

Diego Jessie Martínez

**SISTEMA BASEADO EM CONHECIMENTO (SBC)  
DE APOIO À CAPACITAÇÃO ORGANIZACIONAL**

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

Orientadora: Profa. Dr.<sup>a</sup> Lia Caetano Bastos.

Coorientador: Prof. Dr. Rogério Cid Bastos.

Florianópolis  
2017

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

Martínez, Diego Jessie

Sistema Baseado em Conhecimento (SBC) de Apoio à  
Capacitação Organizacional / Diego Jessie Martínez ;  
orientadora, Lía Caetano Bastos ; coorientador,  
Rogério Cid Bastos - SC, 2017.  
126 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de  
Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós  
Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento,  
Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2.  
Memória Organizacional. 3. Sistema Baseado em  
Conhecimento (SBC). 4. Engenharia do Conhecimento  
(EC). 5. Ontologia. I. , Lía Caetano Bastos. II. ,  
Rogério Cid Bastos. III. Universidade Federal de  
Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia e Gestão do Conhecimento. IV. Título.

Diego Jessie Martínez

**SISTEMA BASEADO EM CONHECIMENTO (SBC)  
DE APOIO À CAPACITAÇÃO ORGANIZACIONAL**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 07 de abril de 2017.

---

Prof.<sup>a</sup> Gertrudes Aparecida Dandolini, Dr.<sup>a</sup>  
Coordenadora do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof.<sup>a</sup> Lia Caetano Bastos, Dr.<sup>a</sup>  
Orientadora  
Universidade Federal  
de Santa Catarina

---

Prof. Rogério Cid Bastos, Dr.  
Coorientador  
Universidade Federal  
de Santa Catarina

---

Prof. Fernando A. Ostuni Gauthier, Dr.  
Universidade Federal  
de Santa Catarina

---

Prof. Marcelo Macedo, Dr.  
Universidade Federal  
de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Andrea Cristina Trierweiller, Dr.<sup>a</sup>  
Universidade Federal de Santa Catarina



Este trabalho é dedicado a Dora, Ad e Taty. Pensando em vocês sempre consigo ir em frente. Obrigado!



## AGRADECIMENTOS

Para a realização deste trabalho foi necessária a colaboração de diversas pessoas e entidades. Meu sentimento de imensa gratidão com todas elas.

Gostaria primeiramente de agradecer à professora Dr.<sup>a</sup> Lia Caetano Bastos, quem me deu liberdade mas também esteve sempre disponível para contribuir durante todo o processo de construção deste estudo. Também agradeço ao meu coorientador, professor Dr. Rogério Cid Bastos, por ter sido sempre muito oportuno e objetivo nas observações e soluções nos momentos críticos. Aos dois obrigado por ter sido mais que orientadores, meus pais no Brasil.

Agradeço a minha mãe pelos valores fundamentais para conviver em sociedade e a minha irmã mais velha por cuidar dela e assim ser suporte incondicional desde o início da minha vida fora da Colômbia.

À minha namorada, Taty, agradeço pelo carinho, cuidado e motivação que tornaram mais leve o caminho até o final deste trabalho.

Agradeço aos membros da banca Dr. Fernando Ostuni Gauthier, Dr. Marcelo Macedo e Dr.<sup>a</sup> Andréa Cristina Trierweiler por ter se interessado no nosso trabalho, aceitando rapidamente o convite.

Aos meus colegas e amigos, os agradecimentos pela contribuição no aprimoramento deste estudo, especialmente Juarez Vidotto, Rafael Speroni, Fernanda dos Santos e Silvia Bentancourt.

Aos representantes do banco, pela viabilização da pesquisa.

Finalmente, agradeço a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, muito grato pelos ensinamentos, discussões e ideias.



*We have access to more information than at any time in human history, and at a touch of a button, but ironically the flood of information hasn't made us more discerning of the truth, in some ways it's just made us more confident in our ignorance.*

(Barack Obama, 2016)



## RESUMO

Evitar a perda da memória organizacional e a dependência de uma ou poucas pessoas é um desafio da Era do Conhecimento. Conhecimentos chave são aqueles vitais para o cumprimento da missão, permitem alcançar os objetivos estratégicos e estão alinhados com a construção da visão organizacional. Conhecimentos chave, independentes do nível (estratégico, tático ou operacional), criam vantagens competitivas de longo, médio e curto prazo. O objetivo desta pesquisa é propor um Sistema Baseado em Conhecimento (SBC) de apoio à capacitação organizacional. A aplicação foi realizada em uma instituição bancária. É utilizado um método que combina a metodologia de engenharia de ontologias e método incremental de desenvolvimento. Engenharia de ontologias é uma metodologia, da Engenharia do Conhecimento (EC), para o desenvolvimento ordenado e por etapas de SBC. O método incremental permite chegar de forma ágil no primeiro protótipo, para posteriormente, ir incorporando novas funcionalidades em ciclos curtos sucessivos. Como resultado deste trabalho, tem-se a proposta de um SBC, suportado por ontologia, para apoio ao aprendizado e ferramenta de consulta no domínio do curso Autorregulação Bancária - Conhecimentos Gerais. Adicionalmente, foram propostas métricas de avaliação do desempenho da Gestão do Conhecimento (GC) para este e outros cursos de capacitação semelhantes na organização. A aplicação do método permitiu concluir que a metodologia híbrida, aqui proposta, auxilia efetivamente o desenvolvimento de SBC de apoio à capacitação organizacional, podendo ser replicável em outros cursos, e tendo como critérios fundamentais a agregação de valor, a escalabilidade e a interoperabilidade.

**Palavras-chave:** Memória organizacional. Sistema Baseado em Conhecimento (SBC). Engenharia do Conhecimento (EC). Ontologia. Gestão do Conhecimento (GC).



## **ABSTRACT**

*A challenge of the Knowledge Age is avoiding loss of organizational memory and reducing dependence on few people's knowledge. Key knowledge is vital to mission fulfillment, drives the achievement of strategic objectives and is aligned with pursuing the organization's vision. Key knowledge, independent of the level (strategic, tactical or operational), creates long, medium or short term competitive advantages. The objective of this research is to propose a Knowledge Based System (KBS) to support organizational training. The research was applied at a financial institution. A method that combines ontology engineering methodology and incremental development method was used. Engineering of ontologies is a methodology, of Knowledge Engineering (KE), for the orderly and stepwise development of KBS. The incremental method allows arriving in an agile way in the first prototype, and then, incorporate new functionalities in successive short cycles. As a result of this work, there is a proposal of a KBS, based on ontology, to support learning and serving as query tool in the field of the course Banking Self-Regulation - General Knowledge. Additionally, metrics were proposed to measure the performance of Knowledge Management (KM) for this, and other similar training courses in the organization. Applying the method shows that the hybrid methodology proposed here effectively assists the development of SBC in support of organizational training, being able to be replicable in other courses, and having as fundamental criteria adding value, scalability and interoperability.*

**Keywords:** *Organizational memory. Knowledge Based System (KBS). Knowledge Engineering (KE). Ontology. Knowledge Management (KM).*



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Análise de tendências de mensuração de desempenho da GC. -----	36
Figura 2 - Framework para medição integral de desempenho da GC. --	38
Figura 3 - Classificação das técnicas de EC.-----	45
Figura 4 – Processo de desenvolvimento de ontologias.-----	53
Figura 5 - Etapas do método de pesquisa.-----	58
Figura 6 - Matriz de priorização.-----	59
Figura 7 - Artefato de avaliação de critérios. -----	60
Figura 8 - Exemplo de tabela de cálculo do índice de concordância. --	62
Figura 9 - Matriz de priorização cursos capacitação Instituição bancária. -----	66
Figura 10 - Extrato da Taxonomia 1.-----	70
Figura 11 - Extrato da Taxonomia 2.-----	70
Figura 12 - Descrição da ontologia de suporte ao SBC. -----	72
Figura 13 - Perguntas de competência. -----	73
Figura 14 - Ontologia Alvo 1.0.-----	74
Figura 16 - Hierarquia de classes da Ontologia Alvo v1.0. -----	75
Figura 17 - Visualização da Ontologia Alvo v1.0.-----	76
Figura 18 - Definição de propriedades de objeto da Ontologia Alvo v1.0. -----	76
Figura 19 - Exemplo 1 de consulta SPARQL-----	77
Figura 20 - DERO 1.1 - Descrição da ontologia em OntoKEM.-----	79
Figura 21 - Novas perguntas de competência (fragmento). -----	80
Figura 22 - Ontologia Alvo 2.0.-----	81
Figura 23 - Hierarquia de classes da Ontologia Alvo v2.0. -----	82
Figura 24 - Visualização da Ontologia Alvo v2.0.-----	83
Figura 25 - Criação de instâncias da Ontologia Alvo v2.0. -----	83
Figura 26 - Exemplo 2 de consulta SPARQL -----	84
Figura 27 - Exemplo 3 de consulta SPARQL -----	85
Figura 28 - Tela inicial do SARB em OpenLink. -----	86
Figura 29 - Descrição de Conselho de Autorregulação. -----	87
Figura 30 - Descrição de Conselhos. -----	88
Figura 31 - Descrição de Conselheiros do sistema.-----	89
Figura 32 - Interface de usuário do SARB - Conhecimentos Gerais. --	90
Figura 33 - Regras das Práticas comerciais. -----	92
Figura 34 - Consulta SPARQL sobre regras das Práticas comerciais. --	93
Figura 35 - Interface de usuário em tablet e celular. -----	94
Figura 36 - Exemplo de tabela de cálculo do índice de concordância.	109



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Teses e Dissertações EGC.....	27
Quadro 2 - Definições de Gestão do Conhecimento. ....	31
Quadro 3 - Processos da Gestão do Conhecimento.....	33
Quadro 4 - Definições de Engenharia do Conhecimento. ....	39
Quadro 5 - Comparativo Metodologias da EC.....	42
Quadro 6 - Definição das Técnicas de EC utilizadas neste trabalho. ....	46
Quadro 7 - Algumas ferramentas de EC .....	48
Quadro 8 - Métricas de recursos de conhecimento para o SBC .....	67
Quadro 9 - Métricas de processos da GC para o SBC.....	68
Quadro 10 - Métricas de fatores da GC para o SBC. ....	69



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BSC	Balanced Scorecard
CoP	Comunidades de prática
DEA	Data Envelopment Analysis
DERO	Documento de Especificação de Requisitos da Ontologia
EC	Engenharia de Conhecimento
EGC	Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento
ES	Engenharia de Software
FEBRABAN	Federação Brasileira de Bancos
GC	Gestão de Conhecimento
KBE	Knowledge-Based Engineering
KBS	Knowledge-based Systems
KDD	Descoberta de Conhecimento em Base de Dados
KDT	Descoberta de Conhecimento em Texto
MIKE	Model-based and Knowledge Engineering
MOKA	Methodology and tools Oriented to Knowledge-Based Engineering Applications
OA	Ontologia Alvo
QA	Question Answering
RBC	Raciocínio Baseado em Casos
RDF	Resource Description Framework
SARB	Sistema de Autorregulação Bancária
SBC	Sistemas Baseados em Conhecimento
SE	Sistemas Especialistas
SI	Sistemas de Informação
TI	Tecnologias de Informação
UML	Unified Modeling Language
URI	Identificador Uniforme de Recursos
USBS	User-Satisfaction-Based System
W3C	World Wide Web Consortium
XP.K	Extreme Programming. Knowledge



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>23</b>
1.1	OBJETIVOS .....	24
1.1.1	Objetivo Geral.....	24
1.1.2	Objetivos Específicos.....	24
1.2	JUSTIFICATIVA.....	25
1.3	DELIMITAÇÃO DO TRABALHO.....	26
1.4	ADERÊNCIA AO EGC .....	26
1.5	ESTRUTURA DO ESTUDO.....	28
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>31</b>
2.1	GESTÃO DO CONHECIMENTO (GC) .....	31
2.2	ENGENHARIA DO CONHECIMENTO (EC) .....	39
2.3	METODOLOGIA DE ENGENHARIA DE ONTOLOGIAS E MÉTODO INCREMENTAL .....	52
2.3.1	Metodologias para engenharia de ontologias .....	52
2.3.2	Modelos de desenvolvimento de software .....	55
<b>3</b>	<b>MÉTODO DE PESQUISA .....</b>	<b>57</b>
3.1	IDENTIFICAÇÃO DOS PROCESSOS DE CAPACITAÇÃO .....	58
3.2	ESCOLHA DO PROCESSO DE CAPACITAÇÃO A SER MELHORADO .....	58
3.3	ANÁLISE DE DADOS.....	60
3.3.1	Linha base .....	60
3.3.2	Planejamento .....	61
3.4	MAPEAR O CONHECIMENTO DO PROCESSO.....	63
3.5	DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO DE SBC.....	63
3.6	VERIFICAÇÃO DO PROTÓTIPO DE SBC.....	64
<b>4</b>	<b>ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>65</b>
4.1	CONTEXTO E ELEMENTO DE ESTUDO .....	65
4.2	RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MÉTODO.....	65
4.2.1	Identificação dos processos de capacitação.....	65
4.2.2	Escolha do processo de capacitação a ser tratado.....	66
4.2.3	Análise dos dados.....	67
4.2.4	Ciclo 1 de desenvolvimento do SBC.....	71
4.2.5	Ciclo 2 de desenvolvimento do SBC.....	78
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>97</b>
5.1	CONCLUSÕES.....	97
5.2	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	98

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>100</b>
<b>APÊNDICE A – Índice de concordância .....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXO A – Taxonomia Código de Autorregulação Bancária.....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXO B – Taxonomia Regras de Autorregulação Bancária .....</b>	<b>121</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Conforme Oviedo-Garcia *et al.* (2014), o conhecimento passou a ser um recurso estratégico que fornece vantagem competitiva se for gerido de forma adequada. A perda de memória organizacional, por aposentadoria ou mobilidade interna, somada à baixa disponibilidade de especialistas, são desafios da economia do conhecimento. Por isso, as organizações precisam se preocupar em achar formas adequadas de aproveitamento de seu capital intelectual para alcançar resultados positivos sustentáveis.

A aprendizagem organizacional se torna um processo estratégico que transforma o conhecimento individual em ações institucionalizadas. Há uma exigência para o uso de esquemas de capacitação, escaláveis e flexíveis, que favoreçam o aprendizado de adultos. Isto fica evidente ao se considerar o ritmo acelerado das mudanças nas competências, ou conhecimentos de base, que os funcionários devem possuir em empresas de serviços.

Neste contexto, aparece a necessidade da aplicação da Gestão de Conhecimento (GC) como conjunto de processos orientados à criação, captura, armazenamento, disseminação, uso e reuso de conhecimento (WIIG, 1997). Ou seja, a GC é um conjunto de processos estratégicos das organizações, também, é fato que existe uma dependência crescente das organizações em Sistemas de Informação (SI) e Tecnologias de Informação (TI) para suportar seus processos. Porém, os SI e as TI não conseguem atender as demandas da GC, existindo então, a necessidade de incluir Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC) como estratégia de suporte aos processos intensivos em conhecimento.

Nesse quesito surge a Engenharia de Conhecimento (EC) como disciplina que integra metodologias, técnicas e ferramentas para construção de SBC que suportam à gestão e disseminação de conhecimento (NAZÁRIO; DANTAS; TODESCO, 2014). De forma concreta, a EC apoia e fornece suporte aos processos e instrumentos da GC. A criação de uma ontologia é um elemento chave na construção de um SBC. No contexto da EC, uma ontologia é uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada (STUDER *et al.*, 1998). De forma mais simples, a ontologia possibilita o entendimento comum de conceitos (e suas relações) em um determinado domínio de conhecimento de forma que possam ser utilizados, tanto por pessoas como por sistemas computacionais.

Diante deste processo de desenvolvimento de SBC para suporte aos processos da GC, o método de mapeamento de conhecimento é

também crítico (SCHREIBER *et al.*, 2000), pois ele permite explicitar e incorporar conhecimentos chave nos SBC. Estes que, por sua vez, facilitam o compartilhamento, a disseminação, o uso e manutenção da memória organizacional, próprios dos esquemas de capacitação e treinamento organizacionais.

Sistemas baseados em conhecimento têm sido utilizados em aplicações envolvendo Internet das coisas, extração de conhecimento, simuladores de processos, processos de aprendizagem, avaliação de sistemas de transportes, avaliação de risco, etc. (MENDES *et al.*, 2016; RIBEIRO *et al.*, 2016; RAUTA *et al.*, 2016; WERNKE *et al.*, 2017; PARK *et al.*, 2017; YANG, YANG e COHEN, 2017; KARAPANTELAKIS *et al.*, 2017; CHEN *et al.*, 2017).

O cenário descrito nesta introdução mostra como há uma interdependência entre GC e SBC na concepção de soluções mais adequadas de capacitação organizacional.

Neste trabalho, busca-se avaliar a forma de desenvolver SBC de apoio à capacitação organizacional, apresentando a seguinte questão de pesquisa: Como a combinação da metodologia de engenharia de ontologias com o método incremental de prototipagem ajuda no desenvolvimento de SBC de apoio ao aprendizado em cursos de capacitação organizacional?

## 1.1 OBJETIVOS

Como forma de responder à questão de pesquisa, foram definidos os objetivos deste estudo. Eles estão organizados em geral e específicos.

### 1.1.1 Objetivo Geral

Propor um Sistema Baseado em Conhecimento (SBC) de apoio à capacitação organizacional, em um curso com conhecimento chave para uma organização, utilizando a engenharia de ontologias e o método incremental de desenvolvimento.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos foram definidos conforme apresentado a seguir:

- Estabelecer os requisitos do SBC utilizando, como suporte, o método de engenharia de ontologias.

- Criar um protótipo de SBC aplicando o método incremental de desenvolvimento.
- Verificar o protótipo de SBC com especialistas.
- Realizar uma aplicação prática do SBC proposto, através de um estudo de caso.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Vidotto (2016) conseguiu observar que as pessoas que mais se destacam na execução de suas atividades são aquelas que, além de possuir um melhor nível de formação, tem a capacidade para absorver novos conhecimentos, isto a partir de sua experiência como administrador de agências bancárias e, instrutor de análise de crédito para instituições financeiras. Esta vivência, somada ao interesse particular do pesquisador pela capacitação corporativa, resultaram em afinidade com o tema.

Vidotto (2016, p. 32) também traz que, segundo Nieves e Haller (2014), “o conhecimento dos funcionários determina a capacidade da organização para resolver problemas e criar conhecimento novo”. E, seguindo nessa linha, sabendo que o conhecimento é o recurso estratégico mais importante, a sua gestão é fundamental para o desempenho institucional (OVIEDO-GARCIA *et al.*, 2014), está claro que a consequência será o aumento da competitividade da organização.

A estratégia de busca, feita em dezembro de 2016, sobre os termos “*knowledge-based systems OR KBS*” no título, e “*training OR qualification OR competence OR ability*” no assunto, nas bases de dados Scielo, Science Direct, Scopus, Web of Science, IEEE Xplore e ACM Digital; apresentou como resultado 12 trabalhos, dentre todos os materiais disponíveis nos últimos 5 anos, sendo que destes, três têm relação indireta com o tema do trabalho. Os temas relacionados são: a) treinamento de atletas de salto em distância; b) uso de KBS como ferramenta de suporte de aprendizado para estudantes no cálculo de uma área utilizando integrais; e c) algoritmo adaptativo para avaliação do aprendizado de estudantes.

Verifica-se então, que não apareceram, nas bases de dados consultadas, casos documentados que apresentem o desenvolvimento de SBC para treinamento organizacional. Assim, justificando a importância de desenvolver a presente pesquisa sob três perspectivas:

- Avançar no entendimento dos mecanismos para evitar a perda da memória organizacional (explicitação do conhecimento).
- Melhorar a compreensão sobre os maiores custos envolvidos na capacitação/treinamento e a forma de minimizá-los.
- Tipificar os elementos culturais que ajudam no resgate dos conhecimentos de especialistas com baixa disponibilidade de tempo.

### 1.3 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

O escopo do trabalho consiste na aplicação de um método de aquisição de conhecimento em um processo de capacitação organizacional (não inclui o estudo de métodos para definir a melhor metodologia de priorização de processos intensivos em conhecimento). Trata-se do desenvolvimento de um protótipo de SBC, a avaliação do mesmo com o gestor e a verificação do artefato com especialistas. Neste estudo utiliza-se uma abordagem híbrida de Método Incremental com a metodologia de engenharia de ontologias de Sure *et al.* (2009).

Não estão no escopo desta pesquisa: o tratamento de aspectos pedagógicos e didática de uso, a discussão sobre as formas de definição do processo de treinamento/capacitação, a validação pelo usuário e a verificação centrada na ontologia do protótipo.

A delimitação temporal deste trabalho é definida como *cross-sectional*, considerando se tratar de um estudo realizado em um recorte de tempo, utilizando o conhecimento já explicitado.

### 1.4 ADERÊNCIA AO EGC

Este trabalho pertence à área de concentração de engenharia do conhecimento do EGC, especificamente na linha de engenharia do conhecimento aplicada às organizações que estuda a concepção, desenvolvimento e implantação de soluções da Engenharia do Conhecimento em organizações. Neste sentido, a aderência à linha e área de concentração justifica-se pelo uso de metodologia científica para analisar e engenhar conhecimento, especificamente a aplicação de métodos de análise de atividades intensivas em conhecimento em uma instituição financeira e, pela pesquisa e desenvolvimento de um sistema de conhecimento para a gestão do conhecimento organizacional em

espaços virtuais interativos visando à melhoria da eficácia e eficiência dos processos de treinamento e capacitação. No caso da capacitação organizacional (compartilhamento de conhecimento) e a ontologia, faz-se referência à necessidade de uma convergência principalmente entre as epistemologias autopoietica e cognitivista do conhecimento. A visão de mundo interdisciplinar é necessária para entender a mútua dependência (ou influência) entre os mecanismos de compartilhamento e a ontologia como ferramenta para apoiar este instrumento da gestão de conhecimento (o primeiro sob a visão autopoietica e a ontologia sob visão cognitivista da Engenharia do Conhecimento).

Além disso, para o entendimento do contexto organizacional é necessário o alinhamento estratégico entre a GC da organização, o processo de EC no desenvolvimento do SBC e a forma de visualização do artefato para que esteja de acordo com as necessidades do usuário.

Alguns dos trabalhos relacionados ao tema no EGC são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Teses e Dissertações EGC.

TRABALHO	AUTOR, ANO.
INFLUÊNCIAS DO CAPITAL HUMANO NA MEMÓRIA ORGANIZACIONAL	Juarez Domingos Frasson Vidotto, 2016.
ONTOLOGIA PARA REPRESENTAÇÃO SEMÂNTICA DE INDICADORES DE DESEMPENHO CONSIDERANDO ASPECTOS DE VAGUIDADE, TEMPORALIDADE E RELACIONAMENTO ENTRE INDICADORES	Vanderlei Freitas Junior, 2016.
<i>FRAMEWORK</i> BASEADO EM CONHECIMENTO PARA ANÁLISE DE REDE DE COLABORAÇÃO CIENTÍFICA	Andréa Sabedra Bordin, 2015.
MODELO DE CONHECIMENTO PARA MAPEAMENTO DE INSTRUMENTOS DA GESTÃO DO CONHECIMENTO E DE AGENTES COMPUTACIONAIS DA ENGENHARIA DO CONHECIMENTO BASEADO EM ONTOLOGIAS	Sandro Rautenberg, 2009.

Fonte: Autor.

Pode-se notar que, nas teses e dissertações do EGC, há uma grande preocupação pelos temas associados à manutenção da memória organizacional, tendo cinco trabalhos entre 2011 e 2016 (três teses e duas dissertações). Ao mesmo tempo, o EGC possui uma grande fortaleza em pesquisa aplicada utilizando ontologias (14 trabalhos registrados no mesmo período) para fins diversos como: descoberta de conhecimento em elementos textuais, representação semântica de indicadores, de apoio a tarefas intensivas em conhecimento (classificação, recomendação), gestão estratégica da inovação, elaboração de sentenças e classificação de processos judiciais, diagnóstico em medicina e recuperação de informação dentre outros.

Assim, por exemplo, a partir do trabalho de Vidotto (2016) que indica como os fatores do capital humano influenciam os conhecimentos armazenados na memória organizacional, foi possível verificar a pertinência deste trabalho no sentido de que ele procura elevar o fator de qualificação das pessoas, melhorando a forma como elas aprendem novos conhecimentos e fortalecendo assim a memória organizacional. Do trabalho de Freitas (2016) o principal aporte para o presente trabalho foi reconhecer, a partir do caminho percorrido por ele, uma forma de fazer pesquisa aplicada utilizando ontologia em combinação com outras técnicas. Finalmente, os trabalhos de Bordin (2015) e Rautenberg (2009) foram fundamentais para: *i*) embasamento teórico sobre ontologia, e *ii*) entender na prática a relação estreita que existe entre GC e EC.

Este trabalho acrescenta para o EGC o conhecimento aplicado no desenvolvimento de sistemas baseados em conhecimento suportados por ontologias com fins de apoio ao aprendizado.

## 1.5 ESTRUTURA DO ESTUDO

Este documento está organizado em cinco capítulos, o capítulo 2 apresenta o referencial teórico sobre os assuntos Gestão do Conhecimento (GC), Engenharia do Conhecimento (EC), SBC e Ontologia, proporcionando uma base comum de compreensão sobre os conceitos e servindo de sustentação para o desenvolvimento deste estudo.

O capítulo 3 trata dos métodos de pesquisa adotados para execução deste estudo, permitindo que sejam replicáveis em trabalhos semelhantes.

O capítulo 4 apresenta o caso de aplicação do desenvolvimento do SBC para apoio ao aprendizado em um curso de capacitação organizacional.

Por fim, o capítulo 5 resgata alguns aspectos tratados durante o trabalho, apresentando as conclusões e recomendações de trabalhos futuros.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta os principais conceitos utilizados, assim como as relações teóricas necessárias, para melhor compreensão e entendimento da pesquisa desenvolvida. São tratados os temas de Gestão do Conhecimento (GC), Engenharia do Conhecimento (EC) e Indicadores de Desempenho da GC, trazendo ao leitor diferentes conceitos da literatura, uma forma de classificação dos processos da GC, exemplos de instrumentos e ferramentas de GC e EC, a relação entre a GC e EC (dando ênfase em ontologias), exemplos de aplicações e importância para avaliar o impacto das ferramentas da EC nos objetivos organizacionais da GC. Ressalta-se que ao falar de instrumentos, refere-se à GC, enquanto que quando aborda-se ferramentas refere-se ao contexto da EC. Por fim, é apresentada a síntese do capítulo com uma visão geral da correlação entre os conceitos e dando sustentação para a discussão dos resultados.

### 2.1 GESTÃO DO CONHECIMENTO (GC)

Existe um volume elevado de definições para o conceito de GC. Dalkir (2005) identificou mais de 100 definições de GC publicadas e, dessas, segundo o autor, pelo menos 72 podem ser consideradas muito boas. Steil (2007) realizou um estado da arte, utilizando 19 definições para criar, a partir delas, uma definição constitutiva como parte de um relatório técnico.

Entre as definições de GC, destacam-se (Quadro 2):

Quadro 2 - Definições de Gestão do Conhecimento.

<b>Definição</b>	<b>Autor</b>
GC é um conjunto de processos orientados à criação, captura, armazenamento, disseminação, uso e reuso de conhecimento.	Wiig (1997)
GC é a construção, renovação e aplicação sistemática, explícita e deliberada de conhecimento, para maximizar a eficácia e os retornos relacionados ao conhecimento da empresa a partir de seus ativos de conhecimento.	Wiig (1997)

Definição	Autor
GC é o processo organizacional especificado e sistêmico para adquirir, organizar e comunicar conhecimento dos funcionários, para que outros funcionários possam fazer uso dele, para serem mais eficazes e produtivos no seu trabalho	Davenport <i>et al.</i> (1998)
GC é “a arte de criar valor a partir dos intangíveis da organização ”	K. Sveiby (2001 <i>apud</i> GOMES, 2002)
GC é a criação de processos de gestão e infraestrutura para reunir conhecimentos e comunidades em uma ecologia comum que vai sustentar a criação, utilização e retenção do conhecimento.	Sun e Hao (2006)
GC é a estratégia organizacional focalizada no conhecimento como fonte de agregação de valor e vantagem competitiva, concretizada em políticas de valoração dos processos de aquisição, criação, armazenamento, compartilhamento, utilização e reutilização do conhecimento da organização.	Steil (2007)
A GC inclui uma gama de estratégias e práticas utilizadas em uma organização para identificar, criar, representar, distribuir e permitir a adoção de inovações e competências.	Jenab e Sarfaraz (2012)
A GC é uma estratégia que transforma os ativos intelectuais de uma organização, tanto a informação registrada quanto o talento de seus membros, em maior produtividade, novo valor e maior competitividade. GC é a alavancagem da sabedoria coletiva para aumentar a capacidade de resposta e inovação.	Rundi (2016)

Fonte: Adaptado de Steil (2007).

De forma complementar as definições apresentadas por Steil (2007), é possível citar as definições para GC pelos grupos *Yankee Group* e *Gartner Group* apresentados por Freire *et al.* (2013), onde o primeiro diz que a GC deve estabelecer uma comunicação eficiente na

organização, enquanto o segundo ressalta que a GC possibilita o gerenciamento e compartilhamento do ativo de informações organizacionais.

As definições revelam, em parte, a posição dos autores, de acordo com sua epistemologia, em relação às três perspectivas do conhecimento: autopoietica, interacionista e cognitivista. Também, o propósito, de trazer definições antigas, é apresentar a evolução histórica que tem tido o conceito.

A definição da GC com aderência a este trabalho é a de Rundi (2016) por se ajustar ao propósito desta dissertação e ter um bom balanço entre abstração e especificidade.

Alinhado à definição de Wiig (1997) e, conforme Steil (2007), os subsistemas da GC podem se dividir em sete (7) processos: criação, compartilhamento, codificação, distribuição, aquisição, utilização e reutilização, com suas definições apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Processos da Gestão do Conhecimento

Processo	Definição
Criação do conhecimento	Criar novo conhecimento ocorre por meio da organização de conhecimento anterior em novas formas, da combinação de informações relevantes, ou mesmo de <i>insights</i> acerca da aplicação de conhecimento existente em novos contextos (CALHOUN; STARBUCK, 2005).
Compartilhamento do conhecimento	Compartilhar conhecimento envolve o processo de fazer com que uma pessoa acompanhe e compreenda o contexto no qual o conhecimento é compartilhado. Envolve, necessariamente, um processo de aprendizagem por parte do receptor e não apenas a memorização (McDERMOTT, 1999).
Codificação do conhecimento	Diz respeito à representação da informação e do conhecimento existente de modo que eles possam ser acessados e transferidos. Atividade de capturar informação e conhecimento existentes e colocá-los em repositórios de forma estruturada (MILTON <i>et al.</i> , 1999).

<b>Processo</b>	<b>Definição</b>
Distribuição do conhecimento	Diz respeito ao processo de manter disponíveis para fácil e rápido acesso às informações e os conhecimentos relevantes para aqueles que deles necessitam na organização ou em sua cadeia produtiva (STEIL, 2007).
Aquisição do conhecimento	Processo por meio do qual se acessa conhecimento existente. Pessoas e organizações adquirem informação e conhecimento por meio de sistemas informacionais ou redes sociais (CALHOUN; STARBUCK, 2005).
Utilização do conhecimento	Diz respeito à efetiva integração da informação e do conhecimento por pessoas e organizações em sua prática diária. É o resultado da compreensão e da aplicação da informação e do conhecimento (PFEFFER; SUTTON, 2000).
Reutilização do conhecimento	Diz respeito à utilização de informação e conhecimento já gerados ou utilizados no escopo da organização, com o objetivo de evitar a “reinvenção da roda” e valorizar a experiência anterior da organização (STEIL, 2007).

Fonte: Adaptado de Steil (2007).

Como suporte aos processos de GC, são utilizados instrumentos de GC, os quais fornecem uma intervenção na base de conhecimento organizacional, suportada tecnologicamente, e que consiste de um conjunto alinhado e claramente definido de medidas organizacionais, recursos humanos e Tecnologias da Informação e Comunicação (MAIER, 2007 *apud* RAUTENBERG; TODESCO; STEIL, 2011).

São exemplos de instrumentos da GC: Fóruns, Listas de Discussão, Comunidades de Prática (CoP), Educação Corporativa, Narrativas, Mentoring/coaching, Memória organizacional, *e-Learning*, Sistema de Gestão por Competências, Banco de Competências, Localização de Especialistas, Repositório Melhores Práticas, Repositório Lições Aprendidas, Repositório Inteligência Competitiva, Banco de conhecimento, Gestão de Conteúdo, Páginas Amarelas e Mapas de Conhecimento.

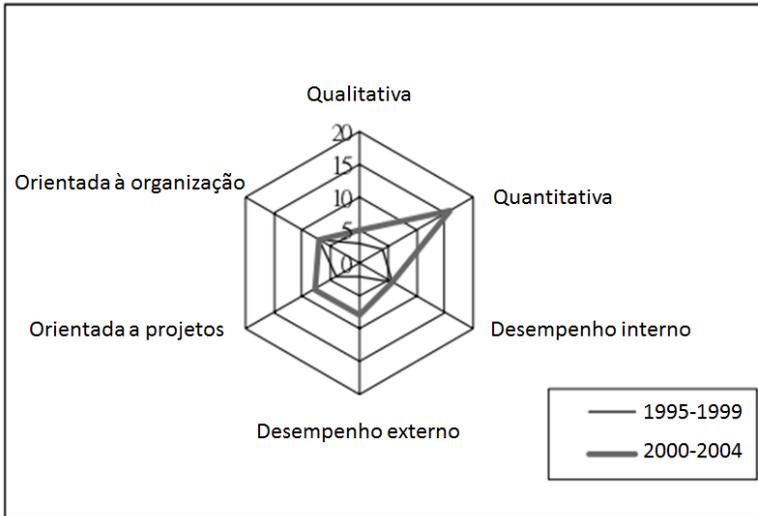
Porém, não basta que se conheçam os processos e instrumentos de GC, as organizações que buscam ter uma gestão de seus ativos intangíveis precisam estar atentas e avaliar o andamento desta gestão. De acordo com Freire *et al.* (2013), avaliar a GC é importante pelo fato de muitas organizações adotarem práticas de GC sem um objetivo específico, assim a implantação de processos e instrumentos de GC deverá ser planejada e acompanhada em sua execução para que se obtenha o sucesso desejado.

Medir o desempenho faz parte integral de uma GC eficaz. Porém, avaliar a GC não é um desafio simples, pois se trata de gerir o conhecimento como ativo organizacional sendo ele, na sua essência, um bem intangível.

Diversas abordagens têm sido implementadas, a maioria vindas como adaptações de ferramentas, métodos e técnicas utilizadas na mensuração dos processos de negócio tradicionais. Para facilitar o entendimento desta evolução, foram analisadas duas revisões sistemáticas que abrangem o espectro desde 1995 até 2012.

Chen e Chen (2005), na sua revisão sistemática de medidas de desempenho da GC, utilizaram uma classificação com 8 categorias de análise: qualitativa, quantitativa, indicadores financeiros, indicadores não financeiros, de desempenho interno, de desempenho externo, orientada a projetos e orientada à organização. Na época (1995-2004), eles acharam que, as medidas quantitativas eram as mais utilizadas e alertavam, também, a necessidade das organizações de focar na mensuração da gestão de projetos mais do que, na organização como um todo (Figura 1).

Figura 1 - Análise de tendências de mensuração de desempenho da GC.



Fonte: Adaptado de Chen; Chen (2005)

Chen e Chen (2005) concluíram que, as medidas da GC tinham uma tendência para se desenvolver segundo orientação de especialistas e que o desenvolvimento da avaliação da GC é dependente do domínio de cada problema específico.

Wong *et al.* (2015), realizaram sua revisão sistemática sobre três tipos de medidas de desempenho da GC: recursos de conhecimento, processos da GC e fatores da GC.

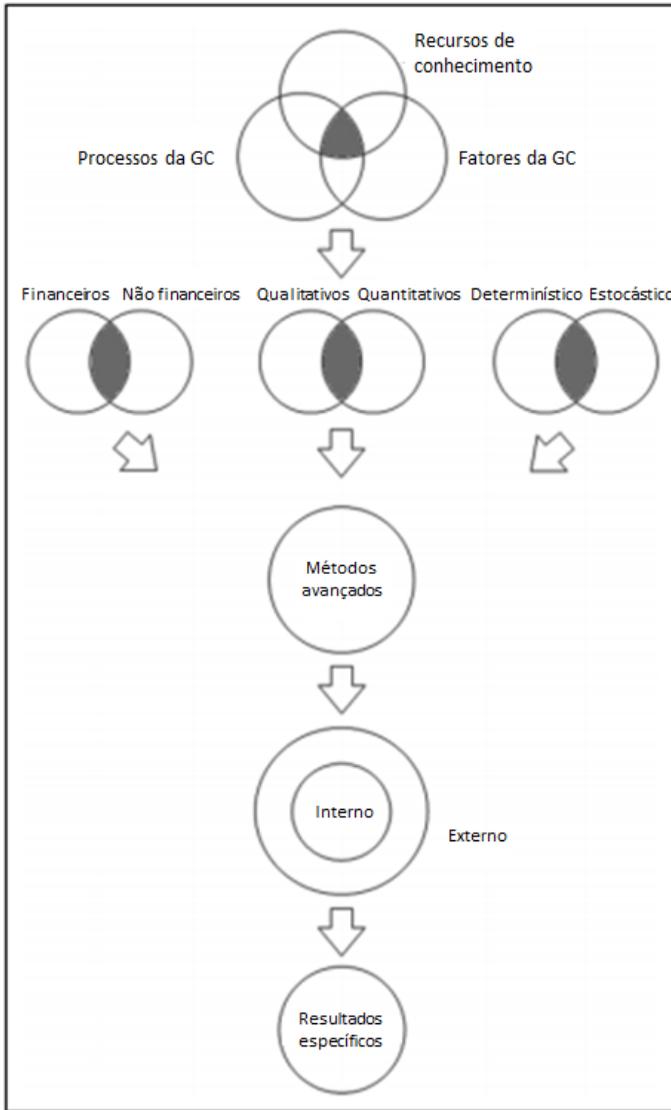
- Recursos de conhecimento, lidam com os ativos intangíveis (capital humano, capital de informação e conhecimento, e propriedade intelectual),
- Processos da GC, está relacionado com o grau de implementação/maturidade dos processos da GC (ver Seção 2.1.2).
- Fatores da GC, tem a ver com os fatores que suportam e impulsionam as atividades de GC (Ex. cultura, liderança, gestão, infraestrutura e tecnologia).

No período de 1997-2012, concluíram que as primeiras técnicas e ferramentas para mensurar o desempenho da GC estavam focadas nos recursos de conhecimento tais como capital humano e propriedade

intelectual. Com a chegada do *Balanced Scorecard* (BSC), em 2000, os aspectos a serem medidos diversificaram. Os pesquisadores começaram a se preocupar com os processos da GC. Finalmente, a partir de 2010, aumentou o interesse em medir os fatores da GC, isto se manifesta, por exemplo, com o surgimento da ferramenta *User-Satisfaction-Based System* (USBS) proposto por Chin *et al.* (2010) e a aparição da técnica de lógica difusa adaptada por Wang e Zheng (2010).

No trabalho de Wong *et al.* (2015) eles acrescentaram a classificação utilizada por Chen e Chen (2005), adicionando mais 6 categorias para medir o desempenho da GC: tradicional, avançada, determinística, estocástica, orientada a resultados gerais e orientada a resultados específicos. Até a data de finalização da revisão proposta por Wong *et al.* (2015), a única técnica classificada como estocástica foi a de *Data Envelopment Analysis* (DEA), modelo de mensuração desenvolvido por Kuah *et al.* (2012) cujo foco são os processos da GC. Além disso, os pesquisadores propuseram um *framework* (Figura 2) para a mensuração do desempenho da GC envolvendo todas as categorias discutidas e que funciona de forma modular segundo o problema específico.

Figura 2 - *Framework* para medição integral de desempenho da GC.



Fonte: Adaptado de Wong *et al.* (2015).

Segundo Wong *et al.* (2015) os aspectos a serem avaliados do desempenho da GC dependem principalmente do escopo de pesquisa e

as possibilidades da ferramenta gerada. Isto porque não existe um modelo padrão do que deve ser medido. Concluíram que uma das tendências é a aplicação de pesquisa operacional e uso de inteligência artificial para lidar com as características dinâmicas e probabilísticas dos ambientes reais. Eles ainda indicam, que mesmo estando no seu início, o uso deste tipo de tecnologias pode representar o futuro da medição do desempenho da GC.

Finalmente, salientam que a medição do desempenho da GC é absolutamente dependente do contexto organizacional e que a avaliação sob todas as perspectivas não é necessária em todas as situações.

## 2.2 ENGENHARIA DO CONHECIMENTO (EC)

Segundo Águila, Palmas e Túnez (2014), a Engenharia do Conhecimento (EC) tem evoluído de forma paralela, porém divergente, com a Engenharia de *Software* (ES), mas seguindo um padrão similar deslocado no tempo. Em outras palavras, ambas possuem momentos históricos semelhantes que aconteceram em datas diferentes. Entre os momentos históricos da EC, destacam-se dois como os mais relevantes conceitualmente: 1) o nascimento da EC motivado pela necessidade imperativa de um método de engenharia para o desenvolvimento de Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC), que pudessem chegar ao mercado, e 2) o nascimento da nova EC motivado pelo gargalo existente na aquisição e manutenção de bases de conhecimento de SBC, complexos e de grande porte. No primeiro momento, o conceito de EC estava baseado no paradigma de mineração/extração do conhecimento da cabeça dos especialistas, diretamente para os sistemas computacionais; já no segundo momento, o conceito mudou para o paradigma de modelagem do conhecimento.

Entre as definições de EC, destacam-se (Quadro 4):

Quadro 4 - Definições de Engenharia do Conhecimento.

Definição	Autor
Engenharia do conhecimento é um campo de investigação científica na qual o objetivo principal é o desenvolvimento de técnicas e metodologias para alcançar a transferência de conhecimento automatizado e sua utilização.	J. T. Tou (1980)

Definição	Autor
Engenharia do conhecimento é o ramo aplicado da Inteligência Artificial, a ciência cujo objetivo é programar funções intelectuais. A Engenharia do Conhecimento se concentra na construção de Sistemas Especialistas.	E. A. Feigenbaum (1982)
Ramo da inteligência artificial relacionada com o conhecimento - conhecida como engenharia do conhecimento.	J. S. Gero (1983 <i>apud</i> GERO J. S.; COYNE R., 1984)
O objetivo da EC similar ao da ES: construir SBCs de uma forma sistemática e controlável. Isto precisa uma análise do próprio processo de construção e manutenção, e o desenvolvimento de métodos apropriados, linguagens, e ferramentas adequadas para desenvolver SBCs.	Studer <i>et al.</i> (1999)
EC é o aspecto da engenharia de sistemas que aborda os requisitos de processo incertos, enfatizando a aquisição de conhecimento sobre um processo e representando esse conhecimento em um SBC.	Darai, Singh e Biswas (2010)
EC é um conjunto de metodologias, técnicas e ferramentas para construção de Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC) que suportam à gestão e disseminação de conhecimento.	Nazário, Dantas e Todesco (2014)

Fonte: Autor.

Analogamente ao realizado com a GC, o propósito de trazer definições antigas de EC, é apresentar a evolução do conceito, motivada principalmente pelo avanço das TIC e da Engenharia de *Software* (ES).

Para este trabalho é considerado o conceito de Nazário, Dantas e Todesco (2014), por apresentar maior aderência ao objetivo proposto. Na sequência é abordada a relação entre gestão do conhecimento e engenharia do conhecimento.

A função da EC é apoiar à GC (NAZÁRIO; DANTAS; TODESCO, 2014). De forma mais concreta, a EC, com base em suas metodologias, técnicas e ferramentas, apoia e fornece suporte aos processos e instrumentos da GC.

Pode-se inferir então, a partir das expressões anteriores, que o principal papel da GC é definir “O Que”, enquanto que o principal papel da EC é definir o “Como”. Porém, estes papéis não devem acontecer isoladamente e é necessário, portanto, que haja uma conversação, entre GC e EC, na definição conjunta do “Por Que?” e “Para Que?” em cada projeto.

Esta condição faz com que a comunicação entre gestores e engenheiros de conhecimento seja crítica para o sucesso dos projetos de GC. Em palavras de Rautenberg, Todesco e Steil (2011, p. 111):

Engenharia e Gestão do Conhecimento são áreas interdisciplinares e complementares, cuja convergência tem se acentuado nos últimos anos. Entretanto, devido à polissemia de conceitos interdisciplinares utilizados, a comunicação entre o engenheiro e o gestor do conhecimento é um ponto crítico a ser considerado.

Em resumo, significa que é indispensável alcançar uma harmonia e trabalhar como time, reconhecendo o papel que cada um desempenha melhor, mas mantendo o foco no objetivo para explorar ao máximo as competências complementares que levam ao sucesso dos projetos da GC.

Da mesma forma que a GC apresenta instrumentos em seu apoio, a EC utiliza metodologias. Segundo Schreiber *et al.* (2000), uma metodologia é composta de uma visão de mundo ou paradigma, um conjunto de teorias, métodos, ferramentas e experiências de uso.

No Quadro 5 é apresentado um resumo comparativo de 5 metodologias de EC: MIKE, MOKA, CommonKADS, XP.K e RapidOWL.

Quadro 5 - Comparativo Metodologias da EC.

	<b>MIKE (1993)</b>	<b>MOKA (1998)</b>	<b>CommonK ADS (2000)</b>	<b>XP.K (2002)</b>	<b>RapidOWL (2006)</b>
Paradigma	Engenharia de Software, Prototipagem	Engenharia de Software e metamodelo	Modelagem e Engenharia de Software	Engenharia de Software, Engenharia do Conhecimento, ontologias da EC;	Engenharia de Software e Web Semântica;
Teorias	Reuniões e entrevistas estruturadas com o especialista de domínio	Integração do conhecimento entre produto e processo	Planilhas com anotações gráficas e textuais e documentos estruturados	Feedback, comunicação intensiva e desenvolvimento evolucionário;	Colaboração Web;

	<b>MIKE (1993)</b>	<b>MOKA (1998)</b>	<b>CommonK ADS (2000)</b>	<b>XP.K (2002)</b>	<b>RapidOWL (2006)</b>
Métodos	Fluxo de informação e interdependência entre os dados	KBE (Knowledge-Based Engineering) em dois modelos: informal e formal	Modelo de ciclo de vida, modelos de processo, diretrizes, técnicas de elicitação;	Especialista do conhecimento presente, design de ontologias coletivas, modelagem padrão, símbolos fundamentais compartilhados, modelo do conhecimento simples, Engenharia Round-Trip, Refactoring, testes em ambiente real, checagem de restrição, planejamento, semanas de 38,5 horas;	Design de ontologias conjuntas, integração da informação, evolução de ontologias, construção compartilhada de visões;
Ferramentas	KARL	Suit PCPACK 5	Ferramentas CASE, ambiente de implementação	KBeans e KBeans Shell;	POWL, OntoWIKI, ProtégéOWL

	<b>MIKE (1993)</b>	<b>MOKA (1998)</b>	<b>CommonK ADS (2000)</b>	<b>XP.K (2002)</b>	<b>RapidOWL (2006)</b>
Uso	Meio acadêmico, estudos de caso na Indústria e Help desk	Na indústria aeronáutica e automobilística	Programa do governo Holandês para aluguéis de residências	Aplicação para a área médica	Blogs, Jabber, Skype networks, LinkedIn

Fonte: Adaptado de Nazário, Dantas e Todesco (2014).

No Quadro 5 é possível observar a evolução das metodologias de EC no tempo em função dos seus componentes, assim:

- O paradigma migrou desde: a preferência no uso de UML (*Unified Modeling Language*) e Orientação a Objetos (*Object-Oriented Programming*) com foco no processo de explicitação; para: o uso de ontologias na modelagem do conhecimento com foco na construção do SBC.
- A teoria mantém sua preocupação de ter o especialista de domínio presente. Isto porque a aquisição de conhecimento é a fase crítica na construção de SBC.
- O método evolui segundo a necessidade particular de cada metodologia em relação ao nível de detalhamento e formalização do conhecimento.
- As ferramentas são específicas para cada metodologia e área de conhecimento onde são aplicadas.
- O uso, que era inicialmente restrito ao meio acadêmico, passou a ter múltiplas aplicações na indústria, no comércio e nos serviços de alto valor agregado.

Seguindo as definições e exemplos de técnicas e ferramentas e buscando encontrar um elo, os métodos serão utilizados como ponto de união na lógica: método, técnica e ferramenta. Assim, um método é uma sequência lógica de passos para atingir um objetivo; uma técnica, é uma habilidade na forma de uma competência (conhecimento na prática) para a implementação de um método utilizando diferentes recursos; e uma ferramenta, é um recurso que auxilia na aplicação de uma técnica ou método.

Segundo Rautenberg (2009), um SBC é modelado com técnicas reutilizáveis de representação e extração de conhecimento.

Algumas das técnicas da EC são: Sistemas Especialistas (SE), Raciocínio Baseado em Casos (RBC), Agentes Inteligentes, Redes Neurais Artificiais, Algoritmos Genéticos, Sistemas Imunológicos Artificiais, Inteligência Coletiva, Descoberta de Conhecimento em Base de Dados (KDD) e Descoberta de Conhecimento em Texto (KDT).

A Figura 3 apresenta a classificação destas técnicas segundo Sasieta *et al.* (2011).

Figura 3 - Classificação das técnicas de EC.



Fonte: Adaptado de Sasieta *et al.* (2011).

Esta classificação permite reconhecer que existem múltiplas combinações de técnicas possíveis na construção de SBC. É responsabilidade do engenheiro de conhecimento definir quais utilizar

segundo a necessidade específica. Neste estudo de caso foram aplicadas as seguintes:

- Para aquisição do conhecimento as técnicas utilizadas foram - extração de informação e sumarização de textos. Isto pela disponibilidade de conhecimento codificado de fontes primárias. Segundo Cunha (2001), as fontes primárias, ou documentos primários, contêm novas informações ou interpretações de ideias e/ou fatos acontecidos. Alguns exemplos de fontes primárias são congressos e conferências, legislação, nomes e marcas comerciais, normas técnicas, patentes, periódicos, projetos e pesquisas em andamento, relatórios técnicos, teses e dissertações e traduções;
- Para integração do conhecimento foram aplicadas as técnicas de taxonomia e ontologia. Isto para facilitar a comunicação com especialistas e criar uma base de conhecimento escalável.
- Finalmente, na recuperação do conhecimento, foi aplicada a técnica de *Question Answering* (QA). Isto para responder aos objetivos de aprendizagem e facilitar as consultas de usuários, especialistas e agentes computacionais.

O Quadro 6 apresenta as técnicas utilizadas no estudo de caso do Capítulo 4 e suas definições.

Quadro 6 - Definição das Técnicas de EC utilizadas neste trabalho.

Técnica	Definição
Extração de informação	É um processo de EC que basicamente toma textos como entrada e produz dados em formato fixo e não ambíguos. Esta abordagem pode ser vista como a atividade de preenchimento de fontes estruturadas de informação a partir de fontes não estruturadas ou textos escritos em formato livre (CUNNINGHAM; SHEFFIELD, 2006; GAIZAUSKAS; WILKS, 1998).

Técnica	Definição
Sumarização de textos	O problema consiste em concentrar um texto em uma versão menor preservando seu conteúdo (JONES, 2007), poupando assim o tempo das pessoas que não podem ler todos os documentos relacionados a um determinado assunto. A sumarização ou extração consiste no processo de classificar e apresentar os extratos (sentenças, parágrafos) mais originais e relevantes dentro de um documento (SASIETA et al. 2011).
Taxonomia	Pode ser vista como uma organização dos termos de um vocabulário controlado em uma hierarquia. A vantagem desta abordagem é que permite que termos relacionados sejam agrupados e categorizados tornando assim o processo de busca mais simples (GARSHOL, 2004).
Ontologias	São esquemas de metadados, que fornecem um vocabulário controlado dos termos, todos eles explicitamente definidos e com semântica que pode ser processada pelas máquinas. Desta forma as ontologias ajudam as pessoas e as máquinas a se comunicarem com mais eficácia (BECHHOFER, 2002). Ontologia pode ser definida como uma “especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada” (STUDER <i>et al.</i> , 1998)
Question Answering (QA)	O objetivo da abordagem <i>Question Answering</i> (QA) é localizar, extrair e representar uma resposta específica a uma pergunta feita por um usuário usando a linguagem natural (Roussinov; Robles-Flores, 2004)

Adaptado de Nazário, Dantas e Todesco (2014)

Na prática, são utilizadas várias técnicas em conjunto, ou seja, em geral é necessário empregar duas ou mais técnicas para a construção e manutenção de SBC.

Segundo Nazário, Dantas e Todesco (2014), ferramentas da EC são aqueles elementos que servem para aplicar as metodologias, os métodos e as técnicas. No Quadro 7 são apresentadas as principais ferramentas disponíveis.

Quadro 7 - Algumas ferramentas de EC

Ferramenta	Definição
Planilhas de CommonKADS	Ferramentas robustas para apoiar o processo estruturado de engenharia do conhecimento utilizando a metodologia do mesmo nome. A metodologia CommonKADS foi desenvolvida gradativamente e foi validada por muitas empresas e universidades no contexto do programa europeu ESPRIT IT.
OntoKEM	OntoKEM é uma ferramenta para EC que suporta um processo de construção e documentação de ontologias, baseado no processo de desenvolvimento da metodologia 101 (NOY; MCGUINNESS, 2008) e nos artefatos documentais das metodologias para ontologias On-to-Knowledge (FENSEL; HERMELEN, 2008) e METHONTOLOGY (GOMÉZ-PERÉZ <i>et al.</i> , 2004).
MindMup	MindMup é um aplicativo de mapeamento mental escrito principalmente em JavaScript e projetado para ser executado em navegadores HTML5. Possui uma extensão para Google Drive.
Protégé	Protégé é um editor de ontologia livre e de código aberto e um sistema de gerenciamento de conhecimento. Protégé fornece uma interface gráfica de usuário para definir ontologias. Inclui também classificadores dedutivos para validar que os modelos são consistentes e inferir novas informações baseadas na análise de uma ontologia.
<i>Resource Description Framework (RDF)</i>	O RDF é um modelo padrão para intercâmbio de dados na Web, estabelecido pelo <i>World Wide Web Consortium (W3C)</i> como uma das tecnologias chave para a Web Semântica ou Web de dados. O modelo utiliza uma estrutura de grafo de três componentes (tripla): dois nós ligados por uma relação entre eles. Identificadores Uniformes de Recurso (URIs) são utilizados para nomear as relações, o nó origem se conhece como sujeito e o nó destino se conhece como objeto. Usando este modelo simples, é possível que dados estruturados e semi-estruturados sejam integrados, expostos e compartilhados em diferentes aplicações.

Ferramenta	Definição
SPARQL	<i>(SPARQL Protocol and RDF Query Language)</i> é uma linguagem de consulta RDF, ou seja, uma linguagem de consulta semântica para bancos de dados, capaz de recuperar e manipular dados armazenados no formato RDF. Foi feito um padrão pelo Grupo de Trabalho de Acesso a Dados RDF (DAWG) do W3C, e é reconhecido como uma das principais tecnologias da web semântica.
Apache Jena Fuseki Server	Apache Jena Fuseki é um servidor SPARQL. Ele pode ser executado como um serviço de sistema operacional, como um aplicativo da Web Java (arquivo WAR) e como um servidor autônomo. Ele fornece segurança (usando Apache Shiro) e tem uma interface de usuário para monitoramento e administração de servidores.
OpenLink Virtuoso	OpenLink Virtuoso é um Servidor de Dados multi-propósito e multiprotocolo (Híbrido) que permite, entre outros: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerenciamento de Dados de Tabelas Relacionais (Columnar ou Coluna-Armazena SQL RDBMS)</li> <li>• Gerenciamento de Dados em Grafos de propriedades relacionais (SPARQL RDF based Quad Store)</li> <li>• Gerenciamento de conteúdo (HTML, TEXTO, TURTLE, RDF/XML, JSON, JSON-LD, XML)</li> <li>• Implementação de Dados Abertos Ligados Cinco Estrelas (Servidor de Dados Ligados Baseado em RDF)</li> <li>• Servidor de Aplicações Web</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Várias destas ferramentas são utilizadas em outras disciplinas, porém, são classificadas aqui como da EC pelo propósito de uso e não simplesmente, pelas suas funcionalidades.

Como visto, existem múltiplas metodologias, técnicas e ferramentas que permitem alcançar o propósito da EC. O engenheiro de conhecimento deve selecionar aqueles elementos que façam mais sentido, segundo as necessidades e o contexto de cada aplicação.

Entendidos os conceitos e as relações entre GC, EC, instrumentos e ferramentas, este trabalho se restringe à aplicação de ontologias como núcleo de SBC de apoio ao aprendizado.

Por isso, complementarmente, tem-se a discussão do que são ontologias e seu emprego nos domínios da EC e da GC.

O conceito de ontologia iniciou na Filosofia, onde é empregado para descrever e classificar as coisas do mundo. Entretanto, no contexto da engenharia do conhecimento (herdado da Inteligência Artificial), o objetivo da ontologia é descrever conceitos do mundo e suas relações (STUDER *et al.*, 1998).

A seguir são apresentados, cronologicamente, alguns dos principais conceitos de ontologia.

Segundo Gruber (1995, p. 908): "Uma ontologia é uma especificação explícita de uma conceitualização". Esta definição foi reformulada por Borst (1997, p. 12): "Ontologia é uma especificação formal de uma conceitualização compartilhada". Posteriormente, Studer *et al.* (1998, p. 184), integrando as definições acima, criaram a sua definição: "Uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada".

Nazário, Dantas e Todesco (2014) explicam os termos chave deste conceito:

- Conceitualização - indica que se trata de um modelo abstrato que representa algum fenômeno ou objeto do mundo real;
- Formal- - implica que uma ontologia deve ser compreendida e processada por máquinas;
- Explícita - significa que os conceitos utilizados, bem como as relações e restrições sobre seu uso, são objetivamente definidos e claros;
- Compartilhada - no sentido de que uma ontologia reflete o conhecimento consensual sobre um determinado assunto por uma comunidade de especialistas no domínio.

Outra definição esclarece que, ontologias são esquemas de metadados, que fornecem um vocabulário controlado dos termos, todos eles explicitamente definidos e com semântica, que pode ser processada pelas máquinas. Desta forma, as ontologias ajudam as pessoas e as máquinas a se comunicarem com mais eficácia (BECHHOFER, 2002). Finalmente, segundo Grimm, Hitzler e Abecker (2007) ontologias são modelos conceituais do que existe em algum domínio e podem ser levadas para uma forma interpretável por máquinas, através de técnicas de representação de conhecimento.

De forma menos abstrata, a ontologia possibilita o entendimento comum de conceitos (e suas relações) em um determinado domínio de conhecimento, de maneira que possa ser utilizada consistentemente, tanto por pessoas como por sistemas computacionais.

A estrutura formal para a criação de uma ontologia está composta pelo relacionamento de quatro elementos, representados por  $O = \{C, R, I, A\}$ , onde, conforme Kiryakov (2006, p.118):

- C - é o conjunto de classes que representam os conceitos em um dado domínio de interesse;
- R - é o conjunto de relações ou associações entre os conceitos do domínio;
- I - é o conjunto de instâncias derivadas das classes, ou ainda, os exemplos de conceitos representados em uma ontologia;
- A - é o conjunto de axiomas do domínio, que servem para modelar restrições e regras inerentes às instâncias.

Os conceitos podem representar a descrição de qualquer coisa, inclusive fora do mundo real, como uma ação, uma função, uma tarefa, um processo ou raciocínio, dentre outros. Estes conceitos se convertem em Classes que geralmente são organizadas em uma taxonomia, onde se podem aplicar mecanismos de herança.

Os tipos de interação entre classes (conceitos de um domínio) são denominadas de Relações. Ontologias expressam relações um a um entre conceitos, onde o primeiro argumento é conhecido como *domain* e o segundo argumento, como *range*. Por exemplo, a relação *utilizaPrincipalmente* tem como *domain* o conceito “Time” e como *range* o conceito “Estratégia”. Este tipo de relação é conhecida como propriedade de objeto (*object property*). Existe também, outro tipo de relação, que serve para representar atributos de um conceito, conhecida como propriedade de dado (*data property*). A diferença entre uma *object property* e uma *data property* é que na segunda, o *range* é sempre um tipo de dado (ex. *string*, *number*, *integer*, etc.) enquanto que o *domain*, em ambos os casos, é sempre um conceito.

As Instâncias são usadas para representar elementos ou indivíduos de uma ontologia e se associam a pelo menos uma Classe.

Finalmente, os axiomas são utilizados para representar conhecimento que não pode ser representado com outros componentes. Eles ajudam a delimitar o que é possível e o que não, no domínio específico de conhecimento. Além disso, os axiomas têm usos diversos,

sendo os principais: verificar a própria ontologia, a consistência do conhecimento armazenado na base de conhecimento e a inferência de novos conhecimentos.

A importância da ontologia reside em que ela facilita principalmente dois processos: 1) o esclarecimento da base conceitual e 2) o compartilhamento de conhecimento (CHANDRASEKARAN; JOSEPHSON; BENJAMINS, 1998). Em outras palavras, significa que as ontologias esclarecem a estrutura de conhecimento, sendo o coração de qualquer sistema de representação do conhecimento. Ou seja, se não se tem claras as conceituações que fundamentam o conhecimento, então se corre o risco de cada um utilizar o mesmo vocabulário com significados diferentes e, portanto, o primeiro passo é a análise ontológica efetiva de algum campo do conhecimento.

Segundo, as ontologias permitem o compartilhamento de conhecimento fornecendo um meio para que, tanto pessoas como máquinas, com necessidades semelhantes de representação do conhecimento no mesmo domínio, possam ter uma interação fluente (interoperar), evitando a necessidade de replicar a análise do conhecimento.

Nessa linha de raciocínio, ontologias vêm sendo utilizadas como plataformas capazes de tratar com o grande volume de fontes abertas, organizando-as, para processos de aprendizagem e pesquisa científica (ANIKIN *et al.*, 2016).

## 2.3 METODOLOGIA DE ENGENHARIA DE ONTOLOGIAS E MÉTODO INCREMENTAL

Este capítulo trata sobre as bases conceituais da metodologia de engenharia de ontologias e do método incremental de desenvolvimento de sistemas, utilizados na construção do método de pesquisa, e, aplicados no estudo de caso. Para isto, são descritas as características básicas das metodologias de engenharia de ontologias existentes, assim como são explicados alguns modelos de desenvolvimento de sistemas.

### 2.3.1 Metodologias para engenharia de ontologias

Segundo Sure, Staab e Studer, (2009) engenharia de ontologia é a disciplina que investiga os princípios, métodos e ferramentas para iniciar, desenvolver e manter ontologias. A metodologia de engenharia de ontologia lida com o processo, ou seja, com as questões de como fornecer orientações e conselhos para desenvolvedores de ontologias.

Em geral o processo de desenvolvimento de ontologias está composto de três grupos de atividades: 1) de gestão, 2) orientadas ao desenvolvimento, e 3) de suporte (GOMEZ-PEREZ; FERNANDEZ-LOPEZ; CORCHO, 2007, p. 109-110). A Figura 4 apresenta o detalhe das atividades em cada grupo.

Figura 4 – Processo de desenvolvimento de ontologias.



Fonte: Adaptado de Gomez-Pérez, Fernandez-Lopez e Corcho (2007).

Então, existe um conjunto de métodos e metodologias para engenharia de ontologias, ou seja, metodologias que auxiliam o desenvolvimento sistemático, e a implantação, de SBC suportados por ontologias. Destacam-se a METHONTOLOGY, Metodologia 101, Onto-Knowledge, DILIGENT e NeOn.

METHONTOLOGY é um *framework* para construir ontologias em nível de conhecimento (ontologias de domínio). A metodologia permite construir ontologias do zero, reutilizar outras ontologias em sua forma original, ou mesmo fazer reengenharia delas. A metodologia inclui: a identificação do processo de desenvolvimento da ontologia, um ciclo de vida baseado na evolução de protótipos, e, um passo a passo com técnicas para realizar as atividades de gestão, desenvolvimento e suporte (GOMEZ-PEREZ; FERNANDEZ-LOPEZ; CORCHO, 2007).

Metodologia 101 proporciona uma abordagem iterativa de desenvolvimento que parte de uma modelagem inicial da ontologia sem entrar nos detalhes, para depois entrar na revisão e refinamento da ontologia em evolução, preenchendo os detalhes. A metodologia consiste em 7 passos que são: 1) definição do domínio e escopo da ontologia, 2) considerar o reuso de ontologias, 3) enumerar os termos chave, 4) definição de classes e hierarquia de classes, 5) definição das propriedades de objeto, 6) definição das propriedades de dado, e 7) a criação de instâncias (NOY; MCGUINNESS, 2001).

On-to-Knowledge, nasceu com o objetivo de melhorar a qualidade da gestão do conhecimento em organizações de grande porte e que estão geograficamente distribuídas. Além dos passos, são fornecidas ferramentas para o acesso inteligente a grandes repositórios de texto com informação estruturada e semiestruturada em ambientes de Intranet, Extranet e Internet. A metodologia está dividida em um conjunto de 5 processos: 1) estudo de viabilidade, 2) *kickoff*, 3) refinamento, 4) avaliação, e 5) manutenção (GOMEZ-PEREZ; FERNANDEZ-LOPEZ; CORCHO, 2007).

DILIGENT é uma metodologia para a engenharia descentralizada de ontologias que atende quatro desafios contemporâneos: trabalho distribuído, baixo controle ou governança, evolução ou reengenharia de ontologia e suporte para construtores de ontologias não especialistas. O processo geral é composto de cinco atividades: 1) construção, 2) adaptação local, 3) análise, 4) revisão, e 5) atualização local (PINTO; TEMPICH; STAAB, 2009).

NeOn, integra elementos metodológicos da METHONTOLOGY, On-to-Knowledge e DILIGENT assim como elementos empíricos de práticas existentes, experiências de aplicação e ferramentas existentes. Assim, a metodologia NeOn tem, além das funcionalidades das predecessoras, a capacidade de criar redes de ontologias. A metodologia fornece, como componentes estruturais, um conjunto de cenários para construção de redes de ontologias. Também, NeOn fornece, como componentes funcionais, processos, atividades, tarefas, entradas, saídas e restrições. Finalmente, NeOn fornece representação gráfica dos cenários e na descrição dos processos e atividades (SUÁREZ-FIGUEROA *et al.*, 2008, p. 28,32).

Finalmente, é importante salientar que, uma das primeiras aproximações foi o CommonKADS, que, sem ser explicitamente uma metodologia para desenvolvimento de ontologias, é utilizada principalmente na etapa de estudo de viabilidade, assim como na

aquisição de conhecimento que é necessário para a construção do sistema, através da elaboração de modelos de conhecimento.

Tendo feito este repasso pelas metodologias de engenharia de ontologias, a seguir são colocadas explicações breves de alguns modelos de desenvolvimento de software.

### **2.3.2 Modelos de desenvolvimento de software**

Segundo Mohammed, Munassar e Govardhan (2010) um modelo de desenvolvimento de software é uma representação abstrata de um processo, ou seja, apresenta uma descrição de um processo desde uma perspectiva particular como: especificação, projeto, validação e evolução. Alguns modelos de desenvolvimento de software são: Modelo cascata, Modelo Incremental, Modelo em forma de V, Modelo em espiral e Modelo extremo.

O Modelo Cascata é o modelo clássico, um dos mais antigos, amplamente utilizado em projetos de governo e de grandes companhias. O modelo faz ênfase no planejamento nas etapas iniciais, é intensivo em documentação e controle de qualidade. O modelo consiste em oito etapas que na se sobrepõem: requisitos do sistema, requisitos de software, projeto de arquitetura de software, desenho detalhado, codificação, teste e manutenção. Este modelo serve de base para outros modelos.

O Modelo Incremental resolve os principais problemas do modelo cascata, atendendo a demanda por resultados em menor tempo, lidar com incertezas iniciais e oferecendo muito maior flexibilidade. O projeto é dividido em partes menores e desenvolvido em forma iterativa. Na prática, cada iteração é um mini processo cascata que fornece informação vital para a seguinte etapa. Em uma variação deste modelo, os produtos de software, que são produzidos no final de cada etapa (ou série de etapas), podem entrar em produção imediatamente como lançamentos incrementais.

Modelo em forma de V, semelhante ao modelo cascata, consiste em uma sequência de execução de processos, fazendo ênfase no teste. Os métodos de teste, durante as etapas anteriores à implementação, são construídos antes da codificação ser feita. Precisa de um entendimento muito claro dos requisitos do sistema desde as etapas iniciais.

Modelo em espiral, semelhante ao modelo incremental, com ênfase focada na análise de riscos. O modelo consiste em quatro fases: planejamento, análise de riscos, engenharia e avaliação. O projeto de software passa por todas as fases em iterações chamadas espirais, sendo a primeira espiral a base para as seguintes. Os requisitos são coletados

na fase de planejamento, enquanto que na fase de análise de riscos são identificados riscos e soluções. À saída de cada espiral é possível ter um protótipo de software para validação com usuário.

Modelo extremo ou *Extreme Programming* é uma abordagem de desenvolvimento baseada na entrega de pequenos incrementos de funcionalidade. Baseia-se no melhoramento contínuo do código, envolvimento do usuário na equipe de desenvolvimento e na programação por pares. Entre os modelos descritos, o modelo extremo oferece a máxima flexibilidade e entrega contínua de valor para o cliente. Porém, possui grandes desafios em termos de comunicação, governança (ex. na priorização de requisitos) e engajamento da equipe. Isto porque os membros da equipe podem não ser adequados ao intenso envolvimento que caracteriza os métodos ágeis.

Neste trabalho é utilizada uma abordagem híbrida com métodos e ferramentas de engenharia de ontologias e o método incremental (variação do modelo incremental) para o desenvolvimento do SBC. Engenharia de ontologias para o entendimento do contexto organizacional e aquisição de conhecimento; MindMup, OntoKEM e Protégé para a representação e implementação desse conhecimento em ontologias; e SPARQL para as consultas à base de conhecimento. Método incremental para realizar ciclos curtos de adaptação e verificação, adicionando funcionalidades a um protótipo em constante evolução.

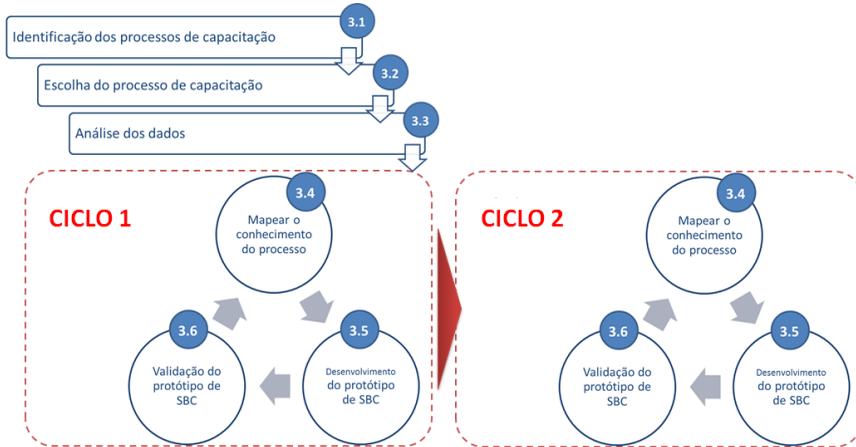
### 3 MÉTODO DE PESQUISA

Neste capítulo, apresenta-se a descrição do método de pesquisa utilizado (Figura 5), incluindo informações sobre participantes/amostra, instrumentos e procedimentos de coleta e análise de dados.

- Métodos: Engenharia de Ontologias (principal) descrito por Sure, Staab e Studer, (2009) e Método Incremental, apoiados pelos procedimentos de Filtração (processos intensivos em conhecimento) e Priorização (viabilidade vs. impacto no negócio).
- Participantes: Gestor de conhecimento (GC), Especialista(s) de domínio (processo de capacitação), Engenheiro de conhecimento, Analista/programador.
- Amostra: Curso de capacitação.
- Artefatos de coleta e análise de dados: Matriz de Priorização, MindMup, OntoKEM, Protégé, Indicadores de desempenho da GC e Indicadores do processo de capacitação.

Existem duas tendências que foram consideradas na construção do método: 1) o crescente volume de documentos estruturados e não estruturados que compõem a memória organizacional e, 2) a web semântica como forma de estruturar informação legível por máquinas e de melhorar a compreensibilidade de recursos distribuídos (KHILWANI; HARDING, 2016). Então, o propósito é aproximar à instituição financeira dessa nova realidade com um case prático.

Figura 5 - Etapas do método de pesquisa.



Fonte: Do autor.

### 3.1 IDENTIFICAÇÃO DOS PROCESSOS DE CAPACITAÇÃO

Esta etapa consistiu em obter uma lista geral dos principais processos de capacitação organizacionais, com duração aproximada de 2 horas, envolvendo gestor e pesquisador.

### 3.2 ESCOLHA DO PROCESSO DE CAPACITAÇÃO A SER MELHORADO

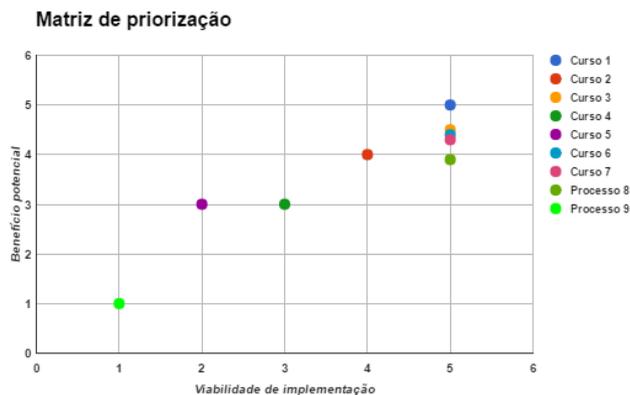
Esta etapa ocorreu em três partes, na primeira parte foram separados os processos conforme o critério de intensivo em conhecimento. Para aqueles avaliados como intensivos em conhecimento, adicionou-se uma descrição, caracterizando-se com atributos comparáveis como frequência, público alvo, duração, custo, dentre outros.

Um processo intensivo em conhecimento, é aqui definido como uma série produtiva de atividades que envolvem transformação de informações e exige conhecimento profissional especializado. Processos intensivos em conhecimento podem ser caracterizados pela sua natureza, muitas vezes, não rotineira (espaço do problema não claro, muitas opções de decisão), pelos elevados requisitos em termos de

aprendizagem contínua e inovação, e importância crucial da comunicação interpessoal, de um lado, e a documentação (de alta qualidade) das informações por outro. O trabalho baseado no conhecimento pode, assim, ser organizado em processos intensivos em conhecimento, sendo que esta organização inclui, por sua vez, a gestão do conhecimento. Os processos intensivos em conhecimento requerem três tipos de conhecimento: sobre o processo (os passos a seguir), dentro do processo (quais informações têm que ser recolhidas ou usadas), e derivado do processo, por exemplo, experiências e *insights* da conclusão dos passos (EPPLER; SEIFRIED; RÖPNACK, 1999).

Na segunda parte, utilizou-se uma matriz de priorização com dois eixos: Viabilidade de implementação e Impacto no negócio (ver Figura 6).

Figura 6 - Matriz de priorização.



Fonte: Autor.

Então, cada processo foi avaliado quantitativamente, nesses dois critérios (ver Figura 7). A viabilidade de implementação avalia se o *modus operandi* das pessoas envolvidas no processo favorece as mudanças e possibilita testar coisas novas em termos de dinâmica de trabalho, comunicação e relações. No entanto, o benefício potencial avalia o impacto de uma melhora no processo em termos de eficiência, eficácia, valor agregado, etc. O primeiro mensura a facilidade ou dificuldade de implementar mudanças naquele processo, enquanto que o

segundo, permite mensurar o benefício potencial que traria uma melhora, comparativamente entre esses processos.

Figura 7 - Artefato de avaliação de critérios.

Função: Capacitação / Treinamento							
Processo	Descrição breve	Viabilidade de implementação	1	2	3	4	5
Curso 1		Benefício potencial					5
Curso 2						4	
Curso 3							4,5
Curso 4					3		
Curso 5				3			
Curso 6							4,4
Curso 7							4,3
Processo 8							3,9
Processo 9				1			

Fonte: Do autor.

A avaliação de cada processo de capacitação se faz de forma relativa aos outros. Uma recomendação é iniciar por aquele processo de capacitação do qual se tem maior conhecimento e, a partir dele, avaliar os outros comparativamente. Outro ponto é utilizar decimais para separar visualmente, processos de capacitação com notas semelhantes. O processo de capacitação selecionado deve guardar um equilíbrio entre os dois critérios de viabilidade de implementação e de benefício potencial definidos anteriormente.

Então, foi selecionado um processo de capacitação, dentre aqueles que se encontravam na região de maior viabilidade e impacto da Matriz. Para esta etapa, o tempo gasto variou entre 4 e 6 horas e contou com a participação do gestor, pesquisador e orientador (apoio). Para este processo foi planejada, no ponto 3.3, a análise dos dados.

### 3.3 ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados se divide na linha base do processo de capacitação e no planejamento para realizar o presente estudo, focando principalmente neste último.

#### 3.3.1 Linha base

É solicitada a informação sobre os indicadores do curso, com dois propósitos: 1) inferir a intenção da instituição bancária com o curso a partir do que é mensurado nele, ou seja, entender qual o significado de sucesso; e 2) ter uma base de comparação futura, caso o SBC proposto

seja efetivamente implementado na organização, como ferramenta de apoio à aprendizagem.

### 3.3.2 Planejamento

Optou-se por uma abordagem de análise manual a partir da documentação do processo de treinamento ou capacitação, por esta permitir um entendimento *top-down* no conhecimento de domínio e na construção da ontologia de suporte ao SBC. Esta análise se complementa com o *feedback* dos especialistas em relação ao(s):

- Mapa mental do domínio de conhecimento,
- Conteúdos e objetivos de aprendizagem,
- Recursos e material utilizados, e
- Perfil de aprendizagem do usuário.

Desenhou-se um índice de concordância para avaliar a aderência dos conteúdos incluídos na ontologia sob o ponto de vista de, pelo menos, dois (2) especialistas no domínio (ver Figura 8). Isto pode ser feito, por exemplo, através de um formulário eletrônico de múltipla escolha nos temas do curso, com campos abertos para sugestões, adições, correções, esclarecimentos e comentários.

Figura 8 - Exemplo de tabela de cálculo do índice de concordância.

Conteúdo do curso	Feedback Especialista 1	Feedback Especialista 2	Concordâncias Especialistas	Match Concordâncias x Modelo
Tema 2	Item 1 Item 3 Item 4	Item 1 Item 2 Item 3 Item 4 Item 5	Item 1 Item 3 Item 4	Ok ou Falta
Tema 3	Item 2 Item 3 Item 4 Item 5	Item 1 Item 3 Item 4 Item 5	Item 3 Item 4 Item 5	Ok ou Falta
Tema 4	Item 1 Item 2 Item 5	Item 2 Item 3 Item 4 Item 5	Item 2 Item 5	Ok ou Falta
Comentários	Comentário 1 Comentário 2 Comentário 3	Comentário 1 Comentário 3	Comentário 1 Comentário 3	Ok ou Falta
	<b>Índice de concordância</b> [# temas Ok no Modelo / # Total temas]			[0;1]

Fonte: Autor.

Para calcular o índice de concordância, o procedimento indicado constitui-se de: *i*) colocar na primeira coluna o nome de cada tema do curso em uma fila independente.; *ii*) colocar as respostas dos especialistas nas colunas seguintes, seguindo um esquema como o mostrado na Figura 7; *iii*) realizar o *match* das concordâncias que os especialistas tiveram com respeito aos itens de conhecimento em cada tema; *iv*) verificar, no modelo de conhecimento, se ele atende aqueles itens comuns em cada tema, e; *v*) realizar o cálculo como a razão entre o número de temas que o modelo de conhecimento contém Vs. o número total de temas.

O resultado será um índice com valor entre 0 e 1, sendo 1 quando o modelo de conhecimento concorda totalmente com os especialistas naquele domínio e 0, no caso contrário. Não havendo uma regra estabelecida, índices acima de 0,67 podem ser considerados como suficientes para continuar o desenvolvimento e, paralelamente, ir preenchendo as lacunas conforme o método incremental. Caso existam

índices inferiores a 0,67, sugere-se voltar para a etapa de aquisição de conhecimento.

Os pontos 3.4, 3.5 e 3.6 formam o ciclo de desenvolvimento no qual cada etapa fornece *feedback* às outras. Assim, aplicando o método incremental, realizaram-se dois ciclos neste estudo.

### 3.4 MAPEAR O CONHECIMENTO DO PROCESSO

Trata-se da etapa mais crítica e visa modelar todo o conhecimento envolvido no processo de capacitação escolhido. Ou seja, explicita-se informação sobre agentes (pessoas ou sistemas), recursos e conhecimentos utilizados, assim como detalhes do fluxo e das relações entre estes. Também, identificam-se as tarefas intensivas em conhecimento e a importância relativa entre elas. Nesta etapa são utilizadas as planilhas do CommonKADS (adaptação do CommonKADS, que utiliza a abordagem ponta a ponta de processos de negócio e não, a tradicional, de áreas da organização) e Mapas mentais (físicos e virtuais) para facilitar a comunicação.

Os resultados são: 1) Documento de Especificação de Requisitos da Ontologia (DERO), que possui a descrição semi-formal da ontologia do processo, e 2) Ontologia Alvo (OA), que é um refinamento com mais relações, atributos e propriedades. Nesta etapa, o tempo utilizado varia entre 8 e 10 horas e conta com a participação de especialista(s), pesquisador, gestor (validador) e orientador (apoio).

### 3.5 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO DE SBC

Nesta etapa, realizou-se a implementação do DERO e logo depois, no seguinte ciclo, sua evolução para atingir os novos requisitos na OA. Para isto, continua-se utilizando a Engenharia de Ontologias, com ferramentas como OntoKEM (EGC-UFSC), Protégé (Stanford University) e SPARQL (W3C). O tempo estimado varia de 24 horas a 30 horas, envolvendo pesquisador, analista/programador, gestor (validador) e orientador (apoio).

### 3.6 VERIFICAÇÃO DO PROTÓTIPO DE SBC

A verificação pode ser realizada considerando três perspectivas: 1) verificação centrada na tecnologia, 2) validação centrada no usuário, e 3) verificação centrada na ontologia. Na primeira perspectiva, são avaliadas tanto as propriedades da ontologia como conformidade de linguagem (sintaxe) e consistência (semântica), quanto às propriedades tecnológicas como interoperabilidade e escalabilidade. Na segunda, e mais importante perspectiva, é avaliada a satisfação do usuário em relação ao SBC. Em outras palavras, diz respeito a como a aplicação está, pelo menos, no mesmo nível das soluções existentes que auxiliam às tarefas intensivas em conhecimento no processo escolhido. Finalmente, na perspectiva centrada na ontologia, é feita uma verificação formal utilizando um framework como OntoClean (GUARINO; WELTY, 2004) para evitar erros de modelagem.

Durante o primeiro e segundo ciclo foi aplicada a verificação de conformidade de linguagem. Já, no final do segundo ciclo, aplicou-se, de forma integral a verificação centrada na tecnologia. A validação de usuário e a verificação centrada na ontologia não foram realizadas por estar fora do escopo deste trabalho. O tempo para esta etapa é estimado entre 8 e 10 horas, com a composição da equipe formada por pesquisador, gestor e orientador (apoio).

## 4 ESTUDO DE CASO

Nesta seção é apresentado o estudo de caso onde foi testado o modelo desenvolvido.

Inicialmente descreve-se o contexto organizacional onde aplicou-se o método. Posteriormente, apresenta-se os resultados da aplicação sua análise e discussão.

### 4.1 CONTEXTO E ELEMENTO DE ESTUDO

Este estudo foi desenvolvido em uma instituição bancária, de grande porte, com presença nacional e internacional, de economia mista (com capital público e privado), e que possui uma universidade corporativa altamente desenvolvida.

A organização, aqui tratada, passa por uma reestruturação com redução no número de funcionários, em decorrência de um plano de aposentadoria incentivada, fato que pode implicar em perda de memória organizacional e desafio de treinamento de funcionários, que se encontram em remanejamento de área ou de função.

### 4.2 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MÉTODO

Os resultados seguem a ordem do método e são descritos, cada um, desde o início até o produto de cada etapa, ou seja, primeiro se tem a descrição do processo e no final, é apresentado o resultado final de cada etapa.

Por pedido explícito da Instituição bancária não são revelados os nomes reais dos cursos, sendo estes, trocados por códigos internos. Porém, os resultados aqui expostos, correspondem à realidade, após a aplicação dos métodos.

#### 4.2.1 Identificação dos processos de capacitação

O universo analisado de cursos de treinamento e capacitação foi composto por 158 cursos virtuais e 72 cursos presenciais. Levando em consideração a atual situação da organização (critério do gestor), foram pré-selecionados 30 cursos, entre presenciais e virtuais, como potenciais objetos desta pesquisa, sendo:

- 10 cursos presenciais.
- 9 cursos *online*.

- 4 cursos em sistema de gestão próprio.
- 7 cursos em vídeo.

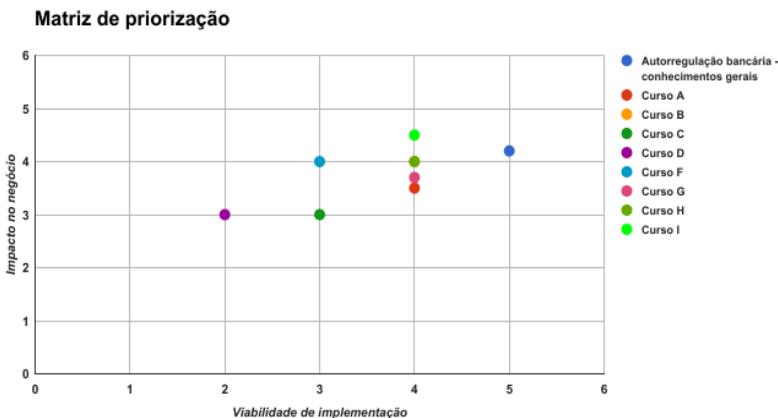
#### 4.2.2 Escolha do processo de capacitação a ser tratado

Aplicando como filtro o critério de processo intensivo em conhecimento, chegou-se em 9 cursos de treinamento e capacitação. Estes foram avaliados nos critérios de viabilidade de implementação e benefício potencial. No caso específico estes critérios foram definidos como:

- Viabilidade de Implementação: Há disponibilidade de documentação ampla, suficiente e de fontes confiáveis (primárias) no tema do curso? Há disponibilidade de usuário(s) para conversas curtas durante a construção do SBC?
- Benefício potencial: Avalia se uma melhora no processo de capacitação auxilia a suprir as demandas por mobilização dos funcionários entre cargos e áreas.

Resultando na matriz da Figura 9.

Figura 9 - Matriz de priorização cursos capacitação Instituição bancária.



Fonte: Autor.

Com a análise da Matriz de priorização e, a partir das discussões com o gestor sobre os cursos melhor localizados na matriz de priorização, decidiu-se pelo curso de Autorregulação Bancária - Conhecimentos Gerais. Na escolha, o gestor incluiu seu nível subjetivo, dando mais peso à viabilidade de implementação.

### 4.2.3 Análise dos dados

A análise teve como objeto: *i*) sugestões de mensuração de desempenho do curso a partir dos indicadores atuais, *ii*) construção de taxonomias no domínio de conhecimento específico, e, *iii*) sumarização de textos para a construção da ontologia.

#### 4.2.3.1 Linha base de indicadores do curso Autorregulação Bancária - Conhecimentos Gerais.

Para completar o entendimento do contexto do curso de Autorregulação Bancária - Conhecimentos Gerais, foram consideradas as informações de: duração do curso, número de funcionários que completaram o curso nos últimos 3 anos e o relatório de avaliação de reação ao curso. Estas informações não são reveladas neste trabalho por pedido explícito da Instituição bancária, para manutenção do sigilo. Porém, a partir deste entendimento e considerando os três tipos de medida de Wong *et al.* (2015), são propostas métricas para avaliar o desempenho do SBC. Isto, visando que ele seja implementado pela organização.

- Recursos de conhecimento

Quadro 8 - Métricas de recursos de conhecimento para o SBC

<b>Categoria</b>	<b>Métrica</b>	<b>Autor</b>
Capital humano	Número de funcionários treinados (atual)	Gooijer (2000)
	Custos de formação e educação	Sveiby (1997)

<b>Categoria</b>	<b>Métrica</b>	<b>Autor</b>
Capital de Conhecimento e Informação	Número de taxonomias em bancos de dados	Shannak (2009)

Fonte: Adaptado de Wong *et al.* (2015)

- Processos da GC

Quadro 9 - Métricas de processos da GC para o SBC.

<b>Categoria</b>	<b>Métrica</b>	<b>Autor</b>
Aquisição e Recuperação	Quantas vezes os usuários estão acessando os recursos de conhecimento	Andone (2009)
	Investimento em TI e sistema de gestão do conhecimento (KMS) por ano	Kuah <i>et al.</i> (2012)
Internalização	Funcionários que podem se referir às melhores práticas e aplicá-las às suas tarefas	Lee <i>et al.</i> (2005)
Codificação e Armazenamento	Quantidade da memória organizacional (MO) codificada e incluída na parte computadorizada da MO.	Jennex e Olfman (2004)
Transferência e Compartilhamento	Funcionários que melhoram a eficiência das tarefas compartilhando informações e conhecimentos	Lee <i>et al.</i> (2005)

Fonte: Adaptado de Wong *et al.* (2015)

- Fatores da GC

Quadro 10 - Métricas de fatores da GC para o SBC.

<b>Categoria</b>	<b>Métrica</b>	<b>Autor</b>
Cultura	A medida em que as pessoas apoiam e ajudam as tarefas dos outros enquanto executam suas tarefas	Hurley e Hult (1998)
	Porcentagem de empregados com menos de cinco anos de serviço que têm um padrinho; ou Porcentagem de funcionários experientes que atuam como padrinho	Minonne e Turner (2009)
Gestão	A medida em que a alta gerência entende e apoia a gestão do conhecimento	Carpenter e Fredrickson (2001)
Infraestrutura e Tecnologia	Grau de facilidade de utilização dos sistemas e motores de busca.	Shannak (2009)

Fonte: Adaptado de WONG *et al.* (2015)

Por se tratar de uma proposta, não necessariamente todas as métricas precisam ser utilizadas, mas há duas considerações importantes sobre elas: primeiro que é fundamental ter uma medida das três perspectivas de recursos de conhecimento, processos e fatores da GC; segundo que as métricas propostas são relativamente simples de medir, facilitando sua aplicação nos diferentes cursos de capacitação, possibilitando uma comparação de impacto/benefício na organização.

#### 4.2.3.2 Criação de taxonomia do domínio de conhecimento

O primeiro passo foi procurar os documentos e informação de referência a partir das fontes primárias indicadas pelo gestor. Isto para garantir um alto nível de confiança sobre o conhecimento codificado.

O segundo passo foi ler os documentos procurando similaridades e padrões na sua estrutura, com o objetivo de buscar uma forma adequada de representação do conhecimento de domínio.

No terceiro passo foram criadas duas taxonomias (Anexos A e B), iniciando nos conceitos gerais dos dois documentos de referência: o Código de Autorregulação Bancária e as Regras de Autorregulação Bancária.

Figura 10 - Extrato da Taxonomia 1.



Fonte: Do autor.

Figura 11 - Extrato da Taxonomia 2.



Fonte: Do autor.

Finalmente, uma vez entendida a coligação existente entre as taxonomias (Figuras 10 e 11), foram marcados os termos chave em cada uma. Estes termos foram selecionados levando em consideração, principalmente, dois critérios: a) aqueles de maior frequência (moda); e b) aqueles mais intimamente relacionados aos outros (correlação). Alguns desses termos chave foram utilizados tanto para a formulação de perguntas de competência nos DERO quanto nas classes, propriedades de objeto (relações) e instâncias nas OA.

### 4.2.3.3 Sumarização de textos fonte para a ontologia

Os textos sumarizados encontram-se nas taxonomias completas 1 e 2, mencionadas no item anterior.

Para inserir elementos como termos, definições de conceitos, sinônimos, siglas, entre outros, foi necessário resumir ou re-escrever vários dos textos originais, mas mantendo ao máximo sua essência ou ideia principal, com o intuito de fazer do SBC um artefato mais amigável para o usuário, tendo preferência pelo uso de uma linguagem natural. Mesmo assim, vários dos textos ainda tem cunho técnico-jurídico, pois não foi possível resumir ou re-escrever sem mudar o sentido.

Essa análise faz parte do processo iterativo de desenvolvimento, recebendo e fornecendo *feedback* para a construção do SBC, especificamente, na fase de aquisição de conhecimento. Em outras palavras os resultados desta análise foram insumo para o início de cada ciclo de desenvolvimento, na construção do DERO e da OA, bem como na implementação do SBC.

## 4.2.4 Ciclo 1 de desenvolvimento do SBC

No primeiro ciclo de desenvolvimento foram realizadas as três etapas de: aquisição do conhecimento, construção e avaliação do protótipo; chegando até ter o artefato funcional em Protégé com o achado de vários pontos de melhoria para o seguinte ciclo.

### 4.2.4.1 Aquisição de conhecimento

Definido o curso, o passo seguinte foi definir as fontes de consulta como:

- Fluxograma do processo de treinamento (não disponível por ser um curso fornecido por terceiro).
- Documentos internos do curso de treinamento (não disponível por ser um curso fornecido por terceiro).
- Documentos fontes primárias sobre o tema (disponíveis nos diferentes portais da organização que fornecem o curso).

Aproveitando a grande disponibilidade de documentação e material nas fontes primárias de consulta, e, para suprir a dificuldade de

comunicação direta com os especialistas do curso selecionado, dentro da Instituição bancária, optou-se pela análise documental neste primeiro ciclo.

Utilizando a ferramenta OntoKEM, chegou-se ao Documento de Especificação de Requisitos da Ontologia (DERO) v1.0, a partir da descrição do compromisso ontológico (Figura 12) e das perguntas de competência com respostas (Figura 13). O compromisso ontológico consiste na descrição do que é a ontologia, seu escopo com perfil de usuário e intenção de uso, e, finalmente, as fontes de aquisição de conhecimento.

Figura 12 - Descrição da ontologia de suporte ao SBC.

**ONTOLOGIA**  
SARB

**DOCUMENTO**  
Escopo do Projeto

(versão 1.0)  
22-12-2016

**Descrição:**

- Compromisso ontológico/domínio:  
Ontologia sobre o Sistema de Autorregulação Bancária do Brasil (SARB).
- Escopo:  
Quem são os usuários? todos os funcionários do Banco Amigo.  
Quais são as intenções de uso? Treinamento dos funcionários do Banco Amigo sobre os conhecimentos gerais do SARB. Ferramenta de consulta.
- Fontes de conhecimento:  
Portal <http://www.autorregulacaobancaria.com.br/>, profissionais/usuários do banco; documentação do curso atual.

Fonte: Do autor.

Figura 13 - Perguntas de competência.

<p><b>ONTOLOGIA</b> SARB</p> <p><b>DOCUMENTO</b> Perguntas de Competência (versão 1.0) 22-12-2016</p>
<p><b>1) O que é o Sistema de Autorregulação Bancária (SARB)?</b> - A Autorregulação Bancária é um sistema de normas criado pelas próprias Instituições Financeiras com compromisso de conduta estabelecidos para que o mercado atue de forma ainda mais eficaz, clara e transparente, em benefício do consumidor e da sociedade, contribuindo para um sistema financeiro saudável, ético e eficiente.</p> <p><b>Termos Sugeridos:</b> Normas_Técnicas; Sistema_de_Autorregulação_Bancária <b>Relações Sugeridas:</b> ehUmConjuntoDe</p>
<p><b>2) Quais instituições participam do SARB?</b> - Banco ABC Brasil, Banco do Brasil, Banco do Nordeste, Banco Original, Banco Safra, Banco Toyota, Banco Volkswagen, Banco Votorantim, Banpará, Banrisul, Bradesco, Caixa Econômica Federal, Citibank, China Construction Bank, HSBC, Itaú Unibanco, Mercantil do Brasil, Santander e Sicredi.</p> <p><b>Termos Sugeridos:</b> Instituições_Financeiras_Signatárias <b>Relações Sugeridas:</b> devemObservar</p>
<p><b>3) Quais são os benefícios de aderir ao SARB?</b> - Criação de normas técnicas e precisas, assegurando clareza e transparência na relação com os consumidores e a sociedade; - Atualização rápida e permanente das normas em relação à evolução do mercado; - Inclusão de padrões éticos e de conduta; - Maior adesão por parte dos bancos na medida em que participam diretamente; - Fortalecimento da cultura de adequação aos normativos por convicção e não por imposição.</p> <p><b>Termos Sugeridos:</b> Benefícios; Normas_Técnicas <b>Relações Sugeridas:</b> permitem</p>
<p><b>4) Quais são os princípios do SARB?</b> - Ética e Legalidade, Respeito ao Consumidor, Comunicação Eficiente e Melhoria Contínua.</p> <p><b>Termos Sugeridos:</b> Comunicação_Eficiente; Ética_e_Legalidade; Melhoria_Contínua; Princípios; Respeito_ao_Consumidor <b>Relações Sugeridas:</b> saoObservadosPor</p>
<p><b>5) Quem monitora as condutas dos bancos dentro do SARB? A Diretoria de Autorregulação</b></p> <p><b>Termos Sugeridos:</b> Diretoria_de_Autorregulação <b>Relações Sugeridas:</b> orgaoExecutivoDe</p>

Fonte: Do autor.

As perguntas de competência têm a ver com o tipo de consultas que serão feitas à base de conhecimento, e que, portanto, o SBC deveria estar na capacidade de responder, tanto para pessoas quanto para máquinas (sistemas de informação).

Além disso, o DERO v1.0 traz uma série de termos e relações entre eles, que foram implementados na Ontologia Alvo (OA) v1.0 (Figura 14).

Nesse primeiro ciclo de aquisição, a abordagem foi, principalmente, voltada ao entendimento dos conceitos no domínio de conhecimento específico do Sistema de Autorregulação Bancária.



A Figura 14 apresenta o mapa mental ou modelo de conhecimento do curso de Autorregulação Bancária - Conhecimento Gerais feito a partir da documentação disponível em fontes abertas da Internet. Na Figura 14 é possível observar, não somente a hierarquia, mas algumas relações entre os termos principais.

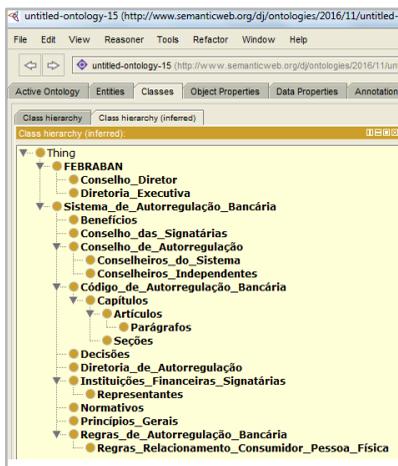
#### 4.2.4.2 Construção do protótipo de SBC

Para a construção da ontologia do protótipo foi utilizada a ferramenta Protégé v.4.3. Nela, foi feita a codificação do conhecimento modelado na OA 1.0 em 4 passos: 1) criação da hierarquia de classes, 2) definição das propriedades de objeto entre classes e subclasses, 3) verificação da implementação e 4) consulta à base de conhecimento.

A seguir, são apresentadas as telas de construção do protótipo de SBC para o tema do curso de Autorregulação Bancária - Conhecimentos Gerais da Instituição bancária estudada.

- **Protégé**

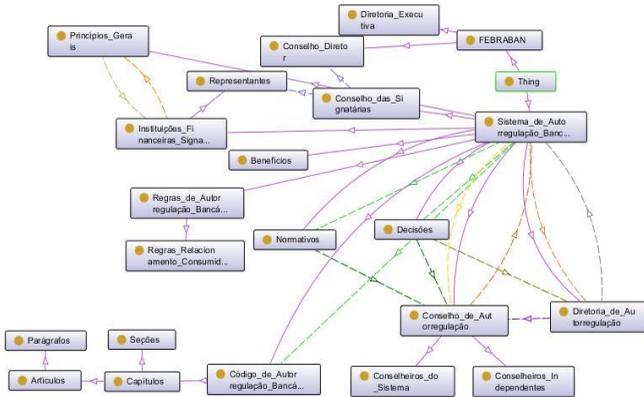
Figura 15 - Hierarquia de classes da Ontologia Alvo v1.0.



Fonte: Do autor.

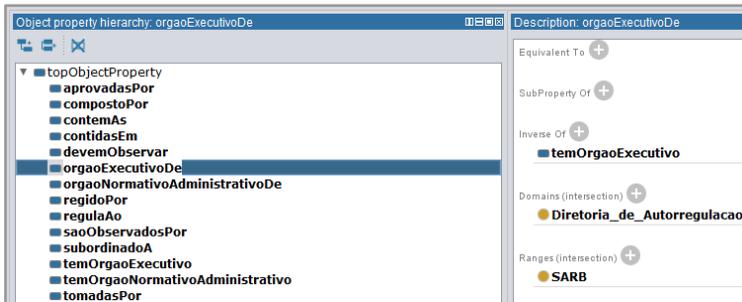
A Figura 15 apresenta a hierarquia de classes e subclasses criada a partir dos termos chaves da OA 1.0, uma perspectiva semelhante ao conteúdo do curso.

Figura 16 - Visualização da Ontologia Alvo v1.0.



Fonte: Do autor.

Figura 17 - Definição de propriedades de objeto da Ontologia Alvo v1.0.



Fonte: Do autor.

A Figura 16 apresenta a visualização da OA v1.0, mostrando as 14 relações (propriedades de objeto) entre classes e subclasses no domínio de conhecimento. Estas relações foram previamente definidas atribuindo para cada uma delas, um *domain* e um *range* (Figura 17). Em alguns casos, estabeleceu-se também, uma propriedade inversa, indicando que o sentido de leitura é relevante. Por exemplo, *Diretoria\_de\_Autorregulacao orgaoExecutivoDe* SARB e, o SARB *temOrgaoExecutivo* *Diretoria\_de\_Autorregulacao*.

Conforme se avança neste passo, inicia-se o seguinte. Ou seja, começa-se verificar a consistência da codificação com ajuda do *Reasoner*, um motor de inferência que permite encontrar erros na

implementação. Foi utilizado o *reasoner HermiT 1.3.8*, que é uns dos que, normalmente, está pré-carregado no Protégé.

- **SPARQL**

Finalmente, na aba de ontologia ativa, atribui-se um prefixo à ontologia para ser utilizado nas consultas SPARQL. A partir disso, foram construídas as consultas que permitam responder às perguntas de competência no DERO v1.0.

Figura 18 - Exemplo 1 de consulta SPARQL

The screenshot shows a SPARQL query editor window. The title bar reads "SPARQL query:". The query text is as follows:

```

PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX sarb: <http://www.semanticweb.org/dj/ontologies/2016/11/untitled-ontology-15#>

SELECT ?principio ?definicao
WHERE {
  ?principio rdf:type sarb:Principios_Gerais .
  ?principio rdfs:comment ?definicao .
}

```

Below the query, the results are displayed in a table with two columns: "principio" and "definicao".

principio	definicao
principioMelhoriaContinua	"Melhoria Contínua - aperfeiçoar padrões de conduta, elevar a qualid
principioRespeitoConsumidor	"Respeito ao Consumidor – tratar o consumidor de forma justa e tran
principioEticaLegalidade	"Ética e Legalidade - Adotar condutas benéficas à sociedade, ao func
principioComunicacaoEficiente	"Comunicação Eficiente - Fornecer informações de forma precisa, ade

At the bottom of the window, there is an "Execute" button.

Fonte: Do autor.

A Figura 18 apresenta a consulta e resposta da pergunta de competência *Quais são os princípios da Autorregulação Bancária?*

#### 4.2.4.3 Verificação do SBC

Identificou-se que, o protótipo de SBC, além de ser uma ferramenta de apoio à aprendizagem dos temas do curso, serve de fonte de consulta direta e mais detalhada, tanto para funcionários quanto para outros sistemas de informação, nos processos de trabalho da organização.

Embora a hierarquia proposta facilite o entendimento pelos especialistas humanos, dificulta o uso e reuso da base de conhecimento por outros sistemas e a própria atualização (evolução) da base de conhecimento.

A verificação tecnológica teve os seguintes resultados:

- Sintaxe e semântica: Foi verificada a conformidade sintática e semântica, a partir da concordância com os documentos das fontes primárias.
- Interoperabilidade e escalabilidade: Precisa-se modificar a hierarquia de classes, propriedades de objeto e criar algumas instâncias.

Existe a necessidade de interface adequada, no entanto, como serão aplicadas mudanças na modelagem, visando garantir interoperabilidade e escalabilidade, esta construção fica adiada para o final do ciclo seguinte de desenvolvimento.

#### **4.2.5 Ciclo 2 de desenvolvimento do SBC**

No segundo e último ciclo de desenvolvimento, foram realizadas novamente, as três etapas de: 1) aquisição do conhecimento, 2) construção e 3) avaliação do protótipo; desta vez, chegando-se até o SBC funcional, verificado tecnologicamente e disponível nas versões de interface *web* para usuários, e, de dados ligados, tanto para usuários quanto máquinas.

##### **4.2.5.1 Aquisição de conhecimento**

Neste ciclo, para aquisição do conhecimento, o primeiro passo foi definir as fontes de consulta como:

- *Feedback* sobre o modelo de conhecimento descrito na OA v1.0. (o gestor da instituição bancária indicou para consultar diretamente com a Febraban).
- Informações específicas do curso de treinamento como: objetivo geral de aprendizagem, conteúdo, duração e alguns indicadores. (para manter o sigilo não são colocados explicitamente).
- Documentos fontes primárias sobre o tema (disponíveis nos diferentes portais da Febraban).

- Documentos de fontes secundárias (ex. vídeos, apresentações, etc.).

Neste segundo ciclo, manteve-se a análise documental; porém, direcionada pelo objetivo geral de aprendizagem e conteúdo específico do curso na Instituição bancária.

Criou-se uma nova versão do Documento de Especificação de Requisitos da Ontologia (DERO 1.1), na ferramenta OntoKEM (Figura 19), a partir do refinamento do compromisso ontológico e a inclusão de novas perguntas de competência mais específicas (Figura 20).

Figura 19 - DERO 1.1 - Descrição da ontologia em OntoKEM.

Laboratório de Engenharia do Conhecimento EGC - UFSC  
 Ferramenta para gerenciamento de documentação e de projeto de ontologias baseada em tecnologias livres e Web Semântica  
 ontoKEM

Projeto | Perguntas de Competência | Vocabulário | Hierarquia | Dicionário de Classes | Outros

Alterar Descrição da Versão

Versão: 1.1

Descrição da Versão (até 2000 caracteres):

- Compromisso ontológico/domínio:  
Ontologia sobre o Sistema de Autorregulação Bancária do Brasil (SARB).

- Escopo:  
Quem são os usuários? todos os funcionários do Banco Amigo e ouvidores das IFS.  
Quais são as intenções de uso? Apoio à aprendizagem dos funcionários do Banco Amigo sobre os conhecimentos gerais do SARB. Ferramenta de consulta dos ouvidores das IFS.

Alterar Descrição

Desenvolvido pelo Laboratório de Engenharia do Conhecimento - UFSC

Fonte: Do autor.

As perguntas de competência foram ajustadas sob o novo entendimento do compromisso ontológico, mas mantendo um balanço entre robustez e flexibilidade para facilitar a manutenção do SBC (ex. atualizações da base de conhecimento).

Por exemplo, incluíram-se perguntas do tipo: Quais são as regras de...? (publicidade, tarifas, contratação, práticas comerciais, etc.).

Além disso, o DERO v1.1 inclui mais termos e relações, as quais foram implementados na Ontologia Alvo (OA) v2.0.

Figura 20 - Novas perguntas de competência (fragmento).

**ONTOLOGIA**  
SARB

**DOCUMENTO**  
Perguntas de Competência

(versão 1.1)  
18-02-2017

**1) Como se delibera no Conselho das Signatárias? R/ Art. 11. As deliberações serão tomadas por maioria de votos dos membros presentes à reunião, sendo que cada Signatária tem direito a 1 (um) voto.**

**Termos Sugeridos:** Deliberação  
**Relações Sugeridas:** utiliza

**2) Como se delibera no Conselho de Autorregulação? R/ Art. 22. As deliberações serão tomadas por maioria de votos dos membros presentes à reunião, sendo que cada Conselheiro tem direito a 1 (um) voto. § 1º Em caso de empate, o Presidente do Conselho de Autorregulação ou, em caso de impedimento, o Vice-Presidente, proferirá o voto de qualidade. § 2º As deliberações do Conselho de Autorregulação constarão da ata da respectiva reunião. § 3º Terão assento nas reuniões do Conselho de Autorregulação, sem direito a voto, o Vice-Presidente Executivo da FEBRABAN e o responsável pela Diretoria de Autorregulação, cabendo a este último elaborar as pautas e secretariar as reuniões.**

**Termos Sugeridos:** Deliberação  
**Relações Sugeridas:** utiliza

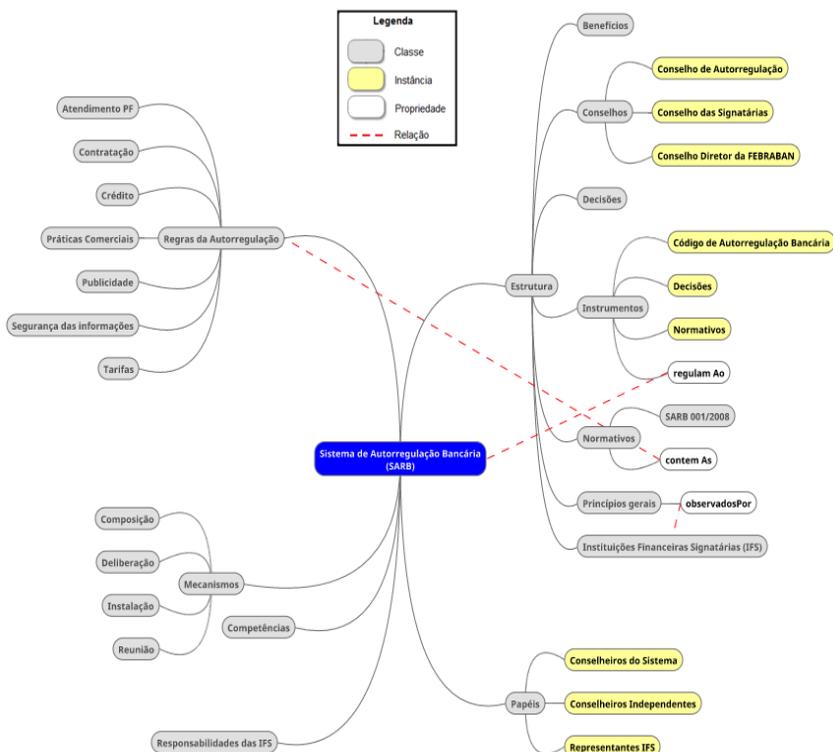
**3) Como se instala o Conselho de Autorregulação? R/ Art. 21. O Conselho de Autorregulação instalar-se-á com a presença de no mínimo 60% (sessenta por cento) dos Conselheiros.**

**Termos Sugeridos:** Instalação  
**Relações Sugeridas:** utiliza

Fonte: Do autor.

Nesse segundo ciclo de aquisição, a abordagem foi principalmente, voltada à utilidade do SBC. Ou seja, gerar valor, tanto como artefato de apoio à aprendizagem, quanto como ferramenta de consulta no dia a dia dos funcionários (principalmente ouvidores) e sistemas de informação.

Figura 21 - Ontologia Alvo 2.0.



Fonte: Do autor.

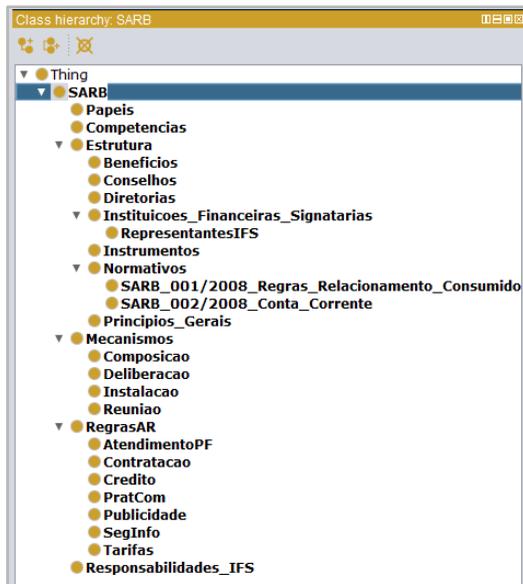
A Figura 21 apresenta a atualização do modelo de conhecimento do curso, feita a partir da *feedback* da organização e um aprofundamento na documentação disponível em fontes abertas da Internet sobre o tema do curso de Autorregulação Bancária - Conhecimentos Gerais. Na Figura 21 é possível observar o remanejamento da hierarquia, respeito à primeira versão, e as relações definitivas entre as classes principais, por exemplo, Conselho de Autorregulação é agora uma instância da classe Conselhos. Também é importante ressaltar que, para facilitar a compreensão do modelo, nem todas as instâncias e propriedades (relações) foram colocadas nessa representação.

#### 4.2.5.2 Construção do protótipo de SBC

A evolução da ontologia do protótipo foi realizada na mesma ferramenta Protégé v.4.3. No caso, fez-se a codificação do conhecimento modelado na OA 2.0, através da atualização da hierarquia de classes, redefinição das propriedades de objeto entre classes e subclasses, verificação da implementação e consulta à base de conhecimento. A seguir, são apresentadas as telas atualizadas do protótipo de SBC para o tema do curso de Autorregulação Bancária - Conhecimentos Gerais da Instituição bancária.

- **Protégé**

Figura 22 - Hierarquia de classes da Ontologia Alvo v2.0.



Fonte: Do autor.

A Figura 22 apresenta a hierarquia de classes e subclasses criada a partir dos termos chave da OA v2.0. Pode-se notar que, nesta nova abordagem, a perspectiva difere do simples conteúdo do curso para representar o domínio de forma geral. Também foi realizada a definição do que significa cada uma das classes, utilizando *annotations*.



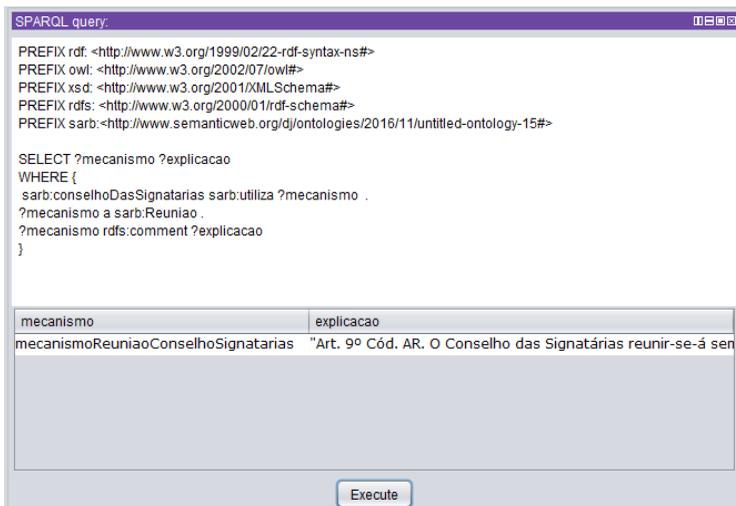
de propriedades que podem ser atribuídas a instâncias de diferentes classes. Isto, além de facilitar a manutenção no futuro, permite alcançar uma maior expressividade do domínio de conhecimento.

Análogo ao ciclo anterior, conforme se avança, verifica-se a consistência da codificação com o *reasoner HermiT 1.3.8*.

- **SPARQL**

Finalmente, foram construídas as consultas que permitem responder às perguntas de competência no DERO v1.1. Um ponto importante é que a ontologia permite responder outras questões que não foram consideradas inicialmente nas perguntas de competência. A seguir, apresenta-se um par de exemplos:

Figura 25 - Exemplo 2 de consulta SPARQL



Fonte: Autor.

A Figura 25 apresenta a consulta e resposta da pergunta de competência *Quando se reúne o Conselho das Signatárias?*. A consulta então traz com que o *mecanismoReuniaoConselhoSignatarias* tem a resposta na forma de um comentário *annotation* que descreve em forma objetiva não só a frequência mas, por exemplo, as condições da convocação e quórum mínimo.

Figura 26 - Exemplo 3 de consulta SPARQL

The screenshot shows a SPARQL query window with the following content:

```
SPARQL query:
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX sarb: <http://www.semanticweb.org/dj/ontologies/2016/11/untitled-ontology-15#>

SELECT ?regraAtendimento ?definicao
WHERE {
  ?regraAtendimento rdf:type sarb:Publicidade .
  ?regraAtendimento rdfs:comment ?definicao .
}
ORDER BY ?regraAtendimento
```

Below the query, a table displays the results:

regraAtendimento	definicao
regra1Publicidade	"Art. 12. A comunicação com o consumidor sobre os termos e condições dos s
regra2Publicidade	"Art. 13. As informações prestadas nas ofertas, ações e materiais publicitário
regra3Publicidade	"Art. 14. Os anúncios não conterão informação de qualquer natureza que, dir
regra4Publicidade	"Art. 15. Os anúncios e materiais promocionais, quando referentes a produto

An "Execute" button is located at the bottom of the window.

Fonte: Autor.

A Figura 26 apresenta a consulta e resposta da pergunta de competência *Quais são as regras gerais para a Publicidade?* A consulta então traz com que existem 4 regras, mas também uma definição do que é cada uma delas.

- **Dados ligados**

Feito o anterior, o seguinte passo foi colocar a ontologia a disposição para uso, através da Web, por parte de agentes computacionais e humanos. Para isto o arquivo, modelado em Protégé, foi salvo no formato RDF/XML e subido no servidor OpenLink Virtuoso. Esta ferramenta permite a visualização de dados ligados, a partir das descrições completas de cada um dos recursos, para que tanto agentes computacionais quanto humanos possam navegar através da base de conhecimento construída. A Figura 27 apresenta a tela inicial da aplicação para o Sistema de Autorregulação Bancária (SARB).

Figura 27 - Tela inicial do SARB em OpenLink.

**OPEN LINK SOFTWARE** POWERED BY VIRTUOSO

Description | **Labels/Statistics** | **Ontology**

**About: Sistema de Autorregulação Bancária (SARB)**  
 An Entity of Type : [unknown](#), within Data Space : [lod.rafaelsperoni.pro.br](#)  
 Start faceted browsing from this Type

---

É a classe que contem a estrutura, principios, mecanismos e regras gerais do Sistema de Autorregulação Bancária (SARB).

---

**Attributes Values**

label Sistema de Autorregulação Bancária (SARB)

comment É a classe que contem a estrutura, principios, mecanismos e regras gerais do Sistema de Autorregulação Bancária (SARB).

is type of [rspr:Banco\\_ABC\\_do\\_Brasil](#)  
[rspr:Banco\\_Original](#)  
[rspr:Banco\\_Safra](#)  
[rspr:Banco\\_Tovota](#)  
[rspr:Banco\\_Volkswagen](#)  
[»more»](#)

Page 1 of 2

Fonte: Autor<sup>1</sup>

A Figura 28 apresenta um recorte da descrição da instância *conselhoDeAutorregulacao*, onde é possível identificar as classes às que a instância pertence, o nome comum ou em linguagem natural, a sua definição e as *object properties*, ou seja, as relações que possui com outras instâncias e classes.

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<http://lod.rafaelsperoni.pro.br/onto/SARB>>

Figura 28 - Descrição de Conselho de Autorregulação.

**About: Conselho de Autorregulação**  
 An Entity of Type : [Sistema de Autorregulação Bancária \(SARB\)](#), within Data Space : [lod.rafaelsperoni.pro.br](#)  
[Start faceted browsing from this Type](#)

Art. 12. Cód. AR O Conselho de Autorregulação é o órgão normativo e de administração do Sistema de Autorregulação Bancária, composto por 16 (dezesesseis) Conselheiros, sendo 8 (oito) Conselheiros do Sistema e 8 (oito) Conselheiros Independentes.

Attributes	Values
<a href="#">type</a>	<a href="#">rspo:SARB</a> <a href="#">rspo:Estrutura</a> <a href="#">rspo:Conselhos</a> <a href="#">owl:NamedIndividual</a> } Classes
<a href="#">label</a>	Conselho de Autorregulação ← Nome comum
<a href="#">comment</a>	Art. 12. Cód. AR O Conselho de Autorregulação é o órgão normativo e de administração do Sistema de Autorregulação Bancária, composto por 16 (dezesesseis) Conselheiros, sendo 8 (oito) Conselheiros do Sistema e 8 (oito) Conselheiros Independentes.
<a href="#">aplica</a>	<a href="#">rspr:regra1ConselheirosConselhoAR</a> <a href="#">rspr:regra2ConselheirosConselhoAR</a> } Instâncias
<a href="#">aprova</a>	<a href="#">rspr:decisoes</a> <a href="#">rspr:normativos</a> } Definição
<a href="#">composto_por</a>	<a href="#">rspr:conselheirosIndependentes</a> <a href="#">rspr:conselheirosSistema</a>

Object properties

Fonte: Autor<sup>2</sup>

A característica de dados ligados permite navegar, através destas informações, para aprofundar em algum detalhe de interesse. Por exemplo, na classe Conselho, conhecer quais outros conselhos existem (Figura 29), ou, na instância *conselheirosSistema*, conhecer sobre essas pessoas que compõem o Conselho de Autorregulação (Figura 30).

<sup>2</sup> Disponível em:

<<http://lod.rafaelsperoni.pro.br/describe/?url=http%3A%2F%2Flod.rafaelsperoni.pro.br%2Fresource%2FconselhoDeAutorregulacao>>

Figura 29 - Descrição de Conselhos.

**About: Conselhos**  
 An Entity of Type : Class, within Data Space : [lod.rafaelsperoni.pro.br](http://lod.rafaelsperoni.pro.br)  
 Start faceted browsing from this Type

É a classe dos Conselhos que fazem parte do SARB.

**Attributes Values**

[type](#) [owl:Class](#)

[label](#) Conselhos

[comment](#) É a classe dos Conselhos que fazem parte do SARB.

[subClassOf](#) [rspo:Estrutura](#)

[is type of](#) [rspr:conselhoDeAutorregulacao](#)  
[rspr:conselhoDasSignatarias](#)  
[rspr:conselhoDiretorFebraban](#)

Fonte: Autor<sup>3</sup>

Pode se verificar, a partir da Figura 28, que existem três conselhos no SARB que são: *conselhoDeAutorregulacao*, *conselhoDasSignatarias* e *conselhoDiretorFebraban*.

<sup>3</sup> Disponível em:

<<http://lod.rafaelsperoni.pro.br/describe/?url=http%3A%2F%2Flod.rafaelsperoni.pro.br%2Ffonto%2Fconselhos>>

Figura 30 - Descrição de Conselheiros do sistema.

The screenshot shows the OpenLink Virtuoso interface. At the top, there are logos for 'OPEN LINK SOFTWARE' and 'POWERED BY VIRTUOSO'. Below the logos, there are tabs for 'Description', 'Usage Statistics', and 'Settings'. The main content area is titled 'About: Conselheiros do sistema' and contains the following text:

An Entity of Type : [Sistema de Autorregulação Bancária \(SARB\)](#), within Data Space : [lod.rafaelsperoni.pro.br](#)  
[Start faceted browsing from this Type](#)

*Art. 13. Cód AR Os Conselheiros do Sistema são aqueles indicados pelas Instituições Financeiras Signatárias, sendo: I - 5 (cinco) Conselheiros indicados respectivamente pelas 5 (cinco) maiores Instituições Financeiras Signatárias, segundo seu patrimônio líquido; e II - 3 (três) Conselheiros indicados mediante alternância entre as demais Instituições Financeiras Signatárias, conforme regras definidas pelo Conselho das Signatárias. Parágrafo único. O Conselheiro do Sistema indicado deverá ser profissional estatutário da respectiva Instituição Financeira Signatária.*

Attributes	Values
<a href="#">type</a>	<a href="#">rspo:SARB</a> <a href="#">rspo:Papeis</a> <a href="#">owl:NamedIndividual</a>
<a href="#">label</a>	Conselheiros do sistema
<a href="#">comment</a>	Art. 13. Cód AR Os Conselheiros do Sistema são aqueles indicados pelas Instituições Financeiras Signatárias, sendo: I - 5 (cinco) Conselheiros indicados respectivamente pelas 5 (cinco) maiores Instituições Financeiras Signatárias, segundo seu patrimônio líquido; e II - 3 (três) Conselheiros indicados mediante alternância entre as demais Instituições Financeiras Signatárias, conforme regras definidas pelo Conselho das Signatárias. Parágrafo único. O Conselheiro do Sistema indicado deverá ser profissional estatutário da respectiva Instituição Financeira Signatária.
<a href="#">faz parte de</a>	<a href="#">rspr:conselhoDeAutorregulacao</a>
<a href="#">rspo:numeroMembros</a> (xsd:integer)	8

Fonte: Autor<sup>4</sup>

Dois detalhes interessantes, na Figura 30, são: 1) observar que a propriedade *faz parte de* é a inversa de *composto por* da Figura 28, e, 2) identificar, através da propriedade de dado *numeroMembros*, que o número de Conselheiros do sistema é 8.

## ● Interface de usuário

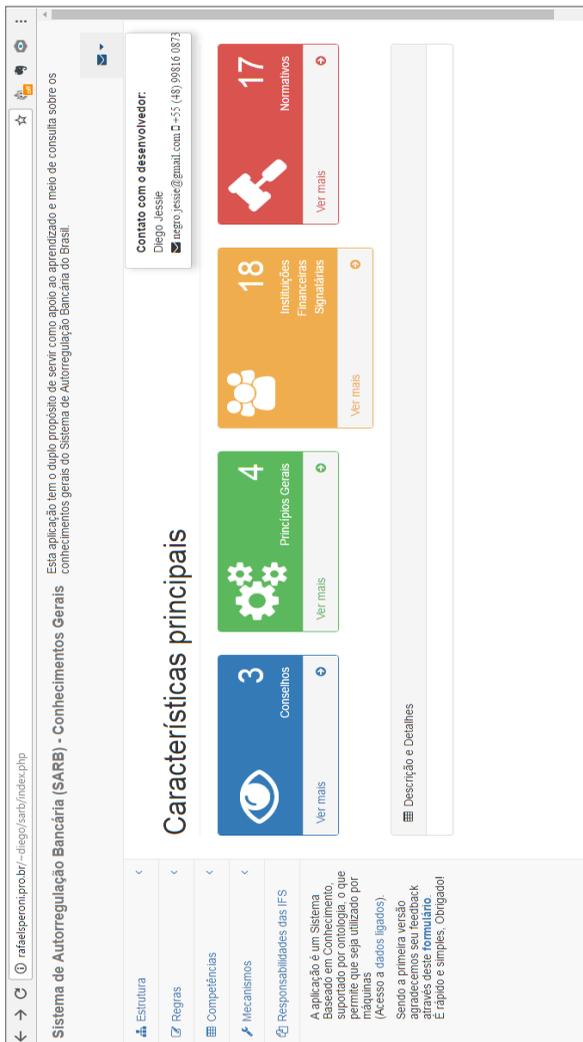
A visualização de dados ligados permite uma fácil e rápida navegação através da base de conhecimento. Porém, sabendo da necessidade de uma interface mais amigável ao usuário, foi construída uma versão web, visando responder de forma objetiva às questões de

<sup>4</sup> Disponível em:

<<http://lod.rafaelsperoni.pro.br/describe/?url=http%3A%2F%2Flod.rafaelsperoni.pro.br%2Fresource%2FconselheirosSistema>>

competência do curso de Autorregulação Bancária - Conhecimentos Gerais. A Figura 31 apresenta a tela inicial desta versão.

Figura 31 - Interface de usuário do SARB - Conhecimentos Gerais.



Fonte: Autor<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Disponível em:  
<<http://rafaelsperoni.pro.br/~diego/sarb/>>

A aplicação é um Sistema Baseado em Conhecimento, suportado por ontologia, que permite atender o duplo propósito de servir como apoio ao aprendizado e meio de consulta sobre os conteúdos do curso do Autorregulação Bancária - Conhecimentos Gerais. Ela possui as informações básicas em termos de: Estrutura do SARB, Regras básicas do normativo SARB 001/2008, Competências e Mecanismos dos principais órgãos segundo o Código de Autorregulação, e, Responsabilidades das Instituições Financeiras Signatárias dentro do SARB.

A aplicação permite a navegação tanto a partir do menu lateral quanto a partir dos ícones das características principais, os quais sempre estão visíveis. Uma vez o usuário seleciona o elemento de interesse clicando nele, são apresentadas as informações da consulta na área de Descrição e Detalhes.

Por exemplo, se um usuário deseja saber quais são as regras das práticas comerciais, simplesmente ele vai no menu lateral, abre o menu Regras e clica em Práticas Comerciais (ver Figura 32).

Figura 32 - Regras das Práticas comerciais.

## Características principais

3
Conselhos



Ver mais

4
Princípios Gerais



Ver mais

18
Instituições Financeiras  
Signatárias



Ver mais

17
Normativos



Ver mais

**Descrição e Detalhes**

**Regra práticas comerciais - explicações adequadas**

Art. 19. O dever de informação e esclarecimento é prévio ao contrato da operação e a Instituição Financeira Signatária oferecerá explicações adequadas às necessidades do consumidor, incluindo informações sobre tarifas, juros e impostos, bem como sobre canais de atendimento, respeitadas as características de cada canal. Parágrafo único. A Instituição Financeira Signatária disponibilizará informações sobre eventuais produtos ou serviços alternativos para o consumidor fazer uma escolha consciente e informada.

**Regra práticas comerciais - mudanças no produto**

Art. 20. Respeitadas as condições contratuais, a Instituição Financeira Signatária informará eventuais mudanças significativas no produto ou serviço, através de meio eficaz de comunicação, em no mínimo 30 (trinta) dias antes da entrada em vigor de tais mudanças. Parágrafo único. Caso o consumidor considere que tais mudanças impliquem desvantagem, ele poderá demandar o cancelamento do contrato, que será eleito de forma célere.

Fonte: Autor <sup>6</sup>

A saída da ação do exemplo anterior é uma consulta SPARQL à base de conhecimento cujo resultado é tratado para ser apresentado de forma adequada (ver código php na Figura 33).

<sup>6</sup> Disponível:

<<http://rafaelsperoni.pro.br/~diego/sarb/regrasPraticasComerciais.php>>

Figura 33 - Consulta SPARQL sobre regras das Práticas comerciais.

```

284 <?php
285 function getRegrasPraticasComerciais(){
286     //busca todos os qb:Dataset
287     require_once "php_sparql_lib/sparql.php";
288     $data = array();
289     $db = sparql_connect("http://lod.rafael.speroni.pro.br/#sparql/");
290     if( !$db ) { print sparql_errno() . " : " . sparql_error() . "\n"; exit; }
291
292     $sparql = "
293 PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
294 PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
295 PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
296 PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
297 PREFIX sarb: <http://lod.rafael.speroni.pro.br/onto/>
298
299 SELECT ?classe ?nomeClasse ?definicaoClasse ?instancia ?nomeInstancia ?definicaoInstancia
300 WHERE {
301     ?instancia rdf:type sarb:PratCom .
302     OPTIONAL {?instancia rdfs:label ?nomeInstancia} .
303     OPTIONAL {?instancia rdfs:comment ?definicaoInstancia} .
304 }
305 ORDER BY ?instancia ";
306 $result = sparql_query( $sparql );
307
308 if( !$result ) {
309     print sparql_errno() . " : " . sparql_error() . "\n";
310     exit;
311 }
312 $item = array();
313 while( $row = sparql_fetch_array( $result ) ){
314     $item['classe'] = @$row['classe'];
315     $item['nomeClasse'] = @$row['nomeClasse'];
316     $item['definicaoClasse'] = @$row['definicaoClasse'];
317     $item['instancia'] = @$row['instancia'];
318     $item['nomeInstancia'] = @$row['nomeInstancia'];
319     $item['definicaoInstancia'] = @$row['definicaoInstancia'];
320     array_push($data, $item);
321 }
322 return $data;
323 }
324
325 $dados = getRegrasPraticasComerciais();
326 echo '<table>';
327 $classe = '';
328 foreach($dados as $item){
329     echo '<tr>';
330     echo '<td width="20%"><a>'. utf8_decode($item['nomeInstancia']) . '</a></td>';
331     echo '<td>'. utf8_decode($item['definicaoInstancia']) . '</td>';
332     echo '</tr>';
333 }
334 echo '</table>';
335
336
337 <?>

```

Fonte: Autor.

Uma característica importante é que a aplicação, ao ser desenvolvida em um *framework* responsivo, pode ser utilizada tanto em PC e notebook quanto em dispositivos móveis como *tablets* e celulares (ver Figura 34).

Figura 34 - Interface de usuário em *tablet* e celular.



Fonte: Autor.

Na Figura 34 a imagem à esquerda é a visualização vertical na *tablet* enquanto que a imagem à direita é a visualização no celular tendo o menu aberto.

Finalmente, a partir da aplicação é possível também ter acesso aos dados ligados, fornecer *feedback* através de formulário eletrônico, e são disponibilizados links externos com mais informações para algumas consultas.

#### 4.2.5.3 Verificação do SBC

Foram realizadas mudanças na hierarquia de classes e subclasses, pensando em obter uma base de conhecimento altamente escalável (plataforma para o domínio de conhecimento) e de fácil manutenção. Optou-se por uma abordagem *middle-out* a partir do elicitado no primeiro ciclo, definindo as classes principais e subclasses por generalização e chegando nas instâncias por especificação. No final, foram simplificadas relações entre classes e criadas novas propriedades entre instâncias para aumentar o número de inferências, ou seja, ser possível chegar em respostas a perguntas cada vez mais específicas.

A avaliação tecnológica teve os seguintes resultados:

- Sintaxe e semântica: Foi verificada a conformidade sintática e semântica a partir da concordância com os documentos das fontes primárias.
- Interoperabilidade e escalabilidade: Estrutura escalável e interoperável.

A avaliação de especialistas, em relação ao conteúdo, teve como resultado um índice de concordância de 1.0, ou seja, os conteúdos incluídos na ontologia são totalmente aderentes ao domínio do curso (ver detalhe no Apêndice A).



## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Esta última seção traz uma reflexão sobre o estudo realizado. Ela está organizada em duas partes.

### 5.1 CONCLUSÕES

Neste trabalho foi possível atingir o objetivo geral de propor um SBC de apoio à capacitação organizacional, em um curso com conhecimento chave para a instituição bancária estudada.

Conseguiu-se comprovar que a combinação da metodologia de engenharia de ontologias com o método incremental, ajuda no desenvolvimento de Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC) de apoio ao aprendizado em cursos de capacitação organizacional.

Além disso, acredita-se que esta abordagem metodológica facilita o desenvolvimento bem sucedido de SBC para cursos em geral, e pode ser utilizada para outros propósitos formativos pessoais, além dos organizacionais, como cursos de curta duração, disciplinas de graduação e pós graduação (provavelmente, realizando mais ciclos no método incremental).

Aplicando o método de engenharia de ontologias é possível representar um mesmo domínio de conhecimento de múltiplas formas, ou seja, perspectivas diferentes sobre uma mesma realidade. Aqui aparecem os dois desafios principais: 1) Encontrar o nível de especificação necessária; e 2) Encontrar a melhor taxonomia de base para a ontologia.

No primeiro desafio, um nível muito geral pode fazer com que a ontologia seja de pouca utilidade, por outro lado, em um nível muito específico, faz com que a complexidade da modelagem cresça exponencialmente. No segundo desafio, uma escolha equivocada pode fazer com que seja impossível atingir escalabilidade, limitando assim, o potencial de inferência, enquanto que, uma boa definição, facilita enormemente a manutenção, escalabilidade e interoperabilidade da ontologia e o SBC suportado nela.

Os critérios que ajudam a superar os desafios descritos são:

- Agregação de valor: analisar as decisões à luz do compromisso ontológico, tendo clareza do que é e para que do SBC.
- Escalabilidade: modelar considerando a possibilidade da ontologia se transformar em uma plataforma para crescer

futuramente a base de conhecimento inicial. Uma boa prática é realizar à mão, distintas modelagens com os mesmos termos chave, colocando-os em diferentes níveis de especificidade e posições na hierarquia. Por exemplo, duas classes semelhantes podem se transformar em instâncias de uma classe mais geral ou ao contrário. Da mesma forma, propriedades de objeto podem virar classes e vice-versa.

- Interoperabilidade: um dos pilares do novo paradigma da EC é o reuso de conhecimento, então é uma boa prática considerar a possibilidade de, em um ponto, fazer uso ou ligação com outras ontologias.

É fundamental o uso do método incremental de desenvolvimento. Isto principalmente no processo iterativo de mapeamento de conhecimento, independente se ele ocorre a partir de documentação, com especialistas, com sistemas de informação ou uma combinação dos anteriores.

No caso das fontes não humanas, a iteração permite ao engenheiro de conhecimento refletir sobre escolhas anteriores de modelagem (hierarquia de classes e subclasses, relações, instâncias, etc). No caso de contato com os especialistas, a iteração permite um crescimento mútuo, isto é, o engenheiro de conhecimento consegue aprender sobre o domínio para se comunicar melhor com os especialistas e, estes modificam gradativamente sua estrutura mental (*mindset*) para fornecer cada vez um melhor *feedback* na construção.

É fundamental ter uma medida de desempenho desde as três perspectivas de: recursos de conhecimento, processos e fatores da GC. Isto possibilita uma comparação de impacto/benefício tanto dentro (contra outros cursos, processos ou ações) quanto fora da organização (benchmarking).

## 5.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como trabalhos futuros destacam-se três possíveis abordagens:

1. Implementar o SBC, definir as métricas, avaliar o desempenho e compará-lo, em um período adequado, com outros cursos de características semelhantes na Instituição bancária estudado.

2. Possibilidade de aumentar expressividade através do uso de propriedades de dados. Por exemplo, para o mecanismo de reunião, estabelecer propriedades de dado do tipo: data, frequência, número mínimo de participantes, antecedência para convocação, etc.
3. Desenvolver uma ontologia de tarefa de suporte à ouvidoria e avaliar seu impacto na eficiência do processo. Para isto será necessário crescer a base de conhecimento com a inclusão de outros normativos dentro da estrutura atual para ter uma ontologia mais abrangente, bem como a inclusão de métodos e funções de cálculo para interoperar com sistemas de informação. Neste caso a sugestão seria de fazer uma ênfase maior no entendimento do contexto organizacional o qual poderia ser feito baseando-se nos modelos do CommonKADS.

## REFERÊNCIAS

ÁGUILA, Isabel M. del; PALMA, José; TÚNEZ, Samuel. Milestones in Software Engineering and Knowledge Engineering History: a comparative review. **The Scientific World Journal**, v. 2014, artigo id. 622510, jan. 2014.

ANDONE Ioan I. Measuring the performance of corporate knowledge management system. **Informatica Economica**, v. 13, n. 4, p. 24–31, 2009.

ANIKIN, A.; LITOVKIN, D.; KULTSOVA, M.; SARKISOVA, E. Ontology-Based Collaborative Development of Domain Information Space for Learning and Scientific Research. In: NGONGA NGOMO, A. C.; KREMEN, P. (eds) Knowledge Engineering and Semantic Web. KESW 2016. **Communications in Computer and Information Science**, v. 649, 2016.

BECHHOFFER, Sean. (Ed.). **Ontoweb report: ontology language standardization efforts**. Oxford (U. K.): Manchester, 2002. Relatório Técnico.

BORDIN, Andréa Sabedra. **Framework Baseado em Conhecimento para Análise de Rede de Colaboração Científica**. 2015. 333 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

BORST, Willem Nico. **Construction of Engineering Ontologies for Knowledge Sharing and Reuse**. Tese (Doutorado na Dutch Escola de Pós-Graduação em Sistema de Informação e de Conhecimento). Enschede: Dutch, 1997.

CALHOUN, Mikelle A.; STARBUCK, William H. Barriers to creating knowledge. In. EASTERBY-SMITH, Mark; LYLES, Marjorie A. (Eds.). **Handbook of organizational learning and knowledge management**. Blackwell: Malden, 2005, p. 473-492.

CARPENTER, M. A.; FREDRICKSON, J. W. Top Management Teams, Global Strategic Posture, and the Moderating Role of Uncertainty. **Academy of Management Journal**, v. 44, n. 3, p. 533–545, 2001.

CHANDRASEKARAN, B.; JOSEPHSON, J. R.; BENJAMINS, V. Richard. Ontology of Tasks and Methods. Banff Knowledge Acquisition for Knowledge-Based Systems Workshop (KAW98), Banff, Canadá. **Proceedings ...** p. 61-62, 1998.

CHEN, An-Pin; CHEN, Mu-Yen. A Review of Survey Research in Knowledge Management Performance Measurement: 1995-2004. **Journal of Universal Knowledge Management (J.UKM)**, v. 0, n. 1, p. 4-12, 2005.

CHEN, Kaiwen, *et al.* Developing an Ontology-Based Knowledge Base for Residual Value Risks in PPP Projects. International Symposium on Advancement of Construction Management and Real Estate, 20, Singapura. **Proceedings**, 2017.

CHIN, K. S.; LO, K. C.; JENDY, L. P. F. Development of user-satisfaction based knowledge management performance measurement system with evidential reasoning approach. **Expert Systems with Applications**, v. 37, n. 1, p. 366–382, 2010.

CUNHA, Murilo Bastos da. **Para Saber Mais**: fontes de informação em ciência e tecnologia. Brasília: Briquet de Lemos, 2001.

DALKIR, Dimiz. **Knowledge Management in Theory and Practice**. Oxford, UK: Elsevier Butterworth–Heinemann, 2005.

DARAI, D. S.; SINGH, S.; BISWAS, S. Knowledge Engineering: an overview. **International Journal of Computer Science and Information Technologies (IJCSIT)**, v. 1, n. 4, p. 230-234, 2010.

DAVENPORT, T. H.; LONG, D. W. De; BEERS, M. C. Successful knowledge management projects. **Sloan Management Review**, v. 39, n. 2, p. 43-57, inverno, 1998.

EPPLER, Martin J.; SEIFRIED, Patrick M.; RÖPNACK, Axel. Improving Knowledge Intensive Processes through an Enterprise Knowledge Medium. Conference on Computer Personnel Research ACM SIGCPR, New Orleans, 8-9 abr., 1999. **Proceedings ...** New York: ACM. 1999. p. 222-230.

FEIGENBAUM, Edward A. Innovation and Symbol Manipulation in Fifth Generation Computer Systems. 5<sup>th</sup> Generation Computer System. **Proceedings of International Conference**. Moto-oka, T. (Ed.). North-Holland Publishing Company, 1982. p. 223-226

FREIRE, Patricia de Sá; UENO, Alexandre T.; DIAS, Marco Antonio Harms; SANTOS, Neri dos. Ferramentas de Avaliação de Gestão do Conhecimento: um estudo bibliométrico. **International Journal of Knowledge Engineering and Management IJKEM**, v. 2, n. 3, p.16-38, jul./out., 2013.

FREITAS JUNIOR, Vanderlei. **Ontologia para Representação Semântica de Indicadores de Desempenho Considerando Aspectos de Vaguidade, Temporalidade e Relacionamento entre Indicadores**. 2016. 219 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

GERO, J. S.; COYNE, R. The Place of Expert Systems in Architecture. International Conference and Exhibition on Computers in Design Engineering (CAD 84), 6. Brighton Metropole, Sussex, UK, 3-5 abr., 1984. **Proceedings ...** Sussex: Butterworth; Heinemann, 1984. p. 529-546.

GOMES, Elisabeth. **Gestão do conhecimento: definição conceitual, múltiplos usos e interpretações**. CGEE, dez., 2002.

GOMEZ-PEREZ, Asunción; FERNANDEZ-LOPEZ, Mariano; CORCHO, Oscar. (Ed.) **Ontological Engineering: with Examples from the Areas of Knowledge Management, E-Commerce and the Semantic Web** (2 ed.). Heidelberg: Springer-Verlag, 2007.

GOOIJER, J. D. Designing a Knowledge Management Performance Framework. **Journal of Knowledge Management**, v. 4, n. 4, p. 303–310, 2000.

GRIMM, Stephan; HITZLER, Pascal; ABECKER, Andreas. Knowledge Representation and Ontologies: logic, ontologies and semantic web languages. In: STUDER, Rudi; GRIMM, Stephan; ABECKER, Andreas (Eds.). **Semantic Web Services: Concepts, Technologies, and Applications**. Karlsruhe: Springer, 2007.

GRUBER, Thomas R. Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing. **International Journal for Human-Computer Studies**, v. 43, n. 5, p. 907-928, 1995.

GUARINO, Nicola; WELTY, Christopher A. An Overview of OntoClean. In.: STAAB, Steffen; STUDER, Rudi. (Eds.), **Handbook on Ontologies**. Heidelberg: Springer-Verlag, 2004. cap. 8. (International Handbooks on Information Systems).

HURLEY, R. F.; HULT, G. T. M. Innovation, Market Orientation, and Organizational Learning: an integration and empirical examination. **Journal of Marketing**, v. 62, n. 3, p. 42–54, 1998.

JENAB, Kouroush; SARAFAZ, Ahmad R. A Fuzzy Graph-Based Model for Selecting Knowledge Management Tools in Innovation Processes. **International Journal of Enterprise Information Systems**, v. 8, n. 1, p. 1-16, jan./mar., 2012.

JENNEX, M. E.; OLFMAN, L. Assessing Knowledge Management Success/Effectiveness Models. Hawaii International Conference on System Sciences, 37. Hawaii, 2004, **Proceedings ...**, 2004. p. 1–10.

KARAPANTELAKIS, Athanasios *et al.* **A Framework for Knowledge Management and Automated Reasoning Applied on Intelligent Transport Systems**. Relatório Técnico, 2017.

KHILWANI, N.; HARDING, J. A. Managing corporate memory on the semantic web. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 27, n. 1, p.101-118, 2016.

KIRYAKOV, Atanas. Ontologies for Knowledge Management. In.: DAVIES, John; STUDER, Rudi; WARREN, Paul. (Ed.). **Semantic Web Technologies: Trends and Research in Ontology-based Systems**. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd., 2006. Cap. 7, p. 115-138.

KUAH, C.T.; WONG, K. Y.; WONG, W. P. Monte Carlo Data Envelopment Analysis with Genetic Algorithm for Knowledge Management Performance Measurement. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 10, p. 9348–9358, 2012.

LEE, K. C.; LEE, S; KANG, I. W. KMPI: measuring knowledge management performance. **Information and Management Journal**, v. 42, n. 3, p. 469–482, 2005.

McDERMOTT, Richard. Why information technology inspired but cannot deliver knowledge management. **California Management Review**, v. 41, n. 4, p. 103-117, verão, 1999.

MENDES, Rafael B.; SAMPAIO, Renelson Ribeiro. Internet das coisas e physical web aplicados a plataformas multilaterais físicas. **Workshop de Gestão, Tecnologia Industrial e Modelagem Computacional**, v. 2; n. 2, 2016.

MILTON, Nick; SHADBOLT, Nigel; COTTAM, Hugh; HAMMERSLEY, Mark. Towards a Knowledge Technology for Knowledge Management. **International Journal for Human-Computer Studies**, v. 51, n. 3, p. 615-641, set.,1999.

MINONNE, C.; TURNER, G. Evaluating Knowledge Management Performance. **Electronic Journal of Knowledge Management**, v. 7, n. 5, p. 583–592, 2009.

MOHAMMED, Nabil; MUNASSAR, Ali; GOVARDHAN, A. A Comparison Between Five Models of Software **Engineering**. **International Journal of Computer Science Issues**, v. 7, n. 5, set., 2010.

NAZÁRIO, Débora Cabral; DANTAS, Mário Antônio Ribeiro; TODESCO, José Leomar. Knowledge Engineering: survey of methodologies, techniques and tools. **IEEE Latin America Transactions**, v. 12, n. 8, p. 1553-1559, dec., 2014.

NIEVES, Julia; HALLER, Sabine. Building dynamic capabilities through knowledge resources. **Tourism Management**, v. 40, p. 224-232, 2014.

NOY, Natalya F.; MCGUINNESS, Deborah L. **Ontology development 101: a guide to creating your first ontology**. Technical Report SMI-2001-0880, Stanford University School of Medicine, 2001.

OntoKEM. **Laboratório de Engenharia do Conhecimento**. Página oficial. Florianópolis: EGC/UFSC, online.

OVIEDO-GARCIA, M.A; CASTELLANOS-VERDUGO, M; GARCIA DEL JUNCO, J; RIQUELME-MIRANDA, A. Organizational Learning Capacity and Its Impact on the Results in a Government Agency in Chile. **International Public Management Journal**, v. 17, n. 1, p. 74-110, 2014.

PARK, Wonjoo; *et al.* Design of scene knowledge base system based on domain ontology. Advanced Communication Technology (ICACT), International Conference on. IEEE, 19, **Proceedings** ..., 2017.

PFEFFER, Jeffrey; SUTTON, Robert I. **The knowing-doing gap**: how smart companies turn knowledge into action. Boston: Harvard Business School: 2000.

PINTO, H. Sofia; TEMPICH, C.; STAAB, Steffen. Ontology Engineering and Evolution in a Distributed World Using DILIGENT. In.: STAAB, Steffen; STUDER, Rudi (Eds.), **Handbook on Ontologies**. Heidelberg: Springer-Verlag, 2009, p. 153-176. (International Handbooks on Information Systems)

RAUTA, Leonardo Ronald Perin; FERNANDES, Anita Maria da Rocha; FERNANDES, Elizabeth Soares. Simulador de efeitos farmacodinâmicos no tratamento da asma. **Journal of Health Informatics**, v.8, n.4, 2016.

RAUTENBERG, Sandro. **Modelo de Conhecimento para Mapeamento de Instrumentos da Gestão do Conhecimento e de Agentes Computacionais da Engenharia do Conhecimento Baseado em Ontologias**. 2009. 215 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

RAUTENBERG, Sandro; TODESCO, José Leomar; STEIL, Andrea Valéria. Uma Ontologia para Instrumentos da Gestão do Conhecimento e Agentes da Engenharia do Conhecimento. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 21, n. 1, p. 111-128, jan./abr. 2011.

RIBEIRO, Cláudia Maria F. Araujo, *et al.* Extração Automática de Conhecimento em Documentos Textuais: um Estudo Exploratório no Domínio da Sustentabilidade. **EmpíricaBR-Revista Brasileira de Gestão, Negócio e Tecnologia da Informação**, v.1, n.2, p. 53-66, 2016.

RUNDI, A. Knowledge Management System. In.: HARRINGTON, H. James; VOEHL, Frank. **The Innovation Tools Handbook, v. 1: Organizational and Operational Tools, Methods, and Techniques that Every Innovator Must Know**. Cap. 15, p.207-208. Boca Ratón: Taylor & Francis Group, 2016.

SASIETA, H. A. M.; BEPLER, F. D.; PACHECO, R. C. dos S. A Memória Organizacional no Contexto da Engenharia do Conhecimento. **DataGramZero**, v. 12, n. 3, 2011.

SCHREIBER, Guus; AKKERMANS, Hans; ANJEWIERDEN, Anjo; HOOG, Robert De; SHADBOLT, Nigel R.; VELDE, Walter Van; WIELINGA, B J. **Knowledge Engineering and Management: the CommonKADS Methodology**. Cambridge, MA: MIT, 2000.

SHANNAK, R. O. Measuring knowledge management performance. **European Journal of Scientific Research**, v. 35, n. 2, p. 242–253, 2009.

SOMMERMAN, Américo. **Inter ou Transdisciplinaridade? Da fragmentação disciplinar ao novo diálogo entre os saberes**. São Paulo: Paulus, 2006. (Questões Fundamentais da Educação)

STEIL, Andréa Valéria. **Estado da Arte das Definições de Gestão do Conhecimento e seus Subsistemas**. Florianópolis: Instituto Stela, 2007. Relatório Técnico.

STUDER, Rudi; BENJAMINS, V. Richard; DIETER, Fense. Knowledge engineering: Principles and methods. **Data & Knowledge Engineering**, v. 25, n. 1, p. 161-197, mar., 1998.

STUDER, Rudi; FENSE, Dieter; DECKER, Stefan; BENJAMINS, V. Richard. Knowledge Engineering: survey and future directions. Biannual German Conference on Knowledge-Based System, 5. Würzburg, 3-5 mar., 1999. PUPPE, Frank (Ed.). **XPS:99 Knowledge-**

**Based Systems, Survey and Future Directions.** Berlin: Springer Verlag, 1999. p. 1-23. (Lecture Notes in Artificial Intelligence, LNAI)

SUÁREZ-FIGUEROA, M. C. *et al.* Neon methodology for building contextualized ontology networks. **NeOn Deliverable D5.4.1**, feb., 2008. Relatório Técnico.

SUN, Zhaohao; HAO, Gang. HSM: a hierarchical spiral model for knowledge management. In: International Conference on Information Management and Business (IMB2006), 2, 13-16 fev., 2006, Sydney. **Proceedings ...** Wollongong: UOW, 2006, p.542-555.

SURE, York; STAAB, Steffen; STUDER, Rudi. Ontology Engineering Methodology. In.: STAAB, Steffen; STUDER, Rudi (Eds.), **Handbook on Ontologies**. Heidelberg: Springer-Verlag, 2009, p. 135-152. (International Handbooks on Information Systems)

SVEIBY, K. E. The New **Organizational Wealth**: managing and measuring knowledge based assets. San Francisco: Berrett Koehler, 1997.

TOU, Julius T. Knowledge engineering. **International Journal of Computer & Information Sciences**, v. 9, n. 4, p 275–285, ago., 1980.

VIDOTTO, Juarez Domingos Frasson. **Influências do Capital Humano na Memória Organizacional**. 2016. 247 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

WANG, Yuling; ZHENG, Jianguo. Knowledge management performance evaluation based on triangular fuzzy number. **Procedia Engineering**, v. 7, p. 38–45, 2010.

WERNKE, Rodney; LEMBECK, Marluce; BORNIA, Antonio C. As considerações e comentários acerca do capital intelectual. **Revista da FAE**, n.6, v.1, 2017.

WIIG, K. Knowledge Management: where did it come from and where will it go? **Journal of Expert Systems with Applications**, v. 13, n. 1, p. 1-14, 1997.

WONG, Kuan Yew; TAN, Li Pin; LEE, Cheng Sheng; WONG, Wai Peng. Knowledge Management performance measurement: measures, approaches, trends and future directions. **Information Development**, v. 31, n. 3, p. 239–257, 2015.

YANG, Fan; YANG, Zhilin; COHEN, William W. Differentiable Learning of Logical Rules for Knowledge Base Completion. **arXiv** preprint arXiv:1702.08367, 2017.

## APÊNDICE A – Índice de concordância

Figura 35 - Exemplo de tabela de cálculo do índice de concordância.

Conteúdo do curso	Feedback Especialista 1	Feedback Especialista 2	Concordâncias Especialistas	Match Concordâncias x Modelo
Princípios da Autorregulação	Ética e Legalidade, Comunicação Eficiente, Respeito ao Consumidor, Melhoria Contínua	Ética e Legalidade, Comunicação Eficiente, Respeito ao Consumidor, Melhoria Contínua	Concordâncias Especialistas	Ok
Código de Autorregulação Bancária e CDC	Estabelece a estrutura, princípios, mecanismos e regras gerais do SARB	Estabelece a estrutura, princípios, mecanismos e regras gerais do SARB	Estabelece a estrutura, princípios, mecanismos e regras gerais do SARB	Ok
Estrutura do SARB	Código de Autorregulação Bancária. Instrumento que cria, e uns do que regula, o SARB, Instituições Financeiras Signatárias (IFS). Condições para ser IFS e responsabilidades das IFS., Conselho das Signatárias. Composto por representantes das IFS e Conselho Diretor da FEBRABAN, Conselho de Autorregulação. Composto por Conselheiros do Sistema (8) e Conselheiros Independentes (8). Diretoria de Autorregulação. Órgão administrativo do SARB subordinado ao Conselho de Autorregulação., Decisões. Tomadas pela Diretoria e aprovadas pelo Conselho de Autorregulação., Normativos. Instrumento que regula o SARB e contém as regras gerais que devem ser respeitadas pelas IFS. Princípios Gerais. Devem ser observados pelas IFS dentro do SARB., Regras de Autorregulação Bancária. Regras ou diretrizes gerais contidas no SARB 001/2008.	Código de Autorregulação Bancária. Instrumento que cria, e uns do que regula, o SARB, Instituições Financeiras Signatárias (IFS). Condições para ser IFS e responsabilidades das IFS., Conselho das Signatárias. Composto por representantes das IFS e Conselho Diretor da FEBRABAN, Conselho de Autorregulação. Composto por Conselheiros do Sistema (8) e Conselheiros Independentes (8). Decisões. Tomadas pela Diretoria e aprovadas pelo Conselho de Autorregulação., Normativos. Instrumento que regula o SARB e contém as regras gerais que devem ser respeitadas pelas IFS. Princípios Gerais. Devem ser observados pelas IFS dentro do SARB., Regras de Autorregulação Bancária. Regras ou diretrizes gerais contidas no SARB 001/2008.	Código de Autorregulação Bancária. Instrumento que cria, e uns do que regula, o SARB, Instituições Financeiras Signatárias (IFS). Condições para ser IFS e responsabilidades das IFS., Conselho das Signatárias. Composto por representantes das IFS e Conselho Diretor da FEBRABAN, Conselho de Autorregulação. Composto por Conselheiros do Sistema (8) e Conselheiros Independentes (8). Decisões. Tomadas pela Diretoria e aprovadas pelo Conselho de Autorregulação., Normativos. Instrumento que regula o SARB e contém as regras gerais que devem ser respeitadas pelas IFS. Princípios Gerais. Devem ser observados pelas IFS dentro do SARB., Regras de Autorregulação Bancária. Regras ou diretrizes gerais contidas no SARB 001/2008.	Ok
Regras gerais de atendimento preferencial	SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL I, SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL II, SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL III, SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL IV, SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL V, SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL VI, Prioridade para idosos, gestantes e deficientes.	SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL I, SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL II, SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL III, SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL IV, SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL V, SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL VI	SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL I, SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL II, SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL III, SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL IV, SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL V, SARB 001/2008, Art. 4, NUMERAL VI	Ok
Publicidade	SARB 001/2008, Art. 12, SARB 001/2008, Art. 13, SARB 001/2008, Art. 14, SARB 001/2008, Art. 15	SARB 001/2008, Art. 13, SARB 001/2008, Art. 14, SARB 001/2008, Art. 15	SARB 001/2008, Art. 13, SARB 001/2008, Art. 14, SARB 001/2008, Art. 15	Ok
Práticas comerciais	SARB 001/2008, Art. 19, SARB 001/2008, Art. 20	SARB 001/2008, Art. 19, SARB 001/2008, Art. 20	SARB 001/2008, Art. 19, SARB 001/2008, Art. 20	Ok
Tarifas	SARB 001/2008, Art. 21, PARÁGRAFO 1º, SARB 001/2008, Art. 21, PARÁGRAFO 2º, SARB 001/2008, Art. 21, PARÁGRAFO 3º, SARB 001/2008, Art. 21, PARÁGRAFO 4º, SARB 001/2008, Art. 22, PARÁGRAFO ÚNICO, SARB 001/2008, Art. 23, Tarifas de valores razoáveis, a fim de evitar exageros.	SARB 001/2008, Art. 21, PARÁGRAFO 1º, SARB 001/2008, Art. 21, PARÁGRAFO 2º, SARB 001/2008, Art. 21, PARÁGRAFO 3º, SARB 001/2008, Art. 21, PARÁGRAFO 4º, SARB 001/2008, Art. 22, PARÁGRAFO ÚNICO, SARB 001/2008, Art. 23	SARB 001/2008, Art. 21, SARB 001/2008, Art. 21, SARB 001/2008, Art. 21, SARB 001/2008, Art. 21, SARB 001/2008, Art. 22, SARB 001/2008, Art. 23	Ok
Contratações	SARB 001/2008, Art. 24, SARB 001/2008, Art. 25, SARB 001/2008, Art. 26, SARB 001/2008, Art. 27, SARB 001/2008, Art. 28	SARB 001/2008, Art. 24, SARB 001/2008, Art. 25, SARB 001/2008, Art. 27, SARB 001/2008, Art. 28	SARB 001/2008, Art. 24, SARB 001/2008, Art. 25, SARB 001/2008, Art. 26, SARB 001/2008, Art. 27, SARB 001/2008, Art. 28	Ok
Crédito	SARB 001/2008, Art. 30	SARB 001/2008, Art. 30	SARB 001/2008, Art. 30	Ok
Sigilo/segurança das informações	SARB 001/2008, Art. 33, NUMERAL I, SARB 001/2008, Art. 33, NUMERAL II, SARB 001/2008, Art. 33, NUMERAL III, SARB 001/2008, Art. 33, NUMERAL IV, SARB 001/2008, Art. 33, NUMERAL V	SARB 001/2008, Art. 33, NUMERAL I, SARB 001/2008, Art. 33, NUMERAL II, SARB 001/2008, Art. 33, NUMERAL III, SARB 001/2008, Art. 33, NUMERAL IV, SARB 001/2008, Art. 33, NUMERAL V	SARB 001/2008, Art. 33, NUMERAL I, SARB 001/2008, Art. 33, NUMERAL II, SARB 001/2008, Art. 33, NUMERAL III, SARB 001/2008, Art. 33, NUMERAL IV, SARB 001/2008, Art. 33, NUMERAL V	Ok
Comentários	As diretrizes e procedimentos do Sistema são razoáveis, mas poderia incorporar as sugestões relativas ao atendimento preferencial e à cobrança de tarifas.	A maior parte das regras do Normativo estão adequadas.		
			<b>Índice de concordância</b> <b>[Itens Ok no Modelo / Total itens]</b>	<b>1</b>

Fonte: Autor.



## ANEXO A – Taxonomia Código de Autorregulação Bancária

### Código de Autorregulação Bancária:

- Capítulo I. Sistema de Autorregulação Bancária (SARB)
  - Art. 1º Regimento do SARB
    - I - Código de Autorregulação Bancária;
    - II – Normativos aprovados pelo Conselho de Autorregulação; e
    - III – Decisões da Diretoria de Autorregulação e do Conselho de Autorregulação.
  - Art. 2º Normas Autorregulação em harmonia com as leis vigentes.
  - Art. 3º Normas abrangem todos produtos e serviços para pessoa física e, quando expressamente previstas, a pessoa jurídica.
  - Art. 4º Participantes do SARB quem assina o Termo de Adesão.
    - § 1º Tipos de bancos que podem participar.
    - § 2º Atribuição do Conselho das Signatárias, admitir novas IFS.
    - § 3º Assinatura do TdA será suficiente para formalizar ingresso.
    - § 4º Diretoria de Autorregulação divulga relação de membros pela página FEBRABAN.
    - § 5º IFS poderá utilizar o selo do SARB segundo condições no anexo II
- Capítulo II. Princípios Gerais
  - Art. 5º IFS deverão observar os princípios de:
    - I - Ética e Legalidade
    - II - Respeito ao Consumidor
    - III - Comunicação Eficiente
    - IV - Melhoria Contínua
- Capítulo III. Regras da Autorregulação Bancária
- Capítulo IV. Responsabilidades das Instituições Financeiras Signatárias
  - Art. 6º Responsabilidades das IFS
    - I - respeitar as normas da Autorregulação (incluindo controladas e coligadas);
    - II – indicar interlocutor com a Diretoria de Autorregulação;

- III - enviar Relatório de Conformidade à Diretoria de Autorregulação, anualmente e sempre que solicitado..
- IV - enviar mesmos relatórios remetidos ao Banco Central do Brasil à Diretoria de Autorregulação.
- Capítulo V. Conselho das Signatárias
  - Art. 7º É composto pelos membros do Conselho Diretor da FEBRABAN representantes das IFS e por representantes das IFS elegíveis para a posição de Conselheiro Diretor da FEBRABAN.
  - Art. 8º Funções:
    - I - deliberar sobre a admissão de novas Instituições Financeiras Signatárias.
    - II – indicar as IFS que serão representadas no Conselho de Autorregulação;
    - III - nomear os Conselheiros do Sistema e os Conselheiros Independentes, conforme disposto nos artigos 13 e 14;
    - IV - estabelecer eventual verba remuneratória para os Conselheiros Independentes.
  - Art. 9º reunir-se-á sob demanda dos interesses do SARB
    - § 1º Detalhes e requisitos sobre a convocação
    - § 2º Pode ser convocado pela iniciativa de metade (1/2) das Signatárias.
  - Art. 10 Conselho das Signatárias se instala 1ra convocação (mínimo 1/4) e, em 2da convocação, com qualquer número.
  - Art. 11 Deliberações pela maioria de votos dos presentes, cada Signatária tem direito a 1 voto.
- Capítulo VI. Conselho de Autorregulação
  - Art. 12 Órgão normativo e de administração do SARB. Composto por 16 (dezesseis) Conselheiros, sendo 8 (oito) Conselheiros do sistema, e 8 (oito) Conselheiros Independentes.
    - § não haverá suplentes.
  - Art. 13 Conselheiros do Sistema indicados pelas IFS, sendo:
    - I - 5 (cinco) Conselheiros indicados respectivamente pelas 5 (cinco) maiores IFS, segundo seu patrimônio líquido; e

- II - 3 (três) Conselheiros indicados mediante alternância entre as demais Instituições, conforme regras definidas pelo Conselho das Signatárias
- .§ O Conselheiro do Sistema indicado deverá ser profissional estatutário da respectiva IFS.
- Art. 14 Conselheiros Independentes representantes da sociedade civil.
- Art. 15 Conselheiros do Sistema indicarão o presidente e o vice-presidente do Conselho de Autorregulação.
- Art. 16 Conselheiros terão um mandato de 3 (três) anos, podendo ser renovado, sendo permitidas até 2 (duas) duas reconduções.
  - § O mandato dos Conselheiros indicados na forma do inciso II do art.13 do presente Código respeitará a regra de alternância definida pelo Conselho das Signatárias.
- Art. 17 Conselheiros com os mesmos poderes e cargos até a posse de seus substitutos
  - § 1º Caso um Conselheiro do Sistema renuncie ou seja destituído, será substituído por outro representante da IFS que o indicou em até 30 dias após o evento e completará o restante do mandato outorgado.
  - § 2º ausência injustificada a mais de 2 (duas) reuniões consecutivas ou a mais de 3 (três) reuniões alternadas em um período de 12 meses, implicará a perda do mandato.
- Art. 18 Conselheiro do Sistema sem verba remuneratória ou reembolso. Conselheiro Independente pode receber verba remuneratória ou reembolso.
- Art. 19 Funções do Conselho de Autorregulação:
  - I - suspender Instituições Financeiras Signatárias;
  - II - aprovar e deliberar alterações a este Código;
  - III - instituir Normativos de interesse coletivo, incluindo aqueles concernentes às práticas das IFS;
  - IV - estabelecer, as diretrizes, políticas e procedimentos do SARB, incluindo: a)

modelo de Relatório de Conformidade, procedimento para seu preenchimento e critérios de análise para a Diretoria de Autorregulação; b) Selo da Autorregulação; e, c) relatório anual resultados alcançados pelo Conselho de Autorregulação e pela Diretoria de Autorregulação.

- V - revisão periódica dos Normativos;
  - VI - nomear e destituir o responsável pela Diretoria de Autorregulação;
  - VII - firmar convênios com Entidades Setoriais e instituir Comitês Setoriais, conforme indicado no art. 25 do presente Código;
  - VIII – última instância decisória em procedimentos disciplinares; e
  - IX - deliberar sobre assuntos que entenda relevantes ao Sistema de Autorregulação
- Art. 20 (relacionado ao 9º) Frequência mínima (ordinária) de reunião do Conselho de Autorregulação 4 vezes ao ano. (extraordinária) sob demanda dos interesses do SARB.
- § 1º Detalhes e requisitos sobre a convocação
  - § 2º Pode ser convocado pela iniciativa de metade (1/2) das Signatárias.
- Art. 21 Conselho de Autorregulação instalar-se-á com a presença de no mínimo 60% (sessenta por cento) dos Conselheiros.
- Art. 22 ((relacionado ao 11) Deliberações pela maioria de votos dos presentes, cada Signatária tem direito a 1 voto
- § 1º Caso empate Presidente do Conselho de Autorregulação ou, em caso de impedimento, o Vice-Presidente, proferirá o voto de qualidade.
  - § 2º deliberações do Conselho de Autorregulação constarão da ata da respectiva reunião
  - § 3º Terão assento, sem direito a voto: o Vice-Presidente Executivo da FEBRABAN e o responsável pela Diretoria de Autorregulação, cabendo a este último elaborar as pautas e secretariar as reuniões.

- Art. 23 Presidente do Conselho de Autorregulação convocar e presidir as reuniões ordinárias e extraordinárias.
- Art. 24 Vice-Presidente do Conselho de Autorregulação substituir o Presidente do Conselho de Autorregulação em caso de impedimento.
- Capítulo VII. Comitês Setoriais
- Art. 25 O Conselho de Autorregulação poderá celebrar convênios com entidades representativas do setor financeiro, integrando-as ao SARB mediante criação de comitês setoriais com competência temática.
- Art. 26 Funções do Comitê Setorial
  - I - propor e interpretar Normativos;
  - II - em procedimento disciplinar, emitir parecer; e
  - III - criar seu regimento interno, sua estrutura, funcionamento e rito para emitir parecer em procedimento disciplinar.
- Art. 27 Entidade Setorial designará os integrantes do Comitê Setorial, indicando seu coordenador e vice-coordenador.
  - § 1º Coordenador do Comitê Setorial será nomeado Conselheiro Setorial pelo Conselho de Autorregulação
  - § 2º Conselheiro Setorial representará o Comitê Setorial nas reuniões do Conselho de Autorregulação que tratem de matéria prevista no convênio disposto no art. 25 do presente normativo e nos Comitês Disciplinares dos quais participe
  - § 3º Conselheiro Setorial poderá se manifestar mas não terá direito à voto nas deliberações.
- Capítulo VIII. Diretoria de Autorregulação
  - Art. 28º Órgão executivo do SARB, subordinado ao Conselho de Autorregulação Bancária.
  - Art. 29 Função Compete à Diretoria Executiva da FEBRABAN prover infraestrutura operacional à Diretoria de Autorregulação.
  - Art. 30 Funções da Diretoria de Autorregulação:

- I - executar as deliberações do Conselho de Autorregulação Bancária;
- II - elaborar propostas para o desenvolvimento do Sistema de Autorregulação Bancária;
- III - orientar as Signatárias quanto ao correto preenchimento dos Relatórios de Conformidade; aprovar o teor dos Relatórios de Conformidade, monitorando o cumprimento das obrigações ali consignadas, de acordo com a política definida pelo Conselho de Autorregulação.
- IV - desenvolver e gerenciar processos e sistemas para monitorar a aderência das Signatárias às normas da Autorregulação.
- V - registrar denúncias; notificar, ao Presidente do Conselho de Autorregulação, indícios de violação às normas da Autorregulação e inadequação nos Relatórios de Conformidade, conforme indicado no art. 6º, III.
- VI - estruturar e manter, na página eletrônica da FEBRABAN, uma área especificamente destinada ao Sistema de Autorregulação, de forma a disponibilizar: (a) a lista das Signatárias ativas e suspensas, (b) o Código, as Regras e demais Normativos, (c) os pareceres e orientações sobre o Código e as Regras, (d) o ementário dos julgados dos Comitês Disciplinares, (e) as informações relativas aos sistemas das Signatárias para atendimento a consumidores, (f) um sistema para receber denúncias e manifestações do público em geral,
- VII - participar de atividades e eventos relevantes ao Sistema de Autorregulação Bancária.
- VIII - secretariar o processo de renovação do Conselho de Autorregulação.

- IX - elaborar o orçamento referente ao Sistema de Autorregulação Bancária, que comporá o orçamento da FEBRABAN
- Art. 31 Diretoria de Autorregulação poderá instituir e coordenar grupos de trabalho para efetuar estudos e promover discussões relacionados com o aperfeiçoamento e conhecimento do Sistema de Autorregulação.
  - § Os Grupos de Trabalho poderão ser compostos por representantes das Signatárias, por membros de Comissões Técnicas da FEBRABAN e por outros convidados, conforme a conveniência e os temas a serem tratados.
- Capítulo IX. Procedimento Disciplinar
- Seção I - Disposições Gerais
  - Art. 32 Diretoria de Autorregulação, por indício de violação às normas, ou ainda da verificação de inadequação no Relatório de Conformidade, procederá a instauração de averiguação preliminar.
    - § Notificada da instauração da averiguação preliminar a IFS poderá apresentar informações preliminares ou, se for o caso, oferecer plano de ação visando a adequação da conduta.
  - Art. 33 Função Compete ao Conselho de Autorregulação Bancária decidir pelo arquivamento, acolhimento do plano de ação ou ainda pela instauração do respectivo processo administrativo disciplinar.
    - § 1º deliberações a que se referem ao caput se darão por maioria de votos e poderão ser realizadas de forma virtual.
    - § 2º decisão de arquivamento será sempre fundamentada em parecer do relator.
    - § 3º Acolhido o plano de ação, a Diretoria de Autorregulação ficará responsável por seu acompanhamento.
  - Art. 34 Instaurado o processo administrativo disciplinar, a Diretoria de Autorregulação notificará a IFS para apresentação de defesa escrita.
    - § 1º No prazo de apresentação da defesa, a Signatária poderá encaminhar uma proposta

de celebração de plano de ação, com medidas que assegurem a adequação às normas do Sistema.

- § 2º A aceitação do plano de ação suspenderá o curso do procedimento disciplinar até o efetivo cumprimento e comprovação da obrigação, quando então, mediante recolhimento da taxa de 25% (vinte e cinco por cento) do valor da menor anuidade recolhida por uma associada da FEBRABAN, será promovido o seu devido arquivamento
- § 3º O relator encaminhará aos demais conselheiros cópias do relatório e da defesa da Signatária, designando data para julgamento do caso.

- Art. 35 A sessão de julgamento será instalada com a presença de pelo menos três quartos dos membros do Conselho de Autorregulação Bancária e a decisão será tomada por maioria de votos, sendo vedada à abstenção.
- Art. 36 Concluído o julgamento, o relator lavrará a decisão, dando ciência inequívoca à Signatária.
- Art. 37 Da decisão do Conselho de Autorregulação Bancária caberá pedido de
- revisão quando:
  - I tratar-se de decisão não unânime fundamentada em interpretação das normas da Autorregulação; e
  - II – constatar-se vício grave de procedimento disciplinar que possa invalidá-lo.
  - § O pedido de revisão poderá ser proposto em até 1 (um) ano, contado da data do julgamento.
- Art. 38 Os participantes dos procedimentos descritos neste Capítulo IX deverão guardar absoluto sigilo sobre as informações e documentos a que tenham acesso.
- Seção II - Das Sanções
  - Art. 39 O descumprimento das normas da Autorregulação sujeita a IFS:
    - I - Recomendação para o ajuste de sua conduta, carta reservada.

- II - Recomendação para o ajuste de sua conduta, ecarta com o conhecimento de todas as Signatárias, obrigação de pagar entre 1 (uma) e 10 (dez) vezes a menor anuidade recolhida por uma Associada da FEBRABAN.
  - III - Suspensão de sua participação no SARB, interrupção do direito de uso do Selo e a perda do mandato de seu Conselheiro, a obrigação de pagar entre 5 (cinco) e 15 (quinze) a menor anuidade recolhida por uma Associada da FEBRABAN.
  - § 1º A decisão levará em conta a gravidade da conduta, o impacto para o mercado, para sua própria imagem e para o SARB, além da reincidência
  - § 2º Na imposição de suspensão, o Conselho de Autorregulação estabelecerá o prazo e as condições a serem observadas pela Signatária para a cessação da sanção.
  - § 3º A obrigação de pagar ao SARB poderá ser complementada pela obrigação de custear ou adotar ações específicas para fortalecer a credibilidade do Sistema Financeiro perante o público em geral, limitada a 5 (cinco) vezes a menor anuidade recolhida por uma associada da FEBRABAN.
  - § 4º Reverterão em favor da dotação orçamentária do SARB os valores arrecadados.
- Art. 40 O procedimento disciplinar será disciplinado em Normativo específico da Autorregulação Bancária.
  - Capítulo X. Disposições Gerais e Transitórias
  - Anexo I Termo de Adesão
  - Anexo II Manual do Selo



## **ANEXO B – Taxonomia Regras de Autorregulação Bancária**

### **Regras de Autorregulação Bancária:** (Capítulo III Cód. de Autorregulação)

- Capítulo I. Objetivo do normativo.
  - Art. 1 estabelecer diretrizes e procedimentos para aperfeiçoamento dos padrões de qualidade e serviços das IFS com consumidores pessoas físicas (PF)
    - Atendimento PF diferentes canais.
    - Oferta e publicidade.
    - Procedimento contratação.
    - Sigilo e segurança dos serviços.
  - Art. 2 Definições e expressões técnicas no glossário
- Capítulo II. Princípios adotados no normativo.
  - Art. 3 Sintetizam os compromissos das IFS
    - I - Ética e Legalidade
    - II - Respeito ao Consumidor
    - III - Comunicação Eficiente
    - IV - Melhoria Contínua
- Capítulo III. Atendimento ao consumidor pessoa física
- Seção I Disposições gerais
  - Art. 4 regras atendimento
    - sem discriminação por sexo, idade, cor, religião, estado civil ou condição física.
    - IFS receptiva a quaisquer reclamações
    - colaboradores e prepostos estarão aptos a receber e encaminhar as demandas, ou orientar o consumidor.
    - adoção de meios eficientes de comunicação e relacionamento.
    - assegurar informações úteis e operações eficientes e simples.
    - simplificação, informação, transparência, segurança e eficiência dos procedimentos.
- Seção II Terminais de autoatendimento
  - Art. 5 regras
    - dispositivos de segurança apropriados ao local de instalação
    - se um terminal de autoatendimento não está funcionando adequadamente, será

providenciada a sua reparação, bem como disponibilizadas informações sobre o mais próximo em funcionamento.

- Seção III Atendimento internet e aplicativos móveis
  - Art. 6 preceitos
    - I sistemas de adequado nível de segurança para navegação.
    - II caso de fraude, a IFS iniciará procedimento averiguação e adoção de medidas cabíveis.
- Seção IV Atendimento Ouvidoria
  - Art. 7 serviço gratuito pro consumidor
    - § respeito aos direitos do consumidor atuando como canal entre ele e a IFS
  - Art. 8 Identificação por meio de protocolo
    - § Divulgação ampla da ouvidoria como canal.
- Seção V - Da central de atendimento
  - Art. 9 oferecer um serviço de atendimento telefônico deve disponibilizá-lo com um menu de opções
    - § 1 prestar informações de forma pronta e cordial, explicando os serviços em detalhe ou direcionando a sua demanda para o canal de atendimento adequado
    - § 2 acompanhamento solicitações não resolvidas com acesso ao andamento da demanda.
  - Art. 10 O disposto nesta seção não se aplica ao canal SAC – Serviço de Atendimento ao Consumidor nem ao atendimento telefônico.
- Capítulo IV. Oferta e publicidade
- Seção I - âmbito e aplicação.
  - Art. 11 abrange a publicidade, os anúncios publicitários, os materiais promocionais e as ofertas comerciais feitas por meio de quaisquer canais de comunicação da IFS.
- Seção 2 - disposições gerais, regras:
  - Art. 12 termos e condições dos serviços serão distintos do material de marketing ou publicidade.
  - Art. 13 informações prestadas nas ofertas, ações e materiais publicitários serão leais, corretas, claras e precisas.

- § termos técnicos, siglas e abreviaturas, apenas quando estritamente necessário e serão explicados.
- Art. 14 anúncios não conterão informação de qualquer natureza que leve o consumidor a erro
  - § 1 considera-se indução em erro
  - I chamadas publicitárias desproporcionais.
  - II não disponibilizar informações essenciais do serviço ou do produto.
  - III não prestar informações relevantes sobre os riscos do produto ou serviço
  - § 2 São informações essenciais os prazos, valores, tarifas e consequências do seu inadimplemento.
- Art. 15 anúncios indicarão os meios para obtenção das informações essenciais.
  - Seção III - deveres dos canais de atendimento em relação à oferta e publicidade
- Art. 16 canais de atendimento estarão aptos a prestar esclarecimentos
- Art. 17 ações de telemarketing de segunda-feira à sexta-feira, dentro do horário compreendido entre 09h e 21h e aos sábados, entre 10h e 16h
- Art. 18 mensagens por e-mail devem conter informações de como o destinatário pode solicitar a retirada de seus dados
  - § IFS deverá disponibilizar canal para não recebimento de ofertas por mensagens em dispositivos móveis.
- Capítulo V. Procedimentos para a contratação com o consumidor.
  - Seção I - das práticas comerciais
  - Art. 19 informação e esclarecimento é prévio ao contrato da operação
    - § informações sobre eventuais produtos ou serviços alternativos para o consumidor fazer uma escolha consciente e informada
  - Art. 20 IFS informará eventuais mudanças significativas no produto ou serviço, através de meio eficaz, com no mínimo 30 (trinta) de antecedência.

- § Caso o consumidor considere, ele poderá demandar o cancelamento do contrato.
- Seção II - das tarifas
- Art. 21 serviços prestados podem ser remuneradas mediante tarifas, regras:
  - § 1 IFS informará as tarifas aplicáveis a seus produtos e serviços
  - § 2 tarifas serão disponibilizadas em local visível nas agências e na internet
  - § 3 tarifas debitadas em conta corrente estarão claramente identificadas no extrato mensal
  - § 4 variações que impliquem redução nas tarifas poderão ser imediatamente aplicadas
- Art. 22 Sistema Star para disponibilizar tarifas sobre produtos e serviços prioritários para PF
  - § alterações nas tarifas serão atualizadas tão logo ocorram, nos sistemas da IFS e no sistema Star,
- Art. 23 “pacote de serviços”), deverá informar a sua composição e tarifa.
  - § tarifa do pacote de serviços será inferior à somatória das tarifas individuais de seus produtos e serviços.
- Seção IV - da contratação
- Art. 24 IFS poderá estabelecer condições ou recusar a contratação de produtos e serviços por motivos gerenciais ou comerciais.
- Art. 25 Na contratação de serviços, as IFS explicará os seus direitos e responsabilidades
  - § 1 Termos e Condições do contrato serão elaborados em linguagem simples
  - § 2 linguagem técnica ou jurídica será utilizada apenas quando necessário.
- Art. 26 IFS disponibiliza ao consumidor uma minuta de contrato para conhecimento prévio e avaliação
- Art. 27 deverá ser assegurado ao consumidor o acesso ao sumário da operação, contendo as especificações do produto ou do serviço contratado

- Art. 28 caso de contratação telefônica, o sumário da operação será disponibilizado através do extrato bancário subsequente ou outro meio escolhido pelo consumidor.
  - Seção V - cancelamento de contratos
- Art. 29 Cancelamento de produtos ou serviços será feito de forma ágil e cordial.
  - § serão disponibilizadas ao consumidor as eventuais informações de valores a serem quitados.
- Capítulo VI. Do cartão de crédito
  - Art. 30 regras e procedimentos relacionados ao produto cartão de crédito disciplinados pelas normas do Código de Autorregulação da Associação Brasileira das Empresas de Cartões de Crédito e Serviços – ABECS
- Capítulo VII. Do serviço de cobrança
  - Art. 31 IFS poderá transferir a dívida do consumidor para uma empresa de cobrança
    - § 1 empresa de cobrança tratará o consumidor de maneira cordial e respeitosa contatando-o de segunda-feira à sexta-feira entre 07h e 21h; e sábados, entre 08h e 18h.
    - § 2 através de correio eletrônico qualquer dia e a qualquer horário
    - § 3 horários definidos nos parágrafos anteriores se aplicam, também, quando a cobrança é realizada pela própria IFS.
    - § 4 Comprovando o insucesso reiterado, o consumidor poderá ser contatado em dias e horários alternativos.
- Capítulo VIII. Do sigilo e segurança
  - Seção I - da confidencialidade
    - Art. 32 IFS assegurará a privacidade e o sigilo de todas as informações pessoais do consumidor
      - § Serão observados os mais estritos padrões éticos no trato de informações pessoais, exceto
      - I - se tiver que fornecer informações por determinação legal ou judicial; ou
      - II - se o consumidor solicitar ou permitir revelar as suas informações
  - Seção II - da segurança de informações e operações

- Art. 33 regras para proteger os dados e documentos do consumidor
  - I manter processos e sistemas seguros e confiáveis
  - II disponibilizar informações que capacitem o consumidor a seguir os procedimentos e utilizar adequadamente os dispositivos de segurança
  - III efetuar alterações que o consumidor solicite para reparar inexatidão de seus dados (5 dias úteis);
  - IV - avisar quando gravar conversas telefônicas; e
  - V - informar os procedimentos e canais de atendimento disponíveis para comunicar o extravio ou o roubo de cheque ou cartão.
- Seção III - Da responsabilidade por perdas
- Art. 34 Realizar contraste do perfil habitual de uso do consumidor quando exista movimentação financeira desconhecida.
  - § Em até 10 (dez) dias úteis contados da comunicação, a IFS o reembolso do valor dessa movimentação
- Art. 35 constatação de que o consumidor realizou a movimentação ou permitiu que terceiros a realizassem, ensejará o cancelamento do reembolso condicionado
- Capítulo IX. Das sanções
  - Art. 36. descumprimento do presente Normativo sujeitará as IFS às sanções previstas no Capítulo IX do Código de Autorregulação Bancária.
- Capítulo X. Das disposições finais
  - Art. 37 Este normativo entra em vigor na data da sua publicação.