. In: ZALTA, E. N. (Ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Stanford: Stanford University, 2012. Disponível em: < <http://plato.stanford.edu/>>. Acesso em: 6 dez. 2011.

HOMMON, R. J. **Social Complex Adaptive Systems: Some Hawaiian Examples**. . [S.l.]: Santa Fe Institute. Disponível em: <<http://EconPapers.repec.org/RePEc:wop:safiwop:95-07-066>>. , 1995

HOUAISS, A.; VILLAR, M.; FRANCISCO, M. de M. F.. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2001.

HUMPHREY, G. The Psychology of the Gestalt. **Journal of Educational Psychology**, [S.l.] v. 15, n. 7, p. 401, 1924.

INFORMATION RESOURCES MANAGEMENT ASSOCIATION. **Organizational learning and knowledge concepts, methodologies, tools and applications**. Hershey: Business Science Reference, 2012.

ITINNOVATION. **Freefluo**: workflow orchestration tool for web services. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://freefluo.sourceforge.net/>>. Acesso em: 8 out. 2011.

JANSSEN, T. M. V. Montague Semantics. 2011. In: ZALTA, E. N. (Ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Stanford: Stanford University. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/>>. Acesso em: 6 dez. 2011.

JASZCZOLT, K. M. Defaults in Semantics and Pragmatics. 2010. In: ZALTA, E. N. (Ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Stanford: Stanford University. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/>>. Acesso em: 21 ago. 2012

JENZ & PARTNER. **BMO: Business Management Ontology**. Disponível em: <<http://www.jenzundpartner.de/bmo/business-management-ontology.html>>. Acesso em: 8 out. 2011.

KENNEDY, J. Swarm intelligence. In: ZOMAYA, A. Y. (Ed.) **Handbook of Nature-Inspired and Innovative Computing**: integrating classical models with emerging technologies. Nova Iorque: Springer, 2006. p. 187–219

KOFFKA, K. **Perception: An introduction to the Gestalt-theorie**. Psychological Bulletin, v. 19, n. 10, p. 531–585, 1922.

KORTA, K.; PERRY, J. Pragmatics. 2011. In: ZALTA, E. N. (Ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Stanford: Stanford University. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/>>. Acesso em: 21 ago. 2012

KOURTESIS, D.; PARASKAKIS, I. Web service discovery in the FUSION semantic registry. In: BUSINESS INFORMATION SYSTEMS: INTERNATIONAL CONFERENCE, 11., 2008, Austria. **Anais...** Berlim: Springer, 2008. p. 285-296

LAFUENTE, F.; BASTOS, M. DE S. Dossiê Web 3.0 - A era do raciocínio artificial. n. 86, p. 80, maio 2011.

LAHTI, C.; PETERSON, R. **Sarbanes-Oxley IT compliance using open source tools**. 2º ed. Burlington, MA: Syngress, 2007.

LARCKER, D. F.; TAYAN, B. **Corporate governance matters a closer look at organizational choices and their consequences**. Upper Saddle River, N.J.: FT Press, 2011.

LARCKER, D. F. et al. **The duties and liabilities of the board of directors**. Upper Saddle River, N.J.: FTPress Delivers, 2011.

LEE, Y. W. et al. AIMQ: a methodology for information quality assessment. 1999. **Information & management**, [S.l.], v. 40, n. 2, p. 133-146, 2002.

LEVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999a.

LEVY, P.; ROUANET, L. P. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. São Paulo: Edições Loyola, 1999b.

M. DUERST; M. SUIGNARD. **Internationalized Resource Identifiers (IRIs)**. [S.l.]: Network Working Group, 2005. Disponível em: <<http://www.ietf.org/rfc/rfc3987.txt>>. Acesso em: 25 jul. 2012.

MAREK J. D.; ROGER R. F. Decision Support Systems. In: BATES, M. J.; MAAK, M. N.; DRAKE, M. **Encyclopedia of Library and Information Science**. 2° ed. [S.l.]: Taylor & Francis, 2002.

MEYER, B.; SUGIYAMA, K. The concept of knowledge in KM: a dimensional model. **Journal of Knowledge Management**, [S.l.], v. 11, n. 1, p. 17-35, 2007.

MEZIANE, F.; VADERA, S. (Ed.). **Artificial Intelligence Applications for Improved Software Engineering Development: new prospects**. Hershey, New York: IGI Global, 2009.

MILLER, J. H.; PAGE, S. E. **Complex adaptive systems: an introduction to computational models of social life**. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 2007.

MORA, M.; FORGIONNE, G. A.; GUPTA, J. N. D. **Decision making support systems: achievements, trends, and challenges for the new decade**. Hershey, PA: Idea Group Pub, 2003.

MORGAN, G. Paradigms, metaphors, and puzzle solving in organization theory. **Administrative Science Quarterly**, Ithaca, NY, v. 25, n. 4, p. 605-622, 1980.

NIEDERER, S.; DIJCK, J. van. Wisdom of the crowd or technicity of content? Wikipedia as a sociotechnical system. **New Media & Society**, Chicago, v. 12, n. 8, p. 1368-1387, jul. 2010.

NITZSCHE, J.; WUTKE, D.; LESSEN, T. van. **An ontology for executable business processes**. In: EUROPEAN SEMANTIC WEB CONFERENCE (SBPM), 2007, Innsbruck, Austria. **Proceedings...** [S.l.:s.n.], 2007

OASIS. **Web Services Business Process Execution Language**. Version 2.0. 2007. Disponível em: <<http://docs.oasis-open.org/wsbpel/2.0/wsbpel-v2.0.html>>. Acesso em: 8 out. 2011.

OECD. **OECD Principles of Corporate Governance**. Washington: OECD, 2004.

OHRSTROM, P.; UCKELMAN, S.; SCHÄRFE, H. Historical and Conceptual Foundation of Diagrammatical Ontology. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF CONCEPTUAL STRUCTURES, 15., 2007, Sheffield, UK. **Conceptual structures: knowledge architectures for smart applications**. [S.l.]: Springer, 2007. p. 374–386

OPENLINK SOFTWARE. **Virtuoso Open-Source Edition**. Disponível em: <<http://virtuoso.openlinksw.com/dataspace/dav/wiki/Main/>>. Acesso em: 28 out. 2012.

MOTIK, B.; PARSIA, B. **OWL 2 Web Ontology Language Structural Specification and Functional-Style Syntax**. Disponível em: <http://www.w3.org/2007/OWL/wiki/Syntax#Versioning_of_OWL_2_Ontologies>. Acesso em: 25 out. 2012.

PARTEE, B.; ROTH, M. Generalized conjunction and type ambiguity. In: BÄUERLE, R.; SCHWARZE, C.; STECHOW, von A. (Ed.). **Meaning, use, and interpretation of language**. Berlin: Gruyter, 1983. p. 361–383.

PEIRCE, C. S. **The Collected Papers of Charles Sanders Peirce**. v. I-VI Cambridge, MA: Harvard University Press, 1931.

PEIRCE, C. S. **The essential Peirce: selected philosophical writings**. Vol. 1 (1893-1913). HOUSER, N.; KLOESEL, C. (ed.). London: Indiana University Press, 1998.

POLI, R. **Theory and applications of ontology**. Dordrecht: Springer, 2010.

POWER, D. J. Decision making support systems. In: MORA, M.; FORGIONNE, G. A.; GUPTA, J. N. D. (Ed.). Hershey, PA: IGI Publishing, 2003. p. 20–27.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)**. 4. ed. Pennsylvania: Project Management Institute, 2008.

PUHLMANN, F. Why do we actually need the Pi-Calculus for Business Process Management? IN: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BUSINESS INFORMATION SYSTEMS, 9., 2006, Poland. **Anais...** [S.l.]: LIN, 2006. p. 77-89

QIN, J.; FAHRINGER, T.; PRODAN, R. **A novel graph based approach for automatic composition of high quality grid workflows**. In: ACM INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON HIGH PERFORMANCE DISTRIBUTED COMPUTING, 18., 2009, Germany. **Proceeding...** New York: ACM. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1551609.1551637>>. Data de acesso em: 6 dez. 2011

QUINE, W. V. **Main Trends in Recent Philosophy: Two Dogmas of Empiricism**. The Philosophical Review, v. 60, n. 1, p. 20, jan 1951.

- RDF WORKING GROUP. **Resource Description Framework**. [S.l.]: W3C. Disponível em: <<http://www.w3.org/RDF/>> . Data de acesso em: 10 fev. 2004
- RIEMER, N. **Introducing semantics**. New York: Cambridge University Press, 2010.
- RODRIGUEZ, M. A.; WATKINS, J. H. Revisiting the Age of Enlightenment from a collective decision making systems perspective. **First Monday**, Chigaco, v. 14, n. 8, ago. 2009.
- SANTOS, M. H.; SANTOS, J.; TODESCO, J. L. **ITIL Ontology-based Model for IT Governance A prototype demonstration**. Florianópolis: UFSC, 2010.
- SAUSSURE, F. de et al. **Course in general linguistics**. New York: Columbia University Press, 1959.
- SCHREIBER, G. **Knowledge engineering and management: the commontKADS methodology**. Massachusetts: MIT Press, 2000.
- SALM JUNIOR, J. F. **Padrão de projeto de ontologias para inclusão de referências do novo serviço público em plataformas de governo aberto**. 2012 296f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- SELL, D. **Uma arquitetura para business intelligence baseada em tecnologias semânticas para suporte a aplicações analíticas**. 2006. 195f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- SHAPIRA, Z. **Organizational Decision Making**. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- SIMON, H. A. et al. Decision Making and Problem Solving. **Interfaces**, [S.l.], v. 17, n. 5, p. 11-31, set 1987.
- SIMPSON, J. A.; WEINER, E. S. C. **The oxford english dictionary**. Oxford: Clarendon press, 1998.
- SMITH, A.; CANNAN, E.; STIGLER, G. J. **An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations**. Chicago: University of Chicago Press, 1976.
- SOLOMOU, G.; PAPTAEODOROU, T. The use of SKOS vocabularies in digital repositories: the DSpace case. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SEMANTIC COMPUTING (ICSC), 4., 2010, Pittsburgh. **Anais...** [S.l.]: IEEE. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5628993>>. Acesso em: 10 out. 2012.

SPEAKS, J. Theories of Meaning. 2011. In: ZALTA, E. N. (Ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Stanford: Stanford University. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/>>. Acesso em: 6 dez. 2011.

STANDARD, I.; COMPACT, U. N. G. Appendix I: Compendium of Ethics Codes and Instruments of Corporate Responsibility. In: CRAGG, W. **Ethics Codes, Corporations, and the Challenge of Globalization**. [S.l.: s.n.], 2005. p. 373

STEUP, M. The Analysis of Knowledge. 2012. In: ZALTA, E. N. (Ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Stanford: Stanford University. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/>>. Acesso em: 6 março. 2012..

STUDER, R.; BENJAMINS, V. R.; FENSEL, D. Knowledge engineering: principles and methods. **Data & knowledge engineering**. USA, v. 25, n. 1, p. 161-197, 1998.

SUNSTEIN, C. R. **Infotopia how many minds produce knowledge**. Oxford: Oxford University Press, 2006.

SUPER. **Semantics for Business Processes Management**. Disponível em: <<http://www.ip-super.org/content/view/114/63/>>. Acesso em: 14 abr. 2012.

TETSUYA SAITO. **Theoretical model**: Condorcet's Jury Theorem, part 1. Disponível em: <<http://demonstrations.wolfram.com/TheoreticalModelCondorcetsJuryTheoremPart1/>>. Acesso em: 21 abr. 2012.

THOMAS, O.; FELLMANN, M. Semantic EPC: enhancing process modeling using ontology languages. In: CEUR WORKSHOP **Proceedings...** [S.l.]: CEUR-WS.org, 2007.

CONGRESS PUBLIC LAW 204, 107,, 2002, USA. Disponível em: <<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/PLAW-107publ204/html/PLAW-107publ204.htm>>. Acesso em: 25 set. 2012.

VARZI, A. Mereology. 2011. In: ZALTA, E. N. (Ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Stanford: Stanford University. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/>>. Acesso em: 6 março. 2012.

W3C WORKING GROUP. **OWL-S: Semantic Markup for Web Services**. 2004. Disponível em: <<http://www.w3.org/Submission/2004/SUBM-OWL-S-20041122/>>. Acesso em: 14 abr. 2012.

W3C WORKING GROUP. **Web services choreography description language** (version 1.0). 2005a. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/ws-cdl-10/>>. Acesso em: 8 out. 2011.

W3C WORKING GROUP. **Semantic Web Services Language (SWSL)**. 2005b. Disponível em: <<http://www.w3.org/Submission/2005/SUBM-SWSF-SWSL-20050909/>>. Acesso em: 14 abr. 2012.

W3C WORKING GROUP. **OWL 2 Web ontology language structural specification and functional-style syntax**. 2009a. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/owl2-syntax/#Object_Properties>. Acesso em: 27 out. 2012.

W3C WORKING GROUP. **SKOSSimple Knowledge Organization System Primer**. 2009b. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2009/NOTE-skos-primer-20090818/>>. Acesso em: 2 abr. 2011.

W3C WORKING GROUP. **Description of W3C technology stack illustration**. 2010. Disponível em: <<http://www.w3.org/Consortium/techstack-desc.html>>. Acesso em: 28 out. 2012.

WETZSTEIN, B. et al. Semantic business process management: A lifecycle based requirements analysis. In: WORKSHOP ON SEMANTIC BUSINESS PROCESS AND PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT, 6., 2007, [S.l.]. **Proceedings...** [S.l.: s.n.], 2007.

WIKIMEDIA FOUNDATION, INC. **Wikipedia:Bots/Status**. Disponível em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Bots/Status>>. Acesso em: 18 abr. 2012.

ZOGLAMI, K.; KERHERVE, B.; GERBE, O. **Using a SKOS Engine to Create, Share and Transfer Terminology Data Sets**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SEMANTIC COMPUTING (ICSC), 5., 2012, Palermo. **Anais...** [S.l.]: IEEE. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=6120628>>. Acesso em: 10 out. 2012