

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO**

Murialdo Loch

**UM MODELO DE REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO
DO PROCESSO REGULATÓRIO NO SEGMENTO DE
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

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.

Orientador: Prof. José Leomar Todesco, Dr.

Co-orientador: Prof. Fernando Ostuni Gauthier, Dr.

FLORIANÓPOLIS
2011

Catologação na fonte pela Biblioteca Universitária
da
Universidade Federal de Santa Catarina

L812m Loch, Murialdo

Um modelo de representação do conhecimento do processo regulatório no segmento de distribuição de energia elétrica [dissertação] / Murialdo Loch ; orientador, José Leomar Todesco. - Florianópolis, SC, 2011.
173 p.: il., grafs., tabs.

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

Inclui referências

1. Gestão do conhecimento. 2. Ontologia. 3. Energia elétrica - Regulação. 4. Energia elétrica - Distribuição. I. Todesco, José Leomar. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. III. Título.

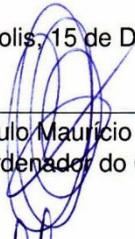
CDU 659.2

Murialdo Loch

Um modelo de representação do conhecimento do processo regulatório no segmento de distribuição de energia elétrica

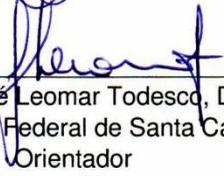
Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento, e aprovada em forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Florianópolis, 15 de Dezembro de 2011.



Prof. Paulo Maurício Selig, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:



Prof. José Leomar Todesco, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina
Orientador



Membro Prof. Alexandre Leopoldo Gonçalves, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina



Membro Prof. Aires Jose Rover, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina



Membro Prof. Marco Antonio de Paiva Delgado, Dr.
Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica

Dedico este trabalho a Helen
pelo apoio e minha família por
tudo.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. José Leomar Todesco, pelo encaminhamento e suporte nos trabalhos.

Aos membros da banca examinadora, pelas contribuições, críticas e elogios.

Aos professores do PPEGC que ajudaram na minha formação teórica, por meio das disciplinas.

À secretaria do PPEGC, pela atenção.

Aos colegas do EGC pelas discussões em sala de aula e apoio na OWL.

Ao amigo e colega de trabalho, Fabio Valentim da Silva, pelas dicas que contribuíram para a construção desta dissertação.

À empresa que serviu para este trabalho, permitindo a aplicação e validação do modelo proposto. Especialmente aos colegas da SURG pelo entusiasmo.

A toda minha família e meus amigos, pela força durante esta jornada.

A minha querida Helen, pela ajuda e auxílio nas horas difíceis.

Aos meus pais, pela educação proporcionada, pelos valores e pelo incentivo que sempre deram para o estudo.

A Deus, por tudo.

“No que diz respeito ao desempenho, ao compromisso, ao esforço, à dedicação, não existe meio termo. Ou você faz uma coisa bem-feita ou não faz”.

Ayrton Senna

RESUMO

O setor de energia elétrica brasileiro é caracterizado por mudanças constantes e frequentes, determinadas pelo agente regulador e passíveis de penalidades, o que exige adequações tempestivas por parte do agente regulado. Esse processo de adequação constante exige atividades especializadas intensivas em conhecimento, para que a empresa de energia atenda aos padrões regulatórios editados pelo agente regulador. Diante disso, este estudo tem por objetivo propor um modelo para representação do conhecimento do processo regulatório no segmento de distribuição de energia elétrica empregando ontologias. A pesquisa se caracteriza como qualitativa e interdisciplinar, realizou levantamento bibliográfico e análise documental. Para melhor compreensão do cenário em questão, apresenta-se um estudo sobre regulação de serviços públicos, agentes que interagem no setor de energia elétrica, atos regulatórios, processo de regulação e ontologias. No desenvolvimento da ontologia utilizou-se o OntoKEM (*Ontology for Knowledge Engineering and Management*), para a construção e documentação e o *Protégé* para a implementação e avaliação da ontologia ora em estudo. Assim, a Ontologia de Regulação do Setor Elétrico – Distribuição (OntoREG-D) – respondeu 13 questões de competência e gerou 67 classes, 13 propriedades de classes e 15 propriedades de objeto. O trabalho é concluído com a aplicação de dois cenários de uso – identificação do impacto nas áreas/processos e recuperação de atos regulatórios – para a representação do conhecimento regulatório em uma concessionária de distribuição de energia elétrica. A OntoREG-D possibilitou a representação do domínio da regulação no segmento de distribuição de energia elétrica, permitindo o consenso e o compartilhamento desse conhecimento para os envolvidos. Importante destacar que, a partir da OntoREG-D, sistemas de conhecimento e de informação poderão ser implementados para apoiar a gestão do processo de regulação do setor.

Palavras-chave: Engenharia do Conhecimento, Ontologias, Regulação do Setor Elétrico, Distribuidora de Energia Elétrica.

ABSTRACT

The Brazilian electricity sector is characterized by constant and frequent changes, determined by the regulation agency and that is vulnerable to penalties, which requires timely adjustments by the regulated agent. This process of constant adaptation requires specialized knowledge-intensive activities, so that the electricity company meets regulatory standards published by the regulator agent. Therefore, this study aims to propose a model for knowledge representation of the regulation process in the sector of electricity distribution using ontologies. The research is characterized as qualitative and interdisciplinary and it used literature review and documentary analysis. For a better understanding of the scenario, this study presents a review of public services regulation, agents that interact in the electricity sector, regulatory acts, regulation process and ontologies. The OntoKEM (Ontology for Knowledge Engineering and Management), was used for developing the ontology and Protégé was applied for documentation of the construction, implementation and evaluation of the ontology. Thus, the Ontology of Regulation of the Electricity Sector - Distribution (OntoREG-D) answered 13 competence questions, generated 67 classes, 13 classes properties and 15 object properties. The work is concluded with the application of two use cases – identification of the impact areas/processes and recovery of regulatory acts – for knowledge representation in a regulation electricity distribution company. The OntoREG-D allowed representate the regulation domain in the segment of electricity distribution, bringing consensus and knowledge sharing for those involved. It is important to see that the OntoREG-D can be part of the information and knowledge systems to support managing of the regulation process in the industry.

Keywords: Knowledge Engineering, Ontologies, Regulation of the Electricity Sector, Electricity Distributor.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fiscalização da ANEEL em 2010	34
Figura 2: O espaço semântico das pesquisas do EGC	38
Figura 3: Procedimento metodológico	41
Figura 4: Ambiente Regulatório do Setor Energético	56
Figura 5: Agências reguladoras estaduais credenciadas	61
Figura 6: Síntese da pirâmide normativa	66
Figura 7: Organograma da Celesc D	71
Figura 8: Macroprocessos corporativos	72
Figura 9: Macroprocessos operacionais	73
Figura 10: Detalhamento de hierarquia de processo da SURG/DVGR	75
Figura 11: Mapa do processo regulatório	77
Figura 12: Classificação de ontologias	81
Figura 13: Fases da metodologia <i>On-to-Knowledge</i>	86
Figura 14: Processo de desenvolvimento e ciclo de vida	88
Figura 15: Relação de metodologias, ferramentas e linguagens	93
Figura 16: Ontologia de KVB	94
Figura 17: Ontologia <i>FOLaw</i>	99
Figura 18: Modelo de conceitos da área Jurídica	105
Figura 19: Modelo de recuperação de Nunes e Fileto	106
Figura 20: Arquitetura para implementação da base de informação	108
Figura 21: Classe e Conceito	109
Figura 22: Protégé: classes, instância e atributos	110
Figura 23: Processo metodológico	114
Figura 24: Processo metodológico do OntoKEM	118
Figura 25: Escopo da OntoREG-D	121
Figura 26: Questões de Competência	122
Figura 27: Lista de termos da OntoREG-D	124
Figura 28: Hierarquia de classes – Agente Econômico	125
Figura 29: Árvore horizontal – Agente Institucional	126
Figura 30: Hierarquia de classes da OntoREG-D	127
Figura 31: Árvore horizontal – Macroprocesso	127
Figura 32: Visão das propriedades de classe	128
Figura 33: Visão das propriedades de dados	129
Figura 34: OntoREG-D: classes, instancias e atributos	130
Figura 35: Aplicação do Pellet 1.5.2	131
Figura 36: Visualização da OntoREG-D	132

Figura 37: Esquema para identificação do impacto nas áreas/processos 137

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Relação entre tipos de competição e de regulação ..	47
Quadro 2: Processos de criação das Agências reguladoras.....	49
Quadro 3: Transformações do Setor Elétrico Brasileiro	54
Quadro 4: Alterações no Marco Regulatório do Setor Elétrico...	55
Quadro 5: Tipo de consumidor.....	64
Quadro 6: Tipos normativos.....	67
Quadro 7: Atos regulatórios	69
Quadro 8: Ferramentas tecnológicas de ontologias	92
Quadro 9: Recuperação e memória de atos regulatórios e pareceres internos.....	138

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Multas aplicadas.....	35
---------------------------------	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Publicações de Atos Regulatórios.....	33
Gráfico 2: Crescimento da oferta e demanda.....	53

LISTA DE SIGLAS

ACL - Ambiente de Contratação Livre
ACR – Ambiente Contratação Regulada
AGESC - Agência Reguladora de Serviços Públicos de Santa Catarina
AIFB - Institute of Applied Informatics and Formal Description Methods
ANA - Agência Nacional de Águas
ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP - Agência Nacional do Petróleo
API – Application Programming Interface
CCC - Conta de Consumo de Combustíveis Fósseis
CCEE - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CELESC D – Celesc Distribuição S.A.
CMSE - Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
CNPE - Conselho Nacional de Política Energética
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
CRC - Conta de Resultados a Compensar
DAML - Darp Agent Markup Language
DARPA - Defense Advanced Research Projects Agency
DNAEE - Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
DOLCE - Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering
DVRG - Divisão de Gestão da Regulação
DVRT - Divisão de Regulação da Tarifa
EGC - Engenharia e Gestão do Conhecimento
EPE - Empresa de Pesquisa Energética
FOLaw - Funcional Ontology of Law
GCE - Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica
GCPS - Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos
GRAMO - Generic Requirement Analysis Method based on Ontologies
Jur-IWN - Jur-Wordnet

KIF - Knowledge Interchange Format
LKIF - Legal Knowledge Interchange Format
MAE - Mercado Atacadista de Energia
MCSD - Mecanismo de Compensação de Sobras e Déficits
MME - Ministério de Minas e Energia
OIL – Ontology Inference Layer
ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico
ONTODM - Ontologia genérica para a Modelagem de Domínios
ONTOINFOJUS – Ontologies for Information Access in the
Juridical Area
OntoKEM - Ontology for Knowledge Engineering and
Management
OWL - Web Ontology Language
PCH – Pequena Central Hidrelétrica
PND - Programa Nacional de Desestatização
RDF – Resource Description Framework
RENCOR - Reserva Nacional de Compensação de
Remuneração
RE-SEB - Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro
REVISE - Revisão Institucional do Setor Elétrico
RGR - Reserva Global de Reversão
SEB - Setor Elétrico Brasileiro
SIN - Sistema Interligado Nacional
SURG - Superintendência de Regulação
TCU - Tribunal de Contas da União
TUSD - Tarifas pelo Uso do Sistema de Distribuição
TUST - Tarifas pelo Uso do Sistema de Transmissão
W3C - World Wide Web Consortium
XML - eXtensible Markup Language
XOL - Ontology Exchange Language

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	27
1.1	Contextualização e problema de pesquisa.....	27
1.2	Objetivos	31
1.2.1	Objetivo geral	31
1.2.2	Objetivos específicos	31
1.3	Justificativa do tema	32
1.4	Escopo do trabalho	36
1.5	Aderência ao objeto de pesquisa do programa.....	37
1.6	Procedimentos metodológicos.....	39
1.7	Estrutura do trabalho	42
2	CONTEXTO DA REGULAÇÃO	43
2.1	Regulação dos serviços públicos	43
2.2	Breve histórico do setor de energia elétrica	50
2.2.1	Modelo institucional do setor de energia elétrica	55
2.2.2	Organização dos atos regulatórios	65
2.3	A regulação na distribuidora Celesc D	69
2.3.1	Processos intensivos em conhecimento.....	73
2.4	Considerações finais do capítulo.....	78
3	ONTOLOGIAS	79
3.1	O que são ontologias	79
3.2	Metodologias para construção de ontologias	83
3.2.1	<i>Ontology Development 101</i>	84
3.2.2	<i>On-to-Knowledge</i>	86
3.2.3	<i>Methontology</i>	88
3.3	Linguagem para construção de ontologias.....	89
3.4	Ferramentas para construção de ontologias	91
3.5	Trabalhos correlatos	93
3.5.1	Ontologia de van Kralingen, Visser e Bench-Capon ...	94
3.5.2	Ontologia <i>FOLaw</i>	97
3.5.3	Ontologia <i>LKIF-Core</i>	99
3.5.4	Ontologia <i>Jur-WordNet</i>	102
3.5.5	Ontologia Ontoinfojus.....	103
3.5.6	Arquitetura de Nunes e Fileto	105
3.5.7	Projeto Coletânea Brasileira de Normas de Telecomunicações	107
3.6	Considerações finais do capítulo.....	111
4	ONTOLOGIA DE REGULAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO – DISTRIBUIÇÃO (ONTOREG-D)	113

4.1	O processo de construção de ontologias	113
4.1.1	OntoKEM.....	117
4.1.2	<i>Protégé</i>	119
4.2	Passos da construção	120
4.2.1	Especificação	120
4.2.2	Aquisição do conhecimento.....	122
4.2.3	Implementação.....	129
4.2.4	Verificação	130
4.3	OntoREG-D.....	131
4.4	Considerações finais do capítulo.....	133
5	CENÁRIOS DE USO	135
5.1	Identificação do impacto nas áreas/processos	135
5.2	Recuperação de atos regulatórios.....	137
5.3	Considerações finais do capítulo.....	139
6	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	141
6.1	Conclusões	141
6.2	Trabalhos futuros.....	144
	REFERÊNCIAS.....	147
	APÊNDICE A - DOCUMENTAÇÃO ESCOPO E PROPÓSITO DA ONTOLOGIA	159
	APÊNDICE B – DOCUMENTAÇÃO DO VOCABULÁRIO	161

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização e problema de pesquisa

O mundo das organizações muda constantemente e, atualmente, pode-se dizer que a mudança se origina na troca do fator produtivo. Na Era da Informação, as empresas percebem que um meio para acompanhar a evolução das formas de gerenciar é construir formas de reter e estruturar o conhecimento necessário para sobreviverem. Drucker (2000) afirma que as empresas apresentam pouca escolha senão a de se prepararem para esta Era da Informação, tendo o conhecimento como o mais crítico recurso. Para Quinn (1992), muito mais do que ativos imobilizados, como equipamentos, instalações e terra, são as capacidades intelectuais que geram o poder econômico e de produção das empresas contemporâneas.

O ambiente de conhecimento em que as empresas operam é estruturalmente muito mais complexo do que aquele que existia há séculos (PROBST; RAUB; ROMHARDT, 2002). Deste modo, o sucesso de uma organização em um mercado global e incerto também está diretamente relacionado à sua capacidade de gerar eficientemente os ativos intangíveis, tais como o capital intelectual, aplicado para explicar a diferença entre o valor de mercado de uma empresa e seu valor contábil (TSAN; CHAN, 2005). Nessa diferença de valores, por exemplo, há a retenção do conhecimento, a experiência aplicada, a tecnologia utilizada, o relacionamento com clientes e as habilidades profissionais (EDVINSSON; MALONE, 1998).

O conhecimento é cada vez mais o principal recurso para a sobrevivência, como destaca Steil (2006), o chamado quarto fator de produção, com pertinência superior aos tradicionais: terra, trabalho e capital. Tal fato é evidenciado por empresas como GoogleTM, AppleTM e AmazonTM, cujo valor de mercado depende cada vez mais do seu conhecimento ou capital intelectual e de sua capacidade de transformar esses recursos em receita (SCHMID; SLABEVA, 1998).

Com isso, a informação é utilizada em muitas organizações como um fator estruturante e um instrumento de gestão (MORESI, 2001), o que indica que a gestão efetiva de uma organização inserida em um ambiente regulado prescinde o

controle das modificações normativas que a definem e a fazem sobreviver. Deste modo, os esforços principais de uma organização devem priorizar a busca e a manutenção de informação crítica, atrelada à sua sobrevivência (MORESI, 2001). Assim, sistemas de conhecimento tem se tornado cada vez mais utilizado e necessário frente ao aumento constante de dados e informações.

Nesta linha, a Gestão do Conhecimento oferece uma arquitetura para melhorar a infra-estrutura do conhecimento nas organizações com o objetivo de obter conhecimento certo para a pessoa certa, no formato e no tempo certo (SCHREIBER *et al.*, 2002). É dessa forma que o conceito de aprendizagem organizacional origina-se do fato de que a capacidade de uma organização para resolver problemas e para agir como um todo não pode ser explicada exclusivamente em função das habilidades individuais de seus membros. O potencial de uma empresa para resolver problemas muitas vezes depende imensamente dos componentes coletivos de sua base de conhecimento. O conhecimento coletivo, que é mais do que a soma do conhecimento individual, é particularmente importante para a sobrevivência das organizações em longo prazo (PROBST; RAUB; ROMHARDT, 2002).

Desta forma, a Gestão do Conhecimento refere-se à reunião de todas as tarefas que envolvam geração, codificação e transferência do conhecimento (DAVENPORT; PRUSAK, 1998). Por sua vez, Terra e Gordon (2002, p. 57) estabelecem que “a gestão do conhecimento, em seu sentido mais atual, pode ser considerada o esforço para melhorar o desempenho humano e organizacional por meio de facilitações de conexões significativas”.

Na vida pessoal, a experiência é, em geral, a melhor mestra. Mas não é assim na vida corporativa. Após um grande evento as empresas saem tropeçando, esquecidas dos acontecimentos passados. Os erros se repetem, mas não as decisões inteligentes. As pessoas em geral afirmam que sabem o que deu errado (ou certo). Contudo, seus *insights* raramente são compartilhados de maneira aberta. E, ainda, com menos frequência, são analisados e internalizados pela empresa. Isso ocorre porque se dispõe de poucas ferramentas para captar a experiência institucional, difundir suas lições e convertê-las em

ação eficaz (KLEINER; ROTH, 1997). É neste cenário que Jurisica *et al.* (2004) lembra que a Gestão do Conhecimento está preocupada com a representação, organização, aquisição, criação, uso e evolução do conhecimento em suas muitas formas.

Outro ponto importante é a Engenharia do Conhecimento que segundo Kendal e Creen (2007) exige uma variedade de habilidades que vão da técnica à gerencial. Esses mesmos autores consideram a Engenharia do Conhecimento como a responsável pela obtenção de conhecimentos dos especialistas humanos e inserção em alguma forma de Sistema Baseado em Conhecimento. Dessa forma, Debenham (1988) define que a Engenharia do Conhecimento é o processo de desenvolvimento de sistemas baseados no conhecimento em qualquer campo, seja no setor público ou privado, no comércio ou na indústria.

Para Rautenberg (2009, p. 13) a

engenharia do conhecimento desenvolve modelos, usa métodos, técnicas e ferramentas, para apoiar a Gestão do Conhecimento em seus processos de criação, organização, formalização, compartilhamento, aplicação e refinamento de conhecimento.

Isso exige a análise do processo de construção e manutenção própria e de desenvolvimento de métodos adequados, linguagens e ferramentas especializadas para o desenvolvimento dos Sistemas Baseados em Conhecimento (STUDER; BENJAMINS; FENSEL, 1998).

Tal ambiente influencia os demais setores da economia, como a indústria da energia elétrica, que sofreu várias alterações na sua forma de organização e disciplina (PIMENTA, 2009) a partir da década de 1990.

Diante disso, no Brasil, os anos 90 caracterizaram-se como um período de profundas alterações na estrutura administrativa do Estado, com destaque para o movimento de privatização, que diminuiu os ativos estatais mediante, dentre outras, a utilização da técnica de concessão. Destaca-se a criação do chamado novo marco regulatório, que representa um conjunto de leis, decretos, notas técnicas, resoluções, etc., estabelecido pela Constituição de 1988, formando um ambiente que equilibra econômica e financeiramente as concessionárias, no entanto,

estabelece exigências quanto à qualidade e continuidade dos serviços, conforme parâmetros próprios, estabelecidos no intitulado contrato de concessão (JANNUZZI, 2003).

Loureiro (2007, p. 5) evidencia alguns problemas na regulação e comenta que por vezes um texto mais recente limita-se a regular de modo (parcialmente) diverso tema já tratado por outro, sem qualquer referência à sorte da norma anterior. Para completar o diagnóstico dos problemas atuais, é de notar-se o singular hábito do legislador de elaborar longuíssimos e complexos artigos nas leis setoriais. E não são poucos os problemas que daí advêm. Percebe-se que a própria interpretação e compreensão das normas que regem o setor ficam comprometidas, dificultando o gerenciamento e a conformidade (LOUREIRO, 2007).

Evidencia-se a responsabilidade da agência reguladora, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que tem como missão, além de regular e fiscalizar, proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade.

Assim, pode-se compreender a complexidade, abundância, variabilidade e dificuldade inerentes à regulação do setor elétrico, evidenciando, inclusive, a vulnerabilidade a que uma distribuidora está exposta quando não detém controle das mudanças e vigências em relação às normas que regem suas atividades. Disso resulta um alto índice de conhecimento tácito (em detrimento do explícito) que é volátil, pois permanece sob o domínio de poucos profissionais e não resulta benefícios duradouros nem aprendizagem na empresa de energia elétrica. Ressalta-se que a interpretação e compreensão das normas que regem o setor ficam sob responsabilidade dos agentes econômicos, o que dificulta a gestão e a conformidade. Além de promover a crítica no que a ANEEL orienta e, por isso, demanda um processo efetivo de gestão da regulação.

Neste íterim, este estudo visa responder a seguinte questão: como representar o processo regulatório no segmento de Distribuição de energia elétrica?

1.2 Objetivos

Os objetivos evidenciam o propósito deste projeto, pautado no objetivo geral e delineado pelos objetivos específicos, apresentados a seguir.

1.2.1 Objetivo geral

Propor um modelo para representação do conhecimento do processo regulatório no segmento de distribuição de energia elétrica empregando ontologias.

1.2.2 Objetivos específicos

A efetivação do objetivo geral deste estudo é operacionalizada pelos seguintes objetivos específicos:

- a) Analisar o contexto regulatório do setor de energia elétrica no Brasil;
- b) Identificar as tarefas intensivas em conhecimento no processo de atendimento das demandas regulatórias no segmento de distribuição de energia elétrica;
- c) Construir uma ontologia para representar em um modelo o conhecimento regulatório no segmento de distribuição de energia elétrica;
- d) Propor cenários de uso para representação do conhecimento do processo regulatório no segmento de distribuição de energia elétrica.

A seguir, é apresentada a justificativa do tema deste estudo.

1.3 Justificativa do tema

Para Loureiro (2007) é opinião comum daqueles que se ocupam do setor elétrico brasileiro – entes institucionais, agentes econômicos, consumidores e estudiosos – que sua base normativa é extensa e pouco orgânica, prejudicando e tornando complicada a compreensão segura do marco jurídico do setor elétrico. Ocorrem, com isso, disputas desnecessárias, diminuem-se investimentos e não se consegue alcançar um completo conhecimento, por parte dos consumidores, de seus direitos e deveres por um lado, e por parte da empresa agente, por outro. Conclui o autor: perdem o Estado e a Sociedade.

Camargo (2005) ressalta que o setor elétrico brasileiro repousa sobre instrumentos normativos assim ordenados a partir da Constituição de 1988, com os seguintes institutos: Leis Específicas e Gerais, Decretos Específicos, Portarias Intermediárias do Ministério de Minas e Energia, Resoluções e Instruções Normativas do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica e ANEEL.

Tantos instrumentos normativos geram complexidade no gerenciamento de seu conteúdo e aplicações. Loureiro (2007, p. 5) comenta que por vezes um texto mais recente limita-se a regular de modo diverso tema já tratado por outro, sem qualquer referência à norma anterior. Outro problema é o hábito do legislador de elaborar longuíssimos e complexos artigos nas leis setoriais, gerando uma cadeia de problemas. Pode-se compreender a complexidade, abundância, variabilidade e dificuldade inerentes à regulação do setor elétrico, evidenciando, inclusive, a vulnerabilidade a que uma distribuidora está exposta quando não detém controle das mudanças e vigências normativas. Disso resulta um alto índice de conhecimento tácito (em detrimento do explícito) que é volátil, pois permanece sob o domínio de poucos profissionais e não resulta benefícios duradouros nem aprendizagem na empresa de energia elétrica.

Em contrapartida, o regulador vem cumprindo sua missão de proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade. No Brasil existiam 64 distribuidoras no ano de 2009, sendo que duas se fundiram (Companhia

Energética do Amazonas e Manaus Energia, formando a Amazonas Distribuidora S.A.). Assim, hoje existem 63 concessionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica.

Limitado a regular e fiscalizar a geração, distribuição, permissão, autorização, além das atividades das cooperativas de eletrificação rural e a comercialização de energia elétrica, o regulador vem executando tais atribuições com inúmeras publicações como se pode ver no gráfico 1. Além disso, a ANEEL tem produzido uma quantidade de normas regulamentares cujo esforço, segundo Moreira (p. 162, 2011), é louvável, “mas a profusão de normas dificulta (senão impede) o seu conhecimento”.

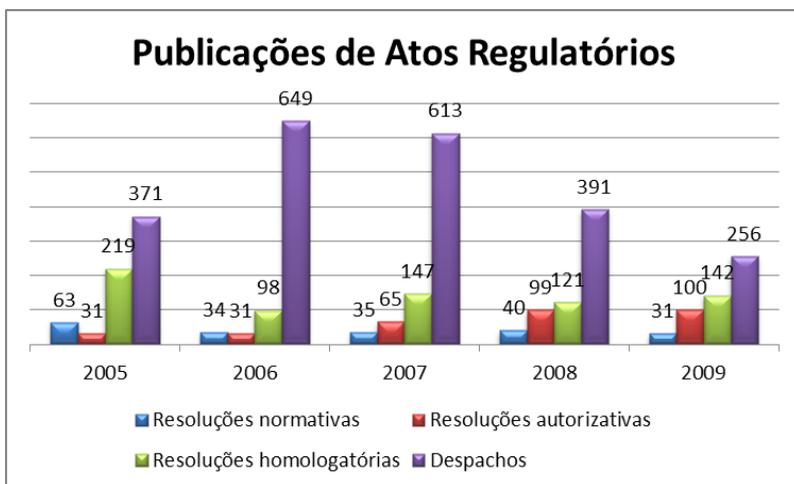


Gráfico 1: Publicações de Atos Regulatórios

Fonte: ANEEL

A ANEEL vem mantendo um elevado número de publicações anuais de atos regulatórios, o que também intensifica suas fiscalizações e ocasiona a aplicação de multas aos agentes do setor.

Segundo Moreira (p. 163, 2011) “a multiplicação normativa restringe o número de pessoas cientes das normas e de sua aplicação”. A concessionária precisa acompanhar as mudanças e estar sempre em conformidade com a norma, pois além de

regular, o regulador fiscaliza e exige qualidade no atendimento. Neste contexto, há uma preocupação recorrente das distribuidoras em estarem aderentes aos novos atos regulatórios publicados para, com isso, mitigar os riscos sobre algum tipo de punição por parte da ANEEL. Há possibilidade de que as multas tenham sido aplicadas por não compreensão ou mesmo cumprimento das normas.

Desde fevereiro de 2008, a Agência Reguladora de Serviços Públicos de Santa Catarina (AGESC) firmou convênio com a ANEEL e tem participado dessa atividade. Essas fiscalizações resultaram na emissão de cinco autos de infração, com aplicação de multas no total de R\$ 12 milhões, em valores nominais.

Em 2010, a ANEEL realizou 1.770 fiscalizações nas áreas de geração, transmissão e distribuição e econômico-financeira. Na figura 1 é possível ver com maior detalhamento as fiscalizações ocorridas ano passado.

FISCALIZAÇÕES EM 2010		
Processo	Pessoal Utilizado	Fiscalizações Realizadas
Geração	Próprio	366
	Conveniado (agências)	420
	Subtotal	786
Transmissão	Próprio	67
	Subtotal	67
Distribuição	Próprio	112
	Conveniado (agências)	139
	Subtotal	251
Fiscalização Econômica e Financeira	Próprio	661
	Conveniado (agências)	05
	Subtotal	666
Total dos Processos de Fiscalização	Próprio	1.206
	Conveniado (agências)	564
	Subtotal	1.770

Figura 1: Fiscalização da ANEEL em 2010

Fonte: <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias>

A tabela 1 apresenta a situação das multas aplicadas, excluindo aquelas que se encontram em processo de julgamento.

Ano	Multas	Valor (R\$)	%
1998	4	1.075.221,70	0,3%
1999	93	31.540.109,75	9,8%
2000	48	26.148.099,72	8,1%
2001	54	24.246.174,86	7,5%
2002	170	45.364.451,03	14,1%
2003	81	76.507.242,71	23,8%
2004	54	35.218.874,26	11,0%
2005	64	36.585.861,33	11,4%
2006	57	44.493.201,30	13,9%
Total Geral	625	321.179.236,66	100,0%

Tabela 1: Multas aplicadas

Fonte: ANEEL

Baseado nisso, a proposta de um modelo para representação do conhecimento legal do processo de regulação de energia elétrica se justifica por sua importância ao estabelecer uma maior compreensão acerca deste ambiente que é regulado por normativas amplas e necessita de um referencial dinâmico, prático e confiável no emaranhado de leis e normas por vezes confusas e excessivamente dinâmicas.

A principal função dessa ontologia deve ser de explicitar os conceitos e aspectos envolvidos em um domínio, visando o aprimoramento da comunicação entre os colaboradores de uma determinada ação (GUARINO, 1998). Ou seja, o desenvolvimento da ontologia aqui proposta visa a aprimorar a comunicação e permitir a colaboração acerca das ações relacionadas à regulação do setor elétrico, de modo a permitir usufruir de seu ambiente e tornar sua gestão mais precisa.

Por conseguinte, torna-se oportuno um estudo para compreender teorias e conceitos relacionados à Engenharia e Gestão do Conhecimento e ontologias relacionados ao contexto regulatório em questão, pois possibilita representação do conhecimento da regulação do setor de energia elétrica existente nas pessoas, arquivos e sistemas e deve ser extraído e modelado em um formato computacional empregando ontologias,

assim permitindo que o conhecimento seja processado por computadores.

Por fim, lembram Studer, Benjamins e Fensel (1998), que um aspecto central na Gestão do Conhecimento é a construção e manutenção de uma memória organizacional como um meio para a conservação, distribuição e reutilização do conhecimento, sendo este um dos efeitos esperados deste trabalho. Neste aspecto, a gestão da regulação exige sólida fundamentação e entendimento da regulação do setor elétrico brasileiro e prescinde de estudos como este que avancem em pesquisas aplicadas, para a compreensão do arcabouço regulatório e acompanhar das mudanças advindas do Agente Regulador.

1.4 Escopo do trabalho

O escopo deste trabalho é propor um modelo para a representação e operacionalização do conhecimento na área que é responsável pela Gestão da Regulação da Celesc Distribuição S.A. – Celesc D, por meio do desenvolvimento de uma ontologia para representar o conhecimento regulatório envolvido.

Para tanto, amplia-se a compreensão do cenário em questão, apresenta-se estudo teórico sobre a regulação dos serviços públicos, breve histórico do setor de energia elétrica, modelo institucional do setor de energia elétrica, organização dos atos regulatórios, a regulação na distribuidora Celesc, processos intensivos em conhecimento, ontologias, metodologias para construção de ontologias, linguagem para construção de ontologias, ferramentas para construção de ontologias e trabalhos correlatos.

Além disso, utiliza-se as ferramentas OntoKEM (*Ontology for Knowledge Engineering and Management*) para o processo de especificação e aquisição do conhecimento e o *Protégé* para implementação e avaliação da ontologia.

Por fim, culmina em dois cenários de uso a partir do modelo gerado da representação do conhecimento do processo regulatório no segmento de distribuição de energia elétrica empregando ontologias.

Cabe mencionar que não são abordadas as atividades de geração e transmissão de energia, apenas as relacionadas à

distribuição, especificamente as atividades envolvidas no atendimento as exigências do agente regulador e decorrentes adequações nos processos internos. O estudo não tem a pretensão de construir nenhum sistema para monitoramento ou gestão do processo, mas sim, representar o processo regulatório no segmento de Distribuição de energia elétrica com a ontologia desenvolvida.

1.5 Aderência ao objeto de pesquisa do programa

Antes de traçar a aderência deste trabalho ao objetivo da pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento¹ é importante apresentá-lo:

O objeto de pesquisa do EGC refere-se aos macro-processos de explicitação, gestão e disseminação do conhecimento. Estes incluem os processos de criação (e.g., inovação de ruptura), descoberta (e.g., redes sociais), aquisição (e.g., inovação evolutiva), formalização/codificação (e.g., ontologias), armazenamento (e.g., memória organizacional), uso (e.g., melhores práticas), compartilhamento (e.g., comunidades de prática), transferência (e.g., educação corporativa) e evolução (e.g., observatório do conhecimento).

Esta pesquisa se caracteriza como interdisciplinar em função dos conteúdos pertinentes estarem em diferentes disciplinas, tais como Ciência da Informação, Ciência do Direito e Regulação do Serviço Público e, naturalmente, Gestão e Engenharia do Conhecimento.

Um paralelo com outras áreas, pode ser verificado na Medicina, nela é fundamental o conhecimento teórico, mas também o domínio de máquinas e instrumentos, diferente de áreas como o Direito. Já para Lindoso, Serra, e Girardi (p. 2, 2003) um profissional do Direito se destaca dos demais somente quando ele dispõe das “informações adequadas, nos momentos

¹Disponível em: <http://www.egc.ufsc.br/htmls/vermais_index.htm>. Acesso em: 01 out. 2011.

de necessidade e na forma precisa, para que possa conduzir seus atos rumo à consecução de seus objetivos”, e a partir daí transformar as informações em conhecimento, apoiando na tomada de decisão. Igualmente um profissional envolvido no processo de regulação uma área que abrange atividades que dependem basicamente de informações adequadas da regulação do setor elétrico e conhecimento dos processos/área da empresa.

Balancieri (2010, p. 25,) lembra que o Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento têm o propósito de elaborar métodos e técnicas voltados aos processos intensivos em conhecimento necessário para apoiar os profissionais que atuam no processo de regulação de energia elétrica. A figura 2 apresenta o contexto no qual o Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina (EGC/UFSC) propõe suas pesquisas.

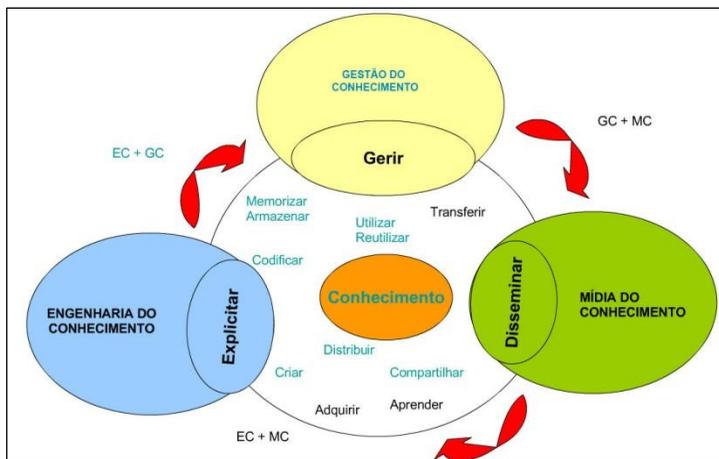


Figura 2: O espaço semântico das pesquisas do EGC

Fonte: Pacheco (2008) *apud* Balancieri (2010, p. 32)

O tema abordado nesta pesquisa relaciona-se à Engenharia e Gestão do Conhecimento primeiramente no tocante ao objetivo que é o de desenvolver uma ontologia para representar o conhecimento regulatório do setor elétrico brasileiro.

Segundo, porque se propõe a representar e operacionalizar o conhecimento do processo de gestão regulatória de uma distribuidora de energia elétrica brasileira pela Gestão do Conhecimento, suportada pela Engenharia do Conhecimento, apoiando assim, a gestão nas organizações e desenvolvendo algo inovador para o setor. É aí que o trabalho se insere na linha de pesquisa do programa denominada Engenharia de Conhecimento aplicada às organizações, pois busca aplicar a Engenharia do Conhecimento no processo regulatório realizado em concessionária de distribuição de energia elétrica.

Além disso, utiliza-se de métodos e conceitos da Engenharia do Conhecimento, pois se caracteriza como uma das abordagens mais promissoras para o desenvolvimento de soluções capazes de atender a demandas da nova sociedade que se impõe.

É premente resgatar a revelação de Studer, Benjamins e Fensel (1998) de que as ontologias podem ser exploradas para a definição dos conceitos que são utilizados para organizar e estruturar os elementos do conhecimento na memória organizacional, podendo ser utilizadas para apoiar as consultas dos profissionais e interessados no tema.

1.6 Procedimentos metodológicos

A natureza objetiva da ciência e o aspecto de regulação da natureza social classificam esta proposta na visão funcionalista da realidade. Apresenta natureza tecnológica, pois formou um corpo de conhecimento relativo a um modelo para representação do conhecimento do processo regulatório no segmento de distribuição de energia elétrica empregando ontologias.

Foi feito um levantamento bibliográfico para identificar os elementos que caracterizam e oferecem suporte para o embasamento dos conhecimentos teóricos; uma pesquisa documental para obter dados; além de entrevistas com especialistas da área de regulação da empresa em estudo.

No processo de desenvolvimento, elaboraram-se as questões de competências que a ontologia deve responder, que

permitem identificar o que é relevante, a partir de entrevistas com especialistas da área de regulação. A partir das respostas obtidas das questões de competências. Com isso, gerou-se os termos e exportou-se, assim foram selecionadas as classes e a descrição de cada uma delas. Em seguida, definiu-se as restrições das classes; criaram-se as instâncias da ontologia; valoraram-se as propriedades e relações de cada instância; e testou-se a ontologia perante as questões de competência.

A natureza da pesquisa se caracteriza como aplicada, pois gera conhecimentos a serem aplicados na solução de problemas específicos reais. Quanto à abordagem, caracteriza-se como qualitativa, pois de acordo com Merriam (1998), a pesquisa qualitativa envolve compreensão de um evento em seu ambiente natural; trabalho de campo; e resulta de um produto descritivo.

A metodologia da construção do trabalho pode ser vista em uma visão esquemática na figura 3. O estudo foi desenvolvido com base no método dedutivo. Inicialmente foi feito um estudo a respeito da regulação do serviço público, regulação do setor elétrico, apresentação do processo de regulação de energia elétrica de uma distribuidora de energia elétrica, processo intensivos em conhecimento, ontologias.

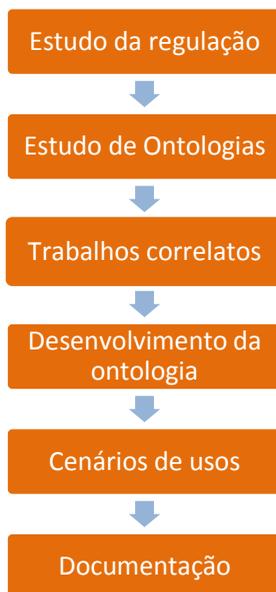


Figura 3: Procedimento metodológico

Fonte: Elaborado pelo autor

O processo de construção utilizou principalmente como referencial teórico os seguintes trabalhos: (RAUTENBERG *et al.*, 2008; RAUTENBERG; TODESCO, GAUTHIER, 2009; RAUTENBERG *et al.*, 2009) e QUINÁIA, *et al.*, (2008). Cabe destacar que as atividades de especificação e aquisição do conhecimento foram realizadas na ferramenta *Ontology for Knowledge Engineering and Management* (OntoKEM), e as atividades de implementação e avaliação no *Protégé*. A metodologia utilizada para a construção da ontologia é apresentada na seção 4.1 *O processo de construção de ontologias*.

Como o processo de construção de ontologia necessita de iterações entre engenheiro do conhecimento e especialista do domínio, cabe destacar que o pesquisador deste estudo trabalhou na área e contou com apoio de especialista em questões regulatórias.

Também foi realizado um estudo de trabalhos correlatos de modo a apresentar projetos de ontologias jurídicas que podem servir de apoio para o desenvolvimento da Ontologia de

Regulação do Setor Elétrico – Distribuição (OntoREG-D) e por fim a apresentação de dois cenários de usos para a ontologia desenvolvida.

1.7 Estrutura do trabalho

A estrutura do trabalho é a seguinte:

- a) **Capítulo 1 – Introdução:** Apresenta-se a contextualização e problema de pesquisa, objetivo geral e objetivos específicos, justificativa, bem como o escopo, a aderência ao objeto de pesquisa do programa, os procedimentos metodológicos e por fim, a própria estruturado trabalho.
- b) **Capítulo 2 – Referencial Teórico:** Fundamentação teórica do trabalho, sobre a regulação do serviço público, e do setor elétrico, estruturação dos atos regulatórios, processo de regulação de energia elétrica de uma distribuidora de energia elétrica, processos intensivos em conhecimento. São apresentados também os conceitos, metodologias, linguagens e ferramentas para a construção de ontologias.
- c) **Capítulo 3 – Ontologia de Regulação do Setor Elétrico Distribuição (OntoREG-D):** Capítulo em que são detalhadas as fases da construção da ontologia OntoREG-D.
- d) **Capítulo 4 – Resultados e cenários de uso:** São apresentados dois cenários de uso para a OntoREG-D.
- e) **Capítulo 5 – Conclusões e trabalhos futuros:** Por fim, o trabalho finaliza com as proposições finais e possíveis desdobramentos.

2 CONTEXTO DA REGULAÇÃO

Este capítulo trata sobre o contexto regulatório, uma das bases conceituais relacionadas ao problema em questão e que deve nortear o desenvolvimento da pesquisa.

2.1 Regulação dos serviços públicos

Segundo Peci (2007, p. 13) “regulação é intervenção, é restrição pelo poder público da escolha baseada em interesses particulares”. Kahn (1970, p. 20) observou que “a essência da regulação é uma troca explícita da competição por ordens governamentais como sendo o principal mecanismo institucional para assegurar o bom desempenho de uma economia”. Já Church e Ware (2000, p. 749) destacam que “a regulação pode ser definida, de modo amplo, como sendo a intervenção governamental que busca mudar os resultados de um mercado”.

O conceito de regulação delimita como sendo a intervenção estatal junto a setores privados, conjunta ou isoladamente, para estabelecer normas regulamentares de conduta que visem obrigá-los a atingir o bem estar da sociedade (CARVALHO, 2011, p. 1). Já para Motta (2003, p. 52) regulação sob uma perspectiva econômica pode ser entendida como “uma forma de controle, ou prevenção, com a finalidade de corrigir, ou prevenir, as consequências negativas dos monopólios antes públicos, agora, possivelmente, privados”.

Importante destacar que historicamente os serviços públicos essenciais têm sido o principal modo de regulação econômica, pois apresentam características de monopólios naturais e trata-se de setores como gás, eletricidade, água, estradas de ferro, cujas origens estão no processo de industrialização no século XIX (CRUZ, 2009, p. 54). Assim, o monopólio natural se constitui por características econômicas, que para Baumol & Willig (1981) é quando um único produtor apresentará maior eficiência econômica.

Carvalho (2011, p. 1) indica que a ação da regulação depende do modelo adotado por cada Estado, sendo ela intervencionista ou reguladora, “porém deve sempre ter em mente o mercado a ser regulado, os princípios da autonomia e

da especialidade, a transição dos monopólios, e principalmente o interesse público”.

Nota-se que a atividade regulatória é inerente ao exercício da atividade estatal e a função regulação é tão antiga quanto à própria formação do Estado brasileiro (SANTOS, 2011). Também Castro (2011, p. 50) lembra que o modelo institucional das Agências regulatórias não é invenção do direito público brasileiro.

As primeiras Agências reguladoras surgiram nos Estados Unidos há mais de um século atrás. O modelo institucional norte-americano de agência reguladora independente foi a principal referência para as primeiras Agências reguladoras brasileiras (ANEEL, do setor de energia elétrica e ANATEL, do setor de telecomunicações), criadas a partir de 1996 (SANTOS, 2011, p. 1). De acordo com Peci (2007, p. 13) o modelo regulatório brasileiro tem na equidistância do órgão regulador em relação aos polos de interesse de regulação uma das principais proposições. Esta equidistância se dá entre o poder concedente (governo), concessionárias e usuários de serviços públicos.

Segundo Farias (2004, p. 2) elas surgem “como basicamente um instrumento de prevenção contra a corrupção”. Por sua vez, Cruz (2009, p. 54) revela que “o Estado Regulador, com suas instituições características expressas por Agências independentes especializadas, criadas em substituição à propriedade privada, teve origem nos Estados Unidos”. Castro (2011, p. 50) salienta ainda que guardada as devidas proporções e peculiaridades próprias da formação pública brasileira, as Agências regulatórias do Brasil seguem em sua essência o modelo norte-americano e francês.

No Brasil, os anos de 1990 caracterizaram-se como um período de profundas alterações na estrutura administrativa do Estado. Houve a diminuição da capacidade das empresas estatais em investimentos, quando era necessária a expansão do sistema elétrico.

Na sequência, a Lei 8.631/93, diminuiu os ativos estatais mediante a utilização da técnica de concessão e, segundo Faria (2003, p. 1) estabeleceu “a estruturação das bases para a participação do capital privado no setor elétrico com destaque para o movimento de privatização”.

Segundo Carvalho (2011, p. 62) pode-se verificar que a Lei nº 8.031, de 12 de abril de 1990, estabeleceu um novo papel a

ser exercido pelo Estado que se denominou Programa Nacional de Desestatização (PND). Com esse novo tipo de forma de pensar o papel do Estado, a ideia da regulação do serviço público foram aprofundadas.

Para Benjó (1999, p. 19), o PND “buscou integrar os resultados econômicos com a reforma do Estado e da integração ao mercado externo”. Já Tolmasquim (2011, p. 7) acrescenta que “o PND preparou a base para a privatização das empresas de energia elétrica, catalisada pela crise financeira que assolava o setor”. Benjó, (1999, p. 42) ainda orienta que o PND almejou promover os seguintes objetivos: (1) reorganização estratégica do Estado, (2) redução do déficit público, (3) aumento dos investimentos na economia, (4) modernização na indústria, e (5) fortalecimento do mercado de capitais.

Por conseguinte, a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no artigo 175 da Constituição Federal de 1988. Ela outorga ao setor privado a exploração da atividade essencialmente pública, antes exercida pelo Estado. Assim sendo, surgiu uma estrutura reguladora e fiscalizadora para cada setor de atividade assegurando o poder público, conforme prevê o artigo. 174 da Constituição Federal:

Como agente normativo e regulador da atividade econômica, o Estado exercerá, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, sendo este determinante para o setor público e indicativo para o setor privado.

A regulação exercida pelas Agências possui papel fundamental no cumprimento das políticas determinadas pelo Estado, sua função é gerencial, técnica e de controle sobre os entes regulados (CARVALHO, 2011, p. 1).

Moreira (2011, p. 132) revela que as Agências reguladoras são criadas somente por lei específica, conforme o artigo 37, inciso XIX da Constituição Federal de 1988. E tais Agências são autarquias que regulam através de atos administrativos na sua competência dada por lei. Santos (2011, p. 1) corrobora que as autarquias têm regime especial, portanto:

há integrantes da administração indireta, vinculados sem subordinação hierárquica em

relação aos Ministérios, estabilidade de seus dirigentes, e autonomia financeira, mas isso não significa um relacionamento pacífico dessas Agências com seus órgãos supervisores na administração central.

As Agências reguladoras surgiram inicialmente para a incorporação de competências relativas à promoção da concorrência (FARIAS, 2004). O quadro 1 mostra a relação entre o tipo de competição com o tipo de regulação, em que é possível identificar o nível de autoridade regulatória.

	Desregulado	Regulado		Metarregulado
Tipo de Regulação	Mercados autorregulados	Regulação da competição	Regulação por competição	Reforço da autorregulação das regras de competição
Autoridade Regulatória	Sem regulação (recurso do Estado)	Autoridades de competição nacional	Autoridades em setores específicos e autoridades de competição nacional	Autoridades em setores específicos e autoridades de competição nacional

Quadro 1: Relação entre tipos de competição e de regulação

Fonte: Adaptado de Cruz (2009)

Na prática, relata Peci (2007, p. 14), as Agências reguladoras brasileiras “estão vinculadas hierarquicamente (não estão subordinadas) aos respectivos ministérios e têm sido objeto de controle interno e externo”. Mas complementa que o modelo de Agência reguladora no Brasil tem buscado maior independência com a adoção de medidas tais como: estabilidade dos dirigentes, autonomia administrativa, financeira e técnica.

Importante destacar que somente no governo Collor foram instituídas as políticas públicas nacionais tendo como alicerce as tendências liberais. Assim, segundo Benjó (1999, p. 19), assumiu-se:

“redução da máquina estatal, privatizações de companhias estatais e de concessionárias de serviços de utilidade pública, abertura aos mercados internacionais, visando à integração da economia nacional ao comércio exterior”.

Assim, reduziu-se a participação do Estado como executor, criando condições atrativas para o investimento privado, sendo que para isso, é necessário, segundo Farias, (2004, p. 1) oferecer “segurança e estabilidade de regras, sobretudo nos setores de infraestrutura, onde o período de maturação dos investimentos costuma ser longo”.

No Brasil, revela Santos (2004, p. 3) as Agências reguladoras “surgem, na ordem jurídica e administrativa brasileira, como uma consequência direta do processo de privatização de empresas estatais, aprofundado após a promulgação das Emendas Constitucionais nº 5, 8 e 9, de 1995”. Martins (2004) destaca três diferentes processos que caracterizaram a criação das diferentes Agências reguladoras no Brasil, expostos no quadro 2.

Geração	Período	Caracterização	Destaque
Primeira	1995/1998	Agências reguladoras de infra-estrutura	Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), e Agência Nacional de Petróleo (ANP)
Segunda	1999/2000	Presença de externalidades	Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) e a Agência Nacional de Água (ANA)
Terceira	2001/2002	Solução de problemas de coordenação	Agência Nacional do Cinema (ANCINE), a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ)

Quadro 2: Processos de criação das Agências reguladoras

Fonte: Elaborado pelo autor

Segundo Farias (2004) a reforma do aparelho do Estado realizada na gestão de Fernando Henrique Cardoso cria as Agências reguladoras atualmente existentes no Governo Federal. No entanto, existem três diferentes tipos de instituições que executam as atividades do Estado.

O primeiro tipo são as chamadas secretarias formuladoras de políticas públicas, que em conjunto com os ministros e o chefe do governo tomam as decisões do governo; já o segundo são as Agências executivas, que como o próprio nome indica, executam as políticas do governo. A terceira são instituições que executam as atividades do Estado, são as Agências reguladoras, que como característica são mais autônomas que as anteriores (MARTINS, 2004).

Farias (2004, p. 3) desta que a agência reguladora exerce uma função mais permanente que é a de substituir-se aos mercados competitivos. Além disso, outras características das Agências é o de harmonizar os interesses do consumidor, como preço e qualidade, com os do fornecedor, como a viabilidade econômica de sua atividade comercial, como forma de perpetuar

o atendimento aos interesses da sociedade (CARVALHO, 2011, p. 1).

2.2 Breve histórico do setor de energia elétrica

A regulação dos serviços públicos de energia elétrica origina-se em 10 de julho de 1934 com o Decreto nº 24.643 que criou o Código de Águas. Segundo Tolmasquim (2011, p. 4), com ele a “União passou a centralizar a outorga de todas as fases da indústria de energia elétrica: geração, transmissão e distribuição”. Assim, gerou uma concretização do domínio regulatório, pois vários atos normativos formam editados, mas lembra Jannuzzi (2003, p. 1), que foi somente após o aperfeiçoamento do referido Decreto, após mais de duas décadas, que o Código foi regulamentado pelo Decreto nº 41.019, de 26 de fevereiro de 1957.

Pimentel (2008, p. 359) destaca que em 1988 o setor de energia elétrica encontrava-se em grande desordem. Na época o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) criado pela Lei nº 4.904, de 17 de dezembro de 1965, era responsável pelo planejamento, coordenação e execução dos estudos hidrológicos em todo o território nacional; pela supervisão, fiscalização e controle dos aproveitamentos das águas que alteram o seu regime; bem como pela supervisão, fiscalização e controle dos serviços de eletricidade.

No entanto, exercia muito pouco a função de fiscalização sobre as empresas. Assim, empresas de distribuidoras estatais não pagavam suas dívidas e as geradoras os encargos, sendo que todas, segundo Pimentel (2008, p. 359) alegavam que não recebiam tarifas para cobrir seus custos elevados. Assim, o Ministério de Minas e Energia (MME), o DNAEE, a Eletrobrás e as empresas criaram um grupo que busca encontrar uma solução para a Revisão Institucional do Setor Elétrico – REVISE (1987-1989), isso no governo do então presidente José Sarney. Segundo Pimentel (2008) o REVISE apresentou um diagnóstico com recomendações técnicas para solucionar os problemas existentes. As propostas do grupo, embora não tenham sido implementadas, influenciaram as reformas iniciadas na década de 90.

Com a onda de privatizações no mundo nos anos 90, aconteceram no Brasil as primeiras medidas para desestatização. Como visto acima, o PND foi a base para as primeiras privatizações de serviços públicos. No entanto, cabe destacar que não foram privatizações dos serviços ou atividades, mas sim, do executor da atividade ou serviço (CARVALHO, 2011, p. 63). Neste sentido, continua o autor a privatização ou desestatização pode ser entendida como o ato do governo de transferir a atividade de execução do serviço ou da empresa pública à entidade do setor privado.

Em 1990, no governo Collor, foi instituído o PND que preparou a base para as privatizações no setor de energia elétrica. Já em 1993 o então presidente da Eletrobrás, Eliseu Rezende, encaminhou um projeto de lei que se mais tarde se transformou na Lei Eliseu Rezende². A Lei nº 8.631, de 05 de março de 1993 (Lei Eliseu Resende) mexeu em questões fundamentais na estrutura e no endividamento das empresas. Segundo Tolmasquim (2011, p. 7) e Landini (2007, p. 19) a Lei Eliseu Resende:

- a) equacionou a questão da inadimplência,
- b) extinguiu a Reserva Nacional de Compensação de Remuneração – RENCOR,
- c) extinguiu a remuneração garantida,
- d) extinguiu a equalização tarifária e instituiu o serviço pelo custo da própria concessionária,
- e) estipulou o uso da Reserva Global de Reversão (RGR) pela Eletrobrás,
- f) encerrou a Conta de Resultados a Compensar (CRC), com recursos do tesouro,
- g) tornou obrigatório os contratos de suprimento entre geradores e distribuidores.

De acordo com Pimentel (2008) a Lei Eliseu Resende cuidou muito dos efeitos, mas as causas ainda permaneceram. Também Landini (2007, p. 20) revela que a estruturação do setor não foi complementada e tudo por “ambições políticas que marcaram as eleições na época, dando-se maior ênfase às

² Lei nº 8.631/1993

questões partidárias e premissas regionais”.

Assim, em 1995, a pedido do MME, contratou-se a consultoria *Coopers&Lybrand* para estudar o problema do setor de energia elétrica. O projeto recebeu o nome de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro (RE-SEB) que contou com a participação de mais de 200 técnicos brasileiros conhecedores do setor e de seus problemas. Segundo Tolmasquim (2011, p. 9) o relatório final do RE-SEB apresentou as seguintes recomendações:

- a) livre comercialização da energia elétrica no Sistema Interligado Nacional,
- b) estabelecimento de contratos iniciais para a transição de modelos,
- c) criação de um Mercado Atacadista de Energia (MAE), para operacionalizar a compra e venda de energia livremente negociada,
- d) desmembramento de ativos de geração e transmissão (desverticalização), desvinculando a contratação da transmissão da compra e venda de energia,
- e) criação de um Operador Nacional do Sistema (ONS), e
- f) organização das atividades financeiras e de planejamento.

A implantação do RE-SEB foi iniciada com a Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998, que promove a reestruturação da Centrais Elétricas Brasileiras (ELETROBRÁS) e privatização de suas subsidiárias, além da contratação de energia, dos contratos iniciais e das Conta de Consumo de Combustíveis Fósseis (CCC) e criação da MAE e do ONS.

Anos depois, em 2001 e 2002 ocorria a crise de desabastecimento de energia elétrica, ilustrada pelo gráfico 2.

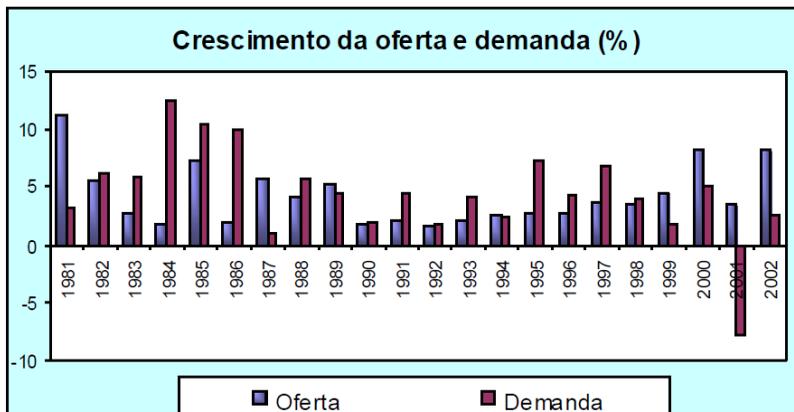


Gráfico 2: Crescimento da oferta e demanda

Fonte: Srour (2005, p. 10)

Como decorrência, por Medida Provisória nº 2.147, de 15 de maio de 2001, o então presidente Fernando Henrique Cardoso cria a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica (GCE) e estabelece diretrizes para programas de enfrentamento da crise de energia elétrica. Segundo Srour (2005, p. 51) entre os anos de 2001 a 2002 “o Sudeste, o Centro-Oeste e o Nordeste do Brasil passaram por um corte de consumo de energia de 20% e, por precaução, a região Norte também ficou sob racionamento, de agosto a dezembro de 2001”.

O quadro 3 mostra as diversas transformações ocorridas no Setor Elétrico Brasileiro (SEB) entre os anos de 1995 a 2004.

Modelo Antigo (até 1995)	Modelo de Livre Mercado (1995 a 2003)	Novo Modelo (2004)
Financiamento através de recursos públicos	Financiamento através de recursos públicos e privados	Financiamento através de recursos públicos e privados
Empresas verticalizadas	Empresas divididas por atividade: geração, transmissão, distribuição e comercialização	Empresas divididas por atividade: geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação.
Empresas predominantemente Estatais	Abertura e ênfase na privatização das Empresas	Convivência entre Empresas Estatais e Privadas
Monopólios - Competição inexistente	Competição na geração e comercialização	Competição na geração e comercialização
Consumidores Cativos	Consumidores Livres e Cativos	Consumidores Livres e Cativos
Tarifas reguladas em todos os segmentos	Preços livremente negociados na geração e comercialização	No ambiente livre: Preços livremente negociados na geração e comercialização. No ambiente regulado: leilão e licitação pela menor tarifa
Planejamento Determinativo - Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos (GCPS)	Planejamento Indicativo pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE)	Planejamento pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE)
Contratação: 100% do Mercado	Contratação : 85% do mercado (até agosto/2003) e 95% mercado (até dez./2004)	Contratação: 100% do mercado + reserva
Sobras/déficits do balanço energético rateados entre compradores	Sobras/déficits do balanço energético liquidados no MAE	Sobras/déficits do balanço energético liquidados na CCEE. Mecanismo de Compensação de Sobras e Défis (MCSD) para as Distribuidoras.

Quadro 3: Transformações do Setor Elétrico Brasileiro

Fonte: CCEE

O quadro 4, por sua vez, apresenta as modificações da estrutura institucional do setor elétrico brasileiro após a crise do racionamento de 2001 e, as principais alterações advindas com a Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004.

Principais Alterações – Lei 10.848/2004	
Estrutura Institucional	- Criação de novos organismos de planejamento e monitoração: EPE, CMSE
	- Criação da CCEE, sucessora do MAE
	- Estabelecimento de Reserva de Capacidade
Comercialização	- Criação dos Ambientes de Comercialização Livre e Regulada
	- Leilões reversos para geração
Desverticalização	- Empresas de distribuição de energia elétrica não podem mais ter participação em qualquer outro negócio diferente do objeto de concessão ou permissão

Quadro 4: Alterações no Marco Regulatório do Setor Elétrico

Fonte: Lei 10.848/2004

As mudanças estabelecidas pela Lei 10.848/2004 geram o chamado Marco Regulatório do Setor Elétrico. A configuração institucional desse novo modelo do setor de energia elétrica é tratada no tópico seguinte.

2.2.1 Modelo institucional do setor de energia elétrica

O setor de energia elétrica brasileiro é composto por diversos agentes. No entanto, cada agente tem seu papel no Estado Democrático de Direito. Tais Agentes são divididos ainda em agentes Econômicos e agentes Institucionais. Tolmasquim (2011, p. 30) revela que os Agentes institucionais são aqueles que têm em suas constituições e competências as atividades políticas, regulatórias, fiscalizatórias, de planejamento e viabilização do funcionamento do setor de energia elétrica, de modo que cada um deles tem influência no setor de energia elétrica brasileiro, conforme pode ser visto na figura 4.

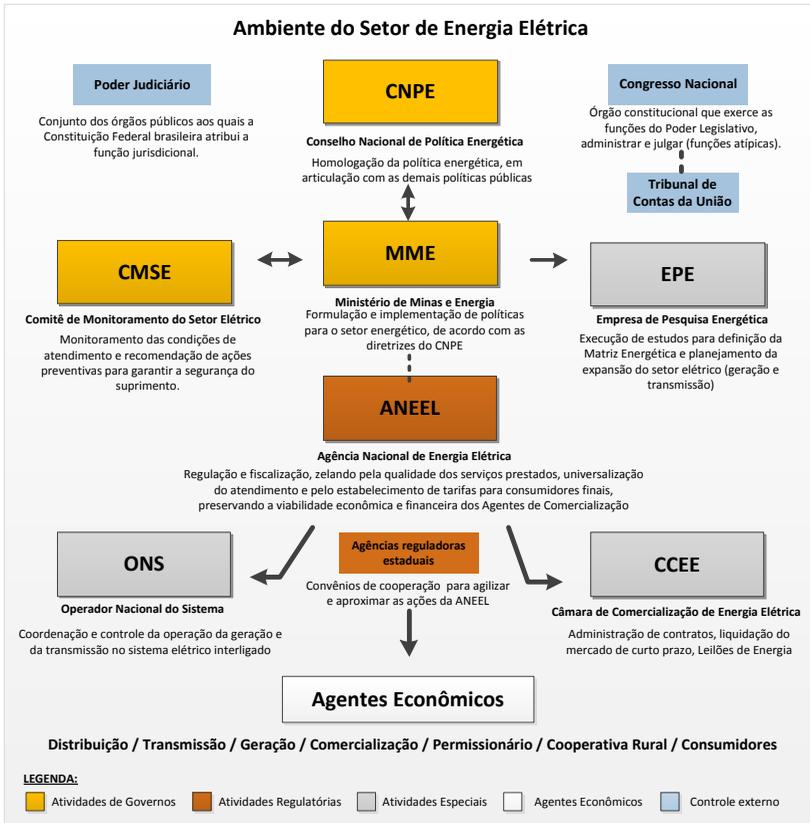


Figura 4: Ambiente Regulatório do Setor Energético

Fonte: Adaptado de Tolmasquim (2011, p. 31)

Segundo Teixeira (2008, p. 97), o Poder Judiciário detém o exercício da função regulatória nas atuações que consistem em solucionar conflitos estabelecidos entre os agentes regulados. Já o Poder Legislativo dentro do Estado Democrático de Direito tem a função de editar normas legais. A Constituição Federal em seu artigo 70 confere ao Congresso Nacional a fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial da União e das entidades da administração direta e indireta, quanto à legalidade, legitimidade, economicidade, aplicação das subvenções e renúncias de receitas. Assim, o chamado controle externo é exercido por tal órgão com o auxílio do Tribunal de Contas da União (TCU), conforme disposto no artigo 71 da Carta

Magna. Segundo Cicco Filho (2007, p. 176) a súmula 347 do Supremo Tribunal Federal afirma que o Tribunal de Contas da União tem o poder, no exercício de suas atribuições, de apreciar a constitucionalidade das leis e dos atos do Poder Público.

Assim, esses dois poderes, Judiciário e Legislativo, também interagem na regulação do setor de energia elétrica. Para Justen Filho (2011, p. 248) é fundamental para o sistema democrático que exista na organização do Estado uma limitação de competências. É certo colocar, segundo Teixeira (2008, p. 106), que

o Direito das Agências ou Direito Regulatório está inserido no objeto de estudo do Direito Administrativo e se não há distinção essencial (ôntica) entre a discricionariedade detida pelos agentes reguladores e a discricionariedade conferida aos demais entes e órgãos da Administração, segue que, no tema de controle dos atos regulatórios discricionários, não há peculiaridades que justifiquem a afirmação de que são insuficientes os parâmetros do controle judicial dos atos administrativos.

Acima dos agentes institucionais está o Ministério de Minas e Energia (MME) criado em 1960, pela Lei nº 3.782, de 22 de julho de 1960. Anterior à sua criação, os assuntos de minas e energia eram de competência do Ministério da Agricultura. Mas em 1990, com a criação da Lei nº 8.028, foi extinto o MME e suas atribuições foram transferidas ao Ministério da Infraestrutura, sendo que esta mesma lei passou a responsabilidade dos setores de transportes e comunicações a este ministério. Somente com a Lei nº 8.422, de 13 de maio de 1992 o MME é novamente criado e os assuntos de minas e energia voltaram a este ministério. É dele a responsabilidade do exercício das funções de Poder Concedente, além de formular e implantar políticas ao setor de energia seguindo as diretrizes do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE).

Em agosto de 1997, com a Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, é criado o CNPE. Este órgão é presidido pelo ministro de Minas e Energia e, em síntese, tem a função de propor, ao Presidente da República, políticas nacionais e medidas para o setor. O CNPE está vinculado à Presidência da República e consiste em um órgão de assessoramento.

Segundo Tolmasquim (2011, p. 33) “o MME estabelece as diretrizes para que a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) calcule a energia assegurada dos empreendimentos de geração de energia elétrica que atuam no Sistema Interligado Nacional (SIN)”, com base nos critérios estabelecidos pelo CNPE. Cabe destacar que mais recentemente o Decreto nº 3.520, de 21 de junho de 2000, dispõe sobre a estrutura e o funcionamento da CNPE, que é a de propor as políticas e as diretrizes do setor energético brasileiro, e mais especificamente exercer as seguintes atribuições:

- a) promover o aproveitamento racional dos recursos energéticos do País, em conformidade com os princípios enumerados no capítulo anterior e com o disposto na legislação aplicável;
- b) assegurar, em função das características regionais, o suprimento de insumos energéticos às áreas mais remotas ou de difícil acesso do País, submetendo as medidas específicas ao Congresso Nacional, quando implicarem criação de subsídios, observado o disposto no parágrafo único do artigo 73 da Lei no 9.478, de 1997;
- c) rever periodicamente as matrizes energéticas aplicadas às diversas regiões do País, considerando as fontes convencionais e alternativas e as tecnologias disponíveis;
- d) estabelecer diretrizes para programas específicos, como os de uso do gás natural, do carvão, da energia termonuclear, dos biocombustíveis, da energia solar, da energia eólica e da energia proveniente de outras fontes alternativas;
- e) estabelecer diretrizes para a importação e exportação, de maneira a atender às necessidades de consumo interno de petróleo e seus derivados, gás natural e condensado, e assegurar o adequado funcionamento do Sistema Nacional de Estoques de Combustíveis e o cumprimento do Plano Anual de Estoques Estratégicos de Combustíveis, de que trata o artigo 4º da Lei nº 8.176, de 8 de fevereiro de 1991.

Em 2004 foi constituído o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE). Tal órgão foi criado pela Lei 10.848, de 15 de março de 2004, que tem a coordenação direta do Ministério e é presidido pelo Ministro de Minas e Energia. Tal órgão tem a função de acompanhar e avaliar permanentemente a

continuidade e a segurança do suprimento eletroenergético em todo o território nacional. Segundo o decreto 5.175, de 9 de agosto de 2004, este órgão tem a seguinte composição:

- a) quatro representantes do Ministério de Minas e Energia; e
- b) os titulares dos órgãos a seguir indicados:
 - Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL;
 - Agência Nacional do Petróleo - ANP;
 - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE;
 - Empresa de Pesquisa Energética - EPE; e
 - Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS.

Com a publicação feita pelo CNPE através da resolução nº 008 de 2007, o CMSE passou a exercer a prerrogativa do despacho de usinas fora da ordem de mérito. Segundo Tolmasquim (2011, p. 35), trata-se de uma incumbência mais extraordinária com o objetivo de assegurar a garantia do suprimento de energia no SIN, no entanto, o subsídio técnico é feito pelo ONS.

A ANEEL foi criada pela Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e regulamentada pelo Decreto nº 2.335, de 6 de outubro de 1997, que aprovou sua estrutura regimental. Com o tempo, a ANEEL foi incorporando as atividades do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), extinto na data da criação da Agência.

Como visto anteriormente, trata-se da agência reguladora do setor de energia elétrica e, como tal, é uma autarquia que opera sob um regime especial e está vinculada ao Ministério das Minas e Energia (MME) tendo receita própria. Assim, cabe à ANEEL manter a eficiência, o custo e a qualidade no que se refere aos serviços essenciais de prestação de serviços de energia elétrica. Segundo Guerra (2011, p. 366), as Agências Reguladoras Federais em condição de autarquias estão vinculadas e não subordinadas aos respectivos ministérios.

A Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, estabelece à ANEEL, os seguintes objetivos:

regular e fiscalizar a geração, a transmissão, a distribuição e a comercialização da energia elétrica, atendendo reclamações de agentes e

consumidores com equilíbrio entre as partes e em benefício da sociedade; mediar os conflitos de interesses entre os agentes do setor elétrico e entre estes e os consumidores; conceder, permitir e autorizar instalações e serviços de energia; garantir tarifas justas; zelar pela qualidade do serviço; exigir investimentos; estimular a competição entre os operadores; e assegurar a universalização dos serviços.

A ANEEL, por meio de convênios de cooperação, pode através de credenciamento, conferir partes das suas atividades para as chamadas Agências reguladoras estaduais. Assim, por mecanismo facultativo, a Agência Nacional delega competências aos estados e Distrito Federal. Tal mecanismo tem os objetivos de agilizar e aproximar as ações da ANEEL junto aos consumidores finais de energia elétrica, respeitando as peculiaridades locais e regionais. Na figura 5 é possível ver o mapa com as Agências reguladoras estaduais. Num total de 12 Agências regionais estaduais credenciadas, 8 Agências não credenciadas e em 7 estados da federação não existe este mecanismo.

De acordo com a ANEEL, as Agências reguladoras estaduais desenvolvem atividades tais como: fiscalização, apoio à regulação dos serviços e instalações de energia elétrica e mediação de problemas e soluções entre os agentes e entre esses e os consumidores, por meio da ouvidoria. Todas as atividades são executadas com recursos financeiros advindos da Taxa de Fiscalização recolhida na tarifa de energia elétrica, cobrada dos agentes regulados.

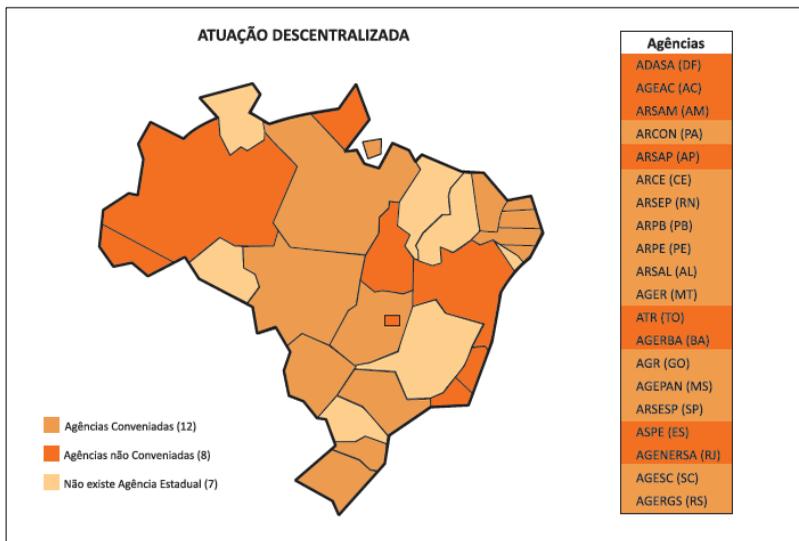


Figura 5: Agências reguladoras estaduais credenciadas

Fonte: ANEEL - http://www.aneel.gov.br/arquivo/PDF/relatorio_aneel_2010

A MAE foi sucedida pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, que foi criada pela medida provisória nº 144, de 10 de dezembro 2003, e depois convertida na Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, a qual estabelece a finalidade de viabilizar a comercialização de energia elétrica no SIN. No entanto, foi o Decreto nº 5.177, de 12 de agosto de 2004, que autorizou a criação da CCEE, pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, sob regulação e fiscalização da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.

Quanto aos agentes que exercem atividades Especiais destaca-se a EPE foi criada em 15 de março de 2004, por meio da Lei nº 10.847, que está vinculada ao Ministério de Minas e Energia. O artigo 2º desta Lei estabelece a finalidade da EPE como sendo:

prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras.

Também o Operador Nacional do Sistema Elétrico, outro agente com atividade Especial, foi criado em 26 de agosto de 1998, pela Lei nº 9.648/98, com as alterações introduzidas pela Lei nº 10.848/04 e regulamentado pelo Decreto nº 5.081/04. O ONS é uma pessoa jurídica de direito privado, sob a forma de associação civil, sem fins lucrativos. É responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN), sob a fiscalização e regulação da ANEEL.

Para Tolmasquim (2011, p. 30) os agentes econômicos são todos aqueles que são titulares de concessão, autorização ou permissão para explorar atividades de distribuição, transmissão, geração, comercialização, permissionária, cooperativa de eletrificação rural, e ainda todos os consumidores. Abaixo segue uma síntese de cada um:

- **Geração** - todos os agentes de geração podem vender energia tanto no Ambiente de Contratação Regulada (ACR) como no Ambiente de Contratação Livre (ACL). Os Geradores também possuem livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica. Os Agentes de Geração podem ser classificados da seguinte forma:
 - **Concessionárias de Serviço Público de Geração** – agentes de geração que obtêm concessão através de licitação com prazo de recuperação do investimento limitado a 35 anos. Para esses agentes são outorgadas concessões, permissões ou autorizações de serviços de energia elétrica e de aproveitamento dos cursos de água;
 - **Produtores Independentes de Energia Elétrica** – de acordo com a Lei nº 9.074/1995 o Produtor Independente de energia elétrica está sujeito às regras de comercialização regulada ou livre, atendido ao disposto nesta Lei, na legislação em vigor e no contrato de concessão ou no ato de autorização, sendo-lhe assegurado o direito de acesso à rede das concessionárias e permissionárias do serviço público de distribuição e das concessionárias do serviço público de transmissão;

- **Auto-Produtores** – São pessoa jurídica ou pessoa física que recebem concessão para produzir energia destinada ao seu uso exclusivo conforme o Artigo 2º inciso II do Decreto nº 2003/1996.
- **Distribuição** - os agentes de distribuição realizam atividades orientadas a serviços de rede e de venda de energia aos consumidores com tarifas e condições de fornecimento reguladas pela ANEEL (Consumidores Cativos). Com o novo modelo, os distribuidores têm participação obrigatória no ACR, celebrando contratos de energia com preços resultantes de leilões.
- **Transmissão** - tais agentes são responsáveis por gerir as redes de transmissão, as quais consistem em vias de uso aberto, podendo ser utilizadas por qualquer outro agente, pagando Tarifas pelo Uso do Sistema de Transmissão (TUST). A construção/operação de novas linhas de transmissão é objeto de leilões, nos quais os agentes oferecem o lance pelo menor custo para instalação e manutenção da linha, cooperando para a modicidade tarifária do setor. Após a construção da linha, cabe ao agente de transmissão mantê-la disponível para uso, sendo ressarcido para isto, independentemente da quantidade de energia transportada através da linha de transmissão.
- **Comercialização** – são os agentes que tem autorização para comprar e vender energia no Sistema Interligado Nacional. Com Lei nº 9.648/1998 que criou a figura do consumidor livre de energia gerou a oportunidade a operação das comercializadoras que passou a negociar em um regime livre a comercio de energia elétrica.
- **Permissionário** – O Agente Permissionário foi criado com a Lei n. 8.987/1995 que cria a permissão de serviço público. Tal Lei estabelece que a permissão é formalizada mediante contrato de adesão, observado os termos desta Lei, das demais normas pertinentes e do edital de licitação, inclusive quanto à precariedade e à revogabilidade unilateral do contrato pelo poder concedente.
- **Cooperativa de Eletrificação Rural** - agentes

presentes no setor elétrico desde a década de 40, que prestam serviço de distribuição de energia elétrica, sob a forma de autorizadas ou permissionárias, como previsto no artigo 23 da Lei 9074/95, que foi regulamentado pela Resolução 333/99 da ANEEL (PELEGRINI, *et al.* 2003).

Importante destacar que o Novo Modelo (conforme suas características no quadro 3), segmentou os consumidores em cinco tipos de consumo, explicados no quadro 5.

Tipo de Consumidor	Descrição
Consumidor Cativo	Consumidor ao qual só é permitido comprar energia do concessionário, ou permissionário de distribuição, a cuja rede está conectado.
Consumidor Parcialmente Livre	É o agente que exerce opção de contratar parte da energia no mercado cativo.
Consumidor Potencialmente Livre	É o que pode ser livre, mas permanece como regulado, tendo já sido livre ou não.
Consumidor Especial	A partir de 1998, conforme regulamenta pela Lei 9.427/96 os consumidores com demanda mínima de 500kW, ou de acordo com a, atendidos em qualquer tensão de fornecimento, têm também o direito de adquirir energia seja oriunda de PCH ou de fontes alternativas (eólica, biomassa ou solar). Após dezembro de 2006, regulamentada pela Resolução Normativa nº 247/06, estabelece também como Consumidores Especiais o conjunto de unidades consumidoras integrantes do mesmo submercado, cuja a carga seja igual ou superior a 500kW.
Consumidor Livre	Aquele que, atendido em qualquer tensão, tenha exercido a opção de compra de energia elétrica, conforme definida nos arts. 15 e 16 da Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995. Consumidor que adquire energia elétrica de qualquer fornecedor que não seja a distribuidora local, conforme legislação e regulamentos específicos.

Quadro 5: Tipo de consumidor

Fonte: CCEE

Sendo assim, pode-se verificar que o setor de energia elétrica contém um elevado número de agentes envolvidos, em

que cada um interage dentro de suas atribuições e competências específicas.

2.2.2 Organização dos atos regulatórios

No contexto da legislação do setor elétrico, este vem ao longo de quase 70 anos de história, sendo formado por um grande número de Atos Regulatórios. E neste arcabouço, existem artigos da Constituição, leis complementares e ordinárias, decretos, portarias interministeriais, portarias do MME e do extinto DNAEE, resoluções da ANEEL, conjuntas e Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Desse modo, cabe esclarecer que com o artigo nº 174 da Constituição Federal de 1988 o Estado Brasileiro deve exercer, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, sendo assim, desempenha a função de agente normativo e regulador da atividade econômica. Trazendo para o setor de energia elétrica destaca Souto (2002, p. 4) que

os agentes reguladores editam normas, que passam a compor a moldura regulatória, desde que compatíveis com a Constituição e com a lei. A norma regulatória representa a maneira pela qual o agente regulador interpreta determinados comandos constitucionais e legais. A observância dessas normas regulatórias pela própria agência representa uma obrigatoriedade do ponto de vista do princípio da segurança jurídica porque ali é fixada uma interpretação acerca de como deve ser cumprido eficientemente um determinado comando constitucional ou legal.

Cabe lembrar que esse conjunto de normas obedece a uma escala hierárquica, segundo a qual as normas de hierarquia inferior somente são válidas se estiverem de acordo com as normas que lhes são superiores.

Segundo Kelsen (1999) a ordem jurídica é constituída de um sistema hierárquico de normas, em que cada uma ocupa uma posição sistemática formando um estado harmônico. Neste sentido, continua Kelsen (1999, p. 155), “a ordem jurídica não é um sistema de normas jurídicas ordenadas no mesmo plano,

situadas umas ao lado das outras, mas é uma construção escalonada de diferentes camadas ou níveis de normas jurídicas”. Desse modo, a escala normativa pode ser percebida na figura 6.



Figura 6: Síntese da pirâmide normativa

Fonte: Adaptado de Kelsen (1999)

Os tipos normativos previstos no processo legislativo brasileiro, por sua vez, são definidos no artigo 59 da Constituição Federal de 1988, e são apresentados no quadro 6.

Normas	Especificações
Emendas à Constituição	Modificação de artigo ou acréscimo que é feito, pelo Congresso, no texto da Constituição.
Lei Complementar	Tem matéria própria, são aquelas exigidas expressamente pelo texto constitucional e aprovadas pela maioria absoluta de cada Casa Legislativa do Congresso Nacional.
Lei Ordinária	É um ato normativo primário que contém regra, normas gerais e abstratas.
Lei Delegada	É elaborado e editado pelo Presidente da República em virtude de autorização do Poder Legislativo, expedida mediante resolução e dentro dos limites nela traçados.
Medida Provisória	Ato normativo com força de lei que pode ser editado pelo Presidente da República em caso de relevância e urgência. Tal medida deve ser submetida de imediato à deliberação do Congresso Nacional.
Decreto Legislativo	Atos administrativos destinados a regular matérias de competência exclusiva do Congresso Nacional que tenham efeitos externos a ele.
Decreto do Executivo	São atos administrativos da competência exclusiva do Chefe do Executivo, destinados a prover situações gerais ou individuais, abstratamente previstas, de modo expresso ou implícito, na lei.
Portaria	É o instrumento pelo qual Ministros ou outras autoridades expedem instruções sobre a organização e funcionamento de serviço e praticam outros atos de sua competência.
Resolução	São atos de autoridade administrativa fixando normas ou alterando dispositivos.

Quadro 6: Tipos normativos

Fonte: Adaptado de (MENDER; FOSTER JÚNIOR, 2002).

Antes da publicação dos seus atos regulatórios, a ANEEL ouve todos os segmentos da sociedade. Este ato é chamadas audiências públicas, que consiste em um instrumento de apoio no processo decisório da Agência. Com este instrumento a ANEEL visa dar total transparência às ações do regulador. Segundo Justen Filho (2011, p. 243) a agência “tem o dever de

justificar suas decisões regulatórias, inclusive apresentando os fundamentos pelos quais reputou inadequado acolher as colaborações, manifestações e propostas formuladas pela sociedade”.

Justen Filho (2011, p. 243) ainda enfatiza que “é fundamental, num sistema democrático, a organização do Estado de modo a gerar efeitos de limitação de competência”. No entanto, este controle abrange em especial a fiscalização para verificar algum tipo de defeitos ou abusos das Agências. Cabe destacar a função dos atos ou decisões de natureza jurisdicional do Poder Judiciário e do Tribunal de Contas da União (TCU), que são na verdade controles externos da regulação, não se caracterizando como Atos Regulatórios, pois não criam os regramentos regulatórios ou as obrigações contratuais regulatórias. Destaque para as sentenças judiciais produzidas pelo Poder Judiciário e os Acórdãos do TCU.

A ANEEL frequentemente emite e publica no Diário Oficial da União as resoluções voltadas para as atividades do setor de energia elétrica. As publicações da agência têm um sequencial de numeração, que obedecem a uma sequência por ano e tem caráter normativo.

Os Atos Regulatórios são voltados às atividades do setor elétrico e têm por objeto o estabelecimento de diretrizes, obrigações, encargos, condições, limites, regras, procedimentos, requisitos ou quaisquer direitos e deveres dos agentes e usuários desse serviço público. O quadro 7 apresenta as cinco subdivisões de Atos Regulatórios utilizados para a construção da ontologia neste trabalho.

Ato Regulatório	Descrição
Legislativo	Englobam a legislação federal que trata da regulação do setor (Constituição Federal, Leis Complementares e Leis federais).
Regulamentar	Atos expedidos pelo Poder Executivo para regulamentar determinadas Leis do setor (Decretos Presidenciais), bem como as Portarias expedidas pelo MME.
Normativo	Atos de Regulação expedidos pela ANEEL que regulamentam os serviços concedidos (Resoluções e Portarias).
Decisório	Decisões administrativas do órgão regulador (ANEEL) e dos entes que executam atividades especiais de assessoramento a regulação do setor, tais como ONS, CCEE e EPE (Despachos, Decisões e Pareceres).
Contratual	Constituem os contratos, acordos ou convênios administrativos firmados entre o Poder Concedente e os concessionários e Permissionários de serviços públicos de energia elétrica, que geram obrigações regulatórias entre agentes do setor e o Poder Concedente.

Quadro 7: Atos regulatórios

Fonte: elaborado pelo autor

Contudo, ressalta-se que o arcabouço regulatório é demasiadamente vasto. Dessa forma, exige dos Agentes Regulados uma atividade que depende essencialmente do acompanhamento e recuperação das informações regulatórias pertinentes à atividade.

2.3 A regulação na distribuidora Celesc D

A Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. – Celesc – foi criada em dezembro de 1955 pelo decreto estadual nº 22, assinado pelo governador Irineu Bornhausen. O estado de Santa Catarina até a metade daquele século era suprido por pequenos e médios sistemas elétricos regionalizados, geralmente mantidos pela iniciativa privada. No início, a Celesc funcionou mais como um órgão de planejamento do sistema elétrico estadual, mas logo

começou a incorporar, gradativamente, o patrimônio das antigas empresas regionais, começando o ciclo de expansão (CELESC, 2011).

Em 2006, atendendo às exigências regulatórias, a Celesc desverticalizou suas atividades de geração e distribuição de energia elétrica, onde a Centrais elétricas de Santa Catarina S.A. tornou-se uma empresa controladora (*holding*), sendo criadas as empresas Celesc Distribuição S.A. e a Celesc Geração S.A., que assumiram as concessões de distribuição e geração de energia elétrica, respectivamente.

Segundo o IBGE o estado de Santa Catarina possui 293 municípios, com cerca de 5.866.568 habitantes. Localiza-se no centro da Região Sul, faz fronteiras ao norte com o Estado do Paraná, ao leste com o oceano Atlântico, ao sul com o Estado do Rio Grande do Sul e ao oeste com a Argentina. Sua área territorial é de 95.346.181km² e uma extensão litorânea de 561,4km. A área de concessão da Celesc abrange 257 desses municípios (88% do total), bem como o município de Rio Negro no Estado do Paraná. A Celesc atua ainda no suprimento parcial de energia para outros 25 municípios e 11 municípios por meio da venda de energia às cooperativas de eletrificação rural.

Na mais nova edição do *ranking* das 500 Maiores do Sul, publicado anualmente pela Revista Amanhã, o Grupo Celesc (apresentado como Celesc Holding, Celesc Distribuição e Celesc Geração) aparece como a 5^a maior empresa de Santa Catarina e a 12^a maior empresa do Sul do País.

A Celesc Distribuição S.A. (Celesc D) é responsável pelo fornecimento de energia elétrica a 2,3 milhões de unidades consumidoras, que utilizam, em média, 738 kWh/mês, sendo o maior índice da região Sul do Brasil. A Celesc D é constituída por cinco diretorias, sendo elas Presidência, Comercial, Técnica, Econômico-Financeira e de Gestão Coporativa, como pode ser visualizado na figura 7.

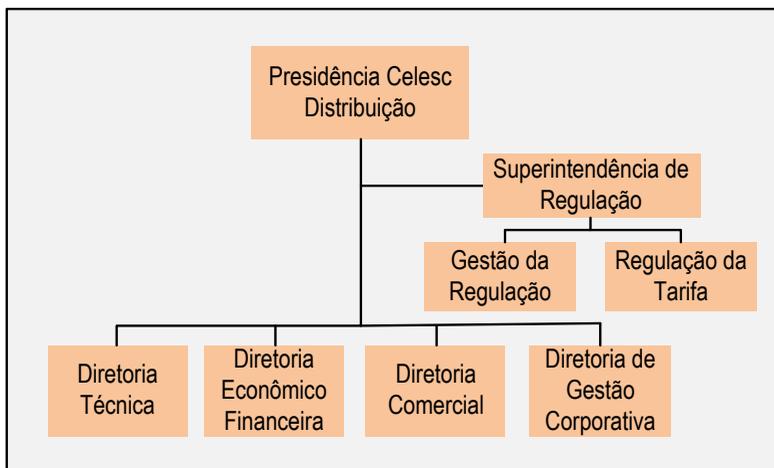


Figura 7: Organograma da Celesc D

Fonte: Adaptado pelo autor (CELESC, 2011)

As diretorias são órgão da empresa que tem competências e atribuições. A empresa em estudo agrupe as atividades em diretoria, departamento e divisões. Segundo Lacombe e Heilborn (2003, p. 72) esse agrupamento, bem como a divisão dos órgãos em unidades menores, são efetuado de seguindo os criterios de departamentalização. No entanto, lembra Gonçalves (2000) que as atividades mais importantes realizadas nas empresa são realizadas por processo.

Neste estudo entende-se processo pode ser qualquer atividade ou conjunto de atividades que toma um input, adiciona valor a ele e fornece o output a um cliente específico. Mais formalmente, um processo é um grupo de atividades realizadas numa sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou serviço que tem valor para um grupo específico de clientes. (GONÇALVES, 2000, p.19).

Gonçaves (2000, p. 17) define a hierarquia e detalhamento dos processos da seguinte forma:

A abordagem de processos adota o conceito de hierarquia de processos e do detalhamento em níveis sucessivos. De acordo com esse conceito, os processos podem ser subdivididos em subprocessos e agrupados em macroprocessos. O nível de detalhe que

importa é aquele mais adequado para a análise que se pretende realizar.

Assim, a partir do modelo de Collins, Savage Curcuru (2000, p. 289) foi possível desenvolver um esquema de classificação de processos divididos em processo corporativo e operacional. Cada área tem suas responsabilidades na execução dos macroprocessos corporativo e operacional. Sendo que o macroprocesso corporativo (MC) garante o suporte adequado ao macroprocesso operacional.

A Figura 8 mostra os MCs alocados por diretorias tendo como base a Celesc D. Dessa forma, é possível verificar como a empresa está organizada.



Figura 8: Macroprocessos corporativos

Fonte: Elaborado pelo autor

Já o macroprocesso operacional (MO) está ligado ao objetivo da organização, pois está vinculado à essência do funcionamento da organização. A Figura 9 mostra os MOs típicos de uma empresa de distribuição de energia elétrica.

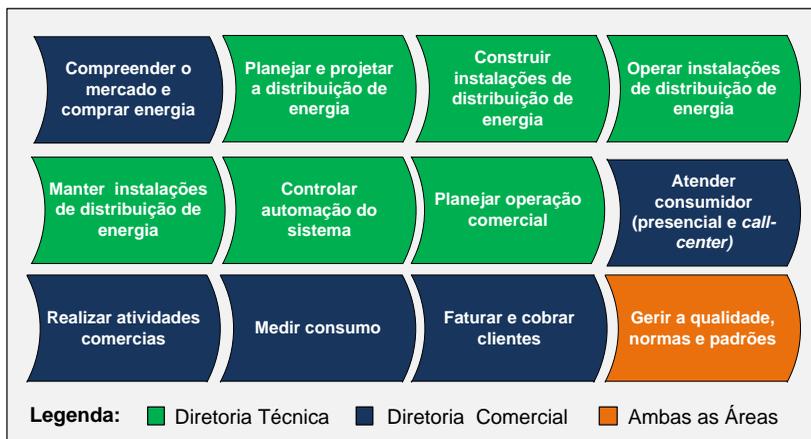


Figura 9: Macroprocessos operacionais

Fonte: Elaborado pelo autor

Assim, foram encontrados 18 macroprocessos corporativos e 12 macroprocessos operacionais. Tais subdivisões serão importantes para a construção da ontologia, pois ela deve apoiar com alerta e estabelecer o entendimento de questões que envolve as adequações aos atos regulatórios, pois estes regulam as empresas, e por sua vez as áreas organizacionais.

Na seção seguinte, apresenta-se uma breve revisão de literatura sobre os Processos Intensivos em Conhecimento e a identificação dele na Superintendência de Regulação (SURG).

2.3.1 Processos intensivos em conhecimento

Segundo Gonçalves (2000) é crescente o número de empresas que se estruturam por meio de processos, que desponta como a forma dominante para o século XXI. O autor prossegue alertando que as empresas estão procurando se organizar por processos para terem mais eficiência, além de dispor de adaptação à mudança e maior capacidade de aprendizado. Dreyfuss (2000), citado por Gonçalves (2000, p.9), comenta que

identificar o processo como sendo a maneira típica de realizar o trabalho é importante para definir a forma básica de organização das pessoas e dos demais recursos da empresa. Muitas empresas em busca de uma atuação mais eficiência estão procurando se organizar por processos.

Harrington, (1993), citado por Souza *et al.*, (2009, p. 6) define processo como “qualquer atividade que recebe uma entrada (input), realiza uma transformação agregando-lhe valor e gera uma saída (output) para um cliente externo ou interno”. Já para Dellaretti Filho e Drumond (1994, p. 11), processo poder ser conceituado como “um conjunto de causas tendo como objetivo produzir um efeito específico”.

Gonçalves (2000, p.19) por sua vez, destaca que processo é “qualquer atividade ou conjunto de atividades que toma um input, adiciona valor a ele e fornece o output a um cliente específico”. Considera ainda que “um processo é um grupo de atividades realizadas numa sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou serviço que tem valor para um grupo específico de clientes”.

Importante salientar que existem processos em que o conhecimento é utilizado intensivamente. Neles, Richter-von Hagen *et al.* (2005), citado por Varvakis *et al* (2010, p. 107) dizem que as sequências de atividades são “baseadas na aquisição e na utilização intensiva de conhecimento”. Já para Marjanovic (2005), citado por Uriona-Maldonado, Donadel e Varvakis (2008, p. 39):

os processos intensivos em conhecimento, são processos que evoluem à medida que são executados com base na experiência e conhecimento adquiridos pelos atores, dificultando a identificação de fases ou etapas do mesmo.

Richter-von Hagen *et.al.* (2005 *apud* VARVAKIS ET AL, 2010) ressaltam que um processo é intensivo em conhecimento se o seu valor só pode ser criado através do cumprimento dos requisitos de conhecimento dos participantes do processo.

Complementarmente, Uriona-Maldonado, Donadel e Varvakis (2008) afirma que este tipo de processo é pouco

estruturado, mas mantém um alto grau de complexidade dinâmica, que depende intensamente do conhecimento, seja ele tácito ou explícito, entre os atores e as tarefas. O processo de regulação no segmento de distribuição de energia elétrica, para compreender o arcabouço regulatório e acompanhar as mudanças advindas do Agente Regulador, pode ser considerado um processo intensivo em conhecimento.

Na distribuidora de energia elétrica em estudo, o processo de regulação consiste em transformar informações adequadas e precisas em conhecimento aplicado, para apoiar os gestores na tomada de decisão. Assim, o processo de regulação envolve atividades que dependem diretamente de informações adequadas e conseqüente conhecimento dos processos/áreas afetados.

A responsabilidade pelos processos de regulação da Celesc D junto aos órgãos de regulação do setor elétrico fica a cargo da Superintendência de Regulação (SURG). A SURG é constituída por duas sub-áreas, sendo elas: Divisão de Gestão da Regulação (DVGR) e Divisão de Regulação da Tarifa (DVRT). A DVGR é a responsável pelas atividades que interessam ao escopo deste estudo e, tem seu processo e atividades detalhados na figura 10.

O processo de gerir as atividades de regulação se qualifica como um processo intensivo em conhecimento, uma vez que é naturalmente mais complexo, dinâmico e com certa imprevisibilidade, além de permitir adaptar conhecimentos de outros domínios (URIONA-MALDONADO, DONADEL E VARVAKIS, 2008).

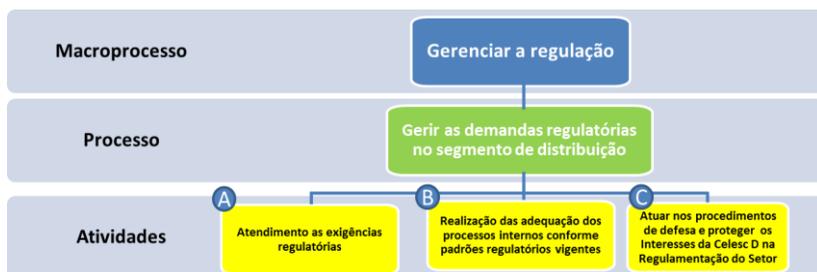


Figura 10: Detalhamento de hierarquia de processo da SURG/DVGR

Fonte: Elaborado pelo autor

Como esta pesquisa estuda o processo de regulação, o foco são as atividades (A) e (B) chamadas respectivamente de Atendimento às exigências do regulador e Realização das adequações dos processos internos conforme padrões regulatórios vigentes.

Primeiramente, cabe conhecer como funciona a gestão das exigências regulatórias na Celesc D. Para tanto, é apresentado a seguir um conjunto de responsabilidades típicas da área de regulação, segundo documento internos da empresa em estudo:

- a) promover ações visando a adequação dos processos internos à legislação vigente, além de divulgar para as áreas da empresa, as determinações do Regulador quanto às não-conformidades por ele identificadas;
- b) acompanhar, analisar e informar as alterações na regulação do setor elétrico, qualificando e quantificando os impactos para a empresa;
- c) dar parecer técnico-regulatório as demais áreas solicitantes;
- d) acompanhar os técnicos do Regulador durante as fiscalizações, disponibilizando dados da empresa, infraestrutura, bem como acompanhar a fiscalização nas vistorias tanto internas como em campo;
- e) preparar a empresa para as fiscalizações da ANEEL;
- f) fazer a gestão do atendimento às obrigações regulatórias periódicas estabelecidas pelo regulador, bem como as demandas regulatórias não programadas.

Por conseguinte, a estruturação do processo regulatório foi realizada de forma a consolidar os procedimentos executados na área de regulação da distribuidora em estudo. A partir do processo intensivo em conhecimento mostrado na figura 11, é estruturada uma ontologia para representar em um modelo o conhecimento de regulação no segmento de Distribuição de energia elétrica.

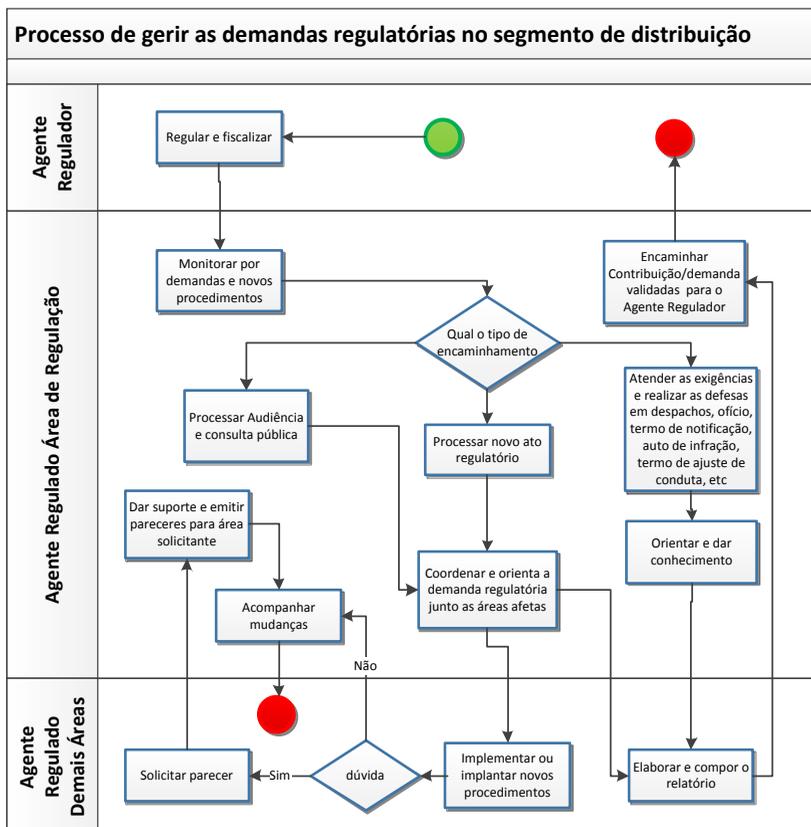


Figura 11: Mapa do processo regulatório

Fonte: Elaborado pelo autor

Na Celesc D, a função da Superintendência de Regulação inicia-se no monitoramento das demandas estabelecidas pelo regulador. As demandas podem ser de quatro tipos, sendo elas:

- análise de novo ato regulatório,
- análise de audiência e consulta pública,
- realizar o atendimento das exigências e análise de despachos/ofícios, termos de notificação, auto de infração, termos de ajuste de conduta, etc, e
- dar parecer para subsidiar uma decisão das demais áreas.

Em síntese, o processo de regulação envolve um grande volume de ações geradas pelos Agentes Institucionais, que tem a finalidade de regular e fiscalizar os serviços prestados pelos Agentes Regulados, tais como: geração, permissionária, transmissão, distribuição, cooperativa de eletrificação rural e comercialização, além dos consumidores, de acordo com as políticas e diretrizes do Governo Federal brasileiro.

2.4 Considerações finais do capítulo

Este capítulo apresentou a regulação do serviço público, seguiu para a regulação do setor elétrico, a estruturação dos atos regulatórios, apresentou o processo de regulação de energia elétrica de uma distribuidora de energia elétrica e o caracterizou como processo intensivo em conhecimento.

Quanto a regulação, pode-se perceber a complexidade, abundância, variabilidade e dificuldade inerentes ao setor elétrico, o que evidencia uma importância da gestão desse processo com atividades intensivas em conhecimento.

Assim, percebe-se a necessidade de automatizar e sistematizar o conhecimento desse processo.

3 ONTOLOGIAS

Nesta seção são abordadas as definições de ontologias, as metodologias, as linguagens, as ferramentas para construção, além de apresentar um estudo de trabalhos relacionados com ontologias jurídicas citadas em trabalhos científicos.

3.1 O que são ontologias

A palavra "ontologia" vem do grego *ontos*, que significa "ser", e *logos*, que significa "palavra". Na filosofia, refere-se ao tema da existência, ou seja, o estudo do ser enquanto tal. Gasevic *et al.*, (2006) também acrescenta, mais precisamente, que é o estudo das categorias de coisas que existem ou podem existir em algum domínio.

Neste contexto, um domínio ontológico explica os tipos de coisas que se tem nesse domínio. Assim, a ontologia de um determinado domínio é sobre sua terminologia e todos os conceitos essenciais, classificação, tesouros, taxonomia, relações que incluem todas as importantes hierarquias, restrições e axiomas (GASEVIC *et al.*, 2006).

Gruninger e Lee (2002) abordam a engenharia ontológica como uma disciplina emergente, devido à atenção crescente que recebe o termo "ontologia". Para Noy e McGuinness (2011, p. 1) uma ontologia é "uma descrição formal explícita de conceitos em um domínio de discurso, as propriedades de cada conceito descrevem várias características e atributos do conceito, e restrições de classes". Swartout et al. (1997, p. 139) colocam que "uma ontologia é um conjunto de termos ordenados hierarquicamente para descrever um domínio que pode ser usado como um esqueleto para uma base de conhecimento". Noy e McGuinness (2011, p. 1) adicionam que uma ontologia e um conjunto de instâncias de classes constituem uma base de conhecimento. Para esses autores há uma linha tênue onde termina a ontologia e inicia a base de conhecimento.

Ademais, ontologia também pode ser entendida como uma

“especificação formal e explícita de uma conceituação compartilhada” (GRUBER, 1993, p. 199). Noy e McGuinness (2011, p. 1) comentam ainda que a ontologia provê um conjunto de conceitos que representam alguns aspectos do mundo, tais como tempo, espaço, causalidade, ou planos. Por conseguinte, o ideal é conceber uma ontologia que seja formal o suficiente para suportar inferência automática, o que cumpre o consenso exigido nas ontologias, através de uma comunidade cujos membros podem ter visões radicalmente diferentes do domínio em questão (GRUNINGER; LEE, 2002).

Gómez-Pérez e Benjamins (1999) resumem alguns critérios e um conjunto de princípios que se mostraram úteis para o desenvolvimento de ontologias:

- a) **Clareza e objetividade:** a ontologia deve fornecer o significado dos termos definidos objetivamente e também em linguagem natural de documentação.
- b) **Integralidade:** definição expressa em termos de condições necessárias e suficientes é preferível a uma definição parcial.
- c) **Coerência:** permitir inferências que sejam consistentes com as definições.
- d) **Máxima extensibilidade monótona:** os novos termos gerais ou especializados devem ser incluídos na ontologia de uma forma tal que não exija revisão das definições existentes.
- e) **Compromissos ontológicos:** meios para fazer reivindicações como o mínimo possível sobre o mundo que está sendo modelado, com o compromisso de liberdade da ontologia em se especializar.
- f) **Distinção ontológica:** significa que as classes em uma ontologia devem ser separadas.
- g) **Diversificação** das hierarquias para aumentar a alimentação fornecida por mecanismos de herança múltipla.
- h) **Modularidade** para minimizar o acoplamento entre módulos e melhorar a manutenção e o desempenho.
- i) **Minimização da distância semântica entre conceitos-irmãos:** conceitos semelhantes são agrupados e representados com mesmos termos primitivos.
- j) **Padronização** de nomes, sempre que for possível.

Segundo Guarino (1998) as ontologias são hierarquizadas. A figura 12 destaca as setas que expressam os relacionamentos de especialização.

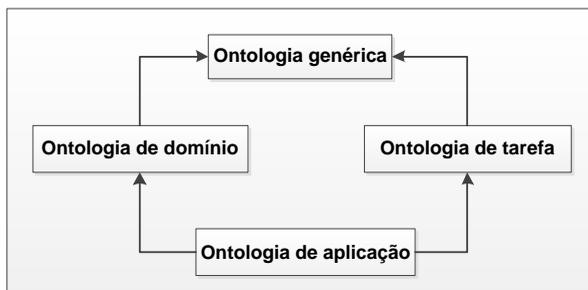


Figura 12: Classificação de ontologias

Fonte: Adaptado de Guarino (1998)

E podem ser destacadas conforme o nível de generalidade como se pode ver a seguir:

a) **Ontologia genérica:** descreve conceitos gerais como espaço, tempo, matéria, eventos, ações, etc.; os quais são conceitos independentes de um problema ou domínio particular. Parece razoável, em teoria, haver ontologias deste tipo disponíveis para serem reutilizadas por uma comunidade de usuários na construção de outras ontologias.

b) **Ontologia de domínio:** descreve os elementos genéricos, conceitos e seus relacionamentos em um domínio particular (ex.: domínio regulatório).

c) **Ontologia de tarefa:** representa o conjunto de ações desempenhadas sobre um domínio para resolução de problemas (ex.: diagnosticar em medicina). Hierarquicamente, isso é possibilitado por especializar e/ou reutilizar termos introduzidos em ontologias genéricas.

d) **Ontologia de aplicação:** descreve conceitos que dependem de ontologias de domínio e de tarefas, mutuamente. Uma ontologia de aplicação geralmente é uma especialização das ontologias hierarquicamente superiores, sendo que seus conceitos geralmente correspondem a papéis desempenhados por entidades do

domínio enquanto tais entidades executam uma atividade (ex.: o acesso à informação jurídica).

Em um extremo, pequenas ontologias leves são desenvolvidas por um grande número de pessoas e, em seguida, mescladas. No outro extremo, rigorosas ontologias formais são desenvolvidas por consórcios e organizações de padrões. No primeiro caso, há uma maior necessidade de mapeamento de ontologias e fusão, enquanto que o segundo caso exige um melhor suporte para o design colaborativo e de análise (GRUNINGER; LEE, 2002).

Para Gruber (1993) uma ontologia é formalizada com cinco tipos de componentes, sendo eles: conceitos, relações, funções, axiomas e instâncias. Benjamins e Gómez-Pérez (1999) assim os definem:

- **Conceitos:** são representados pela classe em um domínio, como uma tarefa, uma função, uma estratégia, etc. São geralmente organizados em taxonomia. Uma classe representa um conjunto de instâncias. Há algumas classes que abrangem subclasses e outros que são definidos por mais de uma classe (ex.: avião e carro são subclasses da classe transporte);
- **Relações:** representam um tipo de interação entre as classes no domínio e seus atributos.
- **Funções:** são um caso especial de relações e que podem acontecer no contexto da ontologia;
- **Axiomas:** são utilizados para modelar as sentenças que sempre serão verdadeiras. Cabe destacar alguns propósitos tais como: verificar a correção de novas informações e criar restrições sobre as informações descritas nos conceitos;
- **Instâncias:** são utilizadas para representar os elementos do domínio. Uma Instância também é conhecida como indivíduo.

Kiryakov (2006, p. 134) considera que uma ontologia pode ser caracterizada com quatro elementos, sendo representado pela seguinte equação $O = \{C, R, I, A\}$ em que:

- a) **C:** é um conjunto de classes que representam os

- conceitos em um determinado domínio (faturas, pagamentos, produtos, preços,...);
- b) **R:** é um conjunto de relações entre os conceitos do domínio (Preço *hasPrice* produto);
- c) **I:** é um conjunto de instâncias de uma ou mais classes, e ainda pode ser ligado a outras instâncias através de relações (produto17 *isA* Produto; produto23 *hasPrice* R\$ 170,00);
- d) **A:** é um conjunto de axiomas do domínio utilizados para modelar restrições e regras ligadas as instâncias (se um produto tem um preço maior do que R\$ 200,00, o transporte é gratuito).

Por fim, Gómez-Pérez *et al.* (2003) lembra da ampla utilização das ontologias empregadas em Engenharia do Conhecimento, Inteligência Artificial e Ciência da Computação, em aplicações relacionadas com a Gestão do Conhecimento, processamento de linguagem natural, *e-commerce*, integração inteligente de informação, recuperação de informação, design de banco de dados e integração, bioinformática, educação e em campos emergentes como a Web Semântica.

3.2 Metodologias para construção de ontologias

Para Mizoguchi (2003) as pessoas precisam de uma metodologia sofisticada para ajudá-las a desenvolver uma ontologia. No entanto, as metodologias disponíveis não estão amadurecidas para realizar tal necessidade. Para Pinto e Martins (2004) a construção de ontologias ainda envolve astúcia mais do que se caracteriza como uma tarefa de engenharia. Mesmo que várias metodologias em várias gerações já tenham sido propostas, nenhuma delas foi capaz de estabelecer-se como padrão, e nem de suportar toda a gama de processos relacionados com a construção de ontologias.

Na sequência é apresentada uma síntese das principais metodologias de desenvolvimento de ontologias, sendo elas a *Ontology Development 101* de Noy e McGuinness (2011), *On-to-Knowledge* de Sure e Studer (2003) e *Methontology* de Gómez-Pérez *et al.* (2003).

3.2.1 *Ontology Development 101*

Noy e McGuiness (2011) apresentam um guia para desenvolvimento de ontologias. Segundo eles, não existe uma maneira "correta" ou metodologia para o desenvolvimento de ontologias. Em seu processo de desenvolvimento denominado de *Ontology Development 101*, as autoras oferecem um passo-a-passo que procura facilitar o entendimento sobre ontologias. Enfatizam três regras básicas que são fundamentais e podem ajudar nas decisões que precisam ser tomadas no projeto de construção de ontologias, sendo elas:

- a) não há uma maneira correta de modelar um domínio, sempre há várias alternativas viáveis.
- b) o desenvolvimento de ontologias é um processo iterativo.
- c) os conceitos são objetos (físicos ou lógicos) e as relações do domínio. Os objetos são nomes e as relações são verbos nas frases que descrevem o domínio.

Noy e McGuiness (2011) apresentam em seu guia, sete passos para o desenvolvimento de ontologias, sendo eles:

1. **Determine o domínio e o escopo da ontologia:** inicia-se o desenvolvimento de uma ontologia, definindo seu domínio e escopo. Para isso as autoras sugerem algumas perguntas básicas: "Qual é o domínio que a ontologia irá cobrir? Onde será utilizada? Quais questões a ontologia deverá responder? Quem vai usar e manter a ontologia"? As questões de competências são uma maneira para determinar o escopo do guia da ontologia, consistem em uma lista de perguntas que uma base de conhecimento baseada em ontologia deve ser capaz de responder.
2. **Considerar o reuso de ontologias existentes:** no processo de construção de ontologias, outro passo a ser seguido é o de verificar o que já existe. O reuso consiste em aperfeiçoar, incrementar uma parte e realizar interações entre o domínio em estudo com uma ontologia existente.

3. **Enumerar termos importantes do domínio:** este passo consiste em listar todos os termos presentes no domínio da ontologia. É importante obter uma lista abrangente de termos sem se preocupar com sobreposição entre classes, propriedades e instâncias.

4. **Definir as classes e a hierarquia de classes:** A partir da lista de termos é possível estabelecer os objetos que melhor representam as classes do domínio. O desenvolvimento de uma hierarquia de classes pode seguir três abordagens. Segundo Noy e McGuinness (2011) uma abordagem é partir da classe mais geral em direção as classes mais específicas do domínio, já a segunda começaria das classes mais específicas chegando a mais geral e, a terceira abordagem é a combinação das duas primeiras.

5. **Definir as propriedades das classes:** as classes por si só não fornecem informações suficientes para responder às questões de competência. Dessa forma, com os termos restantes é possível verificar sua correspondência como sendo uma propriedade de dados ou de relações de classe.

6. **Definir as restrições das propriedades:** como visto acima, uma propriedade pode ser de dados ou de relações de classe. Uma propriedade de dado pode ser *string*, data, número, etc. Segundo Rautenberg (2009, p. 136) “caso a propriedade seja uma relação, deve-se definir a que classes a relação aponta”. Uma propriedade pode ter diferentes restrições tais como o tipo de valor, cardinalidade e outras características.

7. **Criar instâncias:** O último passo consiste na criação das instâncias de classes na hierarquia. Definir uma instância a uma classe e preenchendo os valores de suas propriedades de dados e relações.

No seu guia, Noy e McGuinness (2011) chamam atenção que não há uma ontologia correta para um domínio, pois um projeto de desenvolvimento da ontologia é um processo criativo, e assim, para eles, a avaliação da qualidade da ontologia apenas é verificada no uso da aplicação.

3.2.2 On-to-Knowledge

A metodologia *On-To-Knowledge* é fruto de um projeto que buscou a aplicação de ontologias para a melhoria da qualidade do sistema de gestão do conhecimento em grandes companhias distribuídas geograficamente (STAAB *et al.*, 2001). Essa metodologia é decorrência da parceria de entidades e empresas tais como *Institute of Applied Informatics and Formal Description Methods* (AIFB) da Universidade de *Karlsruhe*, o *Vrije Universiteit* de Amsterdã, e *British Telecom* (GÓMEZ-PÉREZ *et al.*, 2003).

O fluxo do processo de desenvolvimento de aplicações orientadas à ontologia é esboçado na figura 13. As atividades iniciam com o estudo de viabilidade do projeto, seguido pela construção da ontologia, logo depois com seu refinamento da ontologia e com a avaliação e, por fim, com a aplicação em si (SURE; STUDER, 2003). As bandeiras identificadas na figura 13 indicam o principal resultado de cada atividade relacionada. Os passos mais importantes de cada fase são descritos abaixo de cada uma delas.

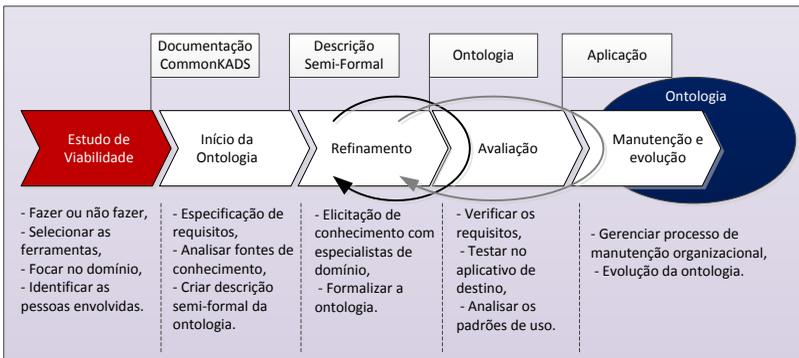


Figura 13: Fases da metodologia *On-to-Knowledge*

Fonte: Adaptado de Sure; Studer, (2003)

A seguir está a descrição de cada fase:

1. **Estudo de viabilidade.** Ajuda a determinar a viabilidade econômica e técnica do projeto e a selecionar as

oportunidades e identificar problemas. O *On-to-Knowledge* adota o tipo de estudo de viabilidade descrito na metodologia *Common KADS* (SCHREIBER ET AL., 2002). O estudo de viabilidade deve ser realizado antes do desenvolvimento da ontologia, pois objetiva diagnosticar a real necessidade do desenvolvimento da ontologia.

2. **Início da Ontologia.** O resultado são os documentos de especificação de requisitos que descreve o domínio, o objetivo da ontologia, indicação das fontes de conhecimento disponíveis (livros, revistas, entrevistas, etc); definição de usuário e cenários e do ambiente de desenvolvimento da ontologia, enumerar as questões de competência. Neste processo os desenvolvedores devem procurar ontologias potencialmente reutilizáveis já desenvolvidas.
3. **Refinamento.** O objetivo desta fase é o refinamento no processo de construção da ontologia tendo como base a documentos produzidos nas fases anteriores. Esta fase pode ser dividida em duas atividades, sendo a primeira o levantamento com especialistas de domínio, por meio de interação com o engenheiro do conhecimento. Já a segunda atividade consiste na formalização da descrição semi-formal da ontologia em línguas de representação formal. Cabe ao engenheiro do conhecimento a escolha da linguagem considerando as vantagens e limitações das diferentes línguas para escolher a mais adequada para a aplicação (SURE; STUDER, 2003, p. 41).
4. **Avaliação.** Consiste na avaliação da consistência da ontologia com a documentação de especificação de requisitos e se a ontologia suporta ou responde às questões de competência definidas na fase “início da ontologia”.
5. **Manutenção e Evolução:** é essencialmente um processo de responsabilidade da organização. Além disso, é necessário haver regras rígidas para a atualização/inserção/exclusão da ontologia.

Uma característica importante da metodologia *On-To-Knowledge* é, na fase inicial, a previsão de um estudo de viabilidade técnica e econômica para a construção de ontologia.

3.2.3 *Methontology*

Esta metodologia foi desenvolvida pelo grupo de Ontologia da *Universidad Politécnica de Madrid*. O METHONTOLOGY tem fortes relações na metodologia de Engenharia de Software e na Engenharia do Conhecimento (GÓMEZ-PÉREZ *et al.*, 2003).

Esta metodologia inclui na identificação do processo de desenvolvimento de ontologias um ciclo de vida com base em protótipos e técnicas para realização de atividades de gerenciamento, de desenvolvimento e de suporte. A figura 14 mostra o processo de desenvolvimento e o ciclo de vida do METHONTOLOGY.

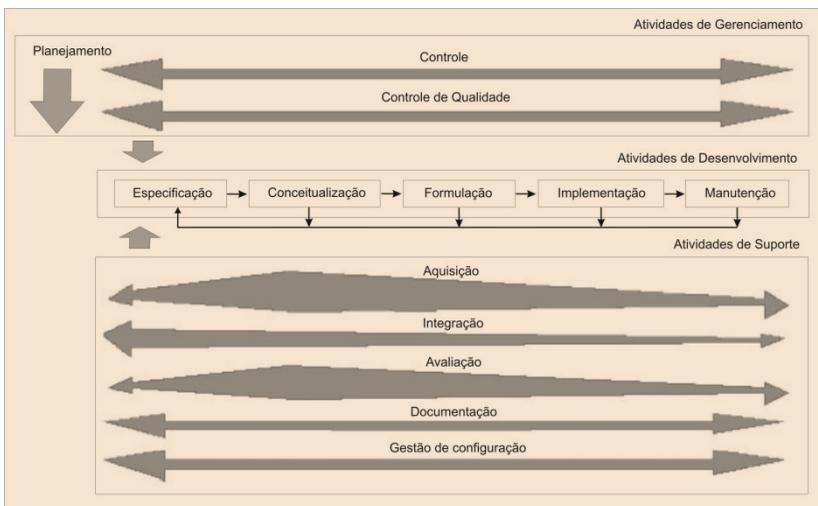


Figura 14: Processo de desenvolvimento e ciclo de vida

Fonte: Adaptado de Gómez-Pérez (2003)

As atividades de gerenciamento de projetos incluem controle, planejamento e controle de qualidade. O processo de

desenvolvimento de ontologias refere-se que as atividades são realizadas na construção de ontologias e inclui as seguintes atividades: especificação, conceitualização, formalização, implementação e manutenção.

As atividades de suporte incluem uma série de atividades, realizadas ao mesmo tempo, como as atividades de desenvolvimento, sem o qual a ontologia não poderia ser construída. Incluem aquisição de conhecimento, integração, avaliação, documentação e gestão de configuração.

3.3 Linguagem para construção de ontologias

Atualmente existem várias linguagens desenvolvidas para a representação formal de ontologias. A seguir são apresentadas as principais linguagens para a construção de ontologias:

- a) KIF (*Knowledge Interchange Format*): é uma lógica de primeira ordem, com uma sintaxe simples e diversas extensões suportando um raciocinador de relações. Permite a definição de objetos, funções e relações com termos funcionais e de igualdade. É uma linguagem que foi projetada para uso na troca de conhecimentos entre diferentes sistemas.
- b) Ontolingua: fornece um ambiente distribuído de colaboração para pesquisar, criar, editar, modificar e usar ontologias. Tal linguagem foi desenvolvida por Gruber (1995) e foi projetada para apoiar a concepção e a especificação de ontologias com a semântica lógica baseado em KIF.
- c) OIL (*Ontology Inference Layer*): concebida especificamente para atender a ontologias. Ela foi desenvolvida no projeto do *On-To-Knowledge* e apresenta as seguintes características: fornece primitivas de modelagem comumente usadas em ontologias baseadas em *frames*; possui uma semântica simples, clara e bem definida baseada na lógica descritiva; e apresenta suporte de raciocinador provenientes de lógicas de descrição (HORROCKS *et al.*, 2011).
- d) XOL (*Ontology Exchange Language*): a linguagem XOL é baseada em *eXtensible Markup Language* (XML)

e foi projetada por Pedro Karp, tendo como colaboradores Vinay Chaudhri e Thomere Jerônimo. Sua característica é a de proporcionar um formato para troca de definições entre ontologias no domínio da biologia molecular.

e) RDF (*Resource Description Framework*): desenvolvido sob patrocínio da *World Wide Web Consortium (W3C)*, permite descrever semanticamente recursos no contexto *Web*. Constitui-se em uma infraestrutura que permite a codificação, a troca e a reutilização de metadados estruturados. RDF é uma aplicação do XML que impõe limitações estruturais necessárias para prover métodos não-ambíguos de expressar a semântica. (D-LIB MAGAZINE, 1998).

f) DAML (*Darp Agent Markup Language*): criada pela DARPA³ e está sendo desenvolvida como uma extensão da XML e RDF. O objetivo do programa DAML é criar tecnologias que permitam aos agentes de software identificar e compreender as fontes de informação, para oferecer interoperabilidade entre os agentes de forma semântica. De acordo com Napoli (2011, p. 46) “a combinação de DAML e OIL, denominada DAML+OIL, sofre muita influência do OIL original, embora não utilize o seu conceito original de *frames*”. Hendler (2001, p. 35) comenta que a DAML provê vantagens sobre os métodos de marcação atual, de tal modo que ela admite a interoperabilidade semântica no mesmo nível que temos a interoperabilidade sintática em XML.

g) OWL (*Web Ontology Language*): é uma nova linguagem para ontologias desenvolvida pelo grupo da W3C. A OWL é uma revisão da DAML + OIL, que incorpora as lições aprendidas a partir da concepção e aplicação de DAML + OIL. A OWL fornece três sublinguagens de acordo com a expressividade:

³A *Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)* é uma agência do Departamento de Defesa dos Estados Unidos responsável pelo desenvolvimento de novas tecnologias para uso militar.

- *OWL Lite*: abrange a expressividade de *frames* e lógica de descrições fornecendo uma hierarquia de classificação e restrições simples;
- *OWL DL*: suporta a máxima expressividade da lógica de descrições, garantido a completude computacional e a decidibilidade;
- *OWL Full*: é destinado a usuários que querem máxima expressividade e a liberdade sintática do RDF.

Assim como as metodologias, existem diversas linguagens para a construção de ontologias. Na sequência deste trabalho, são abordadas as ferramentas tecnológicas para ontologias.

3.4 Ferramentas para construção de ontologias

Para Gómez-Pérez *et al.* (2003) as ferramentas tecnológicas para ontologias melhoraram muito desde a criação dos primeiros ambientes. As primeiras ferramentas apareceram em meados dos anos 1990. De lá para cá, ocorreu uma evolução significativa das ferramentas de desenvolvimento de ontologias.

É possível verificar dois grupos de ferramentas tecnológicas de ontologias. A primeira geração se caracteriza por soluções para um único idioma, já a segunda são suítes integradas. No quadro 8 é apresentada uma breve descrição das principais ferramentas e respectivos autores feitas por Gómez-Pérez *et al.* (2003).

Grupo	Características	Ferramentas e seus autores
Grupo 1	<p>Ferramentas cujo conhecimento mapas modelo diretamente para uma linguagem de ontologia.</p> <p>Estas ferramentas foram desenvolvidas como editores de ontologia para um idioma específico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - OntoSaurus (Swartout et al., 1996) - Ontolingua (Farquharet al, 1997.), - WebOnto (Domingos, 1998) - OIL (Fensel et al., 2001), - DAML + OIL (Horrocks et al., 2011).
Grupo 2	<p>Suítes integradas cuja característica principal é a arquitetura extensível, e modelo de conhecimento independente da linguagem de ontologia.</p> <p>Além disso, fornecem um conjunto de serviços relacionados com a ontologia e são facilmente estendidos com outros módulos para fornecer mais funções.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Protégé-2000 (Noy et al., 2000), - KAON (Maedche et al., 2003) - OntoEdit (Claro et al., 2002a),

Quadro 8: Ferramentas tecnológicas de ontologias

Fonte: Adaptado de Gómez-Pérez *et al.* (2003)

Algumas das principais metodologias, ferramentas e linguagens, foram apresentadas neste trabalho e as relações podem ser visualizadas na figura 15.

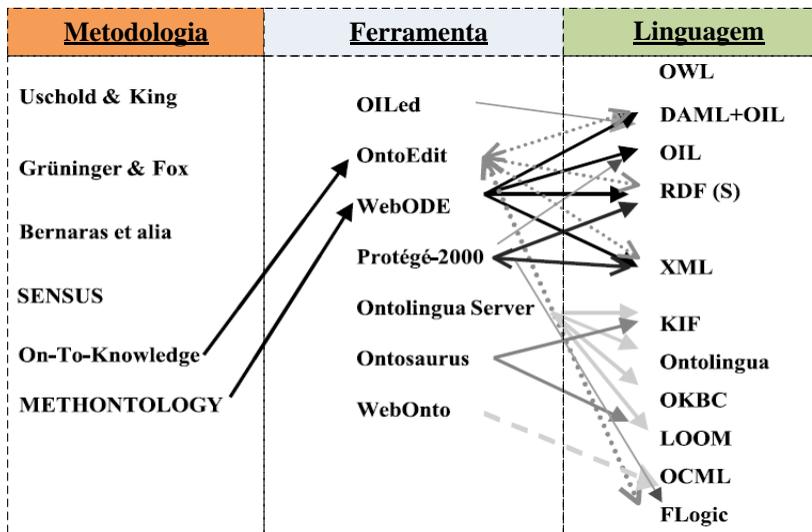


Figura 15: Relação de metodologias, ferramentas e linguagens

Fonte: Adaptado de Gómez-Pérez (2003)

A partir deste estudo, corrobora-se com Gómez-Pérez *et al.* (2003, p. 58), no que se refere a pouca existência de suporte tecnológico para a maioria das metodologias, e além disso, elas não podem ser facilmente aplicadas na tarefa de construção de ontologias. As maiorias das ferramentas se concentram apenas em poucas atividades do ciclo de vida da ontologia, além do mais, existem dificuldades na integração quando a ontologia é combinada com diferentes ferramentas. Já as ferramentas se adaptam a uma variedade de linguagens.

3.5 Trabalhos correlatos

Nesta seção são apresentados alguns trabalhos sobre ontologias legais e áreas de interesse. Apresenta-se uma base comparativa com o modelo proposto neste trabalho, porém, não cabe reuso das ontologias aqui expostas, devido à singularidade do presente trabalho.

3.5.1 Ontologia de van Kralingen, Visser e Bench-Capon⁴

A ontologia de Robert van Kralingen, Pepijn Visser e Trevor Bench-Capon (KVB) é uma ontologia legal com três entidades genéricas do domínio legal. O foco do trabalho dos pesquisadores se concentra em conceitos primitivos, usados para modelar o domínio legal. Sua premissa é que robustas ontologias conceituais e formais do domínio legal são necessidades para reduzir a tarefa de dependência de especificações de conhecimentos jurídicos.

A ontologia de KVB tem os conceitos baseados em blocos e dividem o conhecimento jurídico em três entidades: (a) normas, (b) atos e descrições e, (c) conceito.

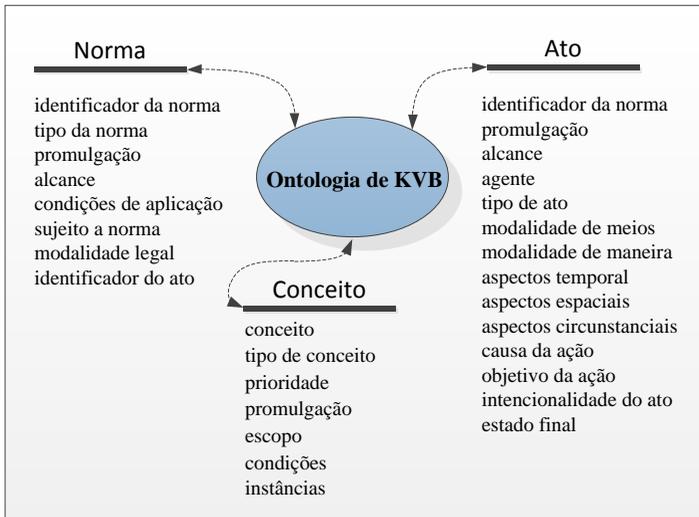


Figura 16: Ontologia de KVB

Fonte: elaborada pelo autor

Na figura 16 pode-se observar como a ontologia de KVB é representada. O bloco da Norma contém os elementos mais importantes dos sistemas jurídicos. Para Van Kralingen (1997), a Norma deve transmitir informações que cumpram a sua função

⁴ Base Robert van Kralingen (1997) e Pepijn Visser e Trevor Bench-Capon (1996)

de comunicar os padrões de comportamento. Assim, uma Norma pode ser vista como um esquema de interpretação da conduta humana.

O importante nesta abordagem é o pressuposto de que os sujeitos jurídicos podem aprender o comportamento esperado por normas estabelecidas. Consequentemente, as normas devem responder a perguntas sobre o comportamento esperado de sujeitos de direitos. Brouwer (1990, p. 62), apud Van Kralingen (1997), formulou cinco perguntas sobre o comportamento que devem ser respondidas por uma Norma:

1. Quem é obrigado ou autorizado a fazer alguma coisa?
2. Existe uma obrigação ou uma permissão para fazer algo ou deixar de fazer?
3. O que deve ser feito ou se privar?
4. Onde deve ser feito alguma coisa ou se privar?
5. Quando algo deve ser feito ou se privar?

Os sujeitos jurídicos sintonizaram seus comportamentos estabelecidos nas normas para evitar a violação das mesmas. As normas são as regras gerais, normas e princípios de comportamento com que os sujeitos de direito são intimados a cumprir. Na ontologia proposta por Van Kralingen (1997) uma norma abrange oito elementos:

- a) identificador: usado como um ponto de referência para a norma;
- b) tipo: norma de conduta ou norma de competência;
- c) promulgação: a fonte da norma;
- d) alcance: a faixa de aplicação da norma;
- e) condições de aplicação: as circunstâncias em que a norma é aplicável;
- f) sujeito: pessoas a quem a norma é dirigida;
- g) modalidade legal: obrigação, proibição, permissão e concessão; e,
- h) identificador do ato: referência à descrição separada do ato.

Já os Atos representam os aspectos dinâmicos que efetuam mudanças no estado do mundo. Dentro da categoria de Atos existem duas distinções. A primeira distinção é entre os eventos e processos.

Eventos representam uma mudança instantânea entre dois estados, enquanto que os processos têm duração. A segunda distinção é entre os atos institucionais e atos físicos. Os primeiros são legais (institucionais), interpretações dos atos (físicos) que ocorrem no mundo real (mais precisamente: um ato institucional é uma qualificação jurídica de um ato físico). Por exemplo, o ato físico de homicídio pode ser qualquer um dos atos institucionais de assassinato, homicídio, ou homicídio justificável. Nota-se que essas duas distinções resultam em quatro tipos diferentes de atos. Todos os Atos apresentam catorze elementos:

- a) identificador: usado como um ponto de referência para o ato;
- b) promulgação: a fonte da descrição do ato;
- c) alcance: a faixa de aplicação da descrição agir;
- d) agente: um indivíduo, um conjunto de indivíduos, um agregado ou um conglomerado;
- e) tipo de ato: atos que tenham sido especificados;
- f) modalidade de meios: objetos materiais usados no ato. Por exemplo: uma pistola;
- g) modalidade de maneira: a maneira em que os objetos tenham sido utilizados ou sub atos foram realizados. Por exemplo: de forma agressiva;
- h) aspectos temporais: uma especificação de tempo absoluto. Por exemplo: no primeiro dia de agosto, aos domingos, à noite, etc;
- i) aspectos espaciais: a especificação do local onde o ato ocorre. Por exemplo: na Holanda ou em um trem;
- j) aspectos circunstanciais: a descrição das circunstâncias em que o ato tem lugar. Por exemplo: durante uma guerra;
- k) causa da ação: a especificação do motivo(s) para executar a ação. Por exemplo: vingança;
- l) objetivo da ação: a meta visualizada pelo agente. Por exemplo: com vista à ilegalmente apropriado de um objeto;
- m) intencionalidade do ato: o estado de espírito do agente. Por exemplo: de voluntariado; e,
- n) estado final: os resultados e consequências de uma ação; por exemplo, a morte da vítima).

Por fim, os Conceitos podem ser descritos por definições ou disposições que entendam de que caso sua aplicação pode ser determinado definitivamente. No caso de definições da descrição, fornece condições necessárias e suficientes. No caso das disposições, considerando a descrição, estabelece uma ficção legal. Finalmente, há conceitos descritos por diversos fatores, que querem estabelecer uma condição suficiente ou indicar alguma contribuição para a aplicabilidade do conceito (a ser considerado em relação a outros fatores). Descrições de Conceitos compreendem sete elementos:

- a) conceito: descrição do conceito;
- b) tipo: definição, a prestação considerar, fator;
- c) prioridade: o peso atribuído a um fator;
- d) promulgação: a fonte da descrição do conceito;
- e) escopo: o intervalo de aplicação do conceito de descrição;
- f) condições: em que um conceito é aplicável; e,
- g) instâncias: enumeração de instâncias do conceito.

Como observação, a Ontologia de KVB traz um modelo bastante simplificado do Direito, no entanto, consiste em conceitos primitivos que estabelecem um ponto inicial no modelo adotado neste estudo.

3.5.2 Ontologia *FOLaw*

A ontologia legal pela perspectiva funcional, denominada de *FOLaw*, (sigla derivada do inglês: *Funcional Ontology of Law*) foi desenvolvida por pesquisadores da Universidade de Amsterdã. Consiste em uma ontologia baseada em um conjunto de categorias primitivas inter-relacionadas e subcategorias do conhecimento legal, que adota uma perspectiva funcional do sistema jurídico. A principal função de um sistema jurídico é regular o comportamento social (VALENTE; BREUKER, 1994).

Segundo Valente e Breuker(1994) o núcleo da ontologia consiste no conjunto de categorias do conhecimento (tipos) que podem orientar a interpretação do conhecimento legal, e uma especificação de sua estrutura e inter-relações.

A ontologia *FOLaw* é composta pelas seguintes esferas ou categorias de conhecimento:

a) **Normativo**: é a categoria mais típica de conhecimento jurídico, a tal ponto que vários autores consideram que “normativo” e “jurídico” são praticamente a mesma coisa. O pressuposto básico é que as normas expressam duas funções relacionadas, sendo elas a de prescrever um comportamento e de definir um padrão de comparação com a realidade social.

b) **Mundo**: por sua própria natureza, a lei trabalha com o comportamento no mundo. Portanto, deve haver uma descrição desse comportamento. Por exemplo, ao invés de descrever como o mundo deve (deveria) ser, as normas devem descrever como as coisas podem ser. O Conhecimento do Mundo atua como uma interface e um filtro entre o sistema legal e os eventos reais que acontecem em algumas jurisdições. Casos são normalmente descritos em termos de senso comum e comparados com os termos codificados ou estabelecidos pela lei.

c) **Responsabilidade**: tem como função atribuir ou limitar a responsabilidade de um agente sobre um determinado estado (proibido) de coisas – ou seja, (des) estabelecer uma ligação entre a violação da norma e um agente que deve ser considerado responsável por esta violação.

d) **Reativo**: especifica qual reação deve ser tomada em conteúdo e forma contra um agente responsabilizado. Normalmente essa reação é uma sanção, mas em algumas situações pode ser uma “recompensa”.

e) **Criativo**: é um pouco isolado na *FOLaw*, pois não é dependente de outros tipos de conhecimento. O Conhecimento Criativo deve explicar o fato de que o legislador pode criar instituições sociais e pessoas jurídicas “por decreto”. Deste modo, a lei institui a estrutura organizacional do sistema jurídico.

Uma visão geral do modelo da Ontologia *FOLaw* é mostrada na figura 17.

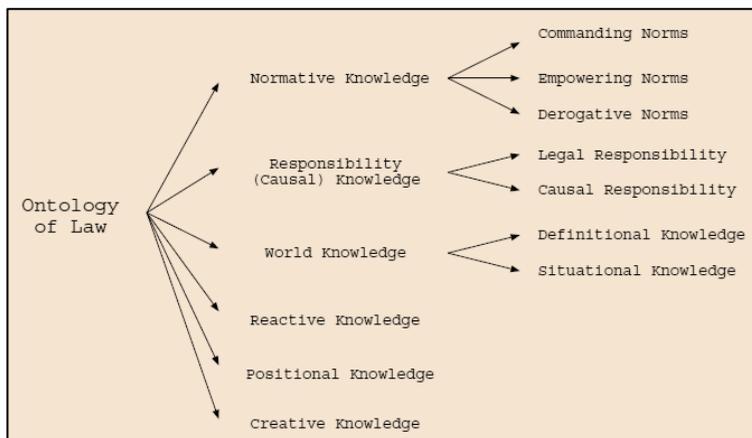


Figura 17: Ontologia FOLaw

Fonte: Valente e Breuker(1994, p. 5)

A *FOLaw*, então, especifica dependências funcionais entre tipos de conhecimento envolvidos no raciocínio jurídico. Foi o ponto de partida para uma série de ontologias e sistemas de raciocínio jurídico em vários projetos europeus.

3.5.3 Ontologia LKIF-Core⁵

O *Legal Knowledge Interchange Format* (LKIF), do projeto Estrella, desenvolve e valida uma plataforma aberta, baseada em padrões que permitam que a administração pública desenvolva e implante soluções completas e próprias de Gestão do Conhecimento na área jurídica. Envolve empresas europeias e especialistas em sistemas de conhecimento jurídico e apresenta uma plataforma inovadora e aberta que permite aos cidadãos e empresas a facilidade de acesso, bem como a compreensão e aplicação da legislação e regulamentos complexos.

Um dos principais objetivos técnicos do projeto *Estrella* é desenvolver um formato de intercâmbio do conhecimento jurídico

⁵Conteúdo disponível em: <http://www.estrellaproject.org/lkif-core/#description>. Acesso em: 23 mar. 2011.

(LKIF), tendo como base padrões baseados em XML a partir da Web Semântica, incluindo RDF e OWL, e *Applications Programming Interfaces* (APIs) para interagir com os sistemas baseados em conhecimentos jurídicos.

O LKIF apresenta dois propósitos específicos: permitir a tradução entre bases de conhecimento jurídico escritas em diferentes formatos e formalismos e, representar o conhecimento legal que faz parte de uma arquitetura maior para o desenvolvimento sistemas baseados em conhecimentos jurídicos.

A ontologia do núcleo legal do LKIF consiste em 15 módulos, cada um dos quais descreve um conjunto de conceitos intimamente relacionados de domínios legais e de bom senso. Nesse sentido, a ontologia do núcleo LKIF é mais uma biblioteca de ontologias relevantes para o domínio legal do que um corpo bruto de definições.

É estruturado em cinco componentes: Conceitos Abstratos, Conceitos Básicos, Conceitos Jurídicos, vocabulários de estruturas (Framework) e entrada. Por sua vez, os Conceitos Abstratos são definidos em cinco módulos intimamente relacionados:

- **Topo**: baseada na LRI-Core, mas com menos restrições nas definições de suas classes.
- **Lugar**: implementa parcialmente uma teoria de lugares relativos.
- **Mereologia**: define conceitos mereológicos tais como as partes e o todo, e relações típicas.
- **Tempo**: implementação da teoria do tempo de Allen (1984).
- **Tempo-espaço**: repositório para os módulos tempo e lugar.

Os Conceitos Básicos são distribuídos em quatro módulos:

- **Processo**: estende o módulo Topo com uma definição de mudanças, processos e objetos físicos.
- **Papel**: define uma tipologia de papéis (epistêmicos, funções, papéis pessoais, papéis organizacionais) e propriedades.

- **Ação:** descreve o vocabulário para a representação de ações em geral. Ações são processos que são executados por algum agente (o ator da ação).
- **Expressão:** utiliza um vocabulário para descrições, proposições e atitudes proposicionais (intenção, crença), qualificações, declarações e meios de comunicação. Além disso, é a base para a definição de normas.

Os Conceitos Jurídicos são formados por três módulos que compõem a ontologia jurídica: a ação-jurídica, o papel-jurídico e a norma.

- **Ação-jurídica:** estende o módulo Ação com uma série de conceitos jurídicos relacionados à ação e ao agente, tais como atos públicos, órgãos públicos, pessoa jurídica e pessoa natural.
- **Papel-jurídico:** estende o módulo Papel com um pequeno número de conceitos jurídicos relacionados às funções, profissões jurídicas, etc.
- **Norma:** é uma extensão do módulo de Expressão que define as normas como qualificações. Define uma série de fontes jurídicas.

Além desses aglomerados legais, dois módulos são fornecidos que abrangem o vocabulário básico de duas estruturas: modificação e regras.

- **Modificação:** é tanto uma extensão do módulo Tempo e do módulo Ação-jurídica. O módulo Tempo compreende os intervalos de vários momentos e a vigência dos documentos legais. No módulo de Ação-jurídica é uma tipologia de modificações.
- **Regras:** define papéis centrais para a argumentação e descreve o vocabulário para as regras LKIF.

Finalmente, os doze módulos estão integrados no *LKIF-Core*, que não fornece definições adicionais, mas funciona como um ponto de entrada para os usuários da biblioteca de ontologia.

3.5.4 Ontologia *Jur-WordNet*⁶

O projeto *Jur-Wordnet* (*Jur-IWN*) tem o objetivo de proporcionar tanto um modelo de descrição do conteúdo de informação legal quanto um recurso para acessar fontes de informação multilíngue e heterogênea.

O *Jur-IWN* envolve uma dupla interpretação do modelo e de suas características. Concebido como um recurso léxico, os termos estão ligados uns aos outros através de uma relação lexical, enquanto os conceitos, como um modelo de descrição do conteúdo, são organizados de acordo com premissas mais fortes sobre a natureza ontológica de entidades que povoam o domínio legal, e sobre seu relacionamento.

Para salvar a consistência global do modelo, o ponto de vista lexical necessita de uma definição clara das fronteiras entre linguagem comum e terminologia técnica jurídica, enquanto a conceituação das entidades nucleares precisa ser ligada de uma maneira coerente a categorias de nível superior. A ontologia de nível superior escolhida para o projeto é *Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering (DOLCE)*, com suas extensões.

Alguns chamados projetos de ontologia formal têm abordado o problema da definição formal de um conjunto de conceitos e relações que podem ser usados para compartilhar conceituações heterogêneas a partir dos mesmos domínios ou de domínios próximos, e correlacionar conceituações complementares em diferentes domínios. Contrariamente à suposição feita pelos projetos *wordnet-like*, a ontologia formal não limita seu escopo a conceitos "lexicalizados", permitindo assim uma análise mais explícita e multilíngue, com análise poderosa do domínio legal.

Por esta razão, *Jur-IWN* foi baseada na ontologia fundacional *DOLCE* e suas extensões, desenvolvidas no âmbito do projeto *EC WonderWeb CE*, o qual já foi utilizado em vários projetos orientados a domínios, e está sendo usado no projeto *OntoWordNet* que visa transformar a *WordNet* em um conjunto de teorias axiomáticas.

⁶ Informações obtidas em: Gangemi; Sagri; e Tiscornia (2003).

O projeto do sistema, agora consolidado, consiste em classes de XML para estruturar textos normativos e de metadados, a parte mais relevante do que lida com as características formais e estruturais de cada tipo de fonte, e com repositórios para a identificação de partições dos textos. Atualmente, a descrição do conteúdo é limitada com a adoção de esquemas de classificação (tópicos), como previamente definido pelos bancos de dados institucionais. O domínio de cada tópico é feito de textos normativos completos.

Assim, a base de dados terminológica *Jur-IWN* fornece uma fonte de metadados para marcação semântica dos textos legislativos, que também pode ser usada na fase de elaboração legislativa como um enriquecimento de outras fontes legais.

Além disso, o banco de dados pode ser uma ferramenta de suporte para sistemas de recuperação de informação, a fim de facilitar o acesso a dados heterogêneos e multilíngues, e uma fonte conceitual para, por exemplo, extração de informações, marcação automática, partilha de conhecimentos e a comparação normativa.

3.5.5 Ontologia Ontoinfojus⁷

O *Ontologies for Information Access in the Juridical Area* (ONTOINFOJUS) é um modelo de domínio baseado em ontologias para o acesso à informação na área jurídica. Esse modelo foi desenvolvido por pesquisadores da Universidade Federal do Maranhão a partir de outros dois modelos, o ONTOINFO que descreve formalmente o conhecimento acerca do acesso à informação e, o ONTOJUS faz a abordagem do conhecimento jurídico.

De acordo com Lindoso, Serra e Girardi (2003, p. 251) o ONTOINFO é um modelo de domínio baseado em ontologias especificado através da técnica GRAMO (*Generic Requirement Analysis Method based on Ontologies*) para modelagem de domínio, que é centrada na utilização da ontologia genérica ONTODM (Ontologia Genérica para a Modelagem de Domínios).

⁷ Informações obtidas em: Lindoso; Serra e Girardi, 2003.

O problema identificado pelos pesquisadores é o de que na área jurídica os advogados necessitam manter-se atualizados com as constantes modificações da legislação.

Lindoso, Serra e Girardi (2003, p. 254) relatam que “tradicionalmente, a solução para essa questão decorre de práticas não muito sistemáticas, o que dá margem à ocorrência de lapsos de informação”. Neste ponto pode-se fazer um paralelo ao caso da regulação do setor elétrico, em que diariamente o Agente Regulador faz modificações, ocasionando a necessidade de especialistas manterem-se constantemente atualizados quanto aos Atos Regulatórios vigentes.

Ainda na percepção de Lindoso, Serra e Girardi (2003, p. 254) os usuários do ONTOINFOJUS seriam advogados que se manteriam atualizados quanto à legislação vigente. Completam os autores:

Será pontual a necessidade quando o advogado emergencialmente precisar recorrer às fontes legislativas em busca de um novo e específico dispositivo legal que fundamente sua tese jurídica ou mesmo para saber se aquele no qual ele a apoia ainda subsiste válido. Já em longo prazo será a necessidade expressa através de uma representação de seu perfil de usuário, que contenha dados que permitam inferir as necessidades que ele possui, viabilizando que elas sejam satisfeitas tão logo haja disponibilidade de informação para tanto.

A partir da modelagem de conceitos do domínio são criadas instâncias, para em seguida estabelecer os relacionamentos. Lindoso, Serra e Girardi (2003, p. 255) apresentam as seguintes instâncias do ONTOINFOJUS: conduta, fato, fonte formal, fonte material, função imperativa, função legitimadora, função modificadora, função processual, norma, princípio, regra, regra de conduta, regra de organização, sanção e valor.

Segundo Lindoso, Serra e Girardi (2003, p. 256) os conceitos e os relacionamentos “são identificados através de uma análise das fontes de informação relevantes no domínio como: revistas, livros, artigos, relatórios e os especialistas no domínio; e das aplicações existentes no domínio”. A figura 18 mostra o modelo de conceitos da área jurídica.

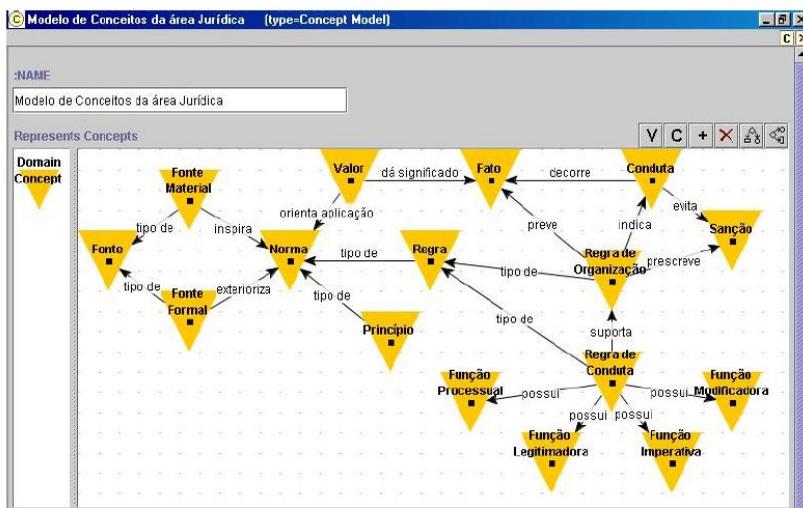


Figura 18: Modelo de conceitos da área Jurídica

Fonte: Faria, Girardi (2003, p. 8)

Pode-se perceber que a especificação da ONTOINFOJUS é realizada através da extensão das classes correspondentes aos conceitos de domínio necessidade de informação, elemento de informação e fonte de informação, definidas no ONTOINFO, e com base no conhecimento jurídico obtido a partir do ONTOJUS.

3.5.6 Arquitetura de Nunes e Fileto

A proposta de Nunes e Fileto (2007) é uma Arquitetura para Recuperação de Informação Baseada em Semântica e sua Aplicação no Apoio a Jurisprudência.

Neste trabalho os autores buscaram atender algumas demandas do judiciário. Utilizaram ferramentas computacionais para gerenciar e facilitar a recuperação da informação produzida. O local de estudo foi o Tribunal de Justiça de Santa Catarina que possuía na época 112 comarcas distribuídas por todo o estado. Nunes e Fileto (2007, p. 4) colocam que no ano são produzidos cerca de 50.000 sentenças e acórdãos.

O sistema trabalha conforme é mostrado na figura 19, em que apresenta um “esboço de uma ontologia para apoiar a recuperação de informação jurídica e na geração automática de anotações semânticas, duas questões fundamentais para viabilizar a aplicação” (NUNES; FILETO, 2007, p. 2).

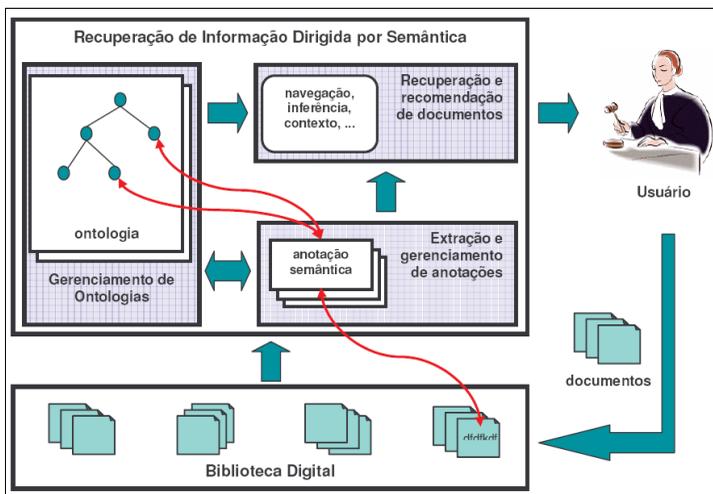


Figura 19: Modelo de recuperação de Nunes e Fileto

Fonte: Nunes e Fileto (2007, p. 4)

O Tribunal conta ainda com um sistema de automação que comporta o acompanhamento de qualquer processo, composição de sentenças, troca de informações entre magistrados e operadores jurídicos. A busca no sistema é feita por palavras-chaves, “de maneira meramente sintática, o que confere baixos índices de revogação e precisão nas respostas” (NUNES; FILETO, 2007, p. 4). Percebe-se que há um conjunto de metadados, no entanto, aparenta ser limitado e necessitar de formalização para identificação do conteúdo e assunto dos documentos.

Outro ponto verificado no estudo foi a heterogeneidade na estrutura dos documentos, pois os metadados não são iguais entre os tribunais e comarcas. Assim, uma oportunidade vislumbrada pelo estudo é a utilização de alguns metadados associados aos documentos, que levariam a consultas mais precisas.

Dessa forma, o trabalho de Nunes e Fileto (2007, p. 4) teve o objetivo de “gerar ontologias e anotações semânticas de maneira automatizada, para organizar e recuperar documentos, fornecendo suporte à jurisprudência”. Com esse objetivo, seguiu as seguintes etapas:

“criar uma interface de consulta simples, usando busca por palavras-chaves e navegação na ontologia para seleção de termos para consultas; usar inferência sobre a ontologia para recuperar (trechos de) documentos que não se refiram somente aos termos exatos expressos nas consultas, mas também a entidades relacionadas (sinônimos, sub-classes, super-classes, componentes); e capturar e usar informação de contexto (registro do perfil dos usuários e de suas interações com o sistema,.) para retornar resultados mais precisos e adequados às necessidades do usuário”.

Nesta arquitetura, o gerenciamento de ontologias é utilizado para a anotação de documentos e recuperação de informações jurídicas. O módulo de recuperação e recomendação de documento estabelece a interface entre os usuários do sistema e permite navegar e buscar o conteúdo na biblioteca digital que constitui a ontologia. O módulo de extração e gerenciamento de anotações faz o processamento dos documentos jurídicos que estão na biblioteca digital.

3.5.7 Projeto Coletânea Brasileira de Normas de Telecomunicações⁸

O Projeto Coletânea Brasileira de Normas de Telecomunicações foi realizado pelo Grupo de Estudos de Direitos das Telecomunicações (GETEL/UnB) e pelo Grupo Interdisciplinar de Políticas, Direito, Economia e Tecnologias das Comunicações (GCOM/UnB) da Universidade de Brasília. O projeto teve apoio da Faculdade de Direito da Universidade de Brasília, da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), da União Internacional de Telecomunicações (UIT) e da

⁸Este tópico foi estruturado a partir de: LIMA, J. A. de O. Modelo Genérico de Relacionamentos na Organização da Informação Legislativa e Jurídica. 2008. 289 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos (FINATEC).

Segundo Lima (2008) os serviços de telecomunicações constitui um ramo recente da área do Direito e com a regulação desse setor e a criação da ANATEL, ocorreu um aumento significativo da normatização. Tal projeto foi dividido em etapas de trabalhos, detalhados a seguir.

Na primeira etapa foi criada uma base de informações de Direito das Telecomunicações, que buscou detalhamento as unidades de informações e relacionamentos. Percebe-se que houve uma preocupação com o conteúdo normativo que envolve o setor de telecomunicações. No entanto, este trabalho mesmo envolvendo ontologia, não criou uma ontologia e sim, uma base de informações ontologicamente estruturada. Toda a base de informações de Direito das Telecomunicações foi estruturada de acordo com a figura 20, que representa a arquitetura para implementação da base.

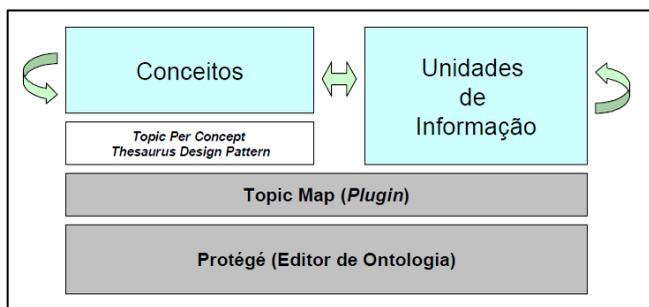


Figura 20: Arquitetura para implementação da base de informação

Fonte: Lima (2008, p. 143)

O *plug-inTMTAb* criou o chamado “*TopicMap*” sob uma ontologia no *Protégé*. O *TopicMap* tornou possível a implementação do “*Topic Per Concept Thesaurus Design Pattern*”, que é um padrão de projeto para estruturação de tesouro.

O *Topic Map* também possibilitou a utilização de múltiplos nomes para um mesmo tópico, mas foi fundamental para a criação de diferentes nomes para a classificação de elementos de um conjunto de tópicos.

A classe Conceito serviu para a indexação e gerou a publicação do Glossário. Além disso, esta classe origina os relacionamentos de equivalência e de associação que possibilitam as remissões “ver” e “ver também” no Índice Alfabético e Remissivo e no Glossário. A lista de conceitos em ordem em alfabética está organizada como mostra a figura 21.

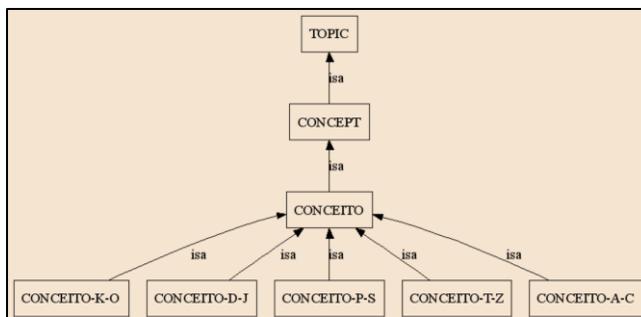


Figura 21: Classe e Conceito

Fonte: Lima (2008, p. 144)

Na etapa seguinte do projeto houve a inclusão das informações que estabeleceram o processo de autoria dos conceitos e unidades de informação. Para a alimentação dos dados foi utilizado o *Protégé*, que permite armazenar as informações em arquivos e em banco de dados.

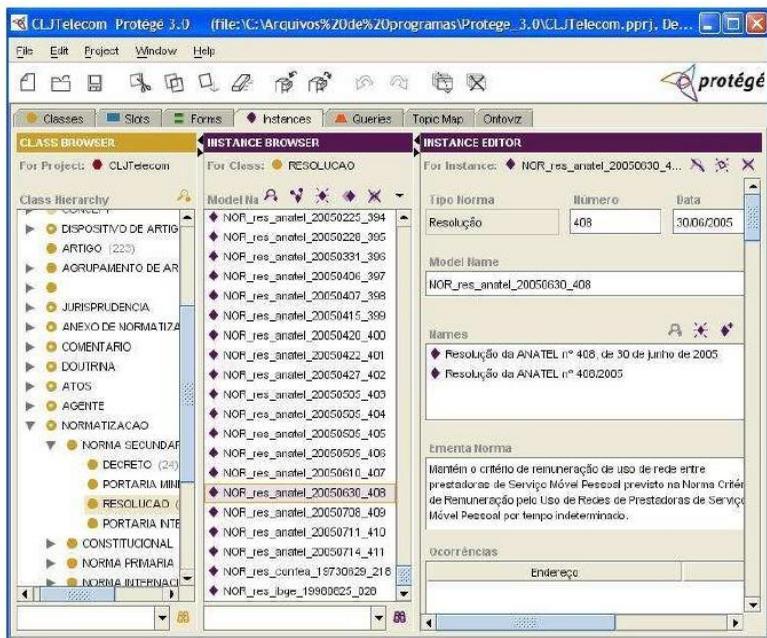


Figura 22: Protégé: classes, instância e atributos

Fonte: Lima (2008, p. 152)

A última etapa do processo se refere aos formatos de publicação, em que são geradas por diversas publicações periódicas. Segundo Lima (2011), a última edição da base de informações de telecomunicações foi externalizada em cinco volumes (arquivos PDF):

- Coletânea de Normas e Julgados em Telecomunicações, 6ª edição, 2011 (CBDT, Vol. 1, N. 6) - contém os dispositivos da Constituição da Lei Geral de Telecomunicações anotados.
- Glossário Brasileiro de Direito das Telecomunicações, 6ª edição, 2011 (CBDT, Vol. 2, N. 6) - contém as definições veiculados pela normatização, jurisprudência e doutrina.
- Temas de Telecomunicações referenciados, 1ª edição, 2011 (CBDT, Vol. 3, N. 1) - contém os temas do setor correlacionados com os documentos (normas, atos, julgados, doutrina, etc).

- Normas de Julgados do Setor de Telecomunicações, 1ª edição, 2011 (CBDT, Vol. 4, N. 1) - lista as fichas dos documentos.
- Índice Mestre (Master Index), 1ª edição, 2011 (CBDT, Vol. 5, N. 1) - junção dos índices alfabético remissivo de todas as obras acima.

3.6 Considerações finais do capítulo

Neste capítulo foram apresentados conceitos, metodologias, linguagens e ferramentas para a construção de ontologias. Além disso, algumas das ontologias jurídicas mais citadas nos trabalhos relacionados a este tema foram apresentadas, tais como Ontologia de van Kralingen, Visser e Bench-Capon, FOLaw, LKIF-Core, Jur-WordNet, Ontoinfojus, Arquitetura de Nunes e Fileto e Projeto Coletânea Brasileira de Normas de Telecomunicações.

Ressalta-se, quanto às ontologias, a importância que proporcionam como mecanismo para representação do conhecimento, além do crescimento no seu uso e a diversidade de metodologias e ferramentas disponíveis.

O projeto de Arquitetura de Nunes e Fileto demonstra uma proposta correlata ao objetivo deste trabalho, pois se propõe a gerar ontologias e anotações semânticas para organizar e recuperar documentos, fornecendo suporte à jurisprudência.

Já a Coletânea Brasileira de Normas de Telecomunicações consiste em uma ontologia estruturada, sendo diferente para a finalidade da OntoREG-D. No projeto do Setor de Telecomunicações a solução encontrada foi o cadastramento de cada documento do domínio: leis, decretos, julgados e assim por diante, assim se constituiu uma base de informações e não uma ontologia. Foi então organizada uma série de classes no Protégé para conter tais instâncias.

No caso de uma ontologia da OntoREG-D, os principais conceitos do domínio precisam ser organizados sem a preocupação da exaustividade dos documentos nos quais ele é suportado. Por exemplo, no glossário de telecomunicações é possível encontrar termos que foram definidos 5 ou 6 vezes da mesma forma em documentos diferentes.

Entende-se que na OntoREG-D a multiplicação das normas pode ser resolvida por uma base de informações e o entendimento dos conceitos das áreas por uma ontologia terminológica como no projeto Jur-Wordnet.

Embora existam algumas pesquisas na área - o que auxilia no entendimento de algumas questões já discutidas e demonstra a preocupação no assunto - ainda é necessário construir uma ontologia peculiar para o domínio da regulação. Além do mais, comenta Cerqueira (2007, p. 88) que “o reuso não se esgota na investigação inicial para a composição da ontologia, podendo ser realizada nas etapas posteriores” da construção da ontologia.

4 ONTOLOGIA DE REGULAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO –DISTRIBUIÇÃO (ONTOREG-D)

Este Capítulo é destinado ao processo de construção da ontologia de Regulação do Setor Elétrico – Distribuição denominado aqui de OntoREG-D.

4.1 O processo de construção de ontologias

O processo de construção de ontologias destaca Rautenberg et al. (2009, p. 139) que a característica principal da ferramenta no contexto da “engenharia de ontologias é sistematização das atividades de especificação, conceitualização e formalização dos elementos de uma ontologia, gerando automaticamente artefatos de documentação.”

Assim, o desenvolvimento da ontologia deste estudo foi utilizado o OntoKEM. Essa ferramenta foi desenvolvida pelo Laboratório de Engenharia do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina (LEC/UFSC). Cabe destacar que o OntoKEM incorpora as seguintes metodologias: *Ontology Development 101*, *On-to-Knowledge* e *Methontology*. Na figura 23 é apresentado o processo metodológico da construção da OntoREG-D. Nela são visualizadas as atividades e as tarefas envolvidas, assim como as ferramentas utilizadas no desenvolvimento da ontologia.

A base do processo de construção utilizou principalmente como referencial teórico os seguintes trabalhos: Rautenberg et al. (2008); Rautenberg, Todesco, Gauthier (2009); Rautenberg et al. (2009) e Quináia et al. (2008).

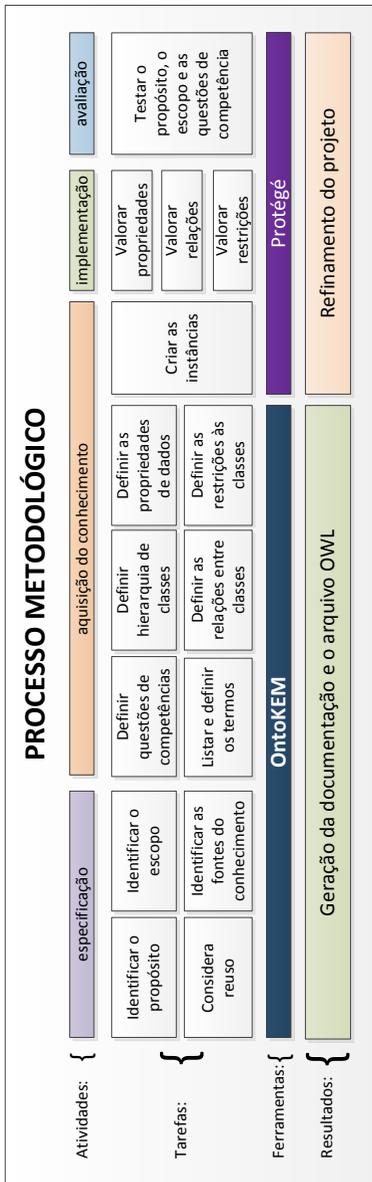


Figura 23: Processo metodológico
 Fonte: Adaptado de Rautenberg (2009)

O processo metodológico de construção da ontologia constitui quatro atividades e quinze tarefas:

1. Especificação: essa atividade teve como principal objetivo identificar as principais tarefas da ontologia, que consistiu na identificação do propósito, escopo e as fontes de conhecimento, além da agregação de elementos reutilizáveis.

a. identificar o propósito - identificar o ambiente eo por que do desenvolvimento da ontologia.

b. identificar o escopo - responder as questões gerais, como quem serão os usuários e quais suas intenções com a ontologia.

c. considerar o reuso - verificar a existência de demais ontologias relacionadas ao domínio em estudo para possível agregação de elementos reutilizáveis e, assim fazer uso de conceitos já estabelecidos, evitando retrabalho.

d. identificar as fontes de conhecimento—pesquisa em artigos, livros, entre outras fontes de dados, sobre o domínio, para obter conceitualizações.

2. Aquisição do conhecimento: também entendida como a fase da contextualização e formalização, pois é nela que existe a maior interação entre o engenheiro do conhecimento e o especialista do domínio.

a. definir as questões de competência—essa tarefa adveio de entrevistas com especialistas do domínio em estudo.

b. listar os termos da ontologia - a partir das fontes de conhecimento e das questões de competência, enumerou-se e conceituou-se os termos utilizados pelos especialistas de domínio.

c. definir hierarquia de classes—a partir da lista dos termos foi organizado a formação de uma árvore que privilegia a característica de herança.

d. definir as relações entre classes- a partir das fontes de conhecimento e das questões de competência, dos termos e hierarquia de classes buscou-se uma associação entre duas ou mais classes do domínio.

e. definir as propriedades de dados das classes—

verificou-se, a partir das fontes de conhecimento e das questões de competência, se o entendimento de um termo remete a um dado necessário de algum conceito geral do domínio; a partir daí foram elencadas as propriedades de dados de cada classe da ontologia.

f. definir as restrições às classes—tanto para a propriedade de dados quanto para a relação de classes, existe alguma tipo de regra que possa ser atribuída uma restrição.

g. criar as instâncias – segundo Noy e McGuinness (p. 1, 2011) uma ontologia juntamente com um conjunto de instâncias de classes constitui uma base de conhecimento. São utilizadas para representar os elementos do domínio. Uma Instância também é conhecida como indivíduo. Um exemplo de uma instância da OntoREG-D é a Resolução Normativa 414/2010.

3. Implementação: esta atividade envolveu menor iteração com especialistas de domínio e Engenharia do Conhecimento. Essas atividades consistiram em tarefas de valorar as restrições das classes, as propriedades de dados e as relações das instâncias.

a. valorar as propriedades de dados - definiu-se os valores para cada propriedade de dados das instâncias da ontologia.

b. valorar as relações das instâncias –valorou-se as relações entre as instâncias do domínio.

c. valorar as restrições das classes – valorou-se as restrições de cada classe do domínio quanto aos valores possíveis de suas propriedades de dados e de suas relações.

4. Verificação: tratou-se de verificar com os especialistas de domínio e os usuários a avaliação da ontologia. Foi utilizada a seguinte tarefa:

a) Testar o propósito, o escopo e as questões de competência—revisitou-se o propósito, o escopo e as questões de competência da ontologia para avaliar a consistência da ontologia.

O OntoKEM foi utilizado para a geração da documentação e o arquivo OWL, já o editor de ontologias *Protégé* para o refinamento do projeto. A seguir são apresentadas cada uma dessas ferramentas.

4.1.1 OntoKEM

Na construção da OntoREG-D foi utilizado o *Ontology for Knowledge Engineering and Management* (OntoKEM), que consiste em uma ferramenta acadêmica de Engenharia de Conhecimento que apoia o processo de construção e documentação de ontologias (RAUTENBERG et al., 2008). Sua concepção é baseada no método de construção de ontologias e nos *Ontology Development 101*, *On-to-Knowledge* e *METHONTOLOGY*. Trata-se de uma ferramenta *web* com a finalidade de criar projeto e documentação colaborativa de ontologias.

Com esta ferramenta pode-se exportar o projeto em linguagem OWL, oportunizando as atividades seguintes de implementação, validação e utilização em outros artefatos. Neste caso, o *Protégé* foi o artefato de destino do arquivo da ontologia gerado pelo OntoKEM, uma vez que para a ontologia ser funcional necessita de software específico que propicie programação para automatização de algumas tarefas.

A figura 24 mostra as atividades e tarefas do processo metodológico do OntoKEM, que consistiu em: especificação, conceitualização e formalização da ontologia e, produzindo uma série de documentações.

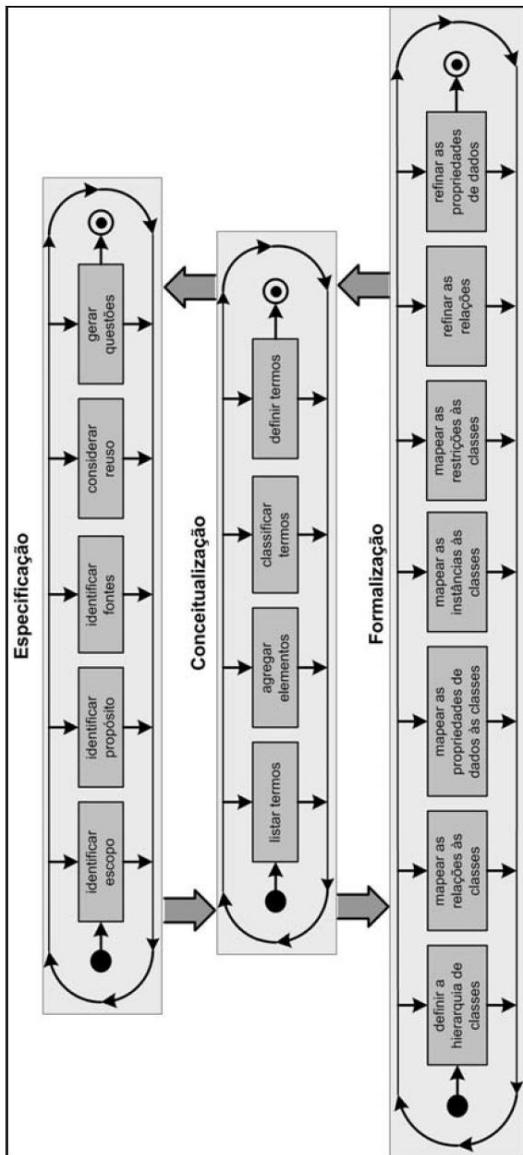


Figura 24: Processo metodológico do OntoKEM

Fonte: Rautenberg et al., (2009, p. 73)

A concepção do OntoKEM aconteceu em 2007 em função de um projeto de pesquisa e desenvolvimento denominado “Gestão da Rede de Distribuição de Média Tensão Empregando Ontologias de Domínio e Sistemas de Conhecimento – Programa de Pesquisa e Desenvolvimento CELESC Ciclo 2005-2006”.

Cabe destacar que as atividades de especificação e aquisição do conhecimento foram realizadas na ferramenta OntoKEM, pois além de oferecer um conjunto de documentação formatados de relatórios e gráficos, que são gerados ao longo da construção da ontologia também é bastante didática não exigindo conhecimentos especializados para essa construção.

4.1.2 *Protégé*

A outra ferramenta utilizada na construção da OntoREG-D é o *Protégé*, que foi criado pelo grupo de *Stanford Medical Informatics* (SMI) da Universidade de Stanford em 1987, de código aberto, escrito em Java e executado em um computador local.

Desde então, o *Protégé* passou por vários lançamentos de versões e tem-se centrado em aspectos diferentes de aquisição de conhecimento, como bases de conhecimento, métodos de resolução de problemas e ontologias.

A plataforma do *Protégé* suporta duas formas de construção de ontologia:

- O editor *Protégé-Frames*: permite aos usuários criar e preencher ontologias que são *frame-based*, de acordo com o *Open Knowledge Base Connectivity* protocolo (OKBC). Neste modelo, uma ontologia é um conjunto de classes organizadas em uma hierarquia de subordinação para representar conceitos importantes de um domínio, um conjunto de classes associadas. A partir das classes são descritas suas propriedades e relacionamentos, e um conjunto de instâncias dessas classes, que são também chamados de indivíduo.
- O editor *Protégé-OWL*: permite aos usuários construir ontologias na linguagem *Web Ontology Language* (OWL).

Uma ontologia OWL inclui descrições de classes, propriedades e suas instâncias.

O *Protégé* implementa um conjunto de conhecimentos de modelagem estruturadas e ações que apoiem a criação, visualização e manipulação de ontologias em formatos diversos de representação.

4.2 Passos da construção

O processo metodológico para a construção da OntoREG-D, como exposto no Procedimentos metodológicos desta dissertação, pôde ser observado na figura 23, que consistiu em quatro atividades e quinze tarefas de desenvolvimento.

Foi utilizado o OntoKEM para a especificação e aquisição do conhecimento (conceitualização e formalização), produzindo uma série de documentações e *Protégé* para o refinamento da ontologia.

4.2.1 Especificação

A primeira atividade teve como principal objetivo identificar o propósito, o escopo e as fontes de conhecimento, além da reutilização de elementos de outras ontologias correlatas para evitar o retrabalho.

Seguindo o processo metodológico apontado na figura 23, a primeira documentação oferecida pelo OntoKEM foi o escopo da ontologia. O resultado pode ser acompanhado na figura 25.

Com apoio das seções 2.2 *Breve histórico do setor de energia elétrica*, 2.2.1 *Modelo institucional do setor de energia elétrica* e 2.2.2 *Organização dos atos regulatórios*, identificou-se quem são os usuários e quais suas intenções com a ontologia; ambos compuseram também o debate na seção 2.3 *A regulação na distribuidora Celesc D*, em que foi caracterizado o ambiente regulatório interno.

Essa tarefa definiu com clareza o propósito do projeto. Também foi realizada pesquisa em artigos, livros e em outras fontes de dados sobre o referido domínio para obter as conceitualizações necessárias.

Laboratório de Engenharia do Conhecimento ESC - 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 Ontologia

Nome do Projeto:
 Ontologia_de_Regulacao_do_setor_eletrico_Distribuidora

Descrição (até 2000 caracteres):

O escopo desta ontologia apresenta uma visão do domínio da regulação de uma distribuidora de energia elétrica. O objetivo desta ontologia é a de representar o conhecimento regulatório do processo de regulação de uma distribuição de energia elétrica para compreender o arcabouço regulatório e acompanhar as mudanças advindas do Agente Institucional principalmente a do Agente Regulador. Esta ontologia foi elaborada considerando principalmente as seguintes fontes:

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.
 BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.
 CAMARGO, L. G. B. C. O Setor Elétrico Brasileiro e sua normatiza contemporânea. Universidade Católica de Santos, 2005.
 GUERRA, S. Agências Reguladoras e a Supervisão Ministerial. In: O Poder normativo das agências reguladoras. 2. ed. RJ: Forense, 2011.
 GUIMARÃES, Deocleciano Torrieri, Dicionário Compacto. Jurídico, 10ª ed. – São Paulo: Rideel, 2007.
 JANNUZZI, A. C. Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica – História e Perspectivas. Rio de Janeiro: Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, 2003.
 KELSEN, Hans. Trad. de João Baptista Machado. Teoria Pura do Direito. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
 LOUREIRO, G. K. Algumas reflexões sobre a base normativa do setor elétrico brasileiro. IFE - Informativo Eletrônico do Setor Elétrico, Rio de Janeiro, 5 jul. 2007.
 MENDES, G.; FOSTER JÚNIOR, N. J. Manual de Redação da Presidência da República. Brasília: Presidência da República. 2002.
 MOREIRA, A. M. F. Princípios do Direito Administrativo. Disponível em <http://www.lfg.com.br>. 05 de janeiro de 2009.
 MOREIRA, E. B. Os Limites à Competências Normativa das Agências Reguladoras. In: ARAGÃO, Alexandre Santos de [ET AL]. O Poder normativo das agências reguladoras. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2011.
 PECCI, A. Reforma Regulatória Brasileira dos Anos 90 à Luz do Modelo de Kleber Nascimento. RAC, v. 11, n. 1, Jan./Mar. 2007.
 PROTÉGÉ. The Protégé Ontology Editor and Knowledge Acquisition System.
 PIMENTA, A. P. A. Serviços de Energia Elétrica Explorados em Regime Jurídico de Direito Privado. São Paulo: Escola Superior de Advocacia, 2009.
 TOLMASQUIM, M. T. Novo modelo do setor elétrico brasileiro. Rio de Janeiro: Synergia; EPE: Brasília, 2011.

Salvar Alterações

Figura 25: Escopo da OntoREG-D

Fonte: elaborado pelo autor

A verificação da existência de ontologias relacionadas ao domínio em estudo foi compilada na seção 3.5 *Trabalhos correlatos*, que não possibilitou o reuso, mas foi possível agregar elementos para cenários de uso da ontologia.

Cerqueira (2007, p. 88) valida que o “reuso não se esgota na investigação inicial para a composição da ontologia, podendo ser realizada nas etapas posteriores” na construção da ontologia. Observa-se que a distinção de objetivos das demais ontologias impossibilitava o reuso direto das mesmas para a OntoREG-D.

4.2.2 Aquisição do conhecimento

Esta etapa consiste na contextualização e formalização da ontologia. Esta atividade exige uma maior interação entre o engenheiro do conhecimento e o especialista do domínio.

Segundo Gruninger e Fox (1995) a tarefa de definir as questões de competência específica os requisitos de uma ontologia, ou seja, respondem aquilo que o projeto de ontologias se propõe a responder. As questões de competência cadastradas corresponderam às perguntas às quais a ontologia deve ser capaz de responder. Nesta tarefa, o OntoKEM disponibiliza o artefato de documentação “Questões de Competências”, que enumera as questões de competência da ontologia e lista os respectivos termos e relações. Abaixo, na figura 26 é visualizado parte da documentação criada pelo OntoKEM.

O processo de construção da ontologia envolveu iterações com especialistas e gerentes da área de regulação da Celesc D, por meio de questões semiestruturadas. Também foram utilizados documentos da área a respeito do macro-processo apresentado. Além disso, obras-referência nortearam a condução da pesquisa, a exemplo de Tolmasquim (2011).

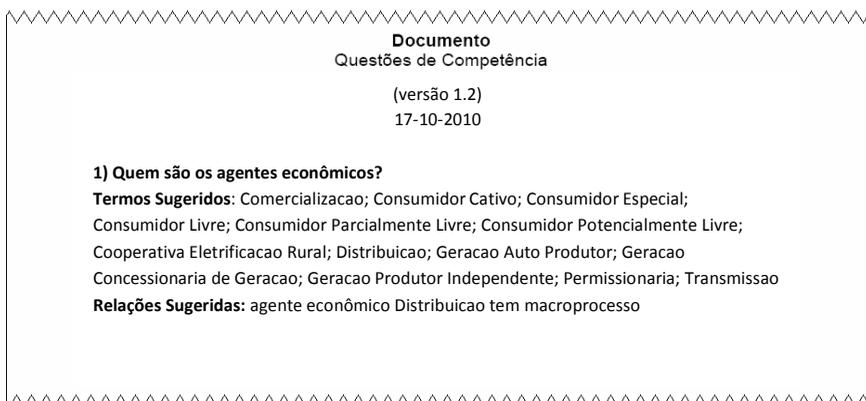


Figura 26: Questões de Competência

Fonte: elaborado pelo autor

As perguntas de competência cadastradas foram as seguintes:

1. Quem são os agentes econômicos?
2. Quem são os agentes institucionais?
3. Quem são os agentes institucionais de atividade especial?
4. Quem são os agentes institucionais de atividade de regulador?
5. A Distribuidora é um agente econômico?
6. Que ato regulatório foi publicado em 2011?
7. Quais atos regulatórios afetam a área comercial?
8. Quais macro-processos são regulados pela RN 414?
9. Quem se correlaciona com a RN 414?
10. Qual a origem da RN 414?
11. Qual a data de publicação da a RN 414?
12. Que descritor tem a RN 414?
13. Qual a ementa da RN 414?

Com isso foi construída uma lista de termos da ontologia a partir das fontes de conhecimento e das questões de competência, enumerando e conceitualizando-as. O OntoKEM permite relacionar as perguntas com os termos, assim, foram estabelecidas as relações sugeridas entre eles. Em seguida, os termos são exportados para o cadastro dos vocábulos como mostra a figura 27.

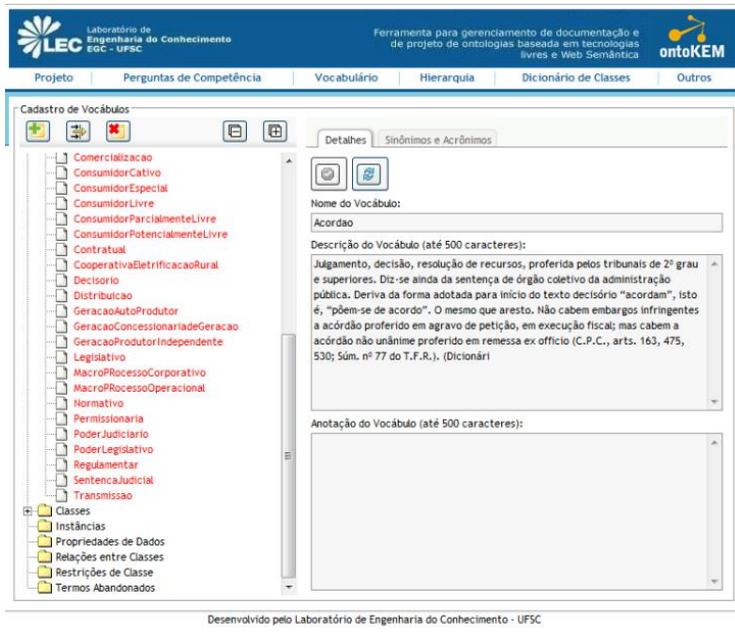


Figura 27: Lista de termos da OntoREG-D

Fonte: elaborado pelo autor

Identificam-se, então, estes conceitos para melhor compreensão do que se propõem. A partir das fontes de conhecimento e das questões de competência, dos termos e hierarquia de classes, buscou-se uma associação entre duas ou mais classes do domínio, em que foi feita a descrição e anotações dos termos.

Na definição da hierarquia de classes, foi utilizada a abordagem de construção tipo *top-down*, ou seja, foram definidas em primeiro lugar as classes de maiores níveis e a partir daí as de menores níveis.

A partir da lista, os termos foram organizados de maneira hierárquica, com as classes privilegiando as características de heranças. Assim, cada classe tem um pai na hierarquia, sendo que os filhos herdaram suas características, no entanto, um filho pode ter características a mais em relação à classe a que pertence. Como exemplifica Dziekaniak (2010, p. 178) “o relacionamento nas classes é transitivo, para o qual, por exemplo, se todo avião (subclasse) é um meio de transporte

(classe), logo um avião de hélice (subclasse de avião) tem que ser um meio de transporte”.

Importante destacar que a iteratividade no desenvolvimento oferecida pelo OntoKEM facilitou as associações entre duas ou mais classes do domínio. Esta etapa foi apoiada nas fontes de conhecimento e as questões de competência, os termos e a hierarquia de classes.

Como exemplificação, pode ser vista na figura 28 a superclasse “Agente Econômico”, em que constam todos os agentes do setor elétrico.

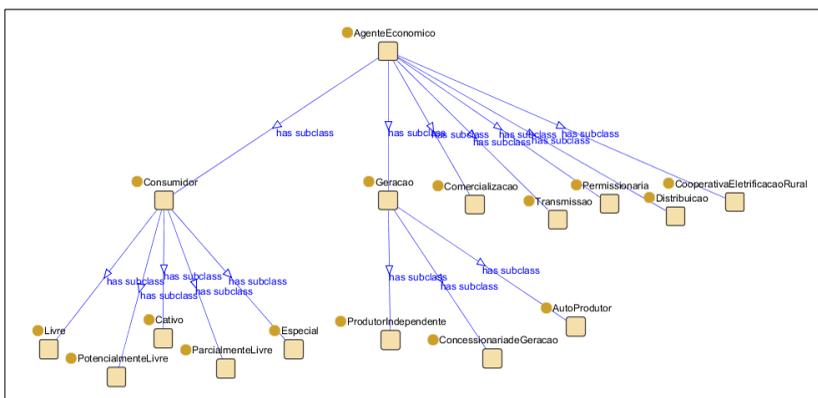


Figura 28: Hierarquia de classes – Agente Econômico

Fonte: elaborado pelo autor

A superclasse “AgenteInstitucional”, como decorrência, é visualizada na figura 29. Nesta superclasse é possível verificar as quatro classes: “AgenteRegulador”, AgênciaReguladora”, AgênciaRegionalConveniada, AgenteEspecial” e “AgenteDeGovern0” e suas instâncias.

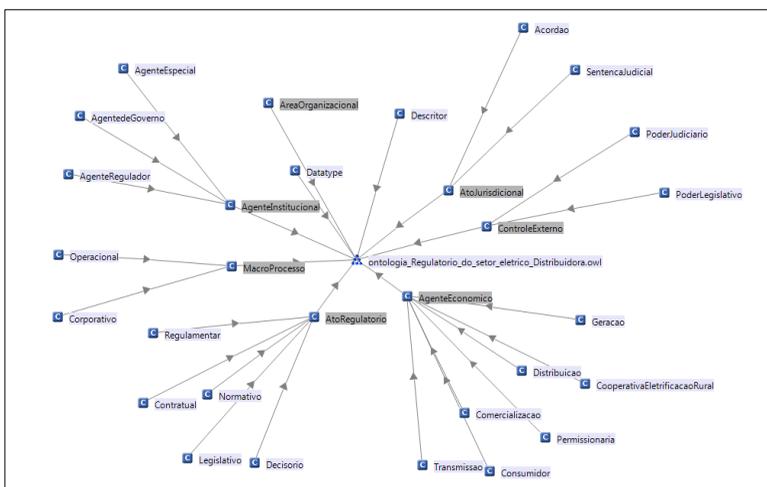


Figura 30: Hierarquia de classes da OntoREG-D

Fonte: elaborado pelo autor

Por fim, foram definidas ainda as seguintes classes: “AreaOrganizacional”, “AtorJurisdiccional”, “ControleExterno”, “Descritor” e “MacroProcesso”. A classe “MacroProcesso” é mostrada na figura 31, que além das duas subclasses (Corporativo e Operacional), podem ser vistas as instâncias definidas na seção 2.3 *A regulação na distribuidora Celesc D.*

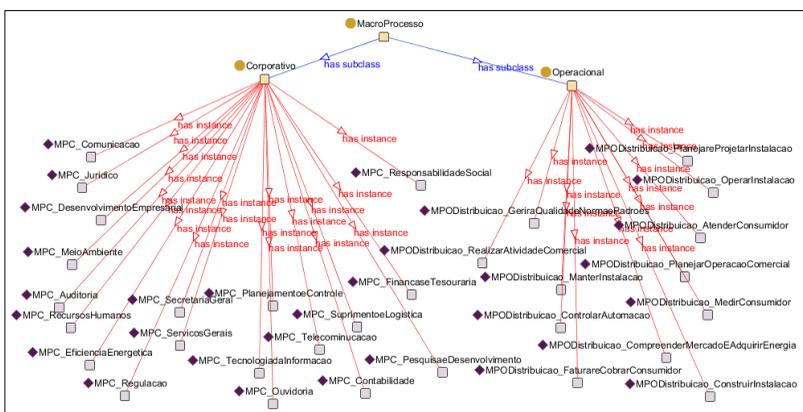


Figura 31: Árvore horizontal – Macroprocesso

Fonte: elaborado pelo autor

As definições das propriedades de dados e das classes foram estabelecidas, a partir das fontes de conhecimento e das questões de competência. Foram criadas propriedades de dados das classes e os relacionamentos existentes entre essas classes. Para tanto, quando criada a propriedade, foi criada também uma propriedade inversa. Dessa forma, estabelece-se o inter-relacionamento entre duas classes. Um exemplo da relação criada no *Protégé* é a “regula”, sendo que Ato Regulatorio – regula (Domain-Range) – MacroProcesso.

Na figura 32 é possível ter uma visão das classes e propriedades. Foram definidas as seguintes relações de classes: “correlacao”, “ehCorrelacionadoPor”, “emite”, “ehEmitidoPor”, “executa”, “ehExecutadoPor”, “fiscaliza”, “ehFiscalizadaPor”, “impacta”, “ehImpactadaPor”, “possui”, “ehPossidaPor”, “regula”, “ehReguladaPor” e “temDescritor”.

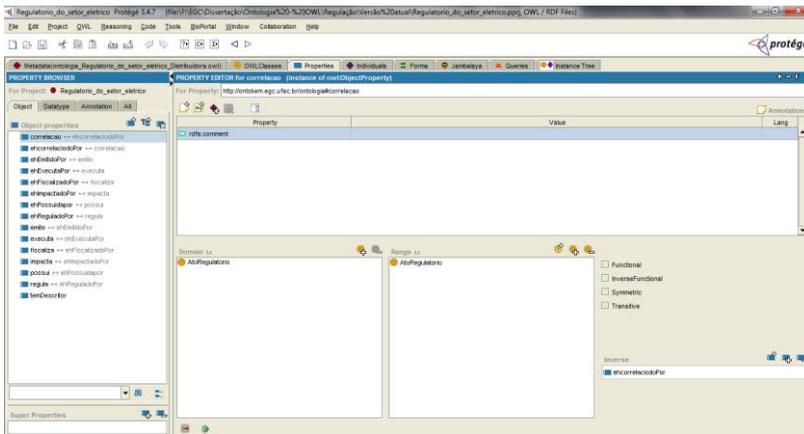


Figura 32: Visão das propriedades de classe

Fonte: elaborado pelo autor

As restrições são atribuídas tanto à propriedade de dados quanto para à relação de classes, quando existe algum tipo de regra que possa ser atribuído a uma restrição. Já a figura 33 mostra as seguintes propriedades de dados foram definidas na OntoREG-D: “temDatadePublicacao”, “temDonodoProcesso”, “temEmenta”, “temFonte”, “temIdentificador”, “temNumero”,

temObjetivo”, “temObservacao”, “temOrigem”, “temPagina”, temRotulo”, “temSecao”, “temURL” e “temVolume”.

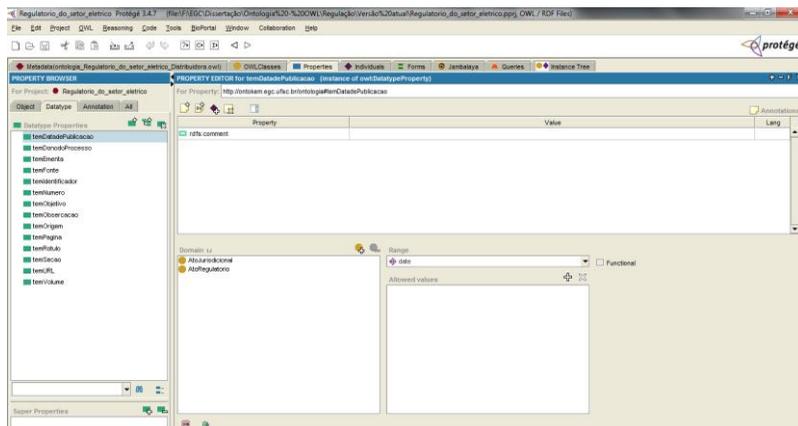


Figura 33: Visão das propriedades de dados

Fonte: elaborado pelo autor

Um exemplo de uma instância da OntoREG-D é a Resolução Normativa 414/2010 (utilizada para efeito de teste e validação) que pode ser observada na figura 34.

4.2.3 Implementação

Esta atividade envolve menor interação com especialistas de domínio e Engenharia do Conhecimento. A figura 34 mostra um processo de valorar, que neste caso consiste em definir novos atributos à ontologia em desenvolvimento. A primeira coluna mostra as classes, a segunda coluna as instâncias e a terceira coluna o editor.

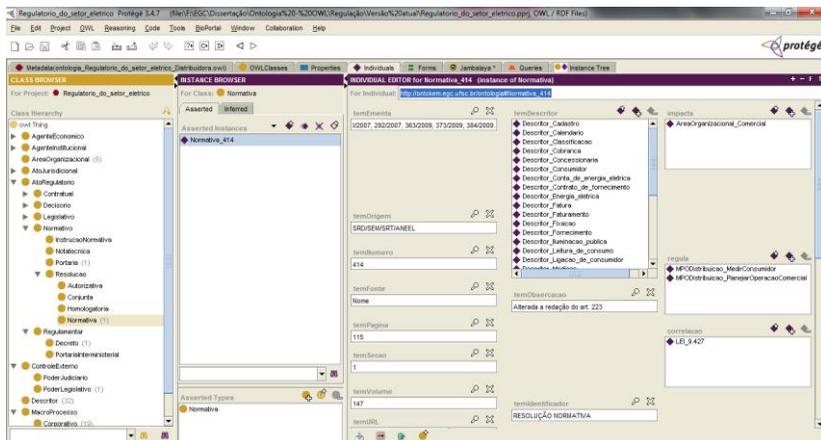


Figura 34: OntoREG-D: classes, instancias e atributos

Fonte: elaborado pelo autor

Essas atividades consistem em tarefas de valoração das restrições das classes, das propriedades de dados e das relações das instâncias. Foram valoradas as propriedades de dados das instâncias criadas para a ontologia.

Algumas classes são disjuntas, de modo que um indivíduo não pode ser instância das classes dentre subclasses de Atos Regulatórios.

Foram também valoradas as relações entre as instâncias do domínio e as restrições. Importante destacar que o desenvolvimento buscou um modo simples e prático para representar o conhecimento regulatório, mas esta é uma tarefa constante e evolutiva.

4.2.4 Verificação

Testou-se/revisitou-se o propósito, o escopo e as questões de competência da ontologia para avaliar sua consistência. A figura 35 apresenta a verificação realizada pelo módulo do Protégé chamado Pellet.

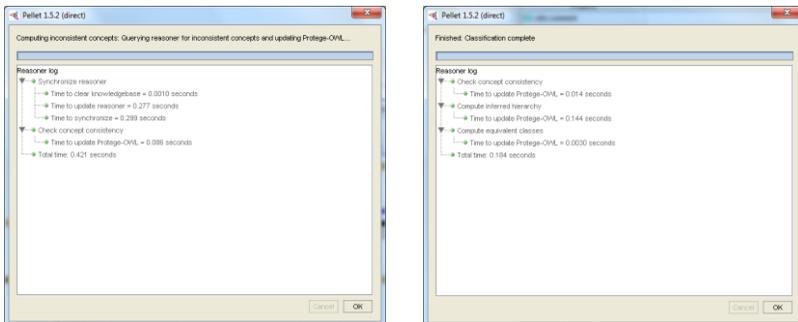


Figura 35: Aplicação do Pellet 1.5.2

Fonte: elaborado pelo autor

O *Pellet 1.5.2* é um raciocinador de consistência, que aqui foi aplicado à OntoREG-D.

4.3 OntoREG-D

Na figura 36 é apresentada a ferramenta *Protégé* através do aplicativo *Jambalaya*, que é um visualizador da hierarquia e possibilita a visualização da ontologia desenvolvida.

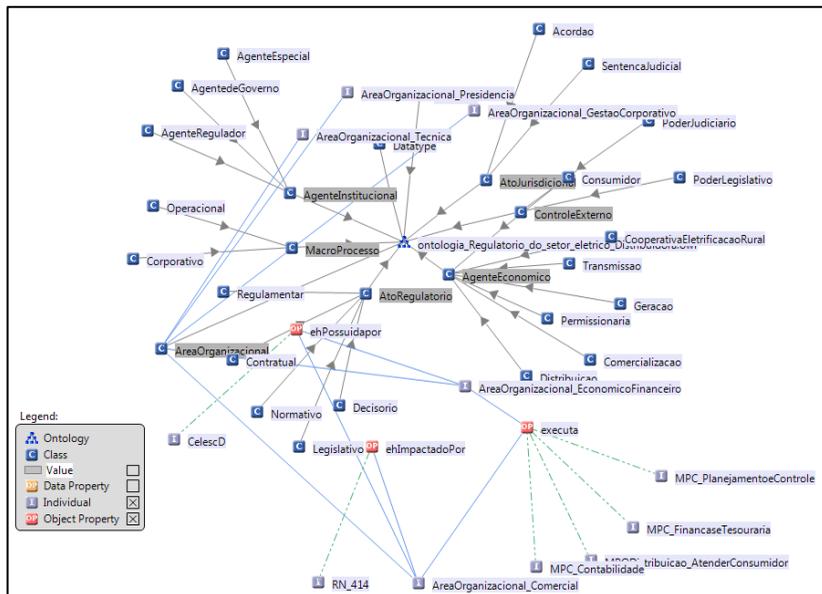


Figura 36: Visualização da OntoREG-D

Fonte: elaborado pelo autor

A ontologia chamada de OntoREG-D respondeu às 13 questões de competência, gerou 67 classes, 15 propriedades de classe e 14 propriedades de objeto.

A resposta às perguntas consiste em um cruzamento de dados presentes na referida ontologia. Como exemplo funcional, a primeira questão “Quem são os agentes econômicos” tem uma trajetória programada para respondê-la através de uma chamada à classe “AgenteEconomico” e um retorno com as instâncias que compõem todos os agentes econômicos registrados na respectiva classe.

Outro exemplo funcional pode ser destacado através da sétima questão de competência “Quais atos regulatórios afetam a área comercial”. Conforme pode ser visto na figura 36, a classe “AreaOrganizacional” tem a propriedade “executa” a instância “AreaOrganizacional_Comercial” que tem a propriedade de “ehimpactadoPor” instância “RN_414”.

O trecho de código a seguir mostra essa consulta em SPARQL.

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX regulacao: <http://ontokem.egc.ufsc.br/ontologia/regulacao#>
SELECT ?x WHERE{ ?x regulacao:impacta regulacao:AreaOrganizacional Comercial . }
Resultado: RN_414
```

Para a consulta foi usada a propriedade inversa funcional “impacta” de “ehimpactadoPor”.

4.4 Considerações finais do capítulo

Este capítulo apresentou o processo de construção da OntoREG-D, ontologia sobre a regulação da atividade de Distribuição do setor elétrico brasileiro, que respondeu a 13 questões de competência do referido domínio. O processo metodológico para construção da ontologia envolveu quatro atividades (Especificação, Aquisição do Conhecimento, Implementação e Verificação) com um total de quinze tarefas. A construção e documentação de ontologias foi feita através da ferramenta OntoKEM e o refinamento e aplicação da ontologia pelo *Protégé*.

O processo de desenvolvimento deliberadamente buscou a simplicidade e praticidade para representar o conhecimento regulatório, no entanto, a ontologia não é exaustiva, é dinâmica e deve constituir tarefa constante e evolutiva.

5 CENÁRIOS DE USO

Neste capítulo são apresentados dois casos de uso da OntoREG-D.

5.1 Identificação do impacto nas áreas/processos

Entende-se que o processo de regulação no segmento de distribuição de energia elétrica, pode ser considerado um processo intensivo em conhecimento, pois é mais complexo, dinâmico e com certa imprevisibilidade, além de permitir adaptar conhecimentos de outros domínios. No caso da gestão da regulação na CELESC, faz-se necessário que os processos estejam relacionados e representem o conhecimento necessário para gerir as mudanças regulatórias.

Elaborou-se, então, um esquema referente ao processo da DVRG, de garantir e adequar as mudanças nos atos regulatórios. Com este esquema é possível apoiar o especialista no suporte e orientações às questões regulatórias das áreas negócios, como o estabelecido pela ANEEL: estrutura central, gerências regionais operação e manutenção, tarefas comerciais, faturamento, atendimento comercial, call center e perdas não técnicas.

Nesse esquema, cada área de negócio é identificada por *tags* (palavras-chaves). Uma ontologia de aplicação identifica as referidas *tags* no banco de dados, expondo-as ao usuário conforme a necessidade especificada (busca).

Resgata-se que regularmente a ANEEL emite e publica resoluções voltadas às atividades do setor de energia elétrica, que são numeradas sequencialmente por ano e podem ser classificadas como: resoluções de caráter normativo, resoluções de interesse específico de um único agente e resoluções conjuntas com outros órgãos reguladores.

A ontologia de domínio desenvolvida considera uma descrição de conceitos relativos ao domínio e um mapeamento do conhecimento na área de regulação da CELESC Distribuição.

Assim, a ontologia descreve uma estrutura para representar o conhecimento dos principais processos operacionais que compõem uma distribuidora de energia elétrica.

Sua construção pressupõe em entrevistas com os especialistas responsáveis pelos processos corporativos e operacionais, que através de reuniões e *brainstorming* é possível mapear um conjunto de perguntas e competências para posterior identificação dos termos (*tags*). Esses termos também são encontrados nos atos regulatórios chamados por “descritores”. Eles são termos que representam conceitos relacionados ao setor de energia elétrica e são usados pela ANEEL para estabelecer relações entre atos regulatórios.

Importante esclarecer que a ontologia de domínio nos fornece a taxonomia dos principais conceitos para representar o conhecimento.

O processo de gerir as demandas regulatórias no segmento de distribuição é realizado pela SURG. A superintendência de regulação é responsável pela relação entre a empresa e os agentes reguladores. Assim realiza diversos procedimentos desde o atendimento das exigências regulatórias, realização da adequação dos processos internos conforme padrões regulatórios vigentes até os procedimentos de defesa e proteção dos interesses da Celesc D na regulamentação do setor.

Estes procedimentos são muitas vezes complexos, dinâmicos e imprevisíveis o que exige adaptações de conhecimentos de natureza regulatória e atividades envolvendo o dia-a-dia de uma concessionária de distribuição de energia elétrica.

Os ajustes, exigências, adequações e procedimentos de defesa são realizados pela SURG e as diversas áreas da empresa. Na figura 37 é possível verificar as interações estabelecidas pela ontologia de aplicação com a função de relacionar as áreas da empresa com os atos regulatórios vigentes, através de *tags* (termo associado com uma informação).

Dessa forma, a partir de um novo ato regulatório sendo editado pelo agente regulador os gerentes e especialistas da SURG podem avaliar os impactos deste novo ato. Assim o banco de dados dos atos regulatórios e documentos legais empregando

a ontologia de domínio constitui uma fonte de conhecimento estruturada.

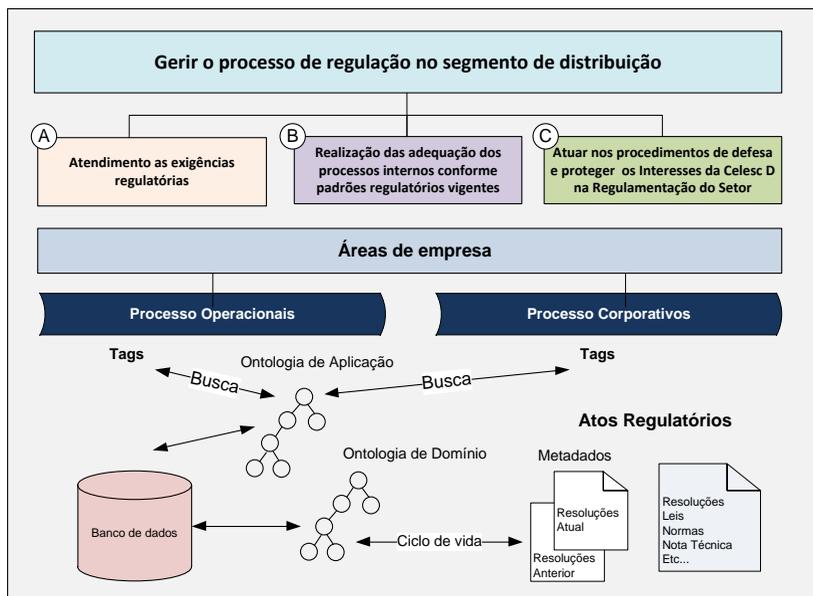


Figura 37: Esquema para identificação do impacto nas áreas/processos

Fonte: Adaptado de Loch et al. (2010)

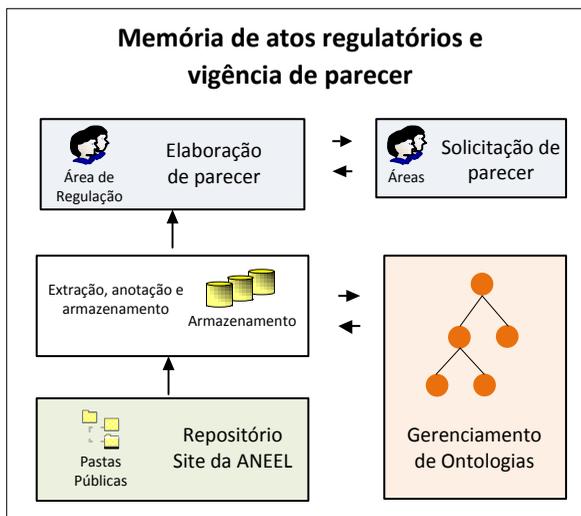
Por fim, a outra função da ontologia de domínio é a de descrever os elementos genéricos do domínio regulatório, que por regras de temporalidade, atualiza os atos regulatórios identificados através de metadados.

5.2 Recuperação de atos regulatórios

Para Nascimento e Santos (2003) a recuperação de informação é a parte da Ciência da Computação que estuda a representação, armazenamento, organização e acesso à informação a partir de coleções de documentos.

A proposta é a elaboração de um aplicativo, adicional à ontologia desenvolvida, que apoie o processo realizado pelos

especialistas da SURG de reter e recuperar as informações dentro da organização (quadro 9).



Quadro 9: Recuperação e memória de atos regulatórios e pareceres internos

Fonte: Elaborado pelo autor

Os conteúdos dos atos regulatórios estão disponibilizados pela ANEEL em seu site e estruturados em tópicos da seguinte forma:

- Tipo de Documento: indica o tipo de ato regulatório.
- Identificação da Lei: indica o número do ato com a data da sua aprovação e publicação.
- Fonte: mostra onde o ato foi publicado, além de indicar a seção, volume e número da página.
- Ementa: ementa do ato.
- Origem: responsável pela edição do ato.
- Observação: assuntos relacionados ao processo de aprovação do ato. Assim é aprestado o texto compilado e atualizado, além do voto do relator do processo e o resultado final. Apresenta ainda as alterações sofridas em função com de outros atos regulatórios.
- Correlação: referências de outros atos regulatórios relacionados.

- **Descritores:** termos que representam conceitos relacionados ao setor de energia elétrica. São usados pela ANEEL para estabelecer relações entre atos regulatórios. Além disso, compõem O Vocabulário Controlado da ANEEL que consiste numa ferramenta para auxiliar os profissionais com a descrição de assuntos e representação das informações contidas em documentos referentes ao Setor Elétrico Brasileiro.
- **Texto Original:** *link* para o documento em formato *Portable Document Format* (pdf).

Este cenário de uso visa contribuir na organização da informação na medida em que possibilita a apresentação dos relacionamentos existentes entre as unidades de informação imediatamente relacionadas.

Por isso a relevância na implementação de módulos para cadastro (áreas, usuários, atos regulatórios), indexação e buscas, audiência/consulta pública, anotação dos atos regulatórios e pareceres regulatórios internos com a ontologia para evolução da base de conhecimento e monitoramento.

Assim a recuperação de atos regulatórios emprega técnicas da engenharia e gestão do conhecimento para traçar uma memória organizacional focada em dispor as informações adequadas, no momento demandado para apoiar o especialista nas atividades do dia-a-dia.

5.3 Considerações finais do capítulo

Este capítulo apresentou dois cenários de uso, denominados (1) “Identificação do impacto nas áreas/processos” e (2) “Recuperação de atos regulatórios”. Aquele cenário se propõe a facilitar a comunicação e orientação da área de regulação no que tange aos efeitos dos atos regulatórios às demais áreas da empresa, basicamente através de *tags* que representam o mapeamento das questões de competência específicas a serem geradas pelos especialistas operacionais.

Por sua vez, o cenário (2) sugere a criação de um aplicativo adicional que se presta a disponibilizar a memória de atos regulatórios emitidos pelo regulador, de modo a otimizar as

atividades dos especialistas da área de regulação da empresa, bem como formar e organizar a base do conhecimento regulatório para uso interno, abrangendo também documentos produzidos no contexto da empresa (pareceres e memorandos, por exemplo).

6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

6.1 Conclusões

Esta dissertação objetivou propor um modelo para representação do conhecimento regulatório do processo de regulação de uma distribuição de energia elétrica empregando ontologias. A ontologia desenvolvida é vista como promissora, pois representa uma alternativa consistente para apoiar os especialistas deste domínio nas atividades de atendimento às exigências do regulador e realização das adequações dos processos internos conforme os padrões regulatórios vigentes.

Para atender ao objetivo proposto, viu-se que a agência reguladora tem a função de substituir os mercados competitivos, trazendo a harmonia entre os interesses do consumidor e do fornecedor de forma a perpetuar o atendimento aos interesses da sociedade por parte do agente regulado (Celesc D).

Com isso, entende-se que o setor de energia elétrica tem um elevado número de agentes envolvidos, sendo que cada um interage neste ambiente a partir das suas atribuições e competências. Destaque seja feito para os Agentes Econômicos e Institucionais. Os primeiros consistem naqueles que detêm concessão, permissão, ou ainda autorização para explorar as atividades de geração, transmissão, distribuição, comercialização e consumo de energia elétrica. Já os segundos têm atribuições e competências bem definidas e cumprem a execução de atividades de governo, atividades de regulação e atividades especiais.

Verifica-se que o setor de energia elétrica representa ambiente com grande complexidade e variabilidade, que geram as dificuldades consideradas inerentes à regulação do setor elétrico. A vulnerabilidade decorrente pode ser minimizada pelo controle das mudanças e vigências normativas e que é viabilizado pela ontologia em desenvolvimento, que apresenta os primeiros resultados quanto ao estabelecimento dos procedimentos iniciais para a continuidade da construção e aplicação da ontologia.

O primeiro objetivo específico, de analisar o contexto regulatório da distribuição de energia elétrica do Brasil, foi

realizado com um estudo da regulação dos serviços públicos. Foi demonstrado como estão organizados os atos regulatórios. Isso permitiu verificar que o setor de energia elétrica repousa em um arcabouço de atos regulatórios composto de artigos da Constituição, leis complementares e ordinárias, decretos, portarias interministeriais, portarias do MME e do extinto DNAEE, resoluções da ANEEL, e Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e atos jurisdicionais do Tribunal de Contas da União e Poder Judiciário. Proporcionou entendimento dos Atos Regulatórios de tal modo que foi particionado em cinco subdivisões (Legislativo, Regulamentar, Normativo, Decisório e Contratual) utilizadas para o desenvolvimento da ontologia.

Sabe-se que o Agente Regulador vem multiplicando seus atos normativos, o que ocasiona uma restrição aos agentes econômicos e obriga a se manterem constantemente monitorando e acompanhando as mudanças. Caso contrário, ficarão sem conformidade com a norma e, neste caso, podem sofrer punições do órgão regulador. Tal situação leva a distribuidora Celesc D, Agente Econômico de distribuição de energia elétrica, a ter na sua estrutura uma área especializada no estudo e acompanhamento da regulação.

Desta forma, percebe-se que o processo de regulação pode ser considerado um processo intensivo em conhecimento, uma vez que é naturalmente complexo, dinâmico e com grau de imprevisibilidade como pode ser visto na seção 2.3.1 *Processos intensivos em conhecimento*.

O segundo objetivo específico foi atendido e é representado pela figura 11, que identificou as tarefas intensivas em conhecimento no processo de atendimento das demandas regulatórias. Neste ponto é possível lembrar Studer, Benjamins e Fensel (1998), de que um aspecto central da técnica de gestão do conhecimento é a construção e manutenção de uma memória organizacional como um meio para a conservação do conhecimento, distribuição e reutilização, sendo este um dos efeitos deste trabalho. Neste aspecto, entende-se que há necessidade de sólida fundamentação e entendimento da regulação do setor elétrico brasileiro para estruturar uma ontologia para representar em um modelo o conhecimento de regulação do setor energia elétrica.

A ontologia ora desenvolvida é formada por um conjunto de

classes, com relações, propriedades e instâncias, constituindo uma base de conhecimento. Consiste em uma proposta que serve para apoiar o processo de regulação de modo a representar o conhecimento relacionado aos atos regulatórios, como um processo intensivo em conhecimento, em que não há memórias e tampouco um sistema para estruturar e organizar o arcabouço regulatório.

O processo metodológico para o desenvolvimento da ontologia foi realizado pela utilização da ferramenta OntoKEM para a construção e documentação e *Protégé* para a implementação e avaliação da ontologia ora em estudo.

O uso de ontologias no domínio analisado favorece o entendimento dos atos regulatórios que normatizam e padronizam as atividades de distribuição de energia elétrica no Brasil, bem como torna gerenciável a complexidade, variabilidade e velocidade das mudanças. Constata-se que o uso de ontologias como forma de representação do conhecimento sobre o domínio de regulação de uma distribuidora de energia descreve as classes, propriedades e relações entre as classes, de forma a construir um corpo de conhecimento sobre o referido domínio.

Para tal fim, o terceiro objetivo específico concretizado pela ontologia desenvolvida neste trabalho, nomeada OntoREG-D, que respondeu 13 questões de competência, gerou 67 classes, 13 propriedades de classes e 15 propriedades de objeto.

Cabe ressaltar que este domínio carece de refinamentos, ajustes, manutenção e ampliação, sendo este objeto de aplicação no dia-a-dia da empresa. Importante destacar que se trata de uma demonstração da estruturação de uma modelagem em forma de ontologia, para representar o conhecimento de regulação do setor energia elétrica.

Há aspectos que envolvem limitações na construção de ontologias. Uma limitação é que se trata de um modelo e que não pode ser considerado correto e/ou finalizado, pois deve ser tratada como um “sistema vivo”. Como tal, sempre tem espaço para evolução e aperfeiçoamento de acordo com as mudanças de requisitos. Outra limitação se refere às características de validade, sobreposição e conflito entre os atos regulatórios, que não foram considerados no desenvolvimento desta pesquisa.

O quarto objetivo específico foi atendido com a proposição de dois cenários de uso, para os quais a ontologia desenvolvida

se mostrou viável, pois representa uma boa alternativa para apoiar os especialistas deste domínio nas atividades de atendimento às exigências do regulador e realização das adequações dos processos internos. A OntoREG-D possibilitou a representação do domínio da regulação no segmento de distribuição de energia elétrica, permitindo o consenso e o compartilhamento desse conhecimento para os envolvidos. A partir da ontologia, sistemas de conhecimento e de informações poderão ser implementados para apoiar a gestão do processo de regulação do setor.

6.2 Trabalhos futuros

A utilização dos resultados da presente pesquisa, a partir do uso, certamente irá apoiar o gerenciamento do processo de atendimento e monitoramento da regulação da distribuidora do setor elétrico e melhorará a tratativa às atividades técnico-operacionais da Celesc D. Assim, uma possibilidade como trabalho futuro é a verificação e demais testes da ontologia em diferentes situações de negócio.

Embora o trabalho tenha contado com a cooperação de especialista da SURG, a OntoREG-D precisa ser evoluída e aprimorada. Viu-se que sua concepção tem futuro na utilização de dois cenários de uso. O primeiro caso consiste na identificação do impacto nas áreas/processos e o segundo, demonstra que a ontologia pode ser utilizada para o uso de busca. Ressalta-se que com esse uso, o especialista pode dispor de uma ferramenta para a recuperação de atos regulatórios, constituindo insumo para trabalho futuro. Outra possibilidade decorrente é a criação da ontologia de aplicação para o cenário de uso “identificação do impacto dos atos regulatórios nas áreas/processos”.

Também é visto como trabalho futuro o desenvolvimento de um sistema de conhecimento regulatório na Celesc D, que possibilite estabelecer uma maior compreensão acerca deste ambiente regulado e eficiência na gestão dos processos regulatórios aos quais está submetida, sendo utilizada até mesmo como ferramenta de predição de cenários de mudanças e repositório de informações regulatórias, as quais certamente

potencializam os resultados positivos nas tomadas de decisão.

Outro trabalho futuro seria a utilização da ontologia para a interoperabilidade dos atos regulatórios entre a ANEEL e as distribuidoras de energia elétrica.

A utilização de ontologias neste segmento de energia elétrica também pode contribuir para a necessidade identificada em torno da fundamentação e entendimento compartilhado sobre a regulação e seus desdobramentos. Outro trabalho relevante a ser desenvolvido é a utilização da extensão da ontologia para outros domínios de regulação.

REFERÊNCIAS

AGUIAR FILHO, F. L.. *Modelo Institucional do Setor Elétrico Brasileiro: Análise da Capacidade de Atração de Capital Privado para Investimentos em Geração de Energia Hidrelétrica*. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. 186 p..

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em <www.aneel.gov.br>. Acesso em: 27 set. de 2009.

BALANCIERI, R. *Um método baseado em ontologias para explicitação de conhecimento derivado da análise de redes sociais de um domínio de aplicação*. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.

BARROSO, L. R. Agências reguladoras: Constituição, transformações do Estado e legitimidade democrática. In: *Landau, E. (Org.). Regulação Jurídica do Setor Elétrico*. Rio de Janeiro: Ed. Lumen Juris, 2006.

BAUMOL, W.J.; WILLIG, R.D. Fixed costs, sunk costs, entry barriers, and sustainability of monopoly. *The Quarterly Journal of Economics*, v.96, n.3, p.405-431, 1981.

BENJAMINS, R.; GÓMEZ-PÉREZ, A. Overview of Knowledge Sharing and Reuse Components: Ontologies and Problem solving Methods. In: *IJCAI-99 Workshop on Ontologies and Problem-Solving Methods: Lesson learned and Future Trends*, (KRR5), Estocolmo, 1999, Benjamins, V.R., (Ed.), CEUR Publications, vol.18, p. 1.1-1.15.

BENJÓ, I., 1999, *Fundamentos de Economia da Regulação*. 1a ed., Thex Editora, Rio de Janeiro.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988*. Contém as emendas constitucionais posteriores. Brasília, DF: Senado, 1988.

CAMARGO, L. G. B. C. *O Setor Elétrico Brasileiro e sua normatiza contemporânea*. Santos: Universidade Católica de

Santos, 2005. Disponível em: <<http://www.eletronbras.gov.br/>>. Acesso em 27 set. 2009.

CARVALHO, C. M. de. *Agências reguladoras*. Consultado em: <http://jus.uol.com.br/revista/texto/2654/Agências-reguladoras>. Acesso em junho de 2011.

CASTRO, C. R. S.. Função normativa regulatória e o novo princípio da legalidade. In: *O Poder normativo das Agências reguladoras*. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2011.

CCEE - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. Disponível em: <<http://www.ccee.org.br>>. Acesso em: 05 nov. de 2011.

CELESC. *Institucional*. Disponível em: <<http://celesc.com.br>>. Acesso em: 16 set. 2011.

CERQUEIRA, R. F. P. de. *Método de modelagem domínio-ontológica do Direito Positivo Brasileiro*. 2007. 131f. Dissertação.

CHURCH, J.; WARE, R. *Industrial Organization: a strategic Approach*. Irwin McGrawHill, 2000.

CICCO FILHO, A. J. *Tribunal de Contas da União e a Natureza Jurídica de suas decisões*. Rev. Jur., Brasília, v. 9, n. 84, p.171-194, abril./maio, 2007

COLLINS, J., SAVAGE, R. J., CURCURU, N. *Lições mundiais da Arthur Andersen em ABM: Activity-Based Management*. São Paulo: Futura, 2000.

CORCHO, O.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, M., GÓMEZ-PÉREZ, A. *Methodologies, tools and languages for building ontologies. Where is their meeting point?* Data & Knowledge Engineering, v. 46, n. 1, p. 41-64, 2003.

CRUZ, V. *Estado e regulação: fundamentos teóricos*. In: RAMALHO, P. I. S. (Org.), *Regulação e Agências Reguladoras: governança e análise de impacto regulatório*. 53-86, Brasília: Anvisa, 2009.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. *Conhecimento Empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual, métodos e aplicações práticas*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

- DEBENHAM, J.K., *Knowledge Engineering: Unifying Knowledge Base and Database Design*. Springer-Verlag, 1998
- DELLARETTI FILHO, O.; DRUMOND, F.B. *Itens de controle e avaliação de processos*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994. 151 p.
- D-LIB MAGAZINE. *An Introduction to the Resource Description Framework*. United States: D-lib Magazine. maio 1998.
- DRUCKER, P. O Advento da nova organização. In: SERRA, A. C. C. *Gestão do Conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 2000, p. 9-26.
- DZIEKANIAK, G. Desenvolvimento de uma ontologia sobre componentes de ontologias. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 15, p. 173-184, 2010.
- EDVINSSON, L.; MALONE, M. S. *Capital Intelectual: descobrindo o valor real de sua empresa pela identificação de seus valores internos*. São Paulo: Makron Books, 1998.
- EUZENAT, J. *Eight Questions about Semantic Web Annotations*. IEEE Intelligent Systems. v. 22, n. 2, p. 55-62, Mar. 2002.
- EVERS, H. D. Towards a Malaysian Knowledge Society. In: *Third International Malaysian Studies Conference*, 2001, Bangi. Proceedings of Third International Malaysian Studies Conference. p. 1-23.
- FARIA, C. G. ; GIRARDI, M. D. R. GRAMO: Uma Técnica para a Construção de Modelos de Domínio Reutilizáveis no Desenvolvimento de Sistemas Multiagente. In: *XII Seminário de Computação (SEMINCO 2003)*, 2003, Blumenau. Anais do XII Seminário de Computação (SEMINCO 2003). Blumenau : FURB, 2003. p. 71-84.
- FARIA, V. C. S. e. *O papel do Project Finance no financiamento de projetos de energia e o caso da UHE de Cana Brava*. Rio de Janeiro: UFRJ; COPPE, 2003.
- FARIAS, P. C. L. Desempenho, transparência e regulação: o mito das incompatibilidades congênitas. In: *Congreso Internacional del Clad Sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública*, 9., Madrid. Madrid: [s.n.], 2004. 9 p.

GANGEMI, A., SAGRI, M. T. e TISCORNIA, D. "Metadata for Content Description". In: *Legal Information. Workshop on Legal Ontologies, 9th International Conference on Artificial Intelligence and Law (ICAIL-2003)*, Edinburgh. 2003.

GASEVIC, D.; DJURIC, D.; DEVEDZIC, V., SELIC, B. V. *Model Driven Architecture and Ontology*. Development. Springer, 2006.

GAUTHIER, F. A. O.; TODESCO, J. L.; RAUTENBERG, S.; SPERONI, R. de M.; MAFFIOLETTI, F. C.; MIRANDA, L. G. de. *Ontokem: Ferramenta Web para Projeto e Documentação de Ontologias*. Rev. CCEI - URCAMP, v. 13, n. 24, p. 68-78, ago. – 2009.

GÓMEZ-PÉREZ, FERNÁNDEZ-LÓPEZ, M., CORCHO, O; *Ontological Engineering*. Springer Verlag. 2003.

GÓMEZ-PÉREZ, G.; BENJAMINS, V. Overview of Knowledge Sharing and Reuse Components: Ontologies and Problem-Solving Methods. In: *International Joint Conference on Artificial Intelligence*, 1999.

GONÇALVES, J. E. L. *Processo, que processo?* Revista de Administração de Empresas, v.40, n.4, p.8-19, out/dez 2000.

GRUBER, T.A *translation approach to portable ontology specifications*. In: Knowledge Acquisition, v. 5, p. 199-220, 1993.

GRUNINGER, M., FOX, M.S. Methodology for the Design and Evaluation of Ontologies, *Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing*, IJCAI-95, Montreal. 1995.

GRUNINGER, M; LEE, J. *Ontology: Applications and Design*. In: *Communications of the ACM*, v. 45, n. 2, 2002.

GUARINO, N. "Formal Ontology in Information Systems", Proceedings of FOIS'98, Trento, Italy. Amsterdam, IOS Press, pp. 3-15, 6-8 June, 1998

GUERRA, S. Agências Reguladoras e a Supervisão Ministerial. In: *O Poder normativo das Agências reguladoras*. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2011.

GUIMARÃES, D. T., *Dicionário Compacto*. Jurídico, 10^a ed. – São Paulo: Rideel, 2007.

HORROCKS, I.; FENSEL, D.; BROESKSTRA, J.; DECKER, S.; ERDMANN, M.; GOBLE, C.; VAN HARMELEN, F.; KEIN, M.; STAAB, S.; STUDER, R.; MOTTA, E. *The ontology layer oil*. Disponível em: <<http://xml.coverpages.org/OIL-inference.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2011

JANNUZZI, A. C. *Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica – História e Perspectivas*. Rio de Janeiro: Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, 2003.

JURISICA, I. et al. Ontologies for Knowledge Management: an information system perspective. *Knowledge and Information Systems*, v. 6, n. 4, p. 380-401, 2004.

JUSTEN FILHO, M. Agências Reguladoras e Democracia: Existe um Déficit Democrático. In: *O Poder normativo das Agências reguladoras*. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2011.

KAHN, A. E. The Economics of Regulation: Principles and Institutions. *Economic Principles*. New York: Wiley, 1970.

KELSEN, Hans. Trad. de João Baptista Machado. *Teoria Pura do Direito*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

KENDAL, S.; CREEN, M. *An Introduction to Knowledge Engineering*. Springer, 2007.

KIRYAKOV, A. *Ontologies for Knowledge Management*. In: DAVIES, J.; et al. (eds). *Semantic Web Technologies: trends and research in ontology-based systems*, p. 115-138, 2006.

KLEINER, A.; ROTH, G. *Como transformar a experiência da empresa em sua melhor mestra*. Gestão do Conhecimento. Harvard Business School Press. Tradutor Afonso Celso da Cunha Serra, Rio de Janeiro. Campus2000. p. 134-147.

LACOMBE, F.J.M.; HEILBORN, G.L.J. *Administração: princípios e tendências*. São Paulo: Saraiva, 2003.

LANDINI, L. A. R. *A consolidação das redes de transmissão e de distribuição do sistema elétrico brasileiro em face da intervenção do Estado na propriedade*. Tese (Doutorado) - Universidade

Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica. Campinas, SP: [s.n.], 2007.

LIMA, J. A. de O. *Modelo Genérico de Relacionamentos na Organização da Informação Legislativa e Jurídica*. 2008. 289 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

LINDOSO, A. N.; SERRA, I. da C.; GIRARDI, Rosario. *ONTOINFOJUS: um modelo de domínio baseado em ontologias para o acesso à informação na área jurídica*. Anais do V Encontro de Estudantes de Informática do Tocantins. Palmas, Tocantins, p. 251-260, out. 2003.

LOCH, M. ; TODESCO, J. L. ; GUENVENBAROKY, R. H. ; GAUTHIER, F. O. ; GÜNTHER, H. F. Representação do conhecimento regulatório da CELESC Distribuição. *In: 3º ONTOBRAS*, 2010, Florianópolis. 3º Seminário de Pesquisa em Ontologia no Brasil, 2010. v. 1.

LOUREIRO, G. K. *Algumas reflexões sobre a base normativa do setor elétrico brasileiro*. IFE - Informativo Eletrônico do Setor Elétrico, Rio de Janeiro, 5 jul. 2007.

MENDES, G.; FOSTER JÚNIOR, N. J. *Manual de Redação da Presidência da República*. Brasília: Presidência da República. 2002. 140 p.

MERRIAN, S. *Qualitative reserch and case study appliction in educacion*. San Francisco: Jossey-Bass, 1998.

MIZOGUCHI, R. *Tutorial on Ontological Engineering: Part 2: Ontology Development, Tools and Languages*. New Generation Computing Journal. V. 22, n. 1. 2003.

MOREIRA, A. M. F. *Princípios do Direito Administrativo*. Disponível em <http://www.lfg.com.br>. 05 de janeiro de 2009.

MOREIRA, E, B. Os Limites à Competências Normativa das Agências Reguladoras. *In: O Poder normativo das Agências reguladoras*. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2011.

MORESI, E. A. D. Gestão da Informação e do Conhecimento. *In: TARAPANOFF, K. Inteligência organizacional e competitiva*. Brasília: Editora da UNB, 2001, p. 111-142.

MOTTA, P. R. F.. *Agências Reguladoras*. São Paulo: Manole, 2003.

NAPOLI, M. *Aplicação de ontologias para apoiar operações analíticas sobre fontes estruturadas e não estruturadas*. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa. 2011.

NASCIMENTO, L. A.; SANTOS, E. T. *Sistema Baseado em Conhecimento para Recuperação de Informação em Repositórios de Documentos de Projetos da Indústria da Construção Civil*. In: III Workshop Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2003, Belo Horizonte. III Workshop Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2003.

NOY, F. N.; GUINNESS, D. L. *Ontology development 101: a guide to create your first ontology*. Disponível em: <<http://ksl.stanford.edu/people/dlm/papers/ontology-tutorial-noy-mcguinness.doc>>. Acesso em: 15 setembro 2011.

NUNES, A. M.; FILETO, R. Uma Arquitetura para Recuperação de Informação Baseada em Semântica e sua Aplicação no Apoio a Jurisprudência. In: *Escola Regional de Banco de Dados (ERBD)*, 2007, Caxias do Sul, RS. Anais da III Escola Regional de Banco de Dados (ERBD). Caxias do Sul, RS : Universidade de Passo Fundo, 2007.

PECI, A.. Reforma Regulatória Brasileira dos Anos 90 à Luz do Modelo de Kleber Nascimento. *RAC*, v. 11, n. 1, Jan/Mar 2007.

PELEGRINI, M. A., JUCA, A. S., GOUVEA, M. R. et al. O processo de regularização de cooperativas de eletrificação rural no estado de São Paulo. In *Proceedingsofthe3. Encontro de Energia no Meio Rural, 2000*, Campinas (SP, Brazil) [online]. 2003.

PIMENTA, A. P. A. *Serviços de Energia Elétrica Explorados em Regime Jurídico de Direito Privado*. São Paulo: Escola Superior de Advocacia, 2009.

PIMENTEL, O. M. *Minhas verdades: história vivida no setor elétrico: 1963-2008*. São Paulo: Fundação Energia e Saneamento, 2008. 408 p. il.

PINTO, H. S.; MARTINS, J. P. *Ontologies: how can they be built?* Knowledge and Information Systems, v. 6, n. 4, p. 441-464, 2004.

PROBST, G.; RAUB, S.; ROMHARDT, K. *Gestão do Conhecimento: os elementos construtivos do sucesso*. Porto Alegre: Bookman, 2002.

PROTÉGÉ. The Protégé Ontology Editor and Knowledge Acquisition System. Disponível em: <<http://protege.stanford.edu>>. Acesso em: 16 set. 2011.

QUINÁIA, M.; S., A.; RAUTENBERG, S.; TODESCO, J. L.; STADZISZ, P. C. Uma Ontologia de Domínio para Navegadores Web. In: *VI CONGED - Congresso de Tecnologias para Gestão de Dados e Metadados do Cone Sul*, 2008, Curitiba - PR. Anais do VI CONGED - Congresso de Tecnologias para Gestão de Dados e Metadados do Cone Sul. Curitiba : UFPR, 2008.

QUINN, J. B. *Intelligent Enterprise: a knowledge and service based paradigm for industry*. New York: Free Press, 1992.

RAMOS JÚNIOR, H. S. *Uma ontologia para representação do conhecimento jurídico-penal no contexto dos delitos informáticos*. Florianópolis: Programa de Pós Graduação de Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPEGC/SC, 2008.

RAUTENBERG, S. *Modelo de Conhecimento para Mapeamento de Instrumentos da Gestão do Conhecimento e de Agentes Computacionais da Engenharia do Conhecimento baseado em ontologias*. Florianópolis: Programa de Pós Graduação de Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPEGC/SC, 2009.

RAUTENBERG, S.; GAUTHIER, F. A. O.; LOTTIN, P.; DUARTE, C. E. J.; TODESCO, J. L. OntoKEM: uma ferramenta para construção e documentação de ontologias. In: *Seminário de Pesquisa em Ontologia no Brasil*, Niterói, Brasil, Agosto, 2008. Anais do 1º Seminário de Pesquisa em Ontologia no Brasil, 2008.

RAUTENBERG, S.; TODESCO, J. L.; GAUTHIER, F. O. Processo de desenvolvimento de ontologias: uma proposta e uma ferramenta. *Revista Tecnologia (UNIFOR)*, v. 30, p. 133-144, 2009.

Richter-Von HAGEN, C.; RATZ, D.; POVALEJ, R.. Towards self-organizing Knowledge-intensive Processes. *Journal of Universal Knowledge Management*, v.0, n.2, p. 148-169,2005.

SANTOS, L. A. *Desafios da governança regulatória no Brasil*. Consultado em: www.regulacao.gov.br. Acesso em junho de 2011.

SCHMID, B; STANOEVSKA-SLABEVA, K. *Knowledge Media: An Innovative Concept and Technology for Knowledge Management in the Information Age*. 12th Biennial Internacional Telecommunications Society Conference – Beyond Convergence.1998.

SOUTO, M. J. V. Função Regulatória. *Revista Dialogo Jurídico*. Número 11 – fevereiro de 2002 – Salvador

SOUZA, L. L. C. de; CALLE, G. A. D.; RADOS, G. J. V. A gestão do processo e do conhecimento na terceirização. In: *Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais*, 12, São Paulo, 2009. Anais. Disponível em: <http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2009/artigos/E2009_T00457_PCN59934.pdf>. Acesso em 14/julho/2010.

SROUR. S. *A Reforma do Estado e a Crise no Setor de Energia Elétrica: Uma Visão Crítica do Caso Brasileiro*. Dissertação. Fundação Getúlio Vargas - Rio de Janeiro / 2005.

STAAB, S.; SCHNURR, H.P.; STUDER, R.; SURE, Y. Knowledge Processes and Ontologies. *IEEE Intelligent Systems*. 2001.

STEIL, A. V. *Competência e aprendizagem organizacional*. Como planejar programas de capacitação para que as competências individuais auxiliem a organização a aprender. Florianópolis: Stela, 2006.

STUDER, R.; BENJAMINS, V. R.; FENSEL, D. Knowledge Engineering: Principles and Methods. In: *Data & Knowledge Engineering*, v. 25, p. 161-197, 1998.

SURE, Y.; STUDER, R. A Methodology for Ontology-based Knowledge Management. In: *DAVIES, John; et al (eds). Towards The Semantic Web: Ontology-Driven Knowledge Management*. John Wiley & Sons, p. 33-46, 2003.

SVEIBY, K. E. *A nova riqueza das organizações: gerenciando e avaliando patrimônios do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

SWARTOUT, B. et al. Toward distributed use of large-scale ontologies. In: *AAAI97 Spring Symposium Series Workshop On Ontological Engineering*. Proceedings AAAI Press, 1997. p. 138-148.

TARAPANOFF, K. *Inteligência organizacional e competitiva*. Brasília: Editora da UNB, 2001.

TEIXEIRA FILHO, J. *Gerenciando conhecimento: como a empresa pode usar a memória organizacional e a inteligência competitiva no desenvolvimento de negócios*. Rio de Janeiro: ed. SENAC, 2000.

TEIXEIRA, L. F. *Controle jurisdicional dos atos Regulatórios*. FGV. 2008

TERRA, J. C. C.; GORDON, C. *Portais Corporativos: a revolução na gestão do conhecimento*. São Paulo: Negócio Editora, 2002.

THE Protégé Ontology Editor and Knowledge Acquisition System. Disponível em: <<http://protege.stanford.edu>>. Acesso em: 10 janeiro 2011.

TOLMASQUIM, M. T. *Novo modelo do setor elétrico brasileiro*. Rio de Janeiro: Synergia; EPE: Brasília, 2011.

TSAN, W.; CHANG, C. Intellectual capital system interaction in Taiwan. *Journal of Intellectual Capital*, v. 6, n. 2, p. 285-298, 2005.

URIONA MALDONADO, M., DONADEL, A.C., VARVAKIS, G. Modelagem de Processos Intensivos em Conhecimento: Um estudo comparativo. In: *Sexto Congresso Latinoamericano de Dinâmica de Sistemas*. Santiago do Chile. Anales del Sexto Congresso Latinoamericano de Dinâmica de Sistemas, 2008.

VALENTE, Andre; BREUKER, Joost; WINKELS, Radboud. Legal Ontologies: A Functional View. *Proceedings of the First International Workshop on Legal Ontologies*. Melbourne, Austrália, 1997.

VAN KRALINGEN, Robert. A Conceptual Fram-based Ontology

for the Law. *Proceedings of the First International Workshop on Legal Ontologies*, Melbourne, Australia, 1997.

VARVAKIS, G., DIAS, P. M., NAURI, M., NEVES, W. A. *Gestão de processos*. 2º trimestre de 2010. 113 p. Apostila de aula.

VISSER, P. R. S.; BENCH-CAPON, T. J. M. The formal specification of a legal ontology. *In: Legal Knowledge Based Systems; foundations of legal knowledge systems*. Proceedings JURIX. Tilburg, Netherlands, 1996.

APÊNDICE A - DOCUMENTAÇÃO ESCOPO E PROPÓSITO DA ONTOLOGIA

Ontologia

Regulação do setor elétrico brasileiro

(versão 1.0)

01-11-2011

Documento

O escopo desta ontologia apresenta uma visão do domínio da regulação de uma distribuidora de energia elétrica. O objetivo desta ontologia é a de representar o conhecimento regulatório do processo de regulação de uma distribuição de energia elétrica para compreender o arcabouço regulatório e acompanhar as mudanças advindas do Agente Institucional principalmente a do Agente Regulador. Esta ontologia foi elaborada considerando principalmente as seguintes fontes:

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Contém as emendas constitucionais posteriores. Brasília, DF: Senado, 1988.

CAMARGO, L. G. B. C. O Setor Elétrico Brasileiro e sua normatização contemporânea. Universidade Católica de Santos, 2005.

GUERRA, S. Agências Reguladoras e a Supervisão Ministerial. In: O Poder normativo das Agências reguladoras. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2011.

GUIMARÃES, Deocleciano Torrieri, Dicionário Compacto. Jurídico, 10ª ed. – São Paulo: Rideel, 2007.

JANNUZZI, A. C. Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica – História e Perspectivas. Rio de Janeiro: Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, 2003.

KELSEN, Hans. Trad. de João Baptista Machado. Teoria Pura do Direito. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

LOUREIRO, G. K. Algumas reflexões sobre a base normativa do setor elétrico brasileiro. IFE - Informativo Eletrônico do Setor Elétrico, Rio de Janeiro, 5 jul. 2007.

MENDES, G.; FOSTER JÚNIOR, N. J. Manual de Redação da Presidência da República. Brasília: Presidência da República. 2002. 140 p.

MOREIRA, A. M. F. Princípios do Direito Administrativo. Disponível em <http://www.lfg.com.br>. 05 de janeiro de 2009.

MOREIRA, E, B. Os Limites à Competências Normativa das Agências Reguladoras. In: ARAGÃO, Alexandre Santos de [ET AL]. O Poder normativo das Agências reguladoras. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2011.

PECI, A.. Reforma Regulatória Brasileira dos Anos 90 à Luz do Modelo de Kleber Nascimento. RAC, v. 11, n. 1, Jan./Mar. 2007.

PROTÉGÉ. The Protégé Ontology Editor and Knowledge Acquisition System. Disponível em: <<http://protege.stanford.edu>>. Acesso em :16 set. 2010.

PIMENTA, A. P. A. Serviços de Energia Elétrica Explorados em Regime Jurídico de Direito Privado. São Paulo: Escola Superior de Advocacia, 2009.

TOLMASQUIM. M. T. Novo modelo do setor elétrico brasileiro. Rio de Janeiro: Synergia; EPE: Brasília, 2011.

APÊNDICE B – DOCUMENTAÇÃO DO VOCABULÁRIO

Ontologia

Regulação do setor elétrico brasileiro

(versão 1.0)

01-11-2011

1. Acordao

Tipo: Classe

Descrição: Julgamento, decisão, resolução de recursos, proferida pelos tribunais de 2º grau e superiores. Diz-se ainda da sentença de órgão coletivo da administração pública. Deriva da forma adotada para início do texto decisório “acordam”, isto é, “põem-se de acordo”. O mesmo que aresto. Não cabem embargos infringentes a acórdão proferido em agravo de petição, em execução fiscal; mas cabem a acórdão não unânime proferido em remessa exofficio (C.P.C., arts. 163, 475, 530; Súm. nº 77 do T.F.R.). (GUIMARÃES, p. 47, 2007)

2. Acordo

Tipo: Classe

Descrição: No Direito Diplomático, convênio assinado entre duas ou mais potências. Ajuste entre as partes em litígio, encerrando a lide.

3. Agência Regional Conveniada

Tipo: Classe

Descrição: As Agências reguladoras conveniada desenvolvem atividades tais como: preferencialmente a fiscalização, o apoio à regulação dos serviços e instalações de energia elétrica e a mediação de problemas e soluções entre os agentes e entre esses e os consumidores, por meio da Ouvidoria.

4. Agente Econômico

Tipo: Classe

Descrição: Para Tolmasquim (p. 30, 2011) os Agentes Econômicos que são todos aqueles que são titulares de concessão, autorização ou permissão para explorar atividades de Distribuição, Transmissão, Geração, Comercialização, Permissionária, Cooperativa de Eletrificação Rural, e ainda todos os Consumidores.

5. Agentes de Governo

Tipo: Classe

Descrição: Entende-se como atividade de governo a expressão política de comando, de iniciativa, de fixação de objetivos do Estado e de manutenção da ordem jurídica. (Tolmasquim, p. 31, 2011)

6. Agentes Especial

Tipo: Classe

Descrição: São desempenhadas por diversas pessoas jurídicas de direito privado “atípicas” ou seja, que desempenhado funções de interesse público. (Tolmasquim, p. 39, 2011)

7. Agente Institucional

Tipo: Classe

Descrição: Tolmasquim (p. 30, 2011) revela que os Agentes Institucionais são aqueles que têm em suas constituições e competências às atividades políticas, regulatórias, fiscalizatórias, planejamento e viabilização do funcionamento do setor de energia elétrica.

8. Agentes Regulador

Tipo: Classe

Descrição: Consiste na competência para editar normas abstratas infra legais, adotar decisões discricionais e compor conflitos num setor econômico. (Tolmasquim, p. 35, 2011)

9. Agência Reguladora

Tipo: Classe

Descrição: A Agência reguladora edita normas, que passam a compor a moldura regulatória, desde que compatíveis com a Constituição e com a lei.

10. AGESC (Agência Regional Conveniada _AGESC)

Tipo: Instancia

Descrição: A Agência Reguladora de Serviços Públicos de Santa Catarina é uma Autarquia especial que tem como finalidade a regulação e a fiscalização dos serviços públicos delegados pelo Estado. A AGESC foi criada pela Lei Complementar nº 284 do dia 28 de fevereiro de 2005 e regulamentada pela Lei nº 13.533 de 19 de outubro de 2005, na qual se encontram disciplinadas as competências da Autarquia e ainda especificadas as diretorias e as câmaras setoriais integradas. No final do ano de 2005, foi criado o Regimento Interno pelo Decreto nº 3.798 de 9 de dezembro de 2005.

11.ANEEL (AgênciaReguladora_ANEEL)**Tipo: Instancia**

Descrição: A ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica é uma autarquia sob regime especial (Agência Reguladora), vinculada ao Ministério das Minas e Energia, com sede e foro no Distrito Federal, tem orçamento próprio, e tem a finalidade de regular e fiscalizar a produção, transmissão e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as Políticas e Diretrizes do Governo Federal. A ANEEL foi criada em 1996, pela Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996.

12.Área Organizacional (AreaOrganizacional)**Tipo: Instancia**

Descrição: Órgão da organização onde existe um agrupamento de atividades afins.

13.Ato Contratual**Tipo: Classe**

Descrição: Constituem os contratos, acordos ou convênios administrativos firmados entre o Poder Concedente e os concessionários e Permissionários de serviços públicos de energia elétrica, que geram obrigações regulatórias entre agentes do setor e o Poder Concedente.

14.Ato Jurisdicional**Tipo: Classe**

Descrição: Constituem a pratica pela autoridade estatal que o realiza por dever de função.

15.Ato Legislativo**Tipo: Classe**

Descrição: É aquele que tem a função de elaborar normas de direito de abrangência geral ou individual que são aplicadas a toda sociedade, objetivando a satisfação dos grupos de pressão; a administração pública; em causa própria e distender a sociedade. Englobam a legislação federal que trata da regulação do setor (Constituição Federal, Leis Complementares e Leis federais).

16.Ato Normativo**Tipo: Classe**

Descrição: É uma atividade administrativa normativa exercida pela Agência Reguladora com o objetivo de regulamentar determinado dispositivo legal do setor elétrico, dando-lhe aplicabilidade executiva.

17. Ato Regulatorio**Tipo: Classe**

Descrição: É uma atividade normativa exercida pelos Agentes Reguladores com o objetivo de regulamentar determinado dispositivo legal do setor elétrico. Atos de Regulação expedidos pela ANEEL que regulamentam os serviços concedidos (Resoluções e Portarias).

18. Auto Produtor**Tipo: Classe**

Descrição: São pessoa jurídica ou pessoa física que recebem concessão para produzir energia destinada ao seu uso exclusivo conforme o Artigo 2º inciso II do Decreto nº 2003/1996.

19. Audiencia Publica**Tipo: Classe**

Descrição: A audiência pública é um instrumento do diálogo estabelecido com a sociedade na busca de soluções para as demandas sociais. Ela propicia ao particular a troca de informações com o administrador, bem assim o exercício da cidadania e o respeito ao princípio do devido processo legal em sentido substantivo (RESOLUÇÃO No 233, DE 14 DE JULHO DE 1998).

20. Autorizacao**Tipo: Classe**

Descrição: Permissão, assentimento, anuência, concordância, licença, consentimento. Poder ou permissão judicial, administrativa ou particular, supletiva ou corretiva, que se dá a alguém para que, nos casos e formas previstas em lei ou regulamento, faça algo ou pratique um ato jurídico. (GUIMARÃES, p. 117, 2007)

21. Autorizativa**Tipo: Classe**

Descrição: Permitir, consentir, anuir, concordar; dar autorização, permissão, poder. (GUIMARÃES, p. 118, 2007)

22. Aviso**Tipo: Classe**

Descrição: Tipo de documento que a ANEEL utiliza para noticiar e informar os agentes do setor de energia elétrica.

23.CCEE (Atividade de Governo_CCEE)**Tipo: Instancia**

Descrição: Em termos institucionais, o novo modelo definiu a criação de uma instituição com a função de avaliar permanentemente a segurança do suprimento de energia elétrica (o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico – CMSE) e uma instituição para dar continuidade às atividades do MAE (Mercado Atacadista de Energia), relativas à comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado (a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE).

24.CMSE (Atividade de Governo_CMSE)**Tipo: Instancia**

Descrição: O CMSE é um órgão criado no âmbito do MME, sob sua coordenação direta, com a função de acompanhar e avaliar a continuidade e a segurança do suprimento elétrico em todo o território nacional. Suas principais atribuições incluem: acompanhar o desenvolvimento das atividades de geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação de energia elétrica; avaliar as condições de abastecimento e de atendimento; realizar periodicamente a análise integrada de segurança de abastecimento e de atendimento; identificar dificuldades e obstáculos que afetem a regularidade e a segurança de abastecimento e expansão do setor e elaborar propostas para ajustes e ações preventivas.

25.CNPE (Atividade de Governo_CNPE)**Tipo: Instancia**

Descrição: artigo 1o O Conselho Nacional de Política Energética - CNPE, criado pela Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997, é órgão de assessoramento do Presidente da República para a formulação de políticas e diretrizes de energia (DECRETO No 3.520, DE 21 DE JUNHO DE 2000).

26.Comercializacao**Tipo: Classe**

Descrição: A comercialização de energia elétrica entre concessionários, permissionários e autorizados de serviços e instalações de energia elétrica, bem como destes com seus consumidores, no Sistema Interligado Nacional - SIN, dar-se-á mediante contratação regulada ou livre, nos termos desta Lei e do seu regulamento (LEI No 10.848, DE 15 DE MARÇO DE 2004).

27. Concessao**Tipo: Classe**

Descrição: Faculdade do Poder Público de conferir a pessoa física ou jurídica particular a exploração privativa, em seu nome e sua própria conta, de indústria ou serviço de interesse ou de utilidade pública ou da coletividade, durante um certo período de tempo, auferindo proventos e vantagens mas responsabilizando-se por encargos e obrigações. A lei disporá sobre o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou da permissão, os direitos dos usuários, a política tarifária e a obrigação de manter o serviço adequado. (GUIMARÃES, p. 187, 2007)

28. Concessionaria de Geração**Tipo: Classe**

Descrição: são os agentes de geração que obtém concessão através de licitação com prazo de recuperação do investimento limitado até 35 anos. Para esses agentes são outorgadas concessões, permissões ou autorizações de serviços de energia elétrica e de aproveitamento dos cursos de água. (Site: Aneel)

29. Conjunta**Tipo: Classe**

Descrição: na qual há pluralidade de credores ou de devedores, divididas as responsabilidades, e um só objeto de prestação que se divide em tantas partes quantos sejam os sujeitos ativos ou passivos da obrigação. (GUIMARÃES, p. 486, 2007)

30. Constituicao Federal**Tipo: Classe**

Descrição: Conjunto das leis fundamentais que rege a vida de um País, elaborado e votado por congresso de representantes do povo e que regula as relações entre governantes e governados, traçando limites entre os poderes e declarando os direitos e garantias individuais.

31. Consumidor Cativo**Tipo: Classe**

Descrição: Consumidor ao qual só é permitido comprar energia do concessionário, autorizado ou permissionário de distribuição, a cuja rede está conectado.

32. Consumidor Especial

Tipo: Classe

Descrição: A partir de 1998, conforme regulamentada pela Lei 9.427/96 os consumidores com demanda mínima de 500kW, ou de acordo com a, atendidos em qualquer tensão de fornecimento, têm também o direito de adquirir energia seja oriunda de PCH ou de fontes alternativas (eólica, biomassa ou solar). Após dezembro de 2006, regulamentada pela Resolução Normativa nº 247/06, estabelece também como Consumidores Especiais o conjunto de unidades consumidoras integrantes do mesmo submercado, cuja a carga seja igual ou superior a 500kW.

33. Consumidor Livre

Tipo: Classe

Descrição: Aquele que, atendido em qualquer tensão, tenha exercido a opção de compra de energia elétrica, conforme definida nos arts. 15 e 16 da Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995. Consumidor que adquire energia elétrica de qualquer fornecedor, conforme legislação e regulamentos específicos.

34. Consumidor Parcialmente Livre

Tipo: Classe

Descrição: Segundo o site da ANEEL o Consumidor Parcialmente Livre é o agente que exerce opção de contratar parte da demanda no mercado cativo.

35. Consumidor Potencialmente Livre

Tipo: Classe

Descrição: Segundo o site da ANEEL o Consumidor Potencialmente Livre é o que pode ser livre, mas permanece como regulado, tendo já sido livre ou não.

36. Contrato

Tipo: Classe

Descrição: Aquele em que a pessoa assume, em caráter não eventual e sem vínculo de dependência, a obrigação de promover, à conta de outra, mediante retribuição, a realização de certos negócios, em zona determinada. Caracteriza-se a distribuição quando o agente tem à sua disposição a coisa a ser negociada. (GUIMARÃES, p. 212, 2007)

37. Contratual

Tipo: Classe

Descrição: Que tem a forma de contrato; relativo a contrato. (GUIMARÃES, p. 215, 2007)

38. Convenio**Tipo: Classe**

Descrição: Contrato administrativo entre pessoas jurídicas de direito privado para prestação de serviço de interesse recíproco. (GUIMARÃES, p. 217, 2007)

39. Cooperativa de Eletrificacao Rural**Tipo: Classe**

Descrição: São agentes presentes no setor elétrico desde a década de 40, que prestam serviço de distribuição de energia elétrica, sob a forma de autorizadas ou permissionárias, como previsto no artigo 23 da Lei 9074/95, que foi regulamentado pela Resolução 333/99 da ANEEL (PELEGRINI, et al.2003).

40. Decreto**Tipo: Classe**

Descrição: Um decreto é uma ordem emanada de uma autoridade superior ou órgão (civil, militar, leigo ou eclesiástico) que determina o cumprimento de uma resolução.

41. Descritor**Tipo: Classe**

Descrição: Classe utilizada pela ANEEL em seu thesaurus e utilizada para apontar cada ato regulatório.

42. Despacho**Tipo: Classe**

Descrição: Os despachos, segundo o Código de Processo Civil são atos praticados *ex officio* pelo juiz ou a requerimento da parte, sem cunho decisório, a cujo respeito a lei não estabelece outra forma (artigo 162, §3º, CPC).

43. Diretoria Comercial (Area_Comercial)**Tipo: Instancia**

Descrição: Órgão da empresa de Distribuição responsável pela Gestão Comercial.

44. Diretoria Economico-financeira (Area_Economico-financeira)**Tipo: Instancia**

Descrição: Órgão da empresa de Distribuição responsável pela Gestão Economico-financeira.

45. Diretoria Gestão Corporativa (Area_GestaoCorporativa)**Tipo: Instancia**

Descrição: Órgão da empresa de Distribuição responsável pela Gestão Corporativa.

46.Diretoria Presidencia (Area_Presidencia)**Tipo: Instancia**

Descrição: Órgão da empresa de Distribuição responsável por presidir a empresa.

47.Diretoria Técnica (Area_Tecnica)**Tipo: Instancia**

Descrição: Órgão da empresa de Distribuição responsável pela Gestão Técnica.

48.Distribuicao**Tipo: Classe**

Descrição: Os Agentes de Distribuição realizam atividades orientadas a serviços de rede e de venda de energia aos consumidores com tarifas e condições de fornecimento reguladas pela ANEEL (Consumidores Cativos). Com o novo modelo, os distribuidores têm participação obrigatória no ACR, celebrando contratos de energia com preços resultantes de leilões.

49.EPE (AtividadeEspecial_EPE)**Tipo: Instancia**

Descrição: Instituída pela Lei nº 10.847/04 e criada pelo Decreto nº 5.184/04, a EPE é uma empresa vinculada ao MME, cuja finalidade é prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético.

50.Extrato**Tipo: Classe**

Descrição: Documento reduzido produzido pelo órgão regulador extraído de outro ato regulatório.

51.Geracao**Tipo: Classe**

Descrição: A atividade de geração de energia elétrica permanece com seu caráter competitivo, sendo que todos os Agentes de Geração poderão vender energia tanto no ACR como no ACL. Os Geradores também possuem livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica. Os Agentes de Geração podem ser classificados em: Concessionários de Serviço Público de Geração; Produtores Independentes de Energia Elétrica; Produtores Independentes de Energia Elétrica, Auto-Produtores.

52.Homologatoria**Tipo: Classe**

Descrição: Confirmação, ratificação, aprovação. Decisão de juiz que aprova ou confirma convenção particular ou ato

processual para lhe dar firmeza e validade e a força obrigatória pelos efeitos legais que produz, como na homologação da partilha, de acordo coletivo de trabalho, etc. Sentença judicial que permite ou autoriza a execução de outra.(GUIMARÃES, p. 345, 2007)

53.Instrucao Administrativa

Tipo: Classe

Descrição: É também ato normativo, de âmbito e efeito interno, emitido por superior hierárquico a seus subordinados, disciplinando o funcionamento de determinado serviço público ou para esclarecer normas de serviço ou de legislação (GUIMARÃES, p. 366, 2007).

54.Instrucao Normativa

Tipo: Classe

Descrição: Ordens escritas e gerais, no âmbito administrativo, obviamente a instrução não pode sobrepor-se ou contrariar a lei, o decreto, o regulamento, o regimento ou o estatuto do serviço, porque são atos de mero ordenamento administrativo interno. (GUIMARÃES, p. 366, 2007).

55.Leis

Tipo: Classe

Descrição: Apalavra vem do latim lex, que tem sua origem no verbo legere, ler, porque o magistrado romanolia o texto escrito da lei ao povo, nos comícios, para sua aprovação. É, portanto, norma jurídica escrita, permanente, emanada do Poder Público competente com caráter de generalidade, porque se aplica a todos, e de obrigatoriedade, porque a todos obriga. A C.F. prevê o processo legislativo, conjunto de regras que determina como deve ser apresentado o projeto de lei, sua discussão, votação, até se transformarem lei. Compreende a elaboração de: emendas à C.F., leis complementares, leis ordinárias, leis delegadas, medidas provisórias, decretos legislativos, resoluções. A iniciativa das leis complementares e ordinárias cabe ao Legislativo, ao Presidente da República, ao S.T.F., aos Tribunais Superiores, ao Procurador-Geral da República e aos cidadãos, na forma que a C.F. explicita (L.I.C.C., arts. 1º, 3º, 4º; C.F., arts. 23,I, 59 a 69, 97, 102, I, a)(GUIMARÃES, p. 366, 2007).

56.Lei Ordinaria

Tipo: Classe

Descrição: Lei aprovada pelo Congresso Nacional por maioria simples, isto é, mais de 50% dos congressistas presentes à sessão de votação (GUIMARÃES, p. 391, 2007).

57.Lei Complementar**Tipo: Classe**

Descrição: Destinada a complementar a Carta Magna, precisa ser aprovada por maioria absoluta(GUIMARÃES, p. 389, 2007).

58.MacroProcesso Corporativo**Tipo: Classe**

Descrição: o macroprocesso de corporativo garantem o suporte adequado ao macroprocesso operacional.

59.MacroProcesso Operacional**Tipo: Classe**

Descrição: O macroprocesso operacional estão ligado ao objetivo da organização, pois estão vinculados à essência do funcionamento da organização.

60.Medida Provisoria**Tipo: Classe**

Descrição: Providência urgente que se toma no curso de uma causa, como prestação de alimentos, serviços para conservação de coisa objeto de apreensão etc.(GUIMARÃES, p. 407, 2007).

61.MME (Atividade de Governo_MME)**Tipo: Instancia**

Descrição: O MME é o órgão do Governo Federal responsável pela condução das políticas energéticas do país. Suas principais obrigações incluem a formulação e implementação de políticas para o setor energético, de acordo com as diretrizes definidas pelo CNPE. O MME é responsável por estabelecer o planejamento do setor energético nacional, monitorar a segurança do suprimento do Setor Elétrico Brasileiro e definir ações preventivas para restauração da segurança de suprimento no caso de desequilíbrios conjuntura.

62.Normativa**Tipo: Classe**

Descrição: É um regulamento expedido no âmbito de secretaria de ministério, ou seja — sem entrar no “juridiquês” — é hierarquicamente inferior à Carta Magna, às Leis Ordinárias, aos Decretos Presidenciais, às Portarias Interministeriais e às Portarias Ministeriais.

63.Nota técnica**Tipo: Classe**

Descrição: Nota Técnica é instrumento utilizado pela agência para apresentar o resultado e dar detalhamento técnico a determinado assunto.

64.ONS (AtividadeEspecial_ONS)**Tipo: Instancia**

Descrição: O ONS foi criado pela Lei nº 9.648/98, e regulamentado pelo Decreto nº 2.655/98, com as alterações do Decreto nº 5.081/04, para operar, supervisionar e controlar a geração de energia elétrica no SIN, e administrar a rede básica¹⁶ de transmissão de energia elétrica no Brasil, com o objetivo principal de atender os requisitos de carga, otimizar custos e garantir a confiabilidade do sistema, definindo ainda, as condições de acesso à malha de transmissão em alta-tensão do país.

65.Parecer Administrativo**Tipo: Classe**

Descrição: opiniões de órgãos técnicos sobre questões submetidas à sua apreciação; têm caráter apenas opinativo, a menos que seja ratificado por ato posterior.(GUIMARÃES, p. 433, 2007).

66.Permissionaria**Tipo: Classe**

Descrição: O Agente Permissionário foi criado com a Lei n. 8.987/1995 que cria a permissão de serviço público. Tal Lei estabelece que a permissão será formalizada mediante contrato de adesão, observado os termos desta Lei, das demais normas pertinentes e do edital de licitação, inclusive quanto à precariedade e à revogabilidade unilateral do contrato pelo poder concedente.

67.Poder Judiciario**Tipo: Classe**

Descrição: Conjunto de órgãos destinados à administração da Justiça, que tem o poder de julgar, como função do Estado, aplicar a lei e zelar pelo seu fiel cumprimento. São órgãos do Poder Judiciário: O Supremo Tribunal Federal(S.T.F.), o Superior Tribunal de Justiça (S.T.J.),Tribunais Regionais Federais e Juízes Federais, os Tribunais e Juízes do Trabalho, os Tribunais e Juízes Eleitorais, os Tribunais e Juízes Militares, os Tribunais e Juízes dos Estados e do Distrito Federal. O S.T.F. e os Tribunais Superiores têm sede

em Brasília e jurisdição em todo o território Nacional (C.F., arts. 92 a 126, com as alterações introduzidas pelas Emendas Constitucionais nos 19, 20 e 22). (GUIMARÃES, p. 446, 2007)

68. Poder legislativo

Tipo: Classe

Descrição: Poder Legislativo é exercido, no âmbito federal, pelo Congresso Nacional, composto de Câmara dos Deputados e do Senado Federal; cada deputado federal terá mandato de 4 anos; o dos senadores é de 8 anos, e são invioláveis por suas opiniões, palavras e votos. Já nos campos estadual e municipal, o exercício se dá, respectivamente, pelos deputados estaduais e vereadores, com mandato de 4 anos. A C.F. fixa as atribuições do Poder Legislativo e as normas para o seu funcionamento (C.F., arts. 44 a 75, com as alterações introduzidas pelas Emendas Constitucionais nos 18 e 19) (GUIMARÃES, p. 446, 2007).

69. Portaria

Tipo: Classe

Descrição: Ato escrito pelo qual se determinam providências de ordem administrativa, para o bom andamento dos serviços públicos. Ato interno pelo qual também se iniciam sindicâncias e processos administrativos, quando a portaria tem, então, função assemelhada à da denúncia (ver). A portaria não atinge nem obriga o particular, como tem decidido o S.T.F. (GUIMARÃES, p. 447, 2007).

70. Portaria Interministerial

Tipo: Classe

Descrição: Documento oficial de ato administrativo, baixado por autoridade pública e destinado a dar instruções ou fazer determinações de várias ordens. É o instrumento pelo qual Ministros expedem instruções sobre a organização e funcionamento de serviço e praticam outros atos de sua competência.

71. Processos decisórios

Tipo: Classe

Descrição: A RESOLUÇÃO No 233, DE 14 DE JULHO DE 1998 Esta Norma dispõe sobre os procedimentos para o funcionamento, a ordem dos trabalhos e os processos decisórios da Diretoria da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL nas matérias relativas à regulação e à fiscalização dos serviços e instalações de energia elétrica.

72. Produtor Independente**Tipo: Classe**

Descrição: De acordo com a Lei nº 9.074/1995 o Produtor Independente de energia elétrica estará sujeito às regras de comercialização regulada ou livre, atendido ao disposto nesta Lei, na legislação em vigor e no contrato de concessão ou no ato de autorização, sendo-lhe assegurado o direito de acesso à rede das concessionárias e permissionárias do serviço público de distribuição e das concessionárias do serviço público de transmissão;

73. Regulacao**Tipo: Classe**

Descrição: Segundo Peci (p. 13, 2007) “regulação é intervenção, é restrição pelo poder público da escolha baseada em interesses particulares”. O conceito de regulação, embora controvertido delimita como sendo a intervenção estatal junto a setores privados, conjunta ou isoladamente, para estabelecer normas regulamentares de conduta que visem obriga-los a atingir o bem estar da sociedade. (CARVALHO, p. 1, 2011).

74. Regulamentar**Tipo: Classe**

Descrição: Atos expedidos pelo Poder Executivo para regulamentar determinadas Leis do setor (Decretos Presidenciais), bem como as Portarias expedidas pelo MME.

75. Resolucao**Tipo: Classe**

Descrição: Ordem de autoridade administrativa graduada, fixando normas ou alterando dispositivos do funcionamento ou da organização de serviço a seu cargo. No processo legislativo, é o diploma legal que regula matéria de competência do Congresso Nacional, com efeitos apenas internos. Diz-se ainda da extinção da propriedade, da hipoteca, do penhor, nos casos previstos em lei (C.C., artigo 1.499, II) (GUIMARÃES, p. 487, 2007).

76. Sentenca Judicial**Tipo: Classe**

Descrição: As sentenças são atos que, no primeiro grau de jurisdição, põem termo ao processo, julgando o mérito da causa, sentenças definitivas ou não analisando o mérito, sentenças terminativas.

77.TCU (PoderLegislativo_TCU)**Tipo: Instancia**

Descrição: A Constituição Federal de 1988 conferiu ao TCU o papel de auxiliar o Congresso Nacional no exercício do controle externo. As competências constitucionais privativas do Tribunal constam dos artigos 71 a 74 e 161, conforme descritas adiante.

78.Termo Aditivo**Tipo: Classe**

Descrição: O termo aditivo é instrumento utilizado para modificar convênios, contratos ou similares cuja modificação seja autorizada em lei. Pode ser usado para efetuar acréscimos ou supressões no objeto, prorrogações, além de outras modificações admitidas em lei que possam ser caracterizadas como alterações do contrato.

79.Transmissao**Tipo: Classe**

Descrição: Tais Agentes são responsáveis por gerir as redes de transmissão, as quais consistem em vias de uso aberto, podendo ser utilizadas por qualquer outro agente, pagando tarifas pelo uso do sistema de transmissão (TUST) ou de distribuição (TUSD), conforme o caso. A construção/operação de novas linhas de transmissão é objeto de leilões, nos quais os agentes oferecem o lance pelo menor custo para instalação e manutenção da linha, cooperando para a modicidade tarifária do setor. Após a construção da linha, cabe ao agente de transmissão mantê-la disponível para uso, sendo ressarcido para isto, independentemente da quantidade de energia transportada através da linha de transmissão.