

ABNER MAICON FORTUNATO BATISTA

SISTEMATIZAÇÃO SEMÂNTICO-ONTOLÓGICA COMPUTACIONAL DO
VOCABULÁRIO TÉCNICO DA INDÚSTRIA DE ARTEFATOS DE BORRACHA

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biotecnologia, Letras e Ciências Exatas da
Universidade Estadual Paulista,
Campus de São José do Rio Preto, para
obtenção do título de mestre em
Estudos Linguísticos. (Área de
Concentração: Análise Linguística).

Orientador: Profa. Dra. Claudia
Zavaglia.

São José do Rio Preto
2012

Batista, Abner Maicon Fortunato.

Sistematização semântico-ontológica computacional do vocabulário técnico da Indústria de Artefatos de Borracha / Abner Maicon Fortunato Batista. - São José do Rio Preto : [s. n.], 2012.

246 f. : il. 23; 30 cm.

Orientador: Cláudia Zavaglia

Co-orientador :

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas

1. Análise linguística. 2. Processamento automático das línguas naturais. 3. Ontologia. 4. Semântica lexical. 5. Indústria de artefatos de borracha I. Zavaglia, Cláudia. II. III. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. IV. Título.

CDU -

ABNER MAICON FORTUNATO BATISTA

Sistematização Semântico-Ontológica Computacional do
Vocabulário Técnico da Indústria de Artefatos de Borracha

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biotecnologia, Letras e Ciências Exatas da
Universidade Estadual Paulista,
Campus de São José do Rio Preto, para
obtenção do título de mestre em
Estudos Linguísticos. (Área de
Concentração: Análise Linguística).

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Claudia Zavaglia.
UNESP – São José do Rio Preto
(Orientador)

Prof. Dr. Rogério Aparecido Sá
Ramalho
UFSCar

Profa. Dra. Maria Cristina Parreira da
Silva
UNESP – São José do Rio Preto

São José do Rio Preto
2012

A minha mãe, Raquel, pelo amor, cuidado, paciência e por suas incansáveis orações.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, sobretudo, a minha mãe, Raquel, meu irmão, Fagner e meu padrasto, David, minhas melhores companhias durante esse processo,

A minha orientadora, Claudia, pela oportunidade, paciência, dedicação e por acreditar neste trabalho.

À professora Maria Cristina Parreira da Silva por ter me iniciado na ciência e pela preciosa companhia durante o final da graduação.

À Solange Cristina Maida Bazzon, pela disponibilização dos dados de sua investigação, por sua inestimável ajuda e pelo computador que tanto me auxiliou durante a realização deste trabalho.

Ao Eduardo Clauson pela disponibilidade em participar dessa pesquisa como consultor especialista.

À Associação Brasileira de Tecnologia de Borracha (ABTB) pelo acolhimento e disponibilização de recursos para a pesquisa.

Ao tecnólogo em informática Adamo de Oliveira Tonete pelo auxílio prestado na elaboração do Ontobor Editor.

À professora doutora Adriane Orenha Ottaiano pelas valiosas observações feitas durante o exame de qualificação.

À professora doutora Maria Eugênia Olímpio de Oliveira Silva pela atenciosa leitura e pelas contribuições no debate do trabalho durante o III Selin.

Aos professores Bento Carlos Dias da Silva (UNESP-Araraquara), Sandra Maria Aluísio (USP-São Carlos), Gladis Maria Barcellos de Almeida (UFSCar) e Rogério Aparecido de Sá Ramalho (UFSCar) pelas sugestões dadas durante a realização da pesquisa.

Ao Anderson Moreira Neves pelo auxílio durante a estadia em São Carlos.

À Juliani Aparecida Ribeiro pelo amor incondicional, pela amizade e carinho prestados até o presente momento.

Aos amigos Rodrigo Martins Caçador Guidotti, Júlio César Camillo Dias, Flávia Orci Fernandes, Francielli Honorato Alves, Isabela Abe de Jesus, Raquel Durrewald Pittersgill por serem a família que a vida me permitiu escolher.

Aos colegas, professores e funcionários do Ibilce.

Viver é desenhar sem borracha.

(Millôr Fernandes)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	17
CAPÍTULO 1 – CARACTERIZAÇÃO GERAL DA INDÚSTRIA DE ARTEFATOS DE BORRACHA.....	22
1.1. A borracha	22
1.2. A importância histórica da Borracha no Brasil	24
1.3. Caracterização da Indústria de Artefatos de Borracha atualmente.....	26
1.4. A terminologia da borracha.....	28
CAPÍTULO 2 – LÉXICO E ONTOLOGIAS.....	32
2.1. Aspectos linguísticos.....	37
2.1.1. Hiperonímia/hiponímia	40
2.1.2. Meronímia/holonímia.....	42
2.1.3. Sinonímia	43
2.1.4. Antonímia.....	44
2.2. Ontologias	46
2.3. Elementos constituintes das ontologias.....	57
2.4. Tipologia das ontologias	59
2.5. Aplicabilidade das ontologias	63
2.6. Critérios para o delineamento de ontologias.....	69
2.7. Métodos para elaboração de ontologias	71

CAPÍTULO 3 – TEORIA DO LÉXICO GERATIVO E ESTRUTURA QUALIA	77
3.1. A Teoria do Léxico Gerativo	78
3.2. Estrutura Qualia.....	79
3.3. Conjunto Qualia Ampliado	82
3.4. Ambiguidade lexical	83
CAPÍTULO 4 – MATERIAIS E MÉTODOS	85
4.1. Fase de Especificação: delineamento do domínio de IAB.....	86
4.2. Fase Linguística.....	90
4.2.1. Aquisição de conhecimento: o córpus do domínio de IAB.....	90
4.2.2. Extração dos termos lexicais-ontológicos.....	92
4.2.3. Conceitualização	103
4.2.3.1. Definição das classes e subclasses	106
4.2.3.2. Levantamento das relações semânticas	108
4.2.3.3. Delimitação dos padrões morfológicos	110
4.2.3.4. Identificação dos termos equivalentes em língua inglesa	111
4.3. Formalização e implementação computacional na ferramenta Protégé.....	112
4.4. Manutenção	118
4.5. Documentação	118
CAPÍTULO 5 – RESULTADOS OBTIDOS	121
5.1. Conceitualização	131
5.2. Termos Relacionados	226

CONSIDERAÇÕES FINAIS234

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS238

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Coagulação do látex da seringueira	23
Figura 2: Esquema ilustrativo da Árvore de Porfírio	48
Figura 3: Sistematização da tipologia de ontologias segundo Guarino (1998).....	61
Figura 4: Arquitetura da Web Semântica.....	68
Figura 5: Processo de desenvolvimento de ontologias do Projeto Tove.....	72
Figura 6: Methontology: Atividades de desenvolvimento e suporte.....	74
Figura 7: Equacionamento da pesquisa em PLN (DIAS DA SILVA, 1996, p. 92).....	75
Figura 8: Representação do processo de elaboração da Ontobor.....	85
Figura 9: Representação formal do domínio e subdomínios da IAB	88
Figura 10: Interface do Unitex	93
Figura 11: Interface do Ontobor Editor.....	105
Figura 12: Classe Propriedade e algumas de suas subclasses	107
Figura 13: Consulta por 'vulcanização' no Unitex.....	109
Figura 14: Grafo para o papel Formal da Estrutura Qualia (KASAMA, 2009).....	110
Figura 15: Interface do Protégé.....	114
Figura 16: Interface do Protégé com a estrutura da Ontobor implementada	115
Figura 17: Propriedades implementadas no Protégé.....	116
Figura 18: Propriedades descritivas implementados no Protégé para a classe 'negro de carbono' ..	117
Figura 19: Definição implementada no Protégé para a classe 'negro de carbono'	126
Figura 20: Visualização das relações semânticas implementadas para o papel <i>formal</i> parte I.....	127
Figura 21: Visualização das relações semânticas implementadas para o papel <i>formal</i> parte II.....	128

Figura 22: Visualização das relações semânticas implementadas para o papel *Constitutivo*.....129

Figura 23: Visualização das relações semânticas implementadas para o papel *Télico*.....130

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Distribuição da Indústria de Borracha no Brasil por Estado.....	27
Quadro 2: Tipologia de ontologias.....	62
Quadro 3: Extração semiautomática de termos lexicais-ontológicos.....	94
Quadro 4: Extração manual de termos lexicais-ontológicos.....	101
Quadro 5: Definição de termo relacionado a classes da ontologia.....	119
Quadro 6: Significado das cores na estrutura ontológica.....	121
Quadro 7: Legenda dos símbolos usados nos quadros da conceitualização.....	131

INDICE DE TABELAS

Tabela 1: Classificação de corpus segundo a extensão (BERBER SARDINHA, 2000)	91
--	----

RESUMO

Ontologias têm diversas aplicações em sistemas de Processamento Automático de Línguas Naturais (PLN), tais como tradutores automáticos e sistemas de recuperação e de extração de informação. Ontologias são também o alicerce da chamada Web Semântica, um novo conceito de *Web* que permite a interoperabilidade entre recursos, fornecendo significado aos sistemas que operam com grandes contingentes de dados na Web, a rede mundial de computadores. Gruber (1993) define ontologia como uma especificação formal de uma conceitualização, ou seja, uma descrição formal dos conceitos e das relações existentes entre esses conceitos em um determinado domínio do conhecimento. No caso de uma ontologia linguística, abordam-se apenas os conceitos lexicalizados em uma língua. Desse modo, a estruturação de um domínio em uma ontologia linguística se concentra em uma dimensão semântico-conceitual. Este trabalho propõe a construção de ontologia linguisticamente motivada para o domínio da Indústria de Artefatos de Borracha (IAB), uma área de grande interesse à indústria e à pesquisa no Brasil, porém pouco explorada quanto aos recursos informacionais que esse setor demanda. Para estruturar o conhecimento do domínio da IAB, estabelecendo as relações entre os conceitos, lançou-se mão de um *cópus* em língua portuguesa para o referido domínio de onde são extraídos e analisados os termos. A análise dos termos e de suas relações de sentido foi fundamentada a partir da Teoria do Léxico Gerativo de Pustejovsky (1995), valendo-se, sobretudo, da Estrutura Qualia, que especifica quatro aspectos essenciais do sentido de uma palavra, a saber: constitutivo, formal, télico e agentivo. Em seguida, o modelo conceito obtido foi implementado em OWL (*Ontology Web Language*), uma linguagem computacional voltada para a Web Semântica. O resultado obtido com essa pesquisa foi uma sistematização semântico-ontológica computacional do vocabulário técnico da Indústria de Artefatos de Borracha (incluindo as traduções dos termos técnicos em inglês e francês) com a qual será possível gerar uma série de aplicativos úteis aos profissionais envolvidos com a indústria de borracha no Brasil.

Palavras-chave: Ontologias, Processamento Automático de Línguas Naturais, Indústria de Artefatos de Borracha

ABSTRACT

Ontologies have several applications on Natural Language Processing (NLP) such as machine translators and retrieval and extraction information systems. Ontologies are also the foundation of the so-called Semantic Web, a new concept of the Web that allows interoperability among resources, providing meaning to systems that operate with a large number of data on the Web. Gruber (1993) defines ontology as a formal specification of a conceptualization, i.e., a formal description of concepts and the relationships among these concepts in a given field of knowledge. In the case of a linguistic ontology, only lexicalized concepts in a natural language are approached. Thus, the structuring of a domain in a linguistic ontology focuses on a semantic-conceptual dimension. This research proposes the construction of a linguistically motivated ontology for the domain of Rubber Artifacts Industry (RAI), an area of great interest to industry and research in Brazil, but little explored with regard to the information resources that this industry demands. In order to structure knowledge of the field of RAI, establishing relationships among concepts, a Portuguese corpus was used for that domain from which the terms are extracted and analyzed. The analysis of the terms and their semantic relationships was based on the Generative Lexicon Theory by Pustejovsky (1995), mainly with the use of the Qualia Structure, which specifies four essential aspects of word meaning, namely, constitutive, formal, telic and agentive. Then, the conceptual model obtained was implemented in OWL (Ontology Web Language), a Semantic Web-oriented computer language. The results obtained from this research were a computational semantic-ontological systematization of the technical vocabulary of Rubber Artifacts Industry (including translations of technical terms in English and French) that can generate a number of useful applications to the professionals involved in the rubber industry in Brazil.

Keywords: Ontologies, Natural Language Processing, Rubber Artifacts Industry

RÉSUMÉ

Les ontologies ont plusieurs applications sur le traitement automatique du langage naturel (TALN) tels que les traducteurs automatiques et des systèmes d'information et de récupération d'extraction. Les ontologies sont aussi à la base de la Web Sémantique que l'on appelle, un nouveau concept du Web qui permet l'interopérabilité entre les ressources, donner un sens à des systèmes qui fonctionnent avec un grand nombre de données sur le Web. Gruber (1993) définit l'ontologie comme une spécification formelle d'une conceptualisation, c'est à dire, une description formelle des concepts et des relations entre ces concepts dans un certain domaine de la connaissance. Dans le cas d'une ontologie linguistique, seulement les concepts lexicalisés dans une langue naturelle sont abordés. Ainsi, la structuration d'un domaine dans une ontologie linguistique met l'accent sur une dimension sémantique et conceptuelle. Cette recherche propose la construction d'une ontologie linguistique motivée pour le domaine de l'industrie d'artefacts de caoutchouc (IAC), une zone d'un grand intérêt pour l'industrie et la recherche au Brésil, mais peu explorée en ce qui concerne les sources d'information que ce secteur exige. Afin de structurer les connaissances du domaine de la IAC, l'établissement de relations entre les concepts, un corpus portugais a été utilisé pour ce domaine à partir duquel les termes sont extraits et analysés. L'analyse des termes et leurs relations sémantiques a été basée sur la Théorie Du Lexique Génératif de Pustejovsky (1995), principalement avec l'utilisation de la structure *Qualia*, qui spécifie quatre aspects essentiels du sens des mots, à savoir, constitutifs, formel, téléologique et agentif. Ensuite, le modèle conceptuel obtenu a été mis en œuvre dans le langage OWL (Ontology Web Language), un langage informatique orienté à Web Sémantique. Les résultats obtenus de cette recherche étaient un calcul sémantique ontologique systématisation du vocabulaire technique du caoutchouc artefacts de l'industrie (qui compris les traductions de termes techniques en anglais et en français) qui peut générer un certain nombre d'applications utiles pour les professionnels impliqués dans l'industrie du caoutchouc au Brésil.

Mots-clés: Ontologies, Traitement automatique du langage naturel, Industrie d'artefacts du caoutchouc

INTRODUÇÃO

Muitas são as pesquisas desenvolvidas atualmente, no que se refere às tecnologias computacionais com objetivo de criar novos sistemas que facilitem o acesso à informação e tornem factível a manipulação e o processamento inteligente de uma grande quantidade de dados, outrora manualmente inconcebíveis. Os estudos linguísticos não ficaram alheios à evolução dos recursos informacionais e tecnológicos nas últimas décadas, pelo contrário, deu-se início a um contingente variado de pesquisas tendo como objetivo a elaboração de aplicações linguístico-computacionais.

Recentemente foi desenvolvida uma pesquisa sob orientação da Profa. Dra. Gladis Maria de Barcellos Almeida, do Departamento de Letras da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), cujo objetivo geral é a sistematização, para a língua portuguesa, do domínio da IAB para auxiliar a comunicação entre profissionais da indústria da borracha, fornecedores de peças para a indústria automotiva, bem como tradutores em geral. Tal pesquisa, de autoria de Solange Cristina Maida Bazzon, intitula-se *Terminologia da Indústria de Artefatos de Borracha: Proposta de um Vocabulário* (Financiamento de organizações especializadas da Indústria de Artefatos de Borracha (Doravante IAB), a saber, a Associação Brasileira da Tecnologia da Borracha (ABTB) e o Sindicato da Borracha de São Paulo (SINDIBOR).

Assim como em diversas áreas tecnológicas, o contingente de material produzido pela área da IAB, todos os anos, torna as simples buscas por palavras-chave incompletas na resolução de problemas de recuperação e/ou extração de informação na *Web* ou em bases de dados textuais. Além

disso, um relatório publicado pela DUPONT¹ aborda a dificuldade da área em lidar com os termos provenientes de ciências como a Química e a Física e que, quando utilizados no âmbito da IAB, adquirem novos contornos semânticos.

Convém ainda ressaltar que a pesquisa de Bazzon (2009), embora tenha sido concluída com a compilação de um vocabulário técnico preliminar do campo nocional matéria-prima, ainda serve atualmente como base para um trabalho de âmbito maior, a elaboração de um dicionário de termos da IAB (com a inclusão de outros campos nocionais e informações relevantes para a referida área de estudos) de mesma autoria e com o apoio técnico da ABTB.

Diante da necessidade e do interesse, sentidos pelos próprios especialistas da IAB, pela sistematização da terminologia empregada na área (evidenciada pelo apoio técnico e financeiro prestado para a construção de uma obra de referência), da existência de um trabalho preliminar de organização terminológica realizado por Bazzon (2009) e de nossa experiência prévia em pesquisa na área de PLN, em nível de iniciação científica, sentimo-nos motivados em elaborar uma ontologia no âmbito dos estudos linguísticos para esse domínio. Por conseguinte, realizamos visitas à ABTB, o que nos permitiu o contato com um especialista para nos auxiliar como consultor técnico desta pesquisa, qual seja, o senhor Eduardo Clauson, químico membro da ABTB.

Em consonância com o conteúdo exposto, nosso estudo, intitulado *Sistematização semântico-ontológica computacional do vocabulário técnico da Indústria de Artefatos de Borracha*, parte de um conjunto de termos técnicos da Indústria de Artefatos de Borracha para a construção de uma ontologia computadorizada do domínio selecionado (que denominaremos neste trabalho de Ontobor), incluindo a organização de uma série de informações semânticas e morfossintáticas, para que possa ser aplicada nos mais variados expedientes computacionais em sistemas de

¹ *A Linguagem da Borracha*. Rio de Janeiro, 1963.

Processamento Automático das Línguas Naturais (PLN) como, por exemplo, a Tradução automática e a Web Semântica e que, ademais, possa prestar auxílio à elaboração do dicionário técnico da IAB. Nesse sentido, optamos por incluir também os equivalentes dos termos estudados em língua inglesa e língua francesa. A opção pelo francês ocorreu em virtude de ser esta a língua de nossa formação em nível de graduação em Letras. O inglês, por sua vez, foi também selecionado por ser língua franca nos negócios e nas indústrias de todo o mundo, além de responder por grande parte do conteúdo da *Web* e ser amplamente explorada no que se refere a aplicações desenvolvidas no âmbito do PLN.

Se por um lado é inegável o fato de que as ontologias representam um avanço considerável em matéria de manipulação de conceitos em documentos textuais diversos, por outro, não há um consenso teórico quanto à delimitação do que venha a ser uma ontologia, o que por vezes pode-se confundi-la com outros recursos tecnológicos como as taxonomias, os tesauros e os léxicos computacionais. De fato, diferentes áreas abordam o assunto a partir de suas especificidades, nem sempre dialogando entre si. Ao trabalharmos com ontologias, portanto, ingressamos em um campo de pesquisa multidisciplinar que envolve conhecimentos diferenciados de disciplinas diversas daquelas diretamente vinculadas à Linguística, a saber, a Filosofia, a Ciência da Informação, a Ciência da Computação bem como o domínio de ferramentas computacionais também bastante variadas.

A criação de um modelo conceitual, isto é, a organização conceitual do conhecimento de uma área específica, a partir do inter-relacionamento semântico entre os elementos que compõem o domínio constitui a etapa mais complexa e de vital importância na elaboração de uma ontologia: a chamada conceitualização, o que tem levado muitos engenheiros de ontologias, conforme sugerem Teixeira (2009), Hepp (2008) e Pollock (2010) a ressaltar as possíveis contribuições teórico-

metodológicas, respectivamente, da Teoria Linguística, da Terminologia e do PLN para o sucesso de seus empreendimentos.

A metodologia de trabalho foi pautada no Equacionamento das pesquisas em Processamento das Línguas Naturais descritos em Dias da Silva (1995), que prevê um processo cíclico de três fases: linguística, representacional e computacional. Contribuíram também para a definição de nosso método de trabalho os fundamentos da disciplina de Engenharia Ontológica, que prevê a criação de outras etapas, cuja inclusão consideramos relevantes para cumprir os propósitos desta investigação.

A pesquisa bibliográfica realizada nas disciplinas de Lexicologia e Lexicografia, Terminologia, Semântica, Processamento Automático das Línguas Naturais, Ciência da Computação e Ciência da Informação trazem subsídios teóricos ao trabalho prático. Para o tratamento dos dados linguísticos, tomamos como aportes teóricos um modelo de análise do léxico muito utilizado em pesquisas que lidam com a formalização computacional do conhecimento lexical, a saber, a Estrutura *Qualia* da Teoria do Léxico Gerativo, de Pustejovsky (1995).

Nesse sentido, são objetivos desse trabalho:

Geral: Elaborar uma ontologia no domínio da IAB em língua portuguesa (a Ontobor), que reúna uma série de informações semântico-ontológicas, morfossintáticas, definições em língua natural e equivalentes em língua estrangeira, para ser reutilizada em Web Semântica ou aplicações diversas de PLN, tendo como público-alvo os trabalhadores envolvidos com o setor de borracha no Brasil, bem como redatores e tradutores de textos especializados.

Específicos: (i) Individualizar os conceitos do domínio da IAB a partir de um cópuz e elaborar o modelo conceitual de ontologia desse domínio em língua portuguesa, à luz da Estrutura *Qualia* da Teoria do Léxico Gerativo; (ii) organizar o modelo conceitual obtido em uma base de dados lexical, contendo informações semânticas, definições, exemplos de uso, informações

morfofossintáticas e equivalentes em língua estrangeira; (iii) implementar o modelo conceitual obtido em uma linguagem computacional utilizada para formalizar ontologias; e finalmente (iv) analisar e avaliar os resultados e propor quaisquer refinamentos decorrentes do processo de elaboração.

O conteúdo restante do presente trabalho está estruturado da seguinte forma: O capítulo 1 caracteriza o domínio de estudo selecionado, ressaltando sua relevância histórica, econômica e científica para a proposição do presente trabalho. Os aportes teóricos que fundamentam o trabalho, no que se refere à elaboração de modelos léxico-ontológicos, foram inseridos e organizados no capítulo 2. O capítulo 3 aborda a Estrutura Qualia do Léxico Gerativo de Pustejovsky. O Capítulo 4 traz os procedimentos metodológicos da pesquisa e o capítulo 5, por sua vez, sintetiza os resultados obtidos até o momento. Finalmente, apresentamos as considerações finais desta pesquisa, seguidas das referências bibliográficas utilizadas no corpo do texto.

1 Caracterização geral da Indústria de Artefatos de Borracha

Ao tratarmos da IAB, abordamos um assunto cujo protagonista se converteu em uma matéria-prima de vital importância econômica e estratégica para os países industrializados. De fato, nenhum outro material conhecido reflete as propriedades contidas na borracha que viabilizam a criação de inúmeros produtos, antes impossíveis. A aplicação da borracha em pneus de automóveis ou de aeronaves é talvez o seu uso mais emblemático, porém trata-se de uma indústria que pode produzir mais de quarenta mil artefatos distintos em áreas industriais também muito diferentes.

Neste capítulo, apresentamos uma caracterização geral do setor da IAB que contextualiza a área e justifica sua escolha para a realização do trabalho que ora propomos.

1.1 A borracha

Borracha ou elastômero, como é conhecida em termos científicos, é o nome que se dá ao polímero natural ou sintético que faz parte de um grupo de materiais industriais, cujas propriedades que o distingue são elasticidade, flexibilidade, impermeabilidade, resistência, etc. (LOVISON, 2001). A borracha se insere no conjunto de matérias-primas essenciais para a indústria de materiais, que também abarca a madeira, o vidro, o alumínio, o aço, o plástico, etc.

A indústria costuma distinguir dois subtipos especiais de borracha: a borracha natural e a borracha sintética. De acordo com Rocha *et al.* (2003), a borracha natural é um elastômero insaturado obtido por coagulação do látex de seringueiras (Figura 1). Trata-se de um tipo de

borracha usado há milênios por civilizações pré-colombianas como, por exemplo, os maias. Nesse sentido, é curioso notar que os processos para a obtenção do látex da seringueira continuam os mesmos ainda hoje.



Figura 1: Coagulação do látex da seringueira
Fonte: <<http://www.infoescola.com/quimica/latex/>> Acesso em 23 fev 2012.

A borracha sintética, por sua vez, é oriunda de derivados de petróleo e pode ser utilizada como alternativa à borracha natural, sobretudo, quando as fontes de látex são escassas em determinados períodos ou regiões.

Embora utilizada desde tempos remotos, a borracha apresentava alguns problemas para a criação de determinados artefatos. Quando submetidas ao calor, tornavam-se moles e pegajosas, no frio, excessivamente duras e rígidas, comprometendo sua flexibilidade. Além disso, com o passar do tempo, exalavam um odor desagradável (COSTA *et. al.*, 2003). Era preciso tornar a borracha resistente à ação de diversos fenômenos físicos e químicos. A solução apareceu apenas em meados do século XIX, quando o uso da borracha pôde se expandir, devido a processos industriais que

viabilizaram alterar várias de suas propriedades, tornando-a extremamente útil em diversas tarefas. Entre os anos de 1839 e 1843, Charles Goodyear descobriu acidentalmente que adicionando-se enxofre à borracha e submetendo-a ao calor, era possível obter um material bastante resistente e durável. O processo obtido por Goodyear recebeu o nome de Vulcanização, em homenagem ao deus romano do fogo, Vulcano. Desde então, esse processo vem sendo repetido pelas indústrias modernas em todo o mundo.

As propriedades físico-químicas da borracha vulcanizada a tornam um constituinte essencial e indispensável na produção de inúmeros artefatos fortemente presentes na sociedade contemporânea. Difundida em seu meio como a espinha dorsal elástica da indústria de materiais, a borracha se faz presente em vários momentos da vida moderna. Ela é um amortecedor para a queda, uma proteção contra graves doenças e um envoltório essencial para encurtar longas distâncias.

1.2 A importância histórica da Borracha no Brasil

Um dos maiores ciclos econômicos da história do Brasil teve a borracha como sua protagonista. Entre o final do século XIX e início do século XX, houve um grande interesse internacional pela atividade extrativista no Brasil, tendo em vista a crescente demanda mundial de matéria-prima propulsionada pela Revolução Industrial e a ampla disponibilidade de látex na Amazônia brasileira. Não por acaso, o nome científico da seringueira (*Hevea brasiliensis*) carrega o gentílico do país em sua forma latinizada. Nesta subseção, apresentamos uma breve resenha da história da borracha no país, a partir da obra *A luta pela borracha no Brasil*, publicada em 1989 pelo historiador Warren Dean.

No século XIX, a indústria crescente modificava o cenário do trabalho humano, estabelecia as relações de poder entre os países e demandava novos recursos. A nascente produção automotiva

demandava maciça quantidade de borracha para produzir pneus. Com uma produção de mais de 40 mil toneladas de borracha natural por ano, o mercado mundial de borracha foi totalmente dominado pelo Brasil. Desse modo, o norte brasileiro, uma região pouco desenvolvida e habitada, experimentou seu apogeu econômico e cultural. Manaus, por exemplo, foi a segunda cidade brasileira a possuir energia elétrica e iluminação pública, atrás apenas de Campos dos Goytacazes no Rio de Janeiro.

No fim do século XIX, ingleses instalados na Amazônia se dedicaram ao contrabando de sementes de seringueira, que eram levadas à Europa e estudadas para o desenvolvimento de variedades mais resistentes. Em poucos anos, o Reino Unido passou a cultivar seringueiras em suas colônias do Sudeste Asiático (Malásia, Ceilão, Sumatra, Java e Conchinchina). Com um alto capital investido e o desenvolvimento de técnicas mais sofisticadas de coleta e plantio, as colônias inglesas conseguiam produzir borracha em larga escala e com um preço abaixo do que era exigido pela borracha da Amazônia, oriunda de plantas nativas e produzida sem que houvesse uma preocupação maior com o cultivo da *heveas brasiliensis*.

Com a concorrência da borracha produzida na Ásia e financiada pelo Reino Unido, não demorou para que o Brasil, primeiro e maior fornecedor até então, sofresse um desastre econômico, levando a região Amazônica à estagnação e ao desespero.

Uma das reações brasileiras à crise de então surgiu no final da década de 20, quando o industrial estadunidense Henry Ford se instalou no Brasil para plantar milhões de mudas de seringueiras no Estado do Pará, fazendo emergir o famigerado projeto da Fordlândia e procurando evitar, desse modo, o monopólio inglês do mercado da principal matéria-prima dos pneus automotivos. Ford, entretanto, também não obteve êxito. Era fácil sucumbir à hostilidade da selva e, com a concorrência da borracha sintética a partir da década de 40, também utilizada para produção

de pneus, o empreendimento de Ford representou um completo fracasso. Seu falecimento, no fim dos anos 40, marcou o fim da plantação de seringueiras na Amazônia e o conseqüente fim da era do ouro elástico do norte do país.

Se por um lado o declínio da economia borracheira representou a estagnação do desenvolvimento econômico da região norte, por outro, parte da herança deixada pela época áurea da borracha continua viva, materializada já por muitos anos pela arquitetura dos suntuosos Teatro Amazonas e Teatro da Paz, respectivamente nas cidades de Manaus e Belém.

1.3 Caracterização da Indústria de Artefatos de Borracha atualmente

É patente o legado histórico, social e cultural que a extração do látex da borracha dos seringais amazônicos proporcionou ao país. Atualmente, entretanto, o Brasil industrializado já não é simplesmente um fornecedor de matérias-primas para países de maior porte industrial. A indústria brasileira de transformação da borracha em artefatos, domínio de nosso interesse, encontra atualmente seu espaço garantido no cenário econômico mundial. Evidência disso é o fato de o país ter se destacado nos últimos anos quanto à exportação de artefatos, pois, de acordo com dados da Associação Brasileira da Indústria de Artefatos de Borracha² (ABIARB), passou de 9,3% das exportações totais em 2001 para 19% em 2008. Nesse mesmo ano, o setor deve ter faturado aproximadamente U\$ 2,5 bilhões e emprega hoje em dia diretamente cerca de 60.000 pessoas no país, além de gerar empregos de maneira indireta para aproximadamente 100.000 trabalhadores. Além disso, essa indústria atinge um enorme elenco de clientes, tais como:

- Sistemistas - fornecedores diretos de peças para a indústria automobilística (28%);
- Reposição (13%);

² <http://www.abiarb.com.br/>

- Montadora de automóveis (10%);
- Indústria de calçados (9%);
- Indústria de eletroeletrônicos/eletrodomésticos (8%);
- Mineração e siderurgia (8%);
- Indústria do setor do lazer (balões de encher diversos, máscaras e brinquedos) (4%);
- Indústria do setor da saúde (luvas cirúrgicas, preservativos, tubos cirúrgicos, bicos de mamadeira e afins) (3%);
- Outras atividades usuárias (petrolífera, saneamento e construção civil) (17%).

O Estado de São Paulo lidera o *ranking* da distribuição da indústria de borracha no Brasil, representando cerca de 900 das 1400 indústrias estimadas no país. São Paulo ainda é o responsável pelo emprego de aproximadamente 28.000 profissionais nesse setor.

ESTADO	%
SÃO PAULO	65%
RIO GRANDE DO SUL	10%
MINAS GERAIS	9%
RIO DE JANEIRO	6%
OUTROS	10%

Quadro 1: Distribuição da Indústria de Borracha no Brasil por Estado

A região de São José do Rio Preto se destaca como importante fornecedora de borracha natural. De acordo com o portal Seringueira³, a região representa 33,8% da produção paulista e 19,5% do total produzido no Brasil, o que torna a região paulista mais produtiva nesse segmento. Rio Preto é também cidade sede da Apabor (Associação Paulista de Beneficiadores e Produtores de Borracha).

³ <http://www.seringueira.com/>

Ao crescimento da indústria no país, segue um desenvolvimento da produção científica e tecnológica do setor que pode ser evidenciado pelos inúmeros títulos de periódicos, teses e livros utilizados para a compilação do *cópus* desta pesquisa e pelos diversos eventos científicos da área realizados em todo o Brasil. Ressalta-se o fato de que, em 2011, a cidade de São Paulo foi escolhida para sediar o principal evento mundial da área, o *International Rubber Conference*.⁴

O crescimento do setor e a grande demanda por novas pesquisas científicas e tecnológicas no seio dessa indústria, demonstram uma plena realidade a diversas áreas do conhecimento na atualidade: a de que a simples busca por palavras-chave já não resolve os problemas de recuperação e/ou extração de informação na *Web* ou em bases de dados textuais.

Verifica-se, portanto, que a estruturação do conhecimento desse domínio com fins computacionais poderá proporcionar o compartilhamento de informações em, língua portuguesa, de interesse, não apenas para setores econômicos, mas também para aqueles vinculados à ciência e à tecnologia.

1.4 A terminologia da borracha

Embora seja recente a iniciativa de repertoriar o conjunto terminológico da IAB, o reconhecimento da necessidade de sistematização dessa linguagem de especialidade remonta já há algumas décadas. Profissionais dessa indústria utilizam quotidianamente termos geralmente utilizados áreas correlatas como a Química, a Física e a Engenharia de Materiais, mas que adquirem novos entornos semânticos, dada a especificidade da área.

Os engenheiros e os projetistas que têm de selecionar produtos de borracha enfrentam por vezes situações confusas. Ao lidarem com a indústria de borracha, eles devem

⁴ <http://www.internationalrubberconference.org/>

empregar a terminologia própria dessa indústria, adotando termos tais como dureza, carga de ruptura, alongamento, módulo de elasticidade, etc. Evidentemente, nenhum desses termos é novo; contudo, todos adquirem significação especial quando aplicados à borracha. Precisamente por isso, a linguagem da borracha é enganadora. E se o engenheiro e o técnico não se esforçarem por compreender a significação peculiar de cada um desses termos em relação à borracha, eles correrão o risco de enganar-se, selecionando um produto que irá prestar um serviço inferior ou que será mais dispendioso que o que devia ter sido escolhido em seu lugar. (DUPONT, 1963, p. 7)

Conforme vimos, a estruturação léxico-ontológica do domínio de IAB deverá dar um salto qualitativo à pesquisa, pois se trata de um setor de suma importância à ciência e à indústria brasileira, porém ainda pouco explorado no que diz respeito à sistematização de repertórios vocabulares em língua portuguesa.

No capítulo a seguir, abordaremos os fundamentos teóricos da presente pesquisa, discutindo os conceitos e as possíveis inter-relações entre léxico e ontologias.

2 Subsídios teóricos para a sistematização semântico-ontológica dos termos técnicos da IAB

A resolução dos diferentes entraves das sociedades modernas não se insere nos limites de uma ou outra ciência ou teoria existente. O avanço científico é propulsionado quando diferentes pontos de vista dialogam, divergem ou convergem no sentido de olhar para diferentes fenômenos e buscar respostas, comprovando ou refutando hipóteses. Nesse sentido, a conjugação de diferentes saberes, respeitando as especificidades de cada ciência, torna-se fundamental para a resolução de problemas complexos, cujas limitações de uma área podem encontrar subsídios com a inclusão de conhecimentos advindos de áreas distintas, nem sempre historicamente interligadas, mas possivelmente convergentes.

Como esta pesquisa se caracteriza fundamentalmente por seu caráter multidisciplinar, julgamos pertinente traçar inicialmente alguns comentários sobre as áreas de pesquisa envolvidas na elaboração deste trabalho.

O Processamento Automático das Línguas Naturais (PLN) se consitui em uma disciplina interdisciplinar, envolvendo construtos teóricos-metodológicos tanto da Linguística, quanto da Ciência da Computação. Trata-se também de uma área com vasta possibilidade de aplicações práticas, seja para a criação de ferramentas utilizadas na própria pesquisa linguística ou para o desenvolvimento de tecnologias variadas que lidem com a manipulação e o processamento de informações linguísticas. Algumas questões fundamentais levaram e ainda suscitam uma série de discussões nessa área: como fazer com que as máquinas sejam dotadas de uma capacidade que lhes possibilite compreender enunciados em uma língua natural? Ou ainda, como viabilizar os meios para que as máquinas produzam informações em língua natural compreensíveis por humanos? Embora as respostas para essas perguntas não estejam totalmente respondidas, é inquestionável o

número de produtos úteis, desenvolvidos no âmbito dessa disciplina. Quiçá algum dia, o desiderato da máquina falante seja uma realidade trivial nos mesmos moldes do que vemos na produção cinematográfica de Steven Spielberg, *A.I. Inteligência Artificial*. Para Dias-da-Silva *et. al.* (2007, p.5) “criar programas computacionais “inteligentes”, até mesmo capazes de “compreender” as línguas e, por meio delas, simular uma interação verbal com o usuário, tem se revelado um empreendimento polêmico, complexo e desafiador, porém, fascinante.”

Ainda no que tange à elaboração de ontologias, o trabalho de organização conceitual com base na Linguística de Córpus pode fornecer uma configuração bastante detalhada e precisa acerca de uma linguagem de especialidade. Há uma forte preocupação com a fiabilidade dos dados desde a etapa inicial com a seleção das fontes textuais que irão compor o cörper, até a análise dos termos que integram um domínio por meio da verificação de seus contextos reais de ocorrência. Nesse contexto, a Linguística de Córpus se constitui em uma abordagem interdisciplinar dentro dos Estudos Linguísticos que, de acordo com Berber Sardinha (2004), ocupa-se da coleta e da exploração, isto é, análise de cörper.

Sinclair (2005) define cörper como uma coleção de porções de linguagem, digitalizadas em formato eletrônico, selecionadas a partir de alguns critérios externos para representar, tanto quanto possível, uma língua ou variedade linguística como uma fonte de dados à pesquisa linguística. Nesse sentido, um dos pilares que sustenta toda a prática de elaboração de cörper é a questão da representatividade, isto é, para que um cörper possa ser útil à pesquisa linguística, ele deve ser representativo o bastante do aspecto linguístico privilegiado pela pesquisa. Portanto, No caso de uma pesquisa de âmbito terminológico, as fontes textuais selecionadas devem privilegiar os contextos em que haja maior probabilidade de ocorrência Além de representativo, o cörper deve ser adequado aos interesses e objetivos traçados previamente pelo pesquisador. Portanto, a partir dessas

características, representatividade, adequação e fiabilidade, delineam-se os critérios de elaboração de um *cópus*.

A sistemática de construção de *cópus* e de extração e tratamento de termos pode representar um ganho significativo ao ontologista na etapa de aquisição do conhecimento. Estabelecidos e seguidos os critérios que regem a pesquisa terminológica, os resultados passam a refletir a terminologia utilizada, na prática, em uma área, tornando factível uma estruturação de conceitos compartilhados em um dado domínio. Além disso, tais procedimentos podem reduzir o tempo gasto com a correção de problemas de conflitos terminológicos na fase de manutenção da ontologia.

Outra área de pesquisa envolvida em nossa investigação é a Lexicologia, que pode ser compreendida como uma disciplina no âmbito dos estudos linguísticos, que estuda o léxico, tratando cientificamente dos vários níveis de descrição lexical de uma comunidade linguística. Difere, pois, da Lexicografia, disciplina bastante vinculada à Lexicologia, mas cujo maior enfoque está na produção de obras de referência: dicionários e bases de conhecimento lexical. No âmbito da primeira disciplina, podemos ressaltar o papel desempenhado pela Lexicologia Computacional, que de acordo com Hernandez, Ortiz e Faber (1999), se concentra na elaboração de léxicos computacionais para o PLN como base de diversos sistemas computacionais que permitam uma interação entre o homem e a máquina em língua natural. A análise científica do léxico pode compreender a estruturação das palavras da língua em forma fonética (e/ou ortográfica), categorias morfossintáticas (substantivo, verbo, adjetivo, advérbio, preposição etc.), representação semântica e pragmático-discursiva. A descrição do léxico de uma língua natural preenche, portanto, os diversos módulos possíveis de análise em sistemas de PLN, constituindo assim, um elemento crucial para o funcionamento de aplicações linguístico-computacionais que lidam com os vários níveis de descrição linguística como, por exemplo, sistemas de reconhecimento de fala ou os chamados

chatterbots (robôs de conversação ou *softwares* que procuram simular uma interação com o usuário por meio de língua escrita). Por sua vez, os referidos autores abordam a Lexicografia Computacional como uma subárea dentro da Lexicografia, cujo enfoque está no uso de meios técnicos-computacionais nos vários processos que se sucedem na elaboração de dicionários e obras de referência. Nesse aspecto, ressalta-se o papel que a informática e os microcomputadores têm desempenhado como ferramentas imprescindíveis para o trabalho científico e editorial no âmbito da Lexicografia nas últimas décadas.

Ainda a esse respeito, Lorente (2004) comenta que:

O desenvolvimento da lexicografia computacional, além de maneira integrada, interessa-se pelo enriquecimento automático dos dicionários a partir de corpus textuais. Tanto para um como outro aspecto, precisou abordar problemas como o tratamento da polissemia, a sinonímia, a delimitação do conteúdo do léxico, a ambiguidade lexical, etc. Em outras aplicações da engenharia linguística, o léxico ocupa também uma posição preeminente, como por exemplo na extração automática de terminologia ou na recuperação de informação, nas quais juntamente com técnicas estatísticas são introduzidos mecanismos de controle lexical, como tesouros e ontologias. (LORENTE, 2004, p. 28)

Nesse contexto, em complemento à Lexicografia Computacional, outra frente de pesquisa do trabalho lexicográfico é a da chamada Lexicografia de Córpus, que se ocupa da organização e do enriquecimento da informação linguística contida nos dicionários e nas bases de conhecimento lexical por meio de evidências empíricas sobre a linguagem extraídas pelo computador a partir de córpus. Atualmente, boa parte dos dicionários são produzidos com base em córpus, de modo que o trabalho na Lexicografia de Córpus tem se tornado amplamente difundido em toda a pesquisa lexicográfica moderna, afinal:

Confiar somente na introspecção pode levar o lexicógrafo a não se dar conta de certas regularidades no uso do significado das palavras ou a deixar se passar despercebido por estruturas sintáticas ou colocações que são relevantes e devem ser

incluídas no dicionário. (HERNANDEZ, ORTIZ e FABER, 1999, p. 181, tradução nossa)⁵

Conforme conclui também Berber Sardinha (2004) em consonância com Fillmore (1992), nenhum córpus é capaz de colecionar toda a informação desejada para explorar a linguagem, entretanto, todo córpus pode revelar características sobre a linguagem, que não teriam sido descobertas de nenhuma outra forma.

Ainda no que se refere ao trabalho de organização conceitual com base em córpus, podemos destacar o trabalho de extração de contextos definitórios em textos autênticos em língua natural de onde se pode extrair uma variada tipologia de relações de sentido. De fato, diversos autores, conforme explicita Aguilar (2008), propõem métodos e sistematizam padrões de extração de enunciados definicionais a partir de córpus com o intuito de extrair o conhecimento necessário à construção de ontologias ou à elaboração de definições para o trabalho lexicográfico. De acordo com o referido autor:

Seguindo essa ordem de raciocínio, entre os padrões mais explorados para extrair informação léxica estão os de ordem sintática. De acordo com Bettaner (1999), uma tarefa como localizar definições em documentos especializados, se resolve rastreando padrões sintáticos que codifiquem um gênero próximo e uma diferença específica, ligados a um vocábulo ou a um termo através de elos sintáticos. Um elo sintático que tem sido explorado em vários dicionários é a frase verbal IS-A (É-UM), que tem dado lugar a outros elos que estabelecem, entre termos e definições, relações de hiperonímia/hiponímia, meronímia e holonímia. (AGUILAR, 2008, p.14-15, tradução nossa)⁶

⁵ *Confiar sólo en la introspección puede llevar al lexicógrafo a no darse cuenta de ciertas regularidades en el uso o significado de las palabras, o a pasar por alto estructuras sintácticas o colocaciones que son relevantes y deben incluirse en el diccionario.*

⁶ *Siguiendoeste orden de ideas, entre los patrones más explotados para extraer información léxica estan aquellos de orden sintáctico. De acuerdo com Battaner (1999) una tarea como localizar definiciones en documentos especializados, se resuelve rastreando patrones sintácticos que codifiquen un género próximo y una diferencia específica, ligados a un vocabulo o a un término a través de nexos sintácticos. Un nexo que ha sido explotado en varios diccionarios es la frase verbal IS-A (esp. ES-UM), el cual ha dado lugar a otros que establecen, entre términos y definiciones, relaciones de hiperonímia/hiponímia, meronímia y holonímia.*

Além da relevância dos estudos do léxico da língua geral, destacamos a importância da pesquisa do léxico de especialidade em suas diferentes frentes de investigação. Pavel e Nolet (2002) definem a disciplina de Terminologia como parte integrante da Linguística Aplicada e que compreende o trabalho em lexicografia especializada. Um dos objetivos da Terminologia, segundo essas autoras, é o de fornecer vocabulários de línguas especializadas, a fim de facilitar o trabalho tradutório, viabilizar o intercâmbio de informações entre duas línguas ou mesmo entre áreas distintas de um mesmo idioma e possibilitar uma maior confiabilidade dos vocabulários existentes, haja vista que estes devem ser produzidos a partir de uma rígida metodologia e de dados linguísticos criteriosamente selecionados. Barros (2004) salienta que o termo *terminologia* é polissêmico, podendo ser empregado tanto para denotar uma disciplina científica, quanto o conjunto de termos de uma língua de especialidade. Nesse sentido, tornou-se usual empregar Terminologia (com inicial maiúscula) para denotar o primeiro sentido e terminologia (com inicial minúscula), para o segundo.

Embora forneça importantes conceitos e procedimentos metodológicos à construção de ontologias, a Terminologia tem finalidades e enfoques específicos, como por exemplo, os produtos geralmente desenvolvidos pela prática terminológica, tais como os glossários, vocabulários e dicionários especializados. No caso do trabalho de elaboração de ontologias, o que geralmente se produz é uma estruturação arbóreo-conceitual do conhecimento, seja ele geral ou especializado. Por outro lado, Hepp (2008) aborda a necessidade de se excluir interpretações indesejadas de sentido na especificação de uma ontologia. O autor, embora concentre sua tese no âmbito da Ciência da Computação e de Sistemas de Informação, salienta a relevância da pesquisa em Terminologia, no que diz respeito a sua contribuição para a construção de ontologias.

Existe uma vasta experiência no campo da pesquisa terminológica que poderia auxiliar os engenheiros de ontologias nessa tarefa, especialmente o trabalho seminal de Eugen Wuster, que remonta à década de 1930, sobre como devemos construir

vocabulários técnicos, com o intuito de mitigar problemas de interoperabilidade da tecnologia e do comércio em um mundo de alta especificidade semântica (Wuster, 1991). Seus resultados e orientações sobre como criar vocabulários consensuais, padronizados e multilíngues para domínios tecnológicos são, de longe, mais específicos e aprofundados que os simples exemplos de ontologias para *e-commerce* durante a euforia inicial para ontologias no final de 1990. (HEPP, M., 2008, p. 13, tradução nossa)⁷

Embora uma preocupação com uma sistematização maior do domínio se justifique para adquirir resultados mais fiáveis e representativos de um domínio, já existem diversos trabalhos de elaboração de ontologias que abordam o tratamento do vocabulário a partir de abordagens teórico-metodológicas em Terminologia. Para o português, por exemplo, podemos citar os trabalhos de Zavaglia (2004), Chishman (2009) e Kasama (2009), respectivamente para os domínios da da Ecologia, Jurídico, e da Nanociência e Nanotecnologia. Convém ainda ressaltar que além da proposta pioneira de Wüster (1991), outras abordagens têm ganhado destaque no âmbito dos estudos em Terminologia como a Teoria Comunicativa da Terminologia (CABRÉ: 1999) e a Socioterminologia.

De fato, para que exista raciocínio automático, é preciso fornecer ao sistema parcelas estruturadas de conhecimento e, para tanto, faz-se necessário adquirir dados sobre um determinado assunto e descrevê-los segundo um modelo que torne factível sua representação formal para poder ser legível por máquina. Quando esses dados são constituídos por textos especializados, parte das unidades que interessam à representação do conhecimento são os conceitos materializados pelos termos. É nesse sentido que Cabré (1999) explica que:

⁷ *There exists a lot of experience in the field of terminology research that could help ontology engineers in this task, namely the seminal work by Eugen Wuster, dating back to the 1930s on how we should construct technical vocabularies in order to mitigate interoperability problems in technology and trade in a world of high semantic specificity (Wuster, 1991). His findings and guidelines on how to create consensual, standardized multi-lingual vocabularies for technological domains are by far more specific and more in-depth than the simplistic examples of ontologies for e-commerce in the early euphoria about ontologies in the late 1990.*

a Terminologia e a Teoria do Conhecimento se encontram estritamente vinculadas, como foi visto, pela noção de conceito, que é o eixo fundamental da teoria dos termos e constitui o ponto de partida do trabalho terminológico. O conjunto de termos de uma área de especialidade é na realidade uma estrutura de conceitos que reflete a organização do conhecimento sobre a área em questão. Os termos se convertem assim em peças chave da representação do conhecimento especializado. Um sistema inteligente, que necessite conhecer essas estruturas conceituais para poder processar a informação e atuar de acordo com o que lhe é solicitado, interioriza conhecimentos estruturados por meio dos termos. Cada termo é uma peça do conhecimento especializado, e as relações entre os termos da mesma área de especialidade refletem sua organização conceitual. (CABRÉ, 1999, p. 265)

Diante do exposto, verificou-se a relação interdisciplinar que existe entre as várias correntes da Terminologia com as teorias e técnicas de representação do conhecimento. Essas últimas podem se valer não apenas de procedimentos metodológicos da primeira, mas também de subteorias e noções fundamentais para a compreensão das linguagens de especialidade enquanto sistemas de unidades de pensamento e de comunicação e, dessa forma, estruturar ou ordenar conceitos de uma área de especialidade para permitir o desenvolvimento de sistemas inteligentes, capazes de viabilizar de modo mais eficaz as interações homem-máquina.

Na próxima seção, são apresentadas noções que julgamos imprescindíveis para a fundamentação do presente trabalho, sobretudo, no que se refere à proposição de modelos de representação do conhecimento léxico-semântico-conceitual. Nesse sentido, comentamos alguns conceitos que dão sustentação teórica às possíveis correlações existentes entre língua, mundo e tecnologias da linguagem.

2.1 Aspectos linguísticos

É comum, nos estudos da Lexicologia, definir o léxico como o inventário sistemático das palavras de uma língua natural. Podemos compreender *inventário* como uma coleção ou conjunto de

elementos. *Sistemático*, aqui, remete à ideia de sistema, o conjunto virtual de todas as possibilidades oferecidas, tornando possível a realização e formação de palavras na língua. Não é tarefa trivial, porém, delimitar o significado de *palavra*.

Para Leffa (2000), a dificuldade em se definir *palavra* é decorrência de sua falta de rigor científico. Para o autor, é perfeitamente possível definir rigorosamente *palavra* no domínio da informática, concebendo-a como uma sequência de caracteres delimitados em ambas as extremidades por um espaço, porém, trata-se de uma definição incompleta quando, além do significante, desejarmos incluir também o significado. Nesse aspecto, Biderman (2001) traz à tona a problematização da definição de *palavra*. Para a autora, mesmo tendo limites imprecisos, há em todo o falante, independente de sua língua materna, uma consciência intuitiva da unidade léxica. A autora dá como exemplo o caso da fala holofrástica que ocorre no processo de aquisição da língua materna, quando as primeiras articulações são representadas por palavras isoladas, mas que podem denotar sentenças completas. Concebe, então, a palavra como uma entidade psicolinguística primordial, provavelmente, a primeira a articular o discurso humano.

Os estudos da Terminologia abordam o léxico por um viés particular, ocupando-se, sobretudo, dos itens lexicais utilizados em âmbito profissional e científico, os termos. De acordo com Cabré (1999), uma palavra é uma unidade descrita por um conjunto de características linguísticas sistemáticas e dotada da propriedade de referir-se a um elemento da realidade. Em comparação a uma palavra, o termo nada mais é que uma unidade com características linguísticas similares, utilizada em um domínio de especialidade. Dessa forma, embora o que se deseje na comunicação especializada seja a univocidade entre termos e conceitos, os termos estão sujeitos aos mesmos processos das palavras da língua geral, não podendo desviar de fenômenos como a polissemia, a homonímia e a sinonímia.

Se considerarmos ainda o termo como uma entidade que denota um conceito, podemos nos valer da Norma ISO 704 -1987, que dispõe do trabalho terminológico e que define o conceito como uma construção mental utilizada para classificar os objetos individuais do mundo exterior ou interior, por meio de um processo de abstração mais ou menos arbitrário chamado conceitualização. Trata-se, portanto, da porção abstrata do conteúdo de um determinado objeto. Ainda a Norma ISO 1087 de 1990, afirma que os conceitos não são necessariamente subjacentes a uma língua, porém podem sofrer influências delas, dado o contexto sócio-cultural em que são inseridos.

Objetos concretos, abstratos ou imaginados em um dado contexto são observados e conceitualizados mentalmente e, então, uma designação é atribuída ao conceito e não para os objetos propriamente. (ISO 704, 2009, p.2, tradução nossa)⁸

Ao contrário do conceito, o sentido de uma palavra sempre subjaz a uma língua específica. O clássico exemplo de Frege (1978) “A estrela da manhã é a estrela da tarde” nos possibilita ter uma visão geral da distinção comumente feita entre o sentido e a *referência*, uma vez que a *estrela da manhã* pode ter a mesma referência de *a estrela da tarde*, isto é, aponta para um mesmo indivíduo (o referente), porém, não terão o mesmo sentido se considerarmos os distintos contextos e correlações com outras palavras que cada uma dessas expressões separadamente terá na língua. Desse modo, o sentido é sempre dependente do contexto em que uma palavra está inserida. Para Lyons (1977, p. 170), o sentido de uma expressão é “uma função dos sentidos dos lexemas que a compõem e da sua ocorrência numa construção gramatical particular”. Dessa forma, o sentido dos itens lexicais se dá pela sua relação com as demais palavras da língua, trata-se, portanto, de um elemento estruturado a uma rede de associações possíveis de existirem em uma determinada língua,

⁸ *Concrete, abstract or imagined objects in a given context are observed and conceptualized mentally and then a designation is attributed to the concept rather than to the objects themselves.*

por meio das quais é possível delimitar os aspectos essenciais que irão constituí-lo. Além de uma dependência contextual, Vigotsky (1981) focaliza também o aspecto subjetivo na especificação do sentido de uma expressão. Para esse autor, o sentido também é dependente da interpretação do mundo de cada indivíduo, bem como da estrutura interna de sua personalidade.

Com respeito às relações de sentido que nos interessam no momento, a propósito de uma sistematização semântico-ontológica de um vocabulário técnico, discutimos, a seguir, as relações de hiperonímia e hiponímia; meronímia e holonímia e, por fim, de sinonímia e antonímia.

2.1.1 Hiperonímia e hiponímia

De acordo com Dubois *et al.* (1973):

Um hiperônimo é um termo cuja significação inclui o sentido (ou os sentidos) de um ou de diversos outros termos chamados de hipônimos. O sentido do nome da parte de um todo é hipônimo do sentido do todo que é seu hiperônimo. Assim, animal é o hiperônimo de cão, gato, burro, etc. O termo hiponímia designa uma relação de inclusão aplicada não à referência, mas ao significado das unidades lexicais em questão. Está ligado à lógica das classes: assim, cão mantém com animal certa relação de sentido; há inclusão do sentido de cão no sentido de animal; diz-se que cão é um hipônimo de animal (DUBOIS, 1973, p.323-324).

A relação entre os significados em que predomina a inclusão de sentidos é, então, denominada de hiperonímia/hiponímia. Esse tipo de relação é também chamada de superordenação/subordinação, em que há uma relação de inclusão de sentido dos termos subordinados com relação aos superornados. Outro nome dado é “IS_A”, o mesmo que “é_um” ou “é_uma”, ou seja, ‘bola’ é um hipônimo de ‘brinquedo’ se ‘bola’ “é_um” ‘brinquedo’.

Os termos hipônimos são aqueles que herdaram todas as características contidas no termo mais genérico, o hiperônimo, também conhecido como arquilexema. Os itens lexicais incluídos em um mesmo hiperônimo são chamados de co-hipônimos. Termos co-hipônimos, embora compartilhem as

mesmas características de seu termo genérico, se distinguem entre si por características que lhes são particulares.

Pode-se também delimitar a hiperonímia, no que se refere às implicações atribuídas aos termos por meio dessa relação. Por exemplo, considerar que *elefante* é um *animal* não implica que *animal* seja, necessariamente, um *elefante*. A relação implicada pela hiperonímia é, então, sempre unilateral, isto é, assimétrica entre os sentidos. Por outro lado, trata-se de um tipo de relação transitiva, em que se *a* é um hipônimo de *b* e *b* um hipônimo de *c*, *a* também será um hipônimo de *c*. No domínio de IAB, por exemplo, ‘mistura’ é um ‘processo’ e ‘mistura convencional’ é uma ‘mistura’, portanto, pode-se inferir que ‘mistura convencional’ é também um ‘processo’.

Os sentidos dos itens lexicais hiperônimos são comumente bastante amplos, isto é, têm um sentido geral abarcado pelos sentidos de todos os co-hipônimos referentes a ele. Os itens hipônimos, por sua vez, têm um sentido mais refinado, distinto de seus co-hipônimos por suas diferenças específicas, suas peculiaridades. Diz-se, então, que os hiperônimos possuem maior extensão e menor compreensão. Inversamente a essa especificação, os itens lexicais hipônimos têm uma maior compreensão e menor extensão.

De acordo com Lyons (1977), uma grande parte de nosso conhecimento do significado das palavras em língua materna se baseia na relação entre um hipônimo e seu hiperônimo, sem que conheçamos mais nada sobre o seu significado. O autor dá como exemplos ‘figueira-de-bengala’ como hipônimo de ‘árvore’ e ‘águia marina’ como hipônimo de ‘ave’ e afirma que podemos ser capazes de identificar a relação de inclusão que existe dentro dos pares sem que saibamos o que diferencia uma figueira-de-bengala das outras árvores ou uma águia marina das demais aves.

A relação de hiperonímia/hiponímia é a principal relação empregada na proposição do presente trabalho, pois conforme discutiremos mais adiante, a ordenação hierárquica dos conceitos

em classes e suas subclasses se constitui em um elemento fundamental e indispensável para a elaboração de ontologias.

2.1.2 Meronímia e holonímia

A relação meronímia/holonímia se constitui por uma propriedade de inclusão partitiva entre os sentidos dos itens lexicais. Costuma-se também chamá-la de relação *Has-a* ou parte-todo em que o item merônimo (a parte) depende do todo relativo a essa parte (holônimo). Sobre essa relação, Silva (2003) afirma que:

É, assim, uma relação que, ao contrário de outras relações de inclusão, não implica propriamente uma inclusão entre classes, mas a conexão entre dois elementos que estão mutuamente implicados. Essa implicação corresponde à paráfrase: X está implicado no sentido de Y. Há, por esse fato, uma espécie de inclusão entre a entidade que sofre a divisão e o resultado que dela decorre, não estando, no entanto, as propriedades do todo obrigatoriamente incluídas nas suas partes, dado que uma parte não é semanticamente idêntica ao sentido do todo. Por este motivo, a meronímia é assimétrica e muitas vezes intransitiva. (SILVA, 2003)

A delimitação da relação de meronímia/holonímia na análise de uma língua natural não é uma tarefa trivial. Em determinados contextos, pode ser difícil distinguir uma relação meronímica de uma hiperonímica. Em nosso domínio de estudos, podemos dar como exemplos a relação entre ‘mangueira’ e ‘borracha’. É perfeitamente possível afirmar que ‘mangueira é feita de borracha’ ou que ‘mangueira tem borracha’, o que caracteriza uma relação constitutiva de implicação mútua entre os dois sentidos. Porém, ao se afirmar que ‘mangueira é uma borracha’, há, desse modo, a predominância de um sentido de inclusão entre os dois itens.

Ainda quanto à identificação das relações partitivas, Lyons (1977) nos fornece com exemplos os casos em que a delimitação da meronímia/holonímia entre itens lexicais são, no

mínimo, curiosas. Se levarmos em conta o aspecto puramente referencial do item lexical, será possível estabelecer uma relação transitiva entre os conceitos. Por exemplo, ‘porta’ é uma parte de ‘casa’ e ‘puxador’ é uma parte de ‘porta’, podendo-se inferir, então, que ‘puxador’ é uma parte da ‘casa’. A análise de expressões na língua portuguesa como ‘o puxador da porta’ e ‘a porta tem um/não tem um puxador’ são perfeitamente aceitáveis, o que não acontece, entretanto, com expressões como ‘a casa tem um puxador’ ou ‘o puxador da casa’, que causam, no mínimo, estranheza. Para Lyons, portanto, mesmo que uma entidade faça parte de outra entidade, isso não implica que no vocabulário de uma língua exista de fato uma relação partitiva entre itens lexicais usados para se referir a essa entidade.

2.1.3 Sinonímia

Segundo Dubois *et al.* (1973):

A sinonímia pode ter duas acepções diferentes: ou dois termos são ditos sinônimos quando têm a possibilidade de se substituírem um ao outro num único enunciado isolado (para uma palavra dada, a lista de sinônimos é então importante), ou dois termos são ditos sinônimos (sinonímia absoluta) quando são intercambiáveis em todos os contextos, e, então, não existem verdadeiros sinônimos senão entre duas línguas funcionais (por exemplo, em português, em zoologia, a nomenclatura científica e a nomenclatura popular oferecem numerosos exemplos de sinonímia absoluta). (DUBOIS *et al.*, 1973, p. 555)

Um dos grandes debates na teoria semântica moderna se debruça justamente na existência ou não da sinonímia absoluta, uma vez que sua delimitação é bastante complexa quando pressupõe o intercâmbio de duas unidades léxicas em todos os possíveis contextos em uma língua natural.

Para Cançado (2005), ter uma mesma referência não é uma condição necessária para se constatar a sinonímia, por exemplo, se tomarmos os enunciados ‘os aficionados por tecnologia no Brasil’ e ‘os aficionados por tecnologia mais inteligentes’ e então dissermos que os aficionados

por tecnologia no Brasil são os mais inteligentes, mesmo denotando um mesmo referente, não poderemos considerá-los sinônimos, pois não denotam as mesmas propriedades. A autora ainda salienta que, fora do contexto em que as palavras são empregadas, não é possível pensar em sinonímia e que existe uma sinonímia baseada apenas no significado conceitual da palavra, sem se levar em conta o estilo, as associações sociais, dialetais assim como os diferentes registros. Seguindo esse raciocínio, podemos citar como exemplo os sinônimos *lepra* e *hanseníase*. Embora compartilhem um significado conceitual de uma enfermidade e possivelmente sejam intercambiáveis em alguns contextos, muito provavelmente, o segundo termo é o mais apropriado para o uso no âmbito dos profissionais da medicina e da infectologia. Além disso, salienta-se a carga semântica afetiva negativa, constantemente associado a um castigo divino, que o primeiro termo carrega.

O tratamento computacional da sinonímia é assunto de sumo interesse às chamadas redes *Wordnet*, um sistema de referência lexical cujo desenho é inspirado por teorias psicolinguísticas da memória lexical humana e na qual o trabalho mescla as atividades da Lexicografia tradicional com a moderna e veloz Computação (MILLER *et al.*, 1990). No trabalho com essas redes semânticas, os termos sinônimos são agrupados em *synsets* (grupo de sinônimos), existindo entre eles uma relação de continuidade significativa, o que permite sua formalização computacional para a implementação de sistemas que necessitem desambiguar enunciados.

2.1.4 Antonímia

Para Dubois *et al.* (1973):

Os antônimos são unidades de sentidos contrários; essa noção de ‘contrário’ define-se em geral em relação a termos vizinhos, os complementares (macho vs. fêmea) e os recíprocos (vender vs. comprar). Pode-se tomar como exemplo de antonímia a oposição bonito vs. feio. (DUBOIS *et al.*, 1973, p. 56).

A palavra que o senso comum parece se valer para definir o conceito de antonímia é a oposição. Muito tem se discutido, porém, entre os semanticistas sobre a delimitação da relação antonímica entre itens lexicais, uma vez que a identificação de pares de antônimos, quando não baseada em alguns critérios, pode se pautar exclusivamente em uma concepção intuitiva de contrariedade, tornando a análise vaga e imprecisa. Por outro lado, seguindo Monteiro (1989), que fez uma substancial revisão crítica da literatura sobre antonímia, muitas das propostas de identificação da oposição de sentido esbarram em sérios entraves.

O autor ainda enfatiza que muito além da delimitação de um lexema que se opõe a outro, torna-se relevante discernir no que consiste determinada oposição e definir as redes de associação que interessam a um determinado item lexical. Monteiro conclui, pela análise de diferentes propostas de classificação da oposição de sentido, que a questão ainda segue aberta, demandando estudos mais aprofundados.

De acordo com Del Fiorentino (1995, p. 37 *apud* Zavaglia, 2002), “o contrário de uma palavra ‘x’ é frequentemente ‘não-x’”. Nesse aspecto, uma das maneiras oferecidas pelo sistema para negar um conceito ou expressar sua contradição é pelo acréscimo de prefixos de oposição como nos pares *orgânico x inorgânico* e *partidário x apartidário*. Esse critério, que aqui denominamos de critério da negação do sentido, foi utilizado neste trabalho para a identificação de termos antônimos.

Convém ainda dizer que, à semelhança do que ocorre na sinonímia, a identificação da relação antonímica nem sempre recai sobre todos os sentidos de uma mesma palavra. Se tomarmos, por exemplo, a palavra ‘dureza’ e consultarmos o Dicionário Eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa (versão 3.0.), teremos como resultado de item antônimo a palavra ‘riqueza’. É curioso

notar que se consultarmos o verbete ‘moleza’ nesse mesmo dicionário, encontraremos a palavra ‘dureza’ dentre os possíveis itens antônimos. Nenhum desses dois itens lexicais (moleza e riqueza), porém, apresenta uma relação de oposição em todos os sentidos possíveis da palavra ‘dureza’. No domínio de IAB, por exemplo, ‘dureza’ denota uma propriedade da borracha, não podendo tomar ‘moleza’ ou ‘riqueza’ como antônimos.

A esse respeito, Ilari e Geraldi (1977) comentam que, a partir da perspectiva do conceito, a relação de antonímia perde sua razão de existir, uma vez que poderá ser forçoso reconhecer que dois termos estejam estabelecendo uma relação de oposição em um momento anterior a sua produção discursiva.

Não é nosso interesse aqui esmiuçarmos um tema de tamanha complexidade. Por ora, nos interessa compreender a relação de antonímia, que, uma vez que identificada, possibilita sua inclusão em estruturações ontológicas que lidam com o conhecimento lexical.

No capítulo 3, retomamos o assunto acerca das relações de sentido entre os itens lexicais ao tratarmos da Estrutura Qualia do Léxico Gerativo, de Pustejovsky (1995).

Na próxima seção, discutimos a definição de ontologia, relacionando-a a noções de outros construtos que também tratam pragmaticamente da questão da organização do conhecimento, seja ele puramente referencial ou com informações acerca de sua materialização nas línguas naturais.

2.2 Ontologias

A origem do termo ontologia remonta à Filosofia, tendo como significado o estudo (*logus*) do ser (*ontos*), daquilo que existe, o ente. Como disciplina filosófica, aborda questões do ser enquanto ser, das categorias das coisas do mundo e da relação que as coisas estabelecem entre si. Nessa perspectiva, Aristóteles, considerado o pai da Ontologia, enxerga o mundo constituído por

essências e os seres como classificáveis a partir de um sistema de dez categorias: substância (*substantia*), quantidade (*quantitas*), qualidade (*qualitas*), relação (*relatio*), lugar (*ubi*), tempo (*quando*), estado (*situs*), hábito (*habere*), ação (*actio*) e paixão (*passio*), em que as coisas na categoria substância eram as mais importantes e as mais próximas de serem formas puras. (LIMA-MARQUES, 2006).

Os estudos de Aristóteles, concentrados na obra *Categorias*, abriram um sem número de questionamentos e estudos sobre a classificação que se estende até a atualidade. Porfírio, filósofo grego que viveu no século III d.C, comentou, em um pequeno estudo denominado *Isagoge*, o sistema de classificações criado por Aristóteles. Para Porfírio, as características ou propriedades (*differentiae*) atribuídas às coisas ou substâncias também são classificáveis, porém questiona se se tratam de uma realidade subjacente às categorias ou somente conceitos mentais. Na figura 2, ilustramos a chamada *Árvore de Porfírio* em que as diferentes classes (*genus*) são classificadas a partir de suas características. Esse esquema, conhecido como a primeira estrutura arborescente da classificação, adota princípios da ordenação de uma visão de mundo sobre a realidade muito próximos do conceito que se tem hoje de ontologias em áreas que lidam com a gestão do conhecimento.

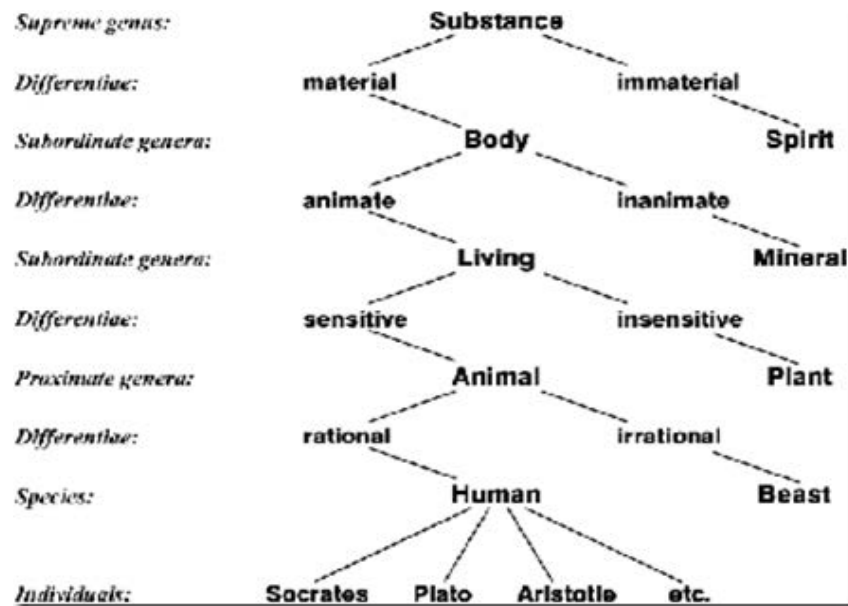


Figura 2: Esquema ilustrativo da Árvore de Porfírio

Fonte: <<http://erealityhome.wordpress.com/2008/03/30/redes-semanticas/>> Acesso em 23 fev 2012.

Atualmente, o termo ontologia tem sido utilizado por comunidades de inteligência artificial e de gestão do conhecimento para designar segundo, Gruber (1993), “uma especificação explícita de uma conceitualização”. Sendo essa definição, uma das mais citadas e comentadas nos trabalhos que fazem referência a ontologias.

Borst (1997, p. 12) considera algumas especificidades do conceito de ontologia que o fazem ampliar a definição proposta pelo autor supracitado. Para ele, uma ontologia é entendida como uma “especificação formal de uma conceitualização compartilhada.”. Studer, Benjamins e Fensel (1998), por sua vez, explicam essa definição, expondo com propriedade os conceitos nela contidos.

Uma ‘conceitualização’ refere-se a um modelo abstrato de algum fenômeno do mundo, por terem sido identificados os conceitos relevantes daquele fenômeno. ‘Explícito’ significa que o tipo de conceitos utilizado e as restrições aplicadas são previamente e explicitamente definidas. ‘Formal’ refere-se ao fato de que se espera que uma ontologia seja legível por computador, o que exclui definições em linguagem natural, por exemplo. Finalmente uma ontologia é ‘compartilhada’, porque captura um conhecimento consensual, que não é exclusivo de um indivíduo, mas

aceito por um grupo. (STUDER, R.; BENJAMINS, V. R.; FENSEL, D., 1998, p. 25, tradução nossa)⁹

Em Sowa (1997), encontramos a definição de uma ontologia como a de um catálogo de tipos de coisas que assumimos existir em um domínio de interesse D, a partir da perspectiva de uma pessoa que se utiliza de uma língua L para o propósito de falar sobre D. O aspecto que mais chama a atenção na definição do referido autor é a relativização que faz acerca da perspectiva de um usuário de uma determinada língua, o que a nosso ver, aproxima essa definição do que se conhece em Linguística como a hipótese de Sapir-Whorf.

O chamado relativismo linguístico ou a hipótese de Sapir-Whorf consiste, segundo Biderman (2001), na consideração de que a classificação e ordenação dos dados da realidade se subjazem à língua a que se conjugam. Cada língua traduz a realidade conforme seu modelo, de modo que a percepção do indivíduo com relação ao mundo é pré-moldada pelo sistema linguístico subjacente (BIDERMAN, 2001). Embora muito criticada e controvertida, essa teoria ainda hoje suscita questões no âmbito dos estudos da linguagem. Dada a afirmação de que a língua organiza os dados da realidade, é possível dizer que é a língua que atribui sentidos e formas ao mundo real. Cada língua reflete, portanto, uma ideologia própria que se materializa no léxico, haja vista que as palavras têm seus sentidos historicamente construídos e agem como verdadeiras testemunhas de uma cultura. Cumpre ressaltar, entretanto, que mesmo no âmbito de um idioma é possível verificar que os dados da realidade são ordenados de forma distinta. Se considerarmos as variantes do

⁹ *A 'conceptualisation' refers to an abstract model of some phenomenon in the world by having identified the relevant concepts of that phenomenon. 'Explicit' means that the type of concepts used, and the constraints on their use are explicitly defined. For example, in medical domains, the concepts are diseases and symptoms, the relations between them are causal and a constraint is that a disease cannot cause itself. 'Formal' refers to the fact that the ontology should be machine readable, which excludes natural language. 'Shared' reflects the notion that an ontology captures consensual knowledge, that is, it is not private to some individual, but accepted by a group.*

português brasileiro e do português europeu, por exemplo, veremos que haverá diferenças significativas, no que diz respeito à história, ao uso e à rede léxico-conceitual do material léxico dessas duas variedades.

Conforme vimos, há distintas definições do termo ontologia na literatura. De fato, a multiplicidade de pontos de vista, bem como os interesses divergentes dos mais distintos profissionais acabou por ocasionar um verdadeiro caos terminológico no que se refere à conceitualização do termo. Nesse sentido, chama a atenção que o conceito de algo destinado à organização do conhecimento seja tão controverso.

Conscientes dessa dificuldade em delimitar o conceito de ontologia, Guarino e Giaretta (1995) especificaram diferentes interpretações de ontologia:

1. Ontologia como uma disciplina filosófica.
2. Ontologia como um sistema conceitual informal.
3. Ontologia como uma descrição de semântica formal.
4. Ontologia como a especificação de uma “conceitualização”.
5. Ontologia como uma representação de um sistema conceitual por meio de uma teoria lógica.
 - 5.1. caracterizado por propriedades formais específicas.
 - 5.2. caracterizado apenas por seus fins específicos.
6. Ontologia como um vocabulário utilizado por uma teoria lógica
7. Ontologia como uma especificação de uma teoria lógica (meta-nível).

A primeira definição difere radicalmente de todas as demais, haja vista que define a disciplina filosófica que estuda o ser ou a essência. As definições 2 e 3 enfatizam uma ontologia como um artefato conceitual seja ele formal ou informal. A definição 4 corresponde à definição de Gruber (1993), aqui comentada. As definições 5, 6 e 7 enfatizam o caráter lógico das ontologias,

haja vista que atualmente são criadas para ser representadas computacionalmente e servirem de base à criação de ferramentas variadas.

De acordo com Chishman (2009, p. 113), em consonância com Gruber (1993), os principais objetivos da construção de uma ontologia são: (i) o compartilhamento do conhecimento estruturado de informações comuns entre pessoas e máquinas (sistemas computacionais); (ii) a possibilidade de reuso do conhecimento de determinado domínio; (iii) a explicitação do conhecimento sobre determinado domínio; (iv) a discriminação do conhecimento de um domínio do conhecimento operacional de um sistema; (v) a análise do conhecimento de um domínio.

Do ponto de vista do PLN, ontologias são recursos semântico-conceituais utilizados como base na elaboração de aplicativos diversos. Zavaglia *et al.* (2007) dão ênfase à utilização de ontologias como um importante recurso para aplicações terminológicas como tradução de textos especializados, escrita técnica e criação de dicionários. Em relação ao trabalho terminográfico, por exemplo, por permitir a construção de uma definição de forma sistemática, ontologias podem ser utilizadas no desenvolvimento de recursos como glossários e dicionários. Em contrapartida, um trabalho de sistematização terminológica, como a organização de termos técnicos em gênero próximo e diferença específica, permite o reuso desse conhecimento na definição de classes e propriedades de uma estrutura ontológica. Desse modo, dicionários e vocabulários técnicos têm sido utilizados, em alguns casos, como um princípio para a estruturação ontológica de um conhecimento compartilhado. No caso de nossa investigação, verificamos que essa via de mão dupla (tanto um dicionário servir como base para a criação de uma ontologia, quanto uma ontologia servir como base para a criação de um dicionário) é viável, pois ao mesmo tempo em que partimos de um vocabulário técnico para estruturar o conhecimento da IAB, o conhecimento obtido com a realização da

Ontobor poderá ser reaproveitado na elaboração das definições do Dicionário da Indústria da Borracha.

Por outro lado, Nickles *et al.* (2007) assinalam que em comparação com outras disciplinas, como a Ciência da Computação e a Ciência da informação, os estudos linguísticos ainda inserem o termo ontologia em um papel periférico em seu domínio, restrito ao PLN e em alguns modelos de descrição do significado em Semântica Formal. Porém, se considerarmos sua aplicabilidade em sistemas que lidam com o processamento de línguas naturais, seremos forçados a reconhecer que as ontologias desempenham um papel crucial para o sucesso de diversas ferramentas linguístico-computacionais. É preciso ressaltar ainda que dentre essas várias áreas de pesquisa, nem sempre a delimitação do conceito de ontologia fica claro comparada a outros construtos humanos criados para representar conhecimento. De fato, parece haver uma linha tênue entre ontologias, tesouros, taxonomias e léxicos. Nesse sentido, buscamos subsídios teóricos que delimitassem o *locus* de cada um desses recursos.

Hirst (2004), por exemplo, opõe fundamentalmente o conceito de Ontologia ao de Léxico. Para esse autor, um Léxico pode ser concebido como um objeto linguístico, dependente, por definição, dos sentidos das palavras em uma língua natural. Nesse sentido, um dicionário qualquer seria então um Léxico. Porém, dicionários são organizados com o objetivo de servirem à consulta por humanos e o modo como são organizados não lhes permite ser processados por máquinas sem uma substancial revisão. Dessa forma, partindo do ponto de vista da formalização do conhecimento contido no léxico de uma língua natural (podendo-se inclusive utilizar um dicionário como fonte de dados lexicais), torna-se possível obter o que se chama em PLN de Léxico Computacional, onde podem ser incluídas informações sobre as palavras nos variados níveis de descrição linguística.

Além disso, em um Léxico Computacional, omite-se qualquer referência a categorias ontológicas que não sejam lexicalizadas em uma língua.

Em contrapartida, na concepção de Hirst, uma ontologia seria um objeto não linguístico, utilizado para descrever aspectos do conhecimento do mundo, um conjunto de categorias de objetos ou ideias do mundo com a especificação das relações entre eles.

De um ponto de vista prático, porém, o autor argumenta que há muito mais na natureza de uma língua natural que poderia ajudar a criação de uma ontologia, de modo que se torna perfeitamente possível que um léxico com uma hierarquia semântica sirva de base à construção de uma ontologia, bem como uma ontologia possa servir como fundamento à construção de um léxico. Línguas naturais oferecem uma rica análise da estrutura de eventos e de espaço que poderia servir de base às ontologias (HIRST, 2004). Uma ontologia baseada exclusivamente em códigos arbitrários, sem a utilização de rótulos em uma língua natural para os termos que a constituem, dificulta a interpretação humana. De fato, ao se modelar conhecimento e atribuir rótulos aos conceitos de um domínio, o ontologista não se esquivava completamente de sua própria língua e da visão de mundo que a ela é subjacente. A propósito, Mellish e Sun (2006) contribuíram com um trabalho que demonstra que as palavras de uma língua natural são amplamente usadas, e de modo complexo, nas ontologias elaboradas nos últimos anos. Trata-se, portanto, muito mais de recursos documentados em língua natural do que a teoria pode nos fazer acreditar.

Partindo do pressuposto de um *desideratum* terminológico em que haja uma relação unívoca entre termo e conceito em domínios estritamente técnicos, as ontologias constituem uma maneira eficiente de se estruturar vocabulários técnicos para fins de PLN. Afinal, onde há uma ontologia explícita, há sempre vocabulário que nela se ancora e onde há um vocabulário, há sempre um

conjunto estruturado de relações ou pelo menos uma hierarquia semântica (*genus terminus*) entre os elementos que o compõem.

Ainda no que diz respeito à relação estabelecida por Hirst de ontologia como um objeto não linguístico, França (2009) faz algumas considerações:

Considerar uma ontologia um objecto linguístico não depende da natureza da própria ontologia, mas do propósito para que é construída e da forma como olhamos para os termos com os quais queremos construir uma ontologia (FRANÇA, 2009, p. 95).

Desse modo, embora utilizemos em nossa investigação o termo ontologia, o resultado deste trabalho se assemelha aos procedimentos que Hirst utiliza quando explica a possibilidade de se criar léxicos com base em ontologias e ontologias com base em léxicos. Assim, baseando-nos nos contextos de uso do domínio da IAB, buscamos estabelecer as relações de sentido entre os termos, que por sua vez, são ancoradas nas relações ontológicas entre os conceitos referentes a esses termos. O resultado é uma sistematização semântico-ontológica computacional passível de ser implementada tanto em aplicações de PLN, quanto nos demais recursos computacionais que lidam com a organização do conhecimento.

Ainda nesse contexto, Benjamins *et al.* (2002) salientam que um dos grandes desafios ontológicos para este século, atravessado pela Web Semântica, é o trabalho com o multilinguismo. Dez línguas na *Web* representam um papel prioritário, dentre as quais o português inclui-se ocupando a nona posição, com 1,4% dos documentos disponibilizados. No nível ontológico, os projetistas podem querer usar sua língua nativa para o desenvolvimento de ontologias nas quais as anotações de conteúdos serão baseadas. Partindo da premissa de que nem todos os usuários que disponibilizam conteúdos são ontologistas, uma maior preocupação com uma determinada língua em um nível ontológico acaba tendo menor prioridade. Portanto, a existência de recursos

ontológicos linguísticos e multilinguísticos poderia auxiliar o trabalho exploratório de suporte ao multilinguismo.

No âmbito da Ciência da Informação, Currás (2010) opõe o conceito de ontologia ao de tesauro, concebendo o primeiro como uma forma de organização do conhecimento que leva em conta não apenas hierarquias e relações semânticas como no segundo, mas também certas propriedades e peculiaridades dos termos.

No que se refere à distinção entre Ontologias e Taxonomias, podemos nos valer do estudo realizado por Vital e Café (2011), que sistematizaram as principais diferenças entre esses dois meios de se representar conhecimento. Segundo as autoras, as taxonomias organizam a informação e/ou o conhecimento por meio de relações hierárquicas ou relação de gênero e espécie entre os termos (do mais genérico ao mais específico), enquanto que as ontologias estabelecem relações semânticas entre conceitos no formato de uma rede conceitual com proximidade em relação à estrutura em que a mente humana trabalha.

Inspirando-nos na aproximação que Hirst (2004) faz entre léxicos e ontologias, podemos dizer que há também a possibilidade de se especificar ontologias com base em taxonomias e taxonomias com base em ontologias. De fato, toda ontologia tem uma taxonomia implícita, o conjunto de relações hierárquicas que se estabelecem entre os conceitos, razão talvez pela qual McGuinness (2002) chama as taxonomias de ontologias simples.

Enquanto as taxonomias buscam o desenvolvimento de categorias para facilitar a inserção e recuperação da informação, as ontologias vão além, objetivando o desenvolvimento de um ‘consenso linguístico’ em áreas específicas. Ontologias representam o conhecimento de um dado domínio em forma de uma rede relacional, intensional, onde as relações se sobrepõem aos possíveis ‘estados da coisa’. As ontologias podem ser consideradas mais complexas que as taxonomias, levando em consideração que não se limitam aos relacionamentos taxonômicos adotados na ordenação de classes e

subclasses, estabelecendo outros tipos de relações semânticas, como as de associação, derivadas da explicitação das características dos conceitos (VITAL; CAFÉ, 2011, p. 126).

Quando as autoras enfatizam que as ontologias objetivam o desenvolvimento de um ‘consenso linguístico’ em áreas específicas, elas estão balizando a afirmação erroneamente difundida de que ontologias representam a realidade de forma consensual. Na prática, atingir um consenso pleno em dado domínio é algo muito difícil, quiçá impossível, de se obter. Mesmo em domínios altamente especializados, como o que estudamos neste trabalho, podem surgir controvérsias conceituais, dada a diversidade de percepções acerca dos diferentes objetos que permeiam sua realidade. Seguindo esse raciocínio, cabe ao ontologista conscientizar-se também das limitações que a subjetividade impõe, ao se modelar um domínio, uma vez que como sujeito não pode evadir-se de uma visão de mundo socioculturalmente apreendida. Além disso, ao se trabalhar com dados textuais ou entrevistas com especialistas de um domínio, o ontologista modela o conhecimento a partir de discursos sobre a realidade e não do modo como ele, por si próprio, percebe a realidade pela experiência. Por outro lado, essas características no trabalho de modelagem do conhecimento não se constituem em barreiras intransponíveis para a criação de uma série de aplicativos úteis, conforme veremos na seção 2.5. Também não desmerecem ou invalidam o esforço humano no trabalho com ontologias, pois de acordo com Zavaglia (2004, p.6), “o colocar a mão na massa ainda é o ponto crucial de qualquer pesquisa que requer modelagem de conhecimento, uma vez que é feito, com resultados positivos, essencialmente por humanos.”

A partir das definições e comentários apresentados nesta seção, chegamos à definição de ontologia que nos serve para a realização do presente trabalho. Nesse sentido, consideramos uma ontologia como um objeto de representação semântico-conceitual, constituído de itens lexicalizados

e das relações de sentido entre eles, formalizado computacionalmente para permitir o raciocínio automático em aplicações informatizadas diversas.

Para Almeida e Bax (2003), mesmo não existindo um consenso sobre a definição de ontologias, elas apresentam características comuns, o conjunto de elementos fundamentais sem os quais não podemos conceber um objeto como uma ontologia. Nesse aspecto, apresentamos na próxima seção as características gerais das ontologias pela descrição de seus elementos constituintes.

2.3 Elementos constituintes das ontologias

Independentemente da tipologia ou da linguagem computacional que empregamos na construção de uma ontologia, há certas similaridades que podem ser atribuídas a elas de um modo geral. Dessa forma, dizemos que ontologias geralmente são constituídas de classes, subclasses, instâncias, propriedades, regras e axiomas formais. Nesse sentido, tomamos como base as definições dos elementos constituintes apresentadas em Ramalho e Fujita (2011), que descrevem esses componentes, conforme apresentado a seguir:

Classes: São os objetos que compreendem, agrupam ou colecionam um conjunto de elementos, que são representadas com suas semelhanças, como outras classes (chamadas de subclasses) ou instâncias. Dessa forma, diz-se que há uma relação de inclusão (*is-a*) da classe com o objeto. Por exemplo, podemos tomar o conceito de ‘leão’ e inseri-lo dentro da classes ‘mamífero’ e ‘quadrúpede, que, por sua vez, poderiam ser consideradas como subclasses da classe ‘animal’.

Instâncias ou indivíduos: São os elementos que indicam os valores das classes e subclasses. Nem todas as ontologias contêm necessariamente instâncias, mas ao definir classes e subclasses, o ontologista viabiliza os meios possíveis de ordenação das instâncias.

Propriedades: São valores ou qualidades concedidos a classes ou a instâncias. servem, portanto, para refinar a semântica de uma ontologia. Dividem-se em dois subtipos: Propriedades descritivas e propriedades relacionais.

a) *Propriedades descritivas*: Simplesmente descrevem as características ou qualidades referentes às classes ou indivíduos, sem estabelecer uma relação entre elas.

b) *Propriedades relacionais*: Refere-se às relações entre as classes pertencentes ou não a uma mesma hierarquia a partir de um rótulo que tipifica as relações existentes no domínio representado.

Regras e axiomas: São formas de se restringir a interpretação do significado de um objeto mediante o uso da lógica formal. De acordo com Ramalho e Fujita (2011, p. 4), trata-se de enunciados lógicos que possibilitam a imposição de condições como os tipos de valores aceitos.

Em uma dimensão semântico-conceitual, as classes e instâncias em uma ontologia representam os conceitos ou termos lexicais-ontológicos, a relação *IS-A* entre as classes e suas subclasses se assemelha à mesma verificada entre hiperônimos e hipônimos. As propriedades descritivas podem indicar elementos do sentido de um termo lexical-ontológico, isto é, os semas, enquanto que os relacionamentos entre objetos da ontologia podem ser equiparados às demais relações de sentido possíveis entre as unidades lexicais-ontológicas.

Partindo dessa perspectiva, torna-se possível representar computacionalmente o universo semântico de um domínio na forma de uma ontologia e disponibilizar o conhecimento nela contido para reuso em aplicações diversas, conforme veremos na seção 2.5.

2.4 Tipologia das ontologias

Conforme visto na seção 2.2, a definição de ontologia carece de um consenso teórico. À propósito, Ramalho e Fujita (2008) comentam que em diversos eventos científicos realizados no âmbito da Engenharia Ontológica muito se questiona se o resultado de um trabalho pode ser chamado de ontologia ou não, mas que, por outro lado, cada área se esforça para adaptar a definição de ontologia aos sistemas de representação do seu campo de atuação.

Se por um lado, ainda há muita discussão sobre a delimitação do conceito de ontologia, por outro, as distinções entre as diferentes concepções de ontologias ficam mais claras quando contrastamos os variados tipos de ontologias que podem ser criados, afinal, quando selecionamos um subtipo dentro uma tipologia, estamos, ao mesmo tempo, delimitando nosso objeto de estudo.

No que concerne especificamente à tipologia de ontologias, apresentaremos, nesta seção, duas propostas de classificação. Desse modo, foi possível delimitar o *locus* onde se insere nosso trabalho de sistematização ontológica, a partir de distintas propostas de classificação de ontologias que privilegiam diferentes abordagens de organização conceitual.

Na primeira proposta de classificação, identificamos uma ordenação dos tipos de ontologia segundo sua generalidade. Nesse aspecto, Guarino (1998), distingue quatro subtipos de ontologias: Ontologia de nível superior, ontologia de domínio, ontologia de tarefa e ontologia de aplicação.

Ontologias de nível superior ou ontologias genéricas descrevem conceitos bastante gerais e independentes de um domínio particular como espaço, tempo, matéria, objeto, evento, ação etc. A construção de uma ontologia de nível superior demanda bastante tempo e constantes revisões e atualizações por parte do ontologista ou da equipe envolvida. Como exemplo de ontologia de nível

superior, podemos citar a BFO¹⁰ (*Basic Formal Ontology*) que coleciona conceitos das ciências naturais, viabilizando a criação de ontologias menores, de domínio.

Por sua vez, ontologias de domínio expressam conceitos de áreas específicas do conhecimento, dissecando o vocabulário utilizado em áreas de especialidade como, por exemplo, a Química ou a Informática. Grande parte das ontologias construídas atualmente foca a descrição de um domínio particular de modo que, em algumas definições presentes na literatura, a delimitação do que seja uma ontologia se restringe às ontologias de domínio, consideradas, por vezes, como sinônimo mesmo de ontologia.

Ontologias de tarefas expressam conceitualizações sobre e para a resolução de problemas específicos como, por exemplo, uma ontologia para a área de vendas. Finalmente, as ontologias de aplicação descrevem os conceitos de um domínio ou tarefa em particular, tornando-os especializados o máximo possível como, por exemplo, uma ontologia para identificar diferentes qualidades de vinhos a partir de uma ontologia no domínio da gastronomia.

Os três últimos subtipos de ontologias citados (de domínio, de tarefa e de aplicação) constituem as chamadas ontologias específicas. Em geral, se distinguem das ontologias genéricas por serem mais simples e por não demandarem a mesma quantidade de tempo e recursos para sua criação, podendo ser construídas por equipes menores ou mesmo por um único ontologista ou especialista da área.

Ontologias genéricas podem ser utilizadas para a criação de ontologias de domínio ou de tarefa, já que possibilitam a delimitação de uma parte de sua conceitualização para uma área mais específica. A esse respeito, pode-se dizer que a recíproca também é verdadeira, uma vez que uma ontologia de domínio ou de tarefa pode ser integrada a uma ontologia genérica. Já as ontologias de

¹⁰ <http://www.ifomis.org/bfo>

aplicação são construídas a partir de uma ontologia de domínio ou de tarefa, especializando-a para uma aplicação particular. Na figura a seguir, visualizamos a sistematização da tipologia de ontologias, proposta por Guarino (1998), aqui descrita.

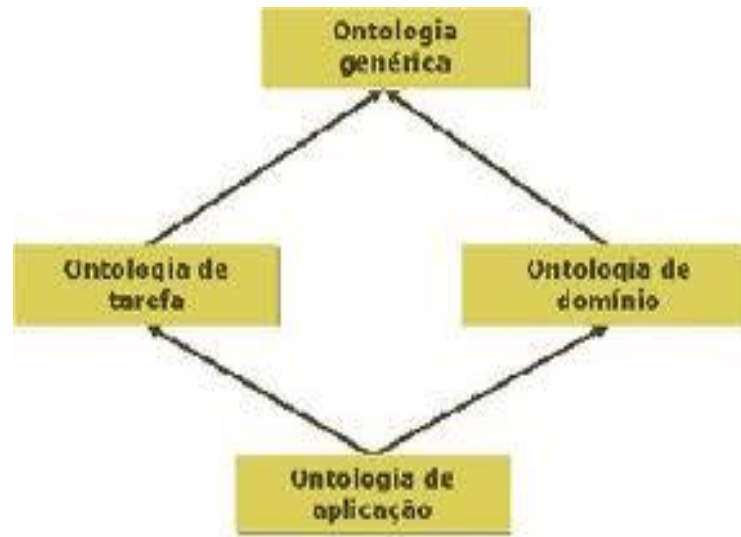


Figura 3: Sistematização da tipologia de ontologias segundo Guarino (1998)

A segunda proposta de classificação de ontologias, sistematizada por Vossen (1998), privilegia o aspecto lexical na organização dos conceitos. Pela proposta de Vossen (1998), há apenas dois tipos básicos de ontologias: Ontologias Linguísticas e Ontologias conceituais. Vossen define ontologias linguísticas como aquelas que se caracterizam por armazenar apenas conceitos lexicalizados em uma determinada língua, ou seja, conceitos que são expressos por uma ou mais palavras de uma língua. Dessa forma, uma ontologia é um inventário de conceitos lexicalizados em uma determinada comunidade linguística, não podendo ser sempre traduzidas com facilidade, já que há línguas que não lexicalizam conceitos que são lexicalizados em outras. A partir do seu viés lexical, ontologias linguísticas têm sido criadas e abordadas na área de PLN, sobretudo, para

aplicativos que utilizam o processamento de textos, já que são nos textos que os conceitos se materializam por meio do léxico.

Ontologias conceituais ou ontologias não linguísticas, por sua vez, se constituem como aquelas cujos elementos não possuem, necessariamente, lexicalização. Um exemplo de um conceito não lexicalizado que poderíamos inserir no domínio de IAB, dada a quantidade de materiais utilizados, é o de ‘materiais específicos’. Embora seja possível classificar uma série de conceitos a partir do conceito ‘materiais específicos’, ele não constitui um termo do nosso domínio de estudo, sua inclusão implicaria em considerar a inserção de conceitos que não são materializados nos termos utilizados nos diferentes textos produzidos pelos profissionais dessa área.

No quadro a seguir, sistematizamos as abordagens de classificação das ontologias aqui discutidas.

Abordagem	Classificação	Descrição
<i>Quanto à generalidade</i> Guarino (1998)	<i>Ontologia de nível superior</i>	Armazenam conceitos gerais e independentes de um domínio particular.
	<i>Ontologia de domínio</i>	Armazenam apenas conceitos específicos a uma área do conhecimento.
	<i>Ontologia de tarefa</i>	Armazenam conceitos sobre e para a resolução de problemas específicos.
	<i>Ontologia de aplicação</i>	Armazenam conceitos de um domínio ou tarefa particular, especializando-os o máximo possível.
<i>Quanto à lexicalização dos conceitos</i> Vossen (1998)	<i>Ontologias linguísticas</i>	Armazenam apenas conceitos lexicalizados em uma determinada língua.
	<i>Ontologias conceituais (não-linguísticas)</i>	Armazenam conceitos sem a necessidade de que os mesmos sejam lexicalizados em uma determinada língua.

Quadro 2: Tipologia de ontologias

Neste trabalho, a proposta de sistematização semântico-ontológica computacional deverá gerar a Ontobor, que podemos classificar, a partir das propostas elencadas, como uma ontologia linguística de domínio. Linguística, porque armazena apenas conceitos lexicalizados em língua portuguesa, na variante brasileira e de domínio, porque trata somente dos conceitos presentes nos termos utilizados no âmbito da IAB.

2.5 Aplicabilidade das ontologias

Conforme comentamos na seção 2.3, ontologias podem ter várias aplicações na área de PLN. Uma delas é a desambiguação de sentidos. Quando um sistema computacional precisa processar um *input* linguístico para oferecer uma resposta ao usuário (caso típico de um *chatbot*), ele necessita de um conhecimento estruturado da rede léxico-semântico-conceitual, para compreender o sentido das palavras e decidir que item lexical melhor se aplica a determinado contexto. Ao fornecer um enunciado contendo a palavra *página*, o sistema, a partir do restante do *input* oferecido pelo usuário e possivelmente de técnicas estatísticas, terá que decidir qual o provável sentido dessa palavra, uma vez que se trata de um caso de homonímia, em que *página* pode denotar a parte de um livro ou um *website*. Tal dificuldade se amplia quando consideramos aplicações que envolvem duas línguas. O verbo *être*, por exemplo, em língua francesa pode ser traduzido para o português como *ser* ou *estar* (polissemia).

Para a resolução dos problemas da ambiguidade de sentido em diversas aplicações como tradução automática, sumarização e recuperação de informação, pesquisadores da área de PLN têm se debruçado em buscar métodos e estratégias de desambiguação cujos recursos necessários se constituem, sobretudo, de dicionários eletrônicos, léxicos computacionais, *thesauri* e ontologias (DI FELIPPO, 2008).

Nickles *et al.* (2007) oferecem-nos um exemplo da aplicação de ontologias em sistemas de processamento de textos para a resolução de problemas com a coordenação de itens lexicais em língua natural. Os autores explicam que, com relação ao paralelismo semântico, os conceitos codificados por itens lexicais coordenados devem ser semanticamente independentes, ou seja, nenhum deles pode ser subordinado (incluído) ao outro. Desse modo, um enunciado como ‘meu cão e meu animal’ corresponde a uma frase mal formada, uma vez que o conceito de cão é subordinado ao de animal. Um sistema com uma ontologia acoplada contendo esses conceitos relacionados poderia sugerir a alteração do enunciado ou indicar ao usuário um problema de paralelismo semântico.

Outra aplicação útil das ontologias linguisticamente motivadas é a resolução anafórica. Podemos compreender a anáfora como uma função da linguagem em que um referente relacionado a um determinado item lexical é retomado no discurso pela utilização de um item lexical distinto. Se tomarmos como exemplo a seguinte sentença: “O *EPDM* requer temperaturas de cura acima de 150°C e normalmente é feita entre 160°C e 175°C. *Este elastômero*, por ter elevado teor de olefinas (polietileno, polipropileno), não apresenta boas características de adesão.” Muito provavelmente, um falante competente na língua portuguesa e com conhecimento preliminar de Tecnologia dos Elastômeros poderia inferir que *elastômero* se refere a *EPDM*. Tal identificação, entretanto, não é óbvia para a máquina, que necessita de um conhecimento explicitado tanto da informação puramente linguística, obtida pela análise morfológica e sintática, quanto da informação cognitiva, obtida pelas análises semântica e discursiva. Principalmente quando os módulos morfológicos ou sintáticos não resolvem o problema da anáfora, o componente semântico torna-se bastante útil (ROSÁRIO, 2007). Uma ontologia que explicitasse o conhecimento semântico de um domínio seria, então, desejável, para que o sistema pudesse identificar o tipo de relação existente entre os itens

lexicais na anáfora e, dessa forma, empregar esse conhecimento em sistemas de interpretação e geração de textos em língua natural.

A área de Tradução Automática, embora bastante controversa, tem ganhado popularidade nos últimos anos com a disponibilização de ferramentas de tradução gratuitas na *Web*. Para a eficácia desses aplicativos, a disponibilização de ontologias em diferentes línguas se torna fundamental para que o sistema possa oferecer o equivalente na língua de chegada que melhor se adeque à rede léxico-semântico-conceitual do item lexical na língua de partida. Um exemplo de ontologia criada especificamente para o uso em tradução automática é a Mikrokosmos, criada no Laboratório de Pesquisa Computacional, da Universidade do Estado do Novo México.

Diante do exposto, fica evidente uma gama variada de aplicações úteis em vários segmentos do trabalho em PLN. Por outro lado, atualmente o grande responsável pelo *boom* ontológico nos anos 2000 e que tem multiplicado o empenho pela criação e disponibilização das ontologias, bem como motivado o interesse por sua problemática é um novo conceito de Web, denominado Web Semântica ou Web 3.0.

Atualmente, é um clichê definir a sociedade moderna como a “sociedade da informação” ou a partir de um ponto de vista cronológico falar da contemporaneidade como a “era da informação”. Em se tratando de setores políticos e econômicos, por exemplo, a informação é um instrumento crucial para auxiliar nos processos de tomada de decisão que, por sua vez, podem determinar o sucesso ou não de uma organização pública ou privada.

Com a popularização dos microcomputadores nas últimas décadas e, com o mais recente ainda advento da internet, deu-se início a uma verdadeira revolução no que diz respeito à armazenagem, estruturação e recuperação do conhecimento, o que permitiu o surgimento de novas abordagens em várias áreas do saber. Muito além de uma infraestrutura de computadores

interligados por um protocolo (TCP/IP), a internet; a possibilidade de se conectar recursos, aplicativos e pessoas deu origem ao conceito de *Web*, viabilizando novos meios de comunicação, tecnologias de informação inovadoras e modos de trabalho até então inexplorados.

A partir do crescimento em ritmo frenético e desordenado da quantidade informações na *Web*, surgiram problemas, como a dificuldade em lidar com o verdadeiro caos de dados disponíveis na rede. Antoniou e Harmelen (2004) sistematizaram os problemas que a maioria dos sistemas de buscas atuais, baseados em palavras-chave, enfrentam diante dessa realidade:

- Alto *recall*, baixa precisão. Mesmo que as principais páginas relevantes sejam recuperadas, elas são de baixa utilidade se outros 28.758 documentos pouco relevantes ou irrelevantes também forem recuperados. Informação a mais pode facilmente tornar-se tão ruim, quanto informação a menos;
- Baixo ou nenhum *recall*. Diversas vezes acontece que não encontramos qualquer resultado para nossa pesquisa ou que as páginas importantes e relevantes não são obtidas. Embora o baixo *recall* seja um problema menos frequente com os atuais motores de busca, tal problema ocorre na prática;
- Os resultados são altamente sensíveis ao vocabulário. Frequentemente, nossas palavras-chave iniciais não obtêm os resultados que queremos. Nesses casos, os documentos relevantes são de terminologias diferentes daquela que pretendíamos com a consulta inicial. Poderíamos fazer uma consulta, por exemplo, pela palavra ‘borracha’ e obter como resultados uma série de propagandas sobre o material escolar conhecido como ‘borracha’, que não correspondem ao sentido de borracha como um elastômero;

- Resultados são unicamente páginas. Se precisarmos de informações que estão espalhadas por vários documentos, deveremos iniciar diversas buscas para coletar os documentos relevantes e, então, nós precisaremos extrair manualmente as porções de informações e agrupá-las.

Uma proposta de solução para esses problemas surgiu no início dos anos 2000, quando Tim Berners-Lee, Jim Hendler e Ora Lassira propuseram a chamada Web Semântica, também conhecida como Web 3.0 em seu célebre artigo “*Web Semântica: um novo formato de conteúdo para a Web que tem significado para computadores vai iniciar uma revolução de novas possibilidades*”, publicado na revista *Scientific American*. De acordo com os autores supracitados (2001), “A Web Semântica é uma extensão da *Web* atual, onde a informação possui um significado claro e bem definido, possibilitando uma melhor interação entre computadores e pessoas”. Como uma extensão da *Web* atual, os autores querem dizer que não se trata de uma nova rede que substituirá de imediato a *Web* tal como a conhecemos nas décadas de 90 e de 2000. A proposta é de alterá-la paulatinamente à medida em que os recursos para a nova *Web* vão sendo construídos. Na realidade, atualmente já existem várias aplicações na rede, frutos do conceito de Web Semântica.

Nesse contexto, a proposta da Web Semântica é a de ordenar os conteúdos da *Web*, organizando os conceitos das palavras na rede, o que permitiria, por exemplo, tornar as buscas de informações mais precisas para o usuário. O *recall* das buscas pode fornecer informações a partir de recursos específicos, sem a necessidade de que o usuário precise explorar toda uma página, afinal, a *Web* passa a ser entendida como uma rede de conceitos e não como uma rede de documentos. Além disso, as consultas podem se tornar intuitivas, de modo que agentes computacionais forneçam informação personalizada a partir das atividades que o usuário costumeiramente executa.

Do modo como a conhecemos, na *Web* atual ou *Web* sintática apenas os humanos conseguem interpretar os conteúdos disponibilizados nos infinitos *links* dispersos pela rede. Pela proposta da

Web Semântica, seria possível estender essa possibilidade de interpretação também às máquinas. É como se os computadores pudessem ser dotados de uma capacidade que lhes permitisse saber do que determinado recurso trata e, então, realizar uma série de inferências úteis para os usuários. Para atingir tal objetivo, faz-se necessário fornecer semântica (sentido) à *Web*, a fim de facilitar o tratamento de acervos imensuráveis de informação.

Conforme podemos verificar pela figura 1, a Web Semântica é construída a partir de princípios que obedecem a camadas de tecnologias (fases de elaboração) e padrões *Web*.

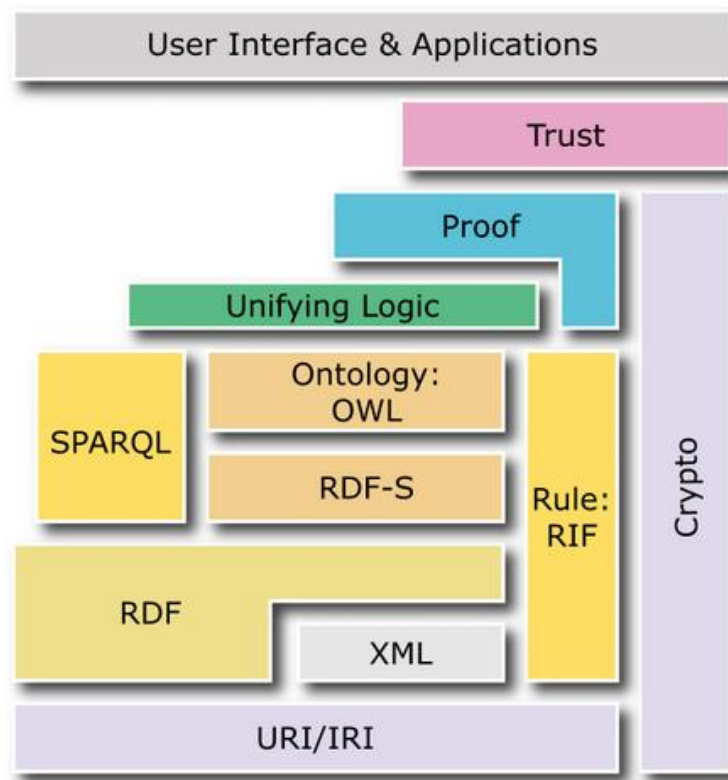


Figura 4: Arquitetura da Web Semântica

Fonte: BRATT, S. *Semantic Web, and other Technologies to watch*. October, 2008. Disponível em <<http://www.w3.org/2007/Talks/0130-sb-W3CTechSemWeb/0130-sb-W3CTechSemWeb.pdf>> Acesso em 20 ago 2012.

Uma dessas camadas é denominada Ontologia e é ela a responsável por prover semântica à rede. Para Jardim (s. d.), “A camada denominada Ontologia fornece suporte para a evolução de

vocabulários e para processar e integrar a informação existente sem problemas de indefinição ou conflito de terminologia e também pode definir relações entre conceitos diferentes.”

Uma ontologia contendo informações sobre perfumes, por exemplo, poderia ser implementada em um sistema na *Web* que oferecesse sugestões de produtos similares. O usuário, ao consultar informações de um perfume específico, poderia receber como sugestões adicionais, informações de outros produtos inter-relacionados por dados como o mesmo produtor, notas olfativas similares ou preço aproximado.

No caso da ontologia que aqui propomos, não limitamos sua aplicação a um ou outro sistema. Nosso objetivo é disponibilizá-la para o reuso para que, então, seja implementada em recursos diversos.

2. 6 Critérios para o delineamento de ontologias

De acordo com Gruber (1993), existem alguns critérios de delineamento no processo de construção de ontologias que devem ser considerados. Além disso, esses critérios podem servir como parâmetros elementares do momento de se avaliar a ontologia para propor seus possíveis redimensionamentos. Sendo assim, o autor propõe um conjunto preliminar de critérios que reproduzimos a seguir:

Clareza (*Clarity*): Uma ontologia deve efetivamente comunicar o sentido pretendido do sentido dos termos. Ao se estabelecer o relacionamento conceitual entre diferentes termos, estamos de certa forma definindo-os. Definições em uma ontologia devem ser objetivas e documentadas em língua natural. Maior clareza significa maior facilidade de reuso dos resultados obtidos por outros agentes ou profissionais.

Coerência (*Coherence*): Uma ontologia deve ser coerente bem como todas as definições que fazem parte dela, permitindo dessa forma que as inferências obtidas sejam eficazes. Ao definirmos um termo, é possível citar informalmente um exemplo em língua natural. Caso a definição e o exemplo estiverem em desacordo, a ontologia estará incoerente.

Extensividade (*Extendibility*): Uma ontologia deve ser capaz de, em qualquer tempo, incorporar novos termos à estrutura ontológica de forma que não se exija uma revisão das definições já existentes. Ela deve, portanto, ser delineada para antecipar os usos de um vocabulário compartilhado.

Mínimo compromisso com implementação (*Minimal encoding bias*): “Um *encoding bias* surge quando escolhas representativas são puramente feitas para a conveniência da notação ou implementação”. Tais *encoding bias* ou, como também são conhecidos, compromissos com a codificação, devem ser minimizados, uma vez que os agentes do conhecimento compartilhado (*knowledge-sharing agents*) podem ser implementados em diferentes sistemas e linguagens de representação. Dessa forma, o mais importante de todo o processo é delinear uma ontologia no nível do conhecimento.

Mínimo de compromissos ontológicos (*Minimal ontological commitment*): O número de compromissos ontológicos deve ser minimizado. Eles devem ser suficientes para suportar as atividades de conhecimento compartilhado almejadas, viabilizando também o reuso e compartilhamento da ontologia desenvolvida.

Com relação ao trabalho que aqui empreendemos, como a proposta é construir uma ontologia de base linguístico-terminológica, podemos ainda incluir outro critério em acréscimo àqueles propostos por Gruber:

Consistência entre os diferentes sentidos de um mesmo termo: Uma ontologia baseada no uso linguístico que se faz dos termos que a compõem deve ser capaz de permitir a especificação dos diferentes sentidos que esses termos podem comportar.

2.7 Métodos para elaboração de ontologias

A partir do momento em que a criação de ontologias preconiza a seleção de um aparato teórico-metodológico que seja coerente entre as diversas concepções de ontologias, os recursos disponíveis, as ferramentas e os modelos teóricos existentes, uma das tarefas cruciais é delimitar o modo como a ontologia será criada. Surge, então, toda uma área devotada a esse processo, a Engenharia Ontológica, que se ocupa da criação de novas ferramentas e linguagens computacionais de suporte à construção de ontologias, define projetos de desenvolvimento com a análise dos custos envolvidos, analisa e propõe novas metodologias de construção de ontologias melhor organizadas segundo a aplicação em que se pretende utilizá-las. Nesta seção, apresentamos alguns dos principais métodos de desenvolvimento de ontologias empregados atualmente.

O chamado Método 101 foi proposto por Noy e McGuinness (2001) sob o subtítulo de “*um guia para a criação de sua primeira ontologia.*” De modo geral, o processo envolve sete passos fundamentais: 1) Determinar o domínio e o escopo da ontologia, 2) Verificar a possibilidade de reuso de outras ontologias existentes, 3) Delimitar os termos relevantes, 4) Definir classes e a hierarquia de classes em uma estrutura taxonômica, 5) Delimitar as propriedades das classes, 6) Definir os valores das propriedades e 7) Popular as classes com instâncias.

A nosso ver, o maior problema do Método 101 é que ele não orienta o ontologista no sentido de realizar a documentação do processo de desenvolvimento. Em partes, essa lacuna surge por se

tratar de uma proposta para iniciantes, em que a preocupação com questões de engenharia, como o reuso e a integração de ontologias, pôde ser minimizada.

Grüniger e Fox (1995) foram os desenvolvedores da metodologia do projeto TOVE (Toronto Virtual Enterprise). Para os autores, a partir de cenários de motivação, uma descrição de problemas ou exemplos não cobertos por ontologias existentes, é possível chegar a um conjunto de resoluções possíveis que carregam a semântica dos objetos e relações que serão inseridos na ontologia. O método do projeto TOVE estabelece as seguintes etapas: *i) descrição dos cenários de motivação; ii) formulação informal (em linguagem natural) das questões de competência* – elaboram-se questões com o objetivo de que seja possível respondê-las utilizando-se a ontologia que será criada; *iii) especificação de termos* – definem-se um conjunto de termos/conceitos a partir das questões de competência; *iv) descrição formal das questões de competência* - *v) especificação dos axiomas* – criam-se regras em representação lógica formal para refinar a semântica dos termos da ontologia e *vi) verificação da completude* – avaliação das condições que caracterizam uma ontologia como completa, isto é, eficiente para o fim proposto.

Na figura a seguir, esquematizamos o processo de desenvolvimento de ontologias do projeto TOVE

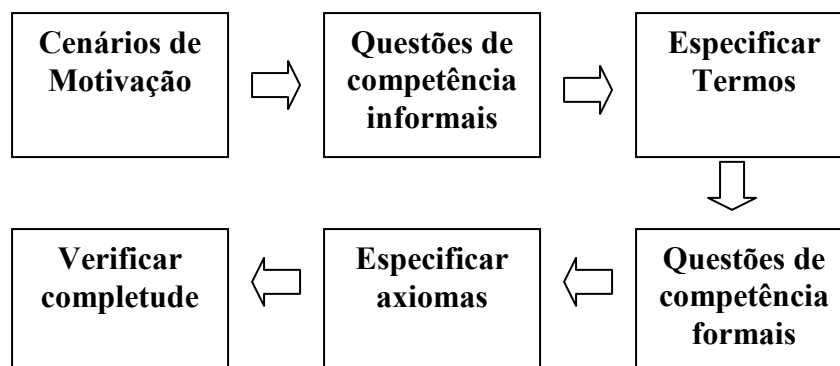


Figura 5: Processo de desenvolvimento de ontologias do Projeto Tove
 Fonte: Adaptado de GRUNINGER e FOX, 1995, p. 3.

Sem dúvidas, uma das maiores críticas feitas a esse método é o de basear a extração de termos e a especificação de relações entre os conceitos unicamente a partir dos cenários motivacionais. De acordo com Breitman (2005, p. 72), “a técnica de cenários motivacionais é mais bem empregada para a observação de aspectos dinâmicos do domínio do que para a identificação de suas unidades estáticas.”

O Methontology, por sua vez, é uma metodologia ou *framework* metodológico desenvolvido pelo Laboratório de Inteligência Artificial da Universidade Politécnica de Madrid em 1997. De acordo com Fernández, Gómez-Pérez e Juristo (1997), criadores dessa proposta, o Methontology se constitui em um método estruturado, que reúne contribuições de outras metodologias com o propósito geral de construir qualquer tipo de ontologia. Foi baseado na experiência adquirida no desenvolvimento de uma ontologia no domínio da Química.

De acordo com a proposta do Methontology, os procedimentos utilizados para se modelar o conhecimento mediante sua formalização em uma organização conceitual-ontológica podem ser divididos em três grandes grupos: (I) Atividades de Gerenciamento, (II) Atividades técnicas ou de desenvolvimento propriamente dito e (III) Atividades de Suporte. As Atividades de Desenvolvimento compreendem: (i) *Especificação*: Trata da definição do escopo da ontologia e dos demais propósitos para os quais ela poderá ser criada. Redige-se um documento em língua natural para registrar essas informações; (ii) *Conceitualização*: Baseando-se em um vocabulário adquirido, elaboram-se uma descrição conceitual desse vocabulário, gerando um modelo conceitual de um domínio; (iii) *Formalização*: O modelo conceitual obtido da fase anterior é codificado por uma linguagem formal, tornando-se computável; (iv) *Implementação*: Já formalizada, a ontologia é então inserida em alguma aplicação e (v) *Manutenção*: Atualização e correção das definições da ontologia

mediante a utilização da aplicação pelos usuários. As Atividades de Suporte, por sua vez, compreendem (i) *Aquisição de conhecimento*: Busca por fonte de informações acerca de um determinado domínio, tais como, material bibliográfico ou entrevistas com especialistas; (ii) *Integração*: Possível incorporação da ontologia desenvolvida em outras ontologias já existentes. (iii) *Avaliação*: Verificar por meio de testes da implementação se a ontologia atende aos critérios e objetivos traçados no momento da especificação e então corrigir possíveis falhas decorrentes do processo de elaboração, (iv) *Documentação*: Redige-se em língua natural um documento com a descrição de todas as etapas empreendidas para facilitar o reuso da ontologia, bem como permitir sua integração com outras ontologias existentes; (v) *Gerenciamento da configuração*: Armazenam-se todas as versões da ontologia, bem como as documentações produzidas para efetuar possíveis controles de mudança.

Na figura a seguir, reproduzimos o gráfico que representa as atividades de desenvolvimento e suporte do Methontology.

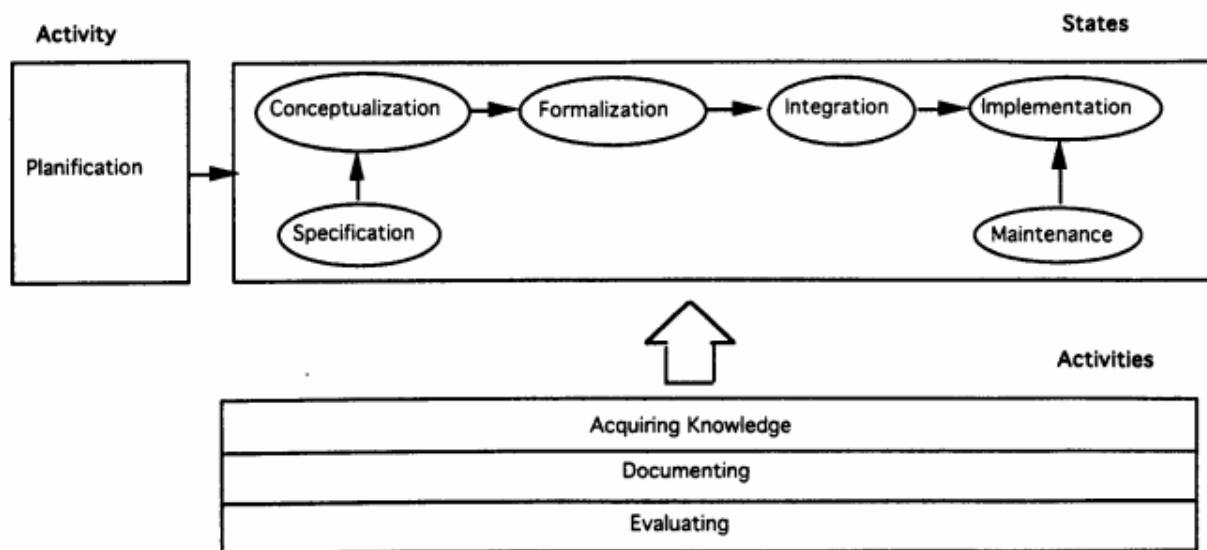


Figura 6: Methontology: Atividades de desenvolvimento e suporte (FERNANDEZ; GOMEZ-PEREZ; JURISTO, 1997, p. 35)

Os métodos até o momento descritos referem-se a *frameworks* bastante referenciados em obras das áreas de Ciência da Computação e Ciência da Informação. No âmbito dos estudos linguístico-computacionais, por sua vez, podemos nos valer da proposta de Dias da Silva (1996), que delimitou o equacionamento das pesquisas em PLN em três fases que são desenvolvidas sucessiva, progressiva e ciclicamente, conforme a figura 7. Embora esse modelo não se restrinja à elaboração de ontologias, ele tem sido utilizado na elaboração de várias pesquisas de cunho semântico-ontológico, conforme atestam os trabalhos de Marcelino (2011) e Pria e Carvalho (2009).

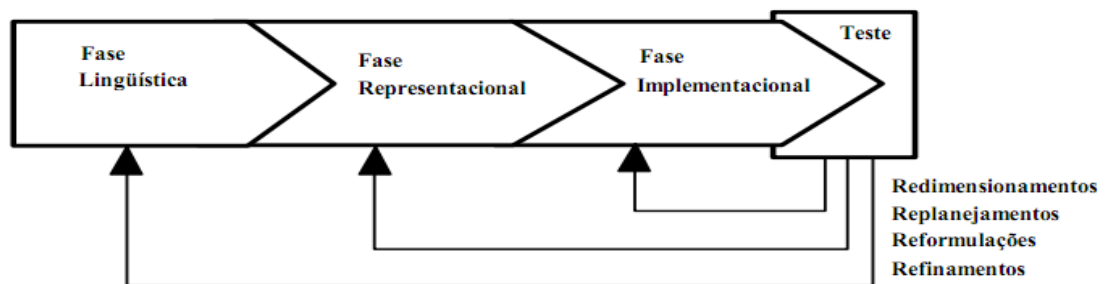


Figura 7: Equacionamento da pesquisa em PLN (DIAS DA SILVA, 1996, p. 92)

Com relação a esse esquema teórico-metodológico, Dias da Silva (1996) detalha as suas três fases constituintes:

Fase linguística: construção do corpo de conhecimentos sobre a própria linguagem, dissecando e compreendendo os fenômenos linguísticos necessários para o desenvolvimento do sistema. Nesta fase, a análise dos fenômenos linguísticos é elaborada em termos de modelos e formalismos desenvolvidos no âmbito da teoria linguística.

Fase representacional: Trata-se da construção conceitual do sistema, que envolve a seleção e/ou proposição de sistemas de representações formais a partir dos resultados obtidos na fase anterior. Formalizam-se representações linguísticas e extralinguísticas com base em sistemas formais computacionalmente tratáveis.

Fase implementacional: codificação das representações elaboradas durante a fase anterior em termos de linguagens de programação e planejamento global do sistema. Nesta fase, além de transformar as representações da fase anterior em programas computacionais, estudam-se as questões referentes à integração conceitual e física

dos vários componentes envolvidos, bem como questões referentes ao ambiente computacional em que o sistema será desenvolvido e implementado. (DIAS DA SILVA, B. C., 1996, p. 92)

Assim como todo artefato produzido pela pesquisa em PLN, a elaboração de uma ontologia linguística perpassa por essas três fases. Na fase linguística, os conceitos são estruturados, levando-se em conta a complexidade das relações de sentido entre os conceitos contidos no léxico de uma língua. As relações semânticas mais representativas para a elaboração de ontologias são as relações de hiperonímia/hiponímia e meronímia/holonímia. Na fase representacional, o modelo conceitual da ontologia é representado em termos de formalizações que tornam factível sua codificação. Em seguida, a ontologia é implementada em linguagem computacional especializada para ser utilizada em diversos aplicativos ou aplicações no âmbito do PLN. Finalmente são realizados os testes para, então, verificar a possibilidade de propor redimensionamentos na estruturação ontológica.

A partir do conteúdo exposto, o método utilizado para a realização desta pesquisa baseia-se na hipótese de que a integração de diferentes métodos torna-se relevante para a resolução de problemas específicos. Desse modo, as diferentes etapas empregadas privilegiam aspectos de uma ou outra proposta afim de atingir o objetivos pretendidos. No capítulo 4, serão discutidas as etapas empreendidas na elaboração do trabalho. No capítulo a seguir, apresentamos a Teoria do Léxico Gerativo.

3 Teoria do Léxico Gerativo e Estrutura *Qualia*

Diversos modelos teóricos podem ser encontrados na literatura que permitem descrever a semântica das línguas naturais com fins computacionais. Katz e Fodor (1963) postulam a representação do significado lexical a partir de componentes (traços) semânticos. Fillmore (1982) discute a abordagem de *frames* (uma representação de uma situação típica a partir do modo como nós humanos experienciamos o mundo) na análise semântica de uma língua natural, sobretudo, na investigação de como determinadas formas da língua ativam certos *frames*. O modelo teórico intitulado Semântica de Frames é utilizado hoje no projeto de elaboração das redes semânticas *Framenet*. Podemos ainda citar Jackendoff (1983), cuja proposta, no cerne da estrutura formal da cognição, procura abordar o problema dos primitivos semânticos a partir do postulado de um conjunto de categorias ontológicas.

Pustejovsky (1995) propõe um modelo de descrição do léxico em que aborda questões como a do tratamento da natureza polimórfica da linguagem, bem como a do uso criativo de palavras na língua em contextos diversos (fenômenos não abordados sistematicamente por teorias que se valem de técnicas enumerativas do significado). Esse mesmo autor não faz distinção entre os objetivos da linguística teórica em relação com aqueles pertencentes à Linguística Computacional e considera particularmente que o uso de ferramentas e de descrições computacionais é uma parte importante no mecanismo de análise de teorias linguísticas. Na seção a seguir, apresentamos em linhas gerais a Teoria do Léxico Gerativo.

3.1 A Teoria do Léxico Gerativo

Para dar suporte ao tratamento das relações existentes entre os conceitos do domínio escolhido sem perder de vista a complexidade envolvida no tratamento do léxico, apropriamo-nos da Teoria do Léxico Gerativo (PUSTEJOVSKY, 1995), doravante TLG. O modelo semântico-lexical descrito pela TLG parte do princípio de que o léxico não pode ser apresentado como um conjunto estático de palavras, pois somente um modelo constituído a partir de um rico sistema de representação do conhecimento lexical, juntamente com mecanismos de inferência, é capaz de expressar uma série de generalizações linguísticas (CHISHMAN, 2002). Segundo a autora:

A Teoria do Léxico Gerativo assume uma visão alternativa de decomposição, um modelo procedural de decomposição lexical, nos termos de Pustejovsky. Em vez de primitivos fixos ou redes conexionistas, os itens lexicais são decompostos em formas estruturadas sobre as quais operam os mecanismos gerativos. É só com a conjunção desses dois ingredientes que se chega à construção completa do significado, condição esta que explica a natureza não-exaustiva do modelo. (CHISHMAN, *op. cit.*, p. 54).

Para Pustejovsky (1995), o léxico gerativo pode ser caracterizado como um sistema computacional que envolve, pelo menos, quatro níveis de representação, a saber: Estrutura Argumental, Estrutura de Eventos, Estrutura *Qualia* e Estrutura de Herança Lexical. Um conjunto de operações gerativas, que se agregam ao léxico, conecta esses quatro níveis e possibilita derivações composicionais das palavras no contexto. (GONZALES; LIMA, 2001, p. 2). Os quatro níveis supracitados são descritos a seguir:

- (i) **Estrutura Argumental (Argument Structure):** em que se especificam o número e o tipo de argumentos lógicos e como eles se realizam sintaticamente;
- (ii) **Estrutura de Evento (Event Structure):** em que há a definição do tipo de evento (estado, processo e transição) de um item lexical em uma frase;

- (iii) **Estrutura *Qualia* (*Qualia Structure*):** em que há a inclusão dos modos de explicação compostos pelos papéis formal, constitutivo, télico e agentivo;
- (iv) **Estrutura de Herança Lexical (*Lexical Inheritance Structure*):** por meio do qual é possível identificar como uma estrutura lexical se relaciona com outras estruturas, além de sua contribuição para a organização global do léxico.

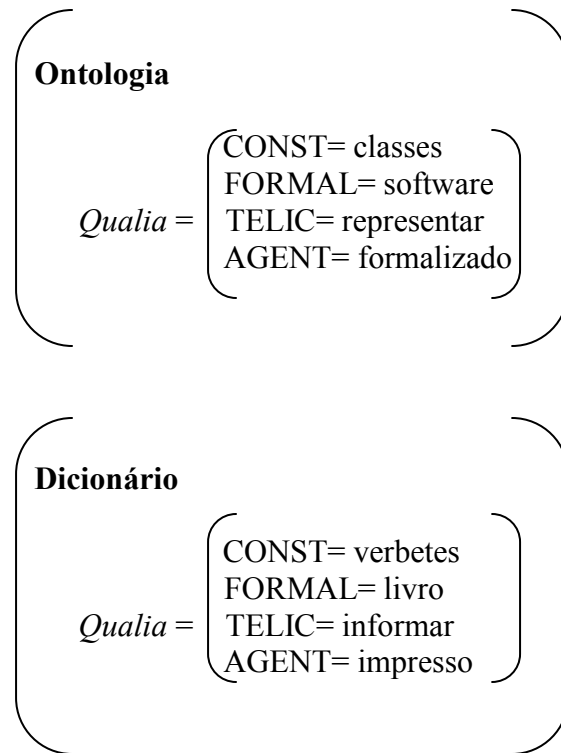
Por permitir uma descrição muito mais rica dos entornos semânticos de um item lexical em relação àquela adotada por modelos puramente relacionais ou decomposicionais, o nível de representação (iii), a Estrutura *Qualia*, foi escolhido para constituir o arcabouço teórico proposto neste trabalho. Além de ser amplamente utilizada na construção de ontologias, tal estrutura deverá fornecer as bases para a descrição das classes e subclasses no domínio de IAB.

3.2 Estrutura *Qualia*

Pustejovsky (1995) chama de Estrutura *Qualia* a representação estruturada que dá força relacional a um item lexical. Tal estrutura especifica quatro aspectos essenciais do sentido de uma palavra e garante que o modelo não se limite a listar as propriedades de um item lexical:

- **Constitutivo (*Constitutive*):** estabelece relação entre o objeto e suas partes constituintes.
- **Formal (*Formal*):** identifica o objeto em um domínio maior.
- **Télico (*Telic*):** exprime o objetivo e a função do objeto.
- **Agentivo (*Agentive*):** trata dos fatores envolvidos na origem do objeto.

A partir desses papéis, é possível representar a Estrutura *Qualia* segundo a representação a seguir:



Ao compararmos as relações de sentido descritas no capítulo 2 com os papéis da *Qualia*, podemos concluir que a relação de hiperonímia corresponde ao papel *formal*, enquanto que a relação de meronímia ao *constitutivo*. As relações funcionais, por sua vez, são especificadas pelo *telic quale*.

A Estrutura *Qualia* pode suprir o vocabulário básico para expressar os diferentes aspectos do significado lexical (*word-meaning*), haja vista que considera as múltiplas dimensões do significado como necessárias para caracterizar as unidades lexicais em um nível semântico. Em sistemas computacionais, a *Qualia* tem sido usada como um dos princípios cruciais de organização para representação e interpretação do significado lexical de uma frase (ZAVAGLIA, 2002).

(...) a denotação de um objeto deve indicar os papéis que compõem a estrutura qualia, o que significa que conhecer um objeto envolve não somente a capacidade de identificar ou referir, mas também a de explicar como um artefato vem a existir ou para que ele é usado. É relevante observar que é através desse sistema de relações que Pustejovsky caracteriza a semântica dos nominais e os apresenta também como elementos ativos quando sob efeito de determinadas operações. Decompondo os itens lexicais em diferentes parâmetros lógicos, o modelo sugere uma nova proposta de decomposição. (...) O diferencial está na possibilidade de se expressarem relações

envolvendo apenas parte das dimensões da estrutura qualia. Nesse sentido, ao invés de se valer de um reticulado único para indicar as estruturas de herança, têm-se diferentes reticulados para cada papel da estrutura qualia, o que parece favorável para que se impeça o processamento de inferências indesejáveis (CHISHMAN, *op. cit.*, p. 57).

3.3 Conjunto Qualia Ampliado

Lenci *et al.* (1999) propõem um modelo de representação do aspecto componencial do sentido de uma palavra em que os papéis que compõem a Estrutura *Qualia* são implementados como relações entre unidades semânticas. Essa proposta exigiu o desenvolvimento de uma estratégia de representação que permita aos lexicógrafos representar/codificar a riqueza das relações semânticas em uma língua natural, ao mesmo tempo em que mantêm as propriedades do tipo semântico em termos da Estrutura *Qualia*.

Cada um dos quatro papéis da *Qualia* é representado como uma relação que se alterna no topo da hierarquia com outras relações específicas, representando os subtipos mais refinados de informação de um dado Quale. Esta hierarquia de relações dentro dos quatro papéis da *Qualia* é chamada de Conjunto *Qualia* Ampliado. A proposta apresenta, portanto, um rico sistema de relações que, quando aplicadas na estruturação conceitual de um domínio para fins computacionais, viabiliza o raciocínio automático.

A seguir, transcrevemos algumas das relações semânticas que cada papel da Estrutura *Qualia* possui no Conjunto *Qualia* Ampliado:

FORMAL <é_um>; <é_um_sinônimo>; <é_um_antônimo>;

CONSTITUTIVO <é_um_membro_de>; <contém>; <quantifica>; <vive_em>;
<atividade_constitutiva>; <está_em>; <tem_como_cor>; <tem_como_membro>; <feito_de>;
<produzido_por>; <é_parte_de>; <propriedade_de>; <medido_por>;

TÉLICO <é_uma_atividade_de>; <objeto_da_atividade>; <é_a_habilidade_de> <usado_para>; <usado_por>; <destinado_a>; <usado_contra>;

AGENTIVO <experiência_agentiva>; <resultado_de>; <origem>; <derivado_de>.

3.4 Ambiguidade lexical

De acordo com Ortiz (2000), a semântica baseada em ontologia em PLN serve: (i) de suporte para a tradução de lacunas léxicas; (ii) de suporte para a desambiguação, tanto léxica como estrutural; (iii) um tratamento adequado do fenômeno da sinonímia. No que se refere ao item (ii), um dos grandes entraves de sistemas de recuperação de informação na *Web* e que tem levantado dúvidas quanto ao sucesso da Web Semântica é a questão do tratamento da ambigüidade em termos computacionais.

Para Bräscher (2002), “a ambiguidade causa ruído na recuperação da informação, pois, sob um mesmo termo, o usuário encontrará informação relevante e irrelevante.” De fato, no contexto da Web Semântica, características como a polissemia ou a homografia de itens lexicais podem ser levadas em conta do ponto de vista do tratamento automático de línguas naturais e um modelo teórico que permita tratar da ambiguidade em termos linguístico-computacionais pode ser de grande interesse na resolução dessas dificuldades.

Ao encontrar diferentes significados possíveis de serem extraídos de uma frase ou palavra, o sistema de recuperação necessita distinguir um destes significados, determinando, segundo o contexto, qual o significado a ser aplicado, obtendo, dessa maneira, maior precisão na resposta dada ao usuário. (BRÄSHER, 2002, p. 3).

Nesse sentido, a Estrutura *Qualia* não se limita a reconhecer um conjunto de traços semânticos para cada referente do mundo, pois procura explicitar também a origem, a causa e a finalidade de tais objetos. O diferencial da *Qualia*, porém, está na possibilidade de permitir interpretações diferentes de uma mesma palavra quando essa aparece em contextos novos. Os

sentidos de *jornal* como o de um *objeto* e de *jornal* como *informação*, por exemplo, podem ser ambos especificados pelos papéis que compõem a *Qualia*, o que permitiria o tratamento de questões como a da ambiguidade lexical em termos teóricos e computacionais. (CHISHMAN, 2002).

Neste trabalho, a Estrutura *Qualia* e o Conjunto *Qualia* Ampliado são utilizados para caracterizar os conceitos inseridos na estrutura arbórea do domínio de IAB.

4 Materiais e métodos

Para a elaboração da Ontobor, adotamos como aporte teórico-metodológico o equacionamento da pesquisa em PLN (DIAS DA SILVA, 1995) e incluímos as fases, (comumente empregadas no âmbito da Engenharia Ontológica) de especificação, de manutenção e de documentação da ontologia. Esta última deverá ser realizada concomitantemente às demais fases. Entendemos que as etapas de formalização e implementação de uma ontologia podem ser equiparadas, respectivamente, às fases representacional e implementacional do equacionamento da pesquisa em PLN e a fase de manutenção recobre a etapa de realização de testes com os refinamentos necessários. Observamos, porém, que as etapas da Engenharia Ontológica se restringem aos processos de elaboração de ontologias, enquanto que o equacionamento da pesquisa em PLN possui sua especificidade, no que diz respeito ao tratamento de línguas naturais para fins computacionais, além de sua abrangência no que tange à possibilidade de criação de uma ampla quantidade de sistemas com complexidades variadas.

Pela descrição das fases de elaboração da ontologia, chegamos a uma representação formal do processo que explicitamos e explicamos a seguir:

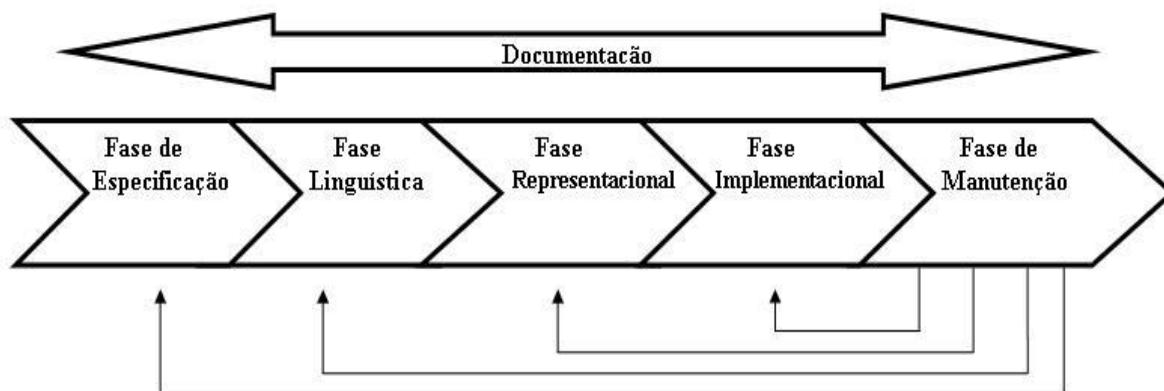


Figura 8: Representação do processo de elaboração da Ontobor

O presente capítulo traz a descrição do trabalho empreendido em cada uma das etapas supracitadas.

4.1 Fase de Especificação: delineamento do domínio de IAB

Nesta fase, elaboramos um documento contendo o escopo da ontologia e o delineamento geral do domínio de IAB. Procuramos responder às questões: “Qual o domínio que será modelado?”, “Qual será a utilidade da ontologia”, “Que tipo de informação veicula?”, “Quem serão os usuários finais?”. A decisão de incluir essa fase surgiu pela necessidade de direcionar o trabalho do ontologista para as especificidades apontadas nesse documento. Desse modo, as atividades realizadas nas demais fases seguem pautadas nas especificações previamente traçadas, o que representa um ganho quanto à utilidade da ontologia e uma preocupação maior com a questão da usabilidade (os usuários envolvidos nas possíveis aplicações decorrentes da ontologia). Além disso, a especificação serve como parâmetro de avaliação para verificar se a ontologia satisfaz os requisitos estabelecidos ou não e, então, realizar os devidos refinamentos na fase de manutenção. As respostas atribuídas a cada uma das questões traçadas são apresentadas a seguir:

- **(1) Qual o domínio que será modelado?**

Pode-se conceber um domínio como o universo de discurso presente em uma área específica do conhecimento. O subdomínio, por sua vez, abarca unidades de um domínio em um nível menor, mas com características similares que permitem organizá-las em um mesmo campo conceitual. Um domínio do conhecimento pode ser ao mesmo tempo tratado como um subdomínio a depender da perspectiva adotada. Para exemplificar, é possível afirmar que o domínio que aqui estudamos também pode ser abordado como um subdomínio de um domínio maior, a saber, o da Indústria de Materiais, que engloba o trabalho de

processamento de várias matérias-primas como, por exemplo, a madeira, o vidro, o aço etc. Além disso, ressalta-se o fato de que um mesmo termo pode ser classificado em diferentes subdomínios quando empregado em mais de um domínio, haja vista que denota um conceito distinto em cada área em que é utilizado. Para esclarecer nossa afirmação, podemos dizer que alguns dos termos que designam os produtos finais gerados pela indústria de borracha podem ao mesmo tempo ser classificados como matérias-primas na Indústria automobilística. É o caso da *banda de rodagem*, que constitui um produto final da IAB, mas que na Indústria automobilística corresponde a uma matéria-prima usada para compor o pneu automotivo.

Em nossa pesquisa, inicialmente, apenas os subdomínios *matéria-prima*, *equipamentos* e *produto final* foram selecionados para compor a ontologia de IAB. A análise dos termos extraídos do corpúsculo permitiu verificar que alguns desses termos como, por exemplo, *dureza* e *vulcanização* não se enquadravam em nenhuma dessas categorias pré-estabelecidas. Tomamos a decisão, então, de incluir outros dois subdomínios: *propriedades* e *processos*.

O agrupamento dos termos lexicais ontológicos do domínio de IAB em subdomínios foi feito paulatinamente, a partir da observação dos contextos em que esses termos ocorreram. Desse modo, foi possível realizar uma classificação dos termos em cada um dos subdomínios supracitados. A saber:

1. **Matéria-prima:** Materiais utilizados na confecção de diversos artefatos de borracha.
2. **Processos:** Métodos e técnicas industriais aplicados às matérias-primas para sua transformação.

3. **Equipamentos:** Máquinas e dispositivos utilizados na indústria para a realização dos diversos processos industriais de transformação das matérias-primas nos produtos finais.

4. **Propriedades:** Características intrínsecas aos diversos tipos de borracha

5. **Produto final:** Artefatos produzidos em decorrência dos processos empregados na transformação das matérias-primas.

Cumprido ressaltar que cada um dos subdomínios supracitados constitui também classe principal da ontologia. Dessa forma, dentro da classe *produto final*, por exemplo, foram organizados todos os termos cujo referido subdomínio também seja *produto final*.

Na figura abaixo, sistematizamos a organização do domínio de IAB em seus cinco subdomínios:

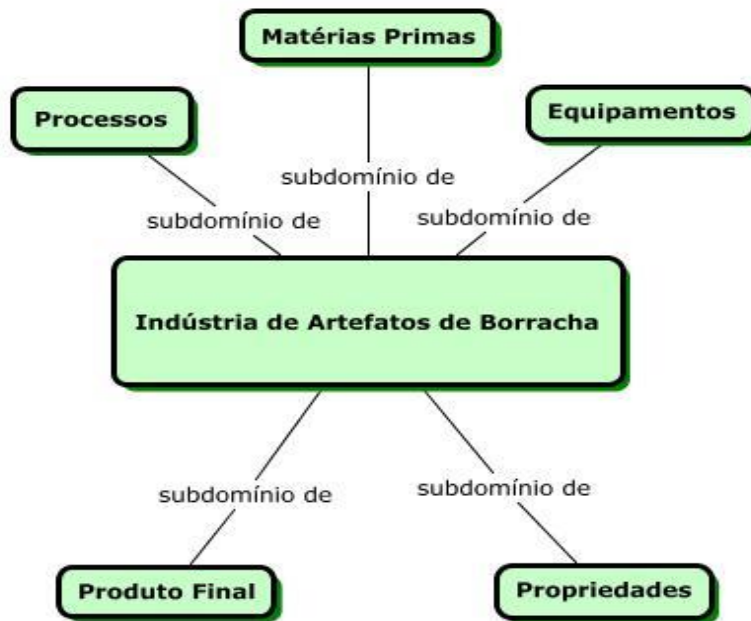


Figura 9: Representação formal do domínio e subdomínios da IAB

Convém ainda dizer que para cumprir o objetivo da pesquisa, realizamos uma parceria com um especialista da indústria de artefatos de borracha. Em reunião realizada no dia 19 de abril de 2011, no escritório da ABTB, cidade de São Paulo, o químico e

proprietário de indústria de borracha Sr. Eduardo Clauson aceitou nosso convite de colaboração no projeto, fornecendo também material bibliográfico sobre a borracha e disponibilizando o acesso ao acervo da associação para a realização da pesquisa. Ressaltamos, aqui, a experiência prévia do especialista com pesquisas de natureza linguístico-terminológica, uma vez que esse mesmo profissional contribuiu também para a pesquisa de Bazzon (2009) como consultor especialista técnico.

- **(2) Qual a utilidade da ontologia?**

A ontologia deverá servir para o reuso em Web Semântica na busca de informações mais precisas e refinamentos de *queries*. Poderá também ser reutilizada em aplicações diversas em PLN, bem como na elaboração de obras de cunho terminográfico no domínio da IAB.

- **(3) Quem serão os usuários finais?**

Os usuários finais deverão ser proprietários de indústrias, engenheiros, pesquisadores, tradutores ou qualquer outra modalidade profissional envolvida com o setor de borracha.

- **(4) Que tipo de informação veicula?**

No que tange ao tipo de informação que a ontologia abarca, podemos elencar a seguir algumas considerações:

► Representação geral dos subdomínios de Matéria-prima, de Equipamentos, de Processos e de Produto final. Possíveis perguntas: Seus subdomínios são constituídos do que, formados por, etc.

- ▶ Informações específicas sobre processos, por exemplo, ‘vulcanização’ e ‘cura’ são a mesma coisa? O que é obtido (artefatos) por meio desses procedimentos?
- ▶ Identificação das funções das matérias-primas e dos equipamentos utilizados. (Para que serve a ‘calandra’?)
- ▶ No contexto da Web Semântica, se um usuário realizar uma pesquisa por ‘borracha’ o agente vinculado à Ontobor poderá devolver informações relacionadas a esse conceito no âmbito da indústria de borracha, bem como sugerir *links* relevantes para satisfazer as necessidades do usuário.

4.2 Fase Linguística

A fase linguística compreende duas subetapas, quais sejam, (1) a aquisição de conhecimento, que consiste na definição e elaboração do *cópus* de pesquisa e a extração dos termos lexicais ontológicos e (2) conceitualização, que compreende o trabalho de delineamento das classes e subclasses, bem como a identificação das possíveis relações semânticas entre os termos que compõem o domínio.

4.2.1 Aquisição de conhecimento: o *cópus* do domínio de IAB

O *cópus* utilizado neste trabalho foi elaborado por Bazzon (2009) com o intuito de viabilizar o projeto de pesquisa citado na introdução deste trabalho e que diz respeito à construção de um vocabulário no domínio de IAB. A constituição desse *cópus* foi pautada nos procedimentos utilizados no Grupo de Estudos e Pesquisas em Terminologia (GETerm) da Universidade Federal de São Carlos (Ufscar). Atualmente, conta com 1.200.000 palavras, tamanho que pode ser inserido na

categorização proposta por Berber Sardinha (2000) como de tamanho médio-grande (de 1 milhão a 10 milhões de palavras), podendo ser considerado como representativo do gênero científico.

menos de 80 mil	Pequeno
80 a 250 mil	Pequeno-médio
250 mil a 1 milhão	Médio
1 milhão a 10 milhões	Médio-Grande
10 milhões ou mais	Grande

Tabela 1: Classificação de córpus segundo a extensão (BERBER SARDINHA, 2000)

As fontes utilizadas para a composição do córpus são listadas a seguir:

- Anais de congressos internacionais organizados pela Associação Brasileira da Tecnologia da Borracha (ABTB).
- Teses, dissertações de mestrado disponíveis na *Web*, artigos científicos produzidos nos cursos de graduação e pós graduação das engenharias mecânica, de materiais e de química das universidades Unicamp, Politécnica de São Paulo, USP de São Carlos e Universidade Federal de São Carlos, veiculados pelo SciELO.
- periódico Borracha Natural Brasileira
- revista Eletrônica Borracha Atual
- portal Vulcanizar
- revista Plástico Moderno
- revista Química e Derivados
- revista Polímeros: Ciência e Tecnologia
- Anuário Brasileiro da Borracha

Além do córpus descrito, lançamos mão de outros recursos como, livros, manuais técnicos e *websites* (ver Bibliografia sobre borracha no final deste trabalho) para complementar a análise dos contextos do domínio de IAB. Convém destacar algumas listas de referência elaboradas por

especialistas do domínio, a saber, o *Vocabulário da Indústria da Borracha* elaborado pela Dupont (1963) e o *Dicionário de Termos do Portal Vulcanizar* (2010), que nos auxiliaram na identificação da pertinência de alguns dos termos para o domínio, sobretudo, aqueles extraídos manualmente.

4.2.2 Extração dos termos lexicais-ontológicos

Para a manipulação do referido cópuz, optou-se por utilizar a ferramenta Unitex, atualmente em sua versão 2.1, que foi desenvolvida na Universidade Marne-La-Vallée (França), por Sébastien Paumier. Segundo esse autor:

“O Unitex é um conjunto de softwares que permite processar os textos em línguas naturais utilizando recursos linguísticos. Esses recursos se apresentam na forma de dicionários eletrônicos, de gramáticas e tabelas de léxico-gramática. É resultado de trabalhos iniciados no francês por Maurice Gross no “Laboratório de Automação Documental e Linguística” (LADL). Esses trabalhos foram estendidos a outras línguas através da rede de laboratórios RELEX.” (PAUMIER, 2007, p. 4, tradução de PIETROBON, *et al.*, 2007).

No que se refere à Língua Portuguesa em sua variante brasileira, o Unitex apresenta um dicionário extenso, que foi elaborado por Muniz (2004) a partir do léxico do NILC, contando com cerca de 67.500 formas canônicas (ou lemas), 880 mil formas flexionadas e 4.500 formas compostas com hífen (ALMEIDA; VALE, 2008).

Inserimos abaixo uma figura que ilustra a interface do Unitex com os dados do cópuz utilizados em nossa investigação:

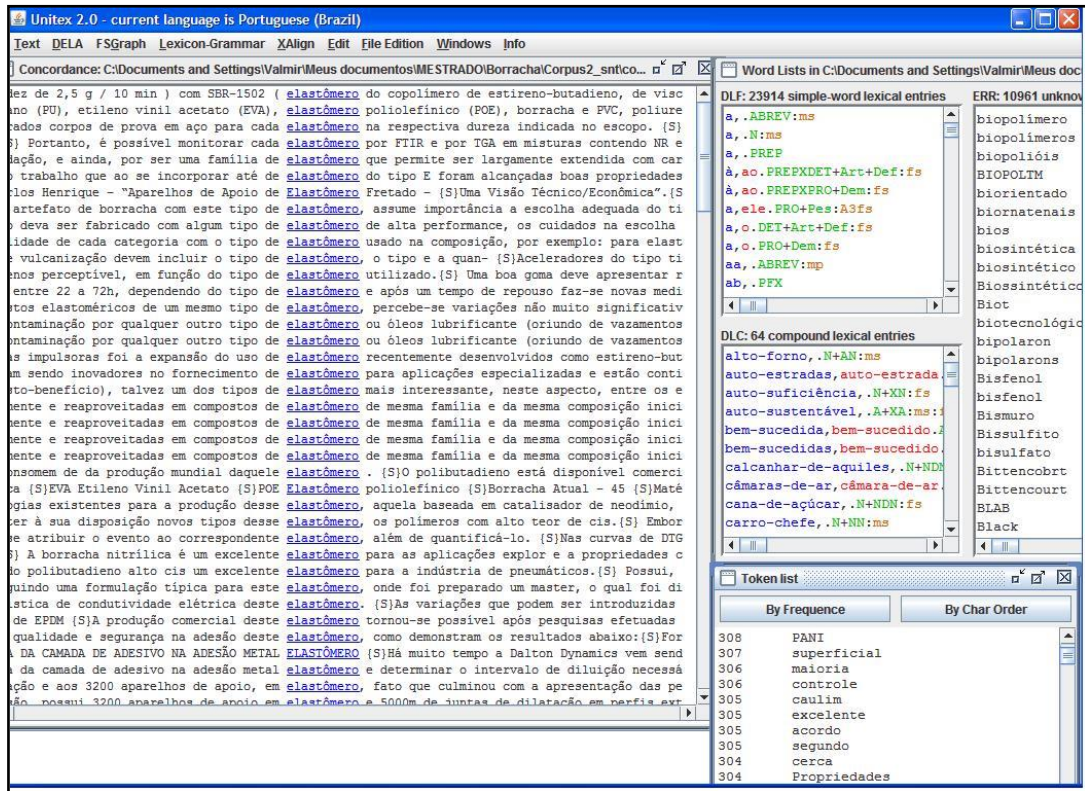


Figura 10: Interface do Unifex

No âmbito dos estudos de léxicos de especialidade, a extração de termos corresponde à obtenção de um conjunto de unidades linguísticas representativas de uma determinada área de conhecimento. A esse respeito, dois métodos de extração de termos são frequentemente citados na literatura da área: o método automático ou semiautomático, pelo critério de frequência, e o método manual, pelo critério semântico. Nesse sentido, Almeida, Aluísio e Oliveira. (2007) explicam que:

(...) quando se utiliza extração automática, é necessária a elaboração de cópulas em formato digital, evidentemente. Os termos obtidos devem ser inseridos na ontologia, por isso ela deve ser organizada preliminarmente, ou concomitantemente à extração dos termos, já que à medida que os termos vão sendo obtidos é que se pode ter uma visão real de quais serão os campos nocionais que deverão integrar a ontologia. (...) A validação de termos pelos especialistas é feita da seguinte maneira: selecionam-se da ontologia determinados campos nocionais e pede-se que cada assessor assinale os termos considerados semanticamente relevantes em cada campo. A esse modo de

selecionar termos denominamos critério semântico. (ALMEIDA; ALUÍSIO; OLIVEIRA, 2007, p. 410-411)

A partir do uso da ferramenta Unitex, foi gerada uma lista de ocorrências de termos, obedecendo ao critério de frequência. Em seguida, empreendeu-se uma análise de todas as ocorrências para, então, selecionar aqueles que foram considerados bons candidatos a termos e descartar as chamadas *stopwords* (artigos, preposições, números ou caracteres não pertinentes).

Em seguida, os termos candidatos foram submetidos à análise no concordanciador, funcionando como expressão de busca, o que permitiu identificar os termos complexos como *elastômero sintético* (substantivo + adjetivo), *borracha de policloropreno* (substantivo + preposição + substantivo) e *vulcanização contínua* (substantivo + adjetivo). Ao final, foi obtida uma lista de 635 candidatos a termos. Entre esses termos, apenas 122 termos foram selecionados e validados por um especialista como integrante dos subdomínios selecionados. No quadro a seguir, inserimos a relação dos termos lexicais ontológicos resgatados de forma semiautomática:

TERMOS LEXICAIS-ONTOLÓGICOS EXTRAÍDOS SEGUNDO CRITÉRIO DE FREQUÊNCIA.	MORFOLOGIA
Acabamento	subst., masc., sing.
Acelerador	subst., masc., sing.
Acelerador primário	subst., masc., sing.
Acelerador secundário	subst., masc., sing.
Ácido esteárico	subst., masc., sing.
Ácido oleico	subst., masc., sing.

Ácido orgânico	subst., masc., sing.
Adesão	subst., fem., sing.
Adesividade	subst., fem., sing.
Agente de processo	subst., masc., sing.
Agente de proteção	subst., masc., sing.
Agente de vulcanização	subst., masc., sing.
Anel	subst., masc., sing.
Antioxidante	subst., masc., sing.
Aromatizante	subst., masc., sing.
Ativador de vulcanização	subst., masc., sing.
Azodicarbanamida	subst., fem., sing.
Banda de rodagem	subst., fem., sing.
Bicarbonato de sódio	subst., masc., sing.
Borracha butílica	subst., fem., sing.
Borracha de butadieno-estireno	subst., fem., sing.
Borracha de epiclorigrina	subst., fem., sing.
Borracha de etileno-propileno-dieno	subst., fem., sing.
Borracha de isopreno	subst., fem., sing.
Borracha de policloropreno	subst., fem., sing.
Borracha de silicone	subst., fem., sing.
Borracha natural	subst., fem., sing.

Borracha nitrílica	subst., fem., sing.
Borracha sintética	subst., fem., sing.
Calandragem	subst., fem., sing.
Calandra	subst., fem., sing.
Carbonato de cálcio	subst., masc., sing.
Carga	subst., fem., sing.
Carga inerte	subst., fem., sing.
Carga reforçante	subst., fem., sing.
Caulim	subst., masc., sing.
Célula aberta	subst., fem., sing.
Célula fechada	subst., fem., sing.
Densímetro	subst., masc., sing.
Desativador de metais	subst., masc., sing.
Dessecante	subst., masc., sing.
Dietilenoglicol	subst., masc., sing.
Ditiocarbamatos	subst., masc., sing.
Doador de enxofre	subst., masc., sing.
Dureza	subst., fem., sing.
Durômetro	subst., masc., sing.
Elasticidade	subst., fem., sing.
Elastômero	subst., masc., sing.

Enxofre	subst., masc., sing.
Enxofre insolúvel	subst., masc., sing.
Enxofre rômbo	subst., masc., sing.
Espalmação	subst., fem., sing.
Esponjante	subst., masc., sing.
Esponjamento	subst., masc., sing.
Etilenoglicol	subst., masc., sing.
Extrusora	subst., fem., sing.
Extrusão	subst., fem., sing.
Factis	subst., masc., sing.
Factis branco	subst., masc., sing.
Factis barrom	subst., masc., sing.
Fosfatos	subst., masc., plur.
Guanidinas	subst., fem., plur.
Histeresis	subst., fem., sing.
Imersão	subst., fem., sing.
Injetora	subst., fem., sing.
Moldagem	subst., fem., sing.
Moldagem a vácuo	subst., fem., sing.
Moldagem por compressão	subst., fem., sing.
Moldagem por injeção	subst., fem., sing.

Moldagem por transferência	subst., fem., sing.
Mercaptos	subst., masc., plur.
Misturador	subst., masc., sing.
Molde	subst., masc., sing.
Negro de carbono	subst., masc., sing.
Óleo	subst., masc., sing.
Óleo aromático	subst., masc., sing.
Óleo de rícino	subst., masc., sing.
Óleo mineral	subst., masc., sing.
Óleo naftêmico	subst., masc., sing.
Óleo parafínico	subst., masc., sing.
Óleo vegetal	subst., masc., sing.
Óxido de cálcio	subst., masc., sing.
Óxido de chumbo	subst., masc., sing.
Óxido de magnésio	subst., masc., sing.
Óxido de zinco	subst., masc., sing.
Óxido metálico	subst., masc., sing.
Peptizante	subst., masc., sing.
Peróxido orgânico	subst., masc., sing.
Pigmento	subst., masc., sing.
Pigmento inorgânico	subst., masc., sing.

Pigmento orgânico	subst., masc., sing.
Plastificante	subst., masc., sing.
Polietilenoglicol	subst., masc., sing.
Polímero	subst., masc., sing.
Prensa	subst., fem., sing.
Resiliência	subst., fem., sing.
Resistência	subst., fem., sing.
Resistência à abrasão	subst., fem., sing.
Resistência a ácidos	subst., fem., sing.
Resistência à fadiga	subst., fem., sing.
Resistência à intempérie	subst., fem., sing.
Resistência ao calor	subst., fem., sing.
Resistência ao envelhecimento	subst., fem., sing.
Resistência ao frio	subst., fem., sing.
Resistência ao rasgo	subst., fem., sing.
Resistência a óleos	subst., fem., sing.
Resistência ao ozônio	subst., fem., sing.
Sílica	subst., fem., sing.
Sulfato de bário	subst., masc., sing.
Sulfenamidas	subst., fem., sing.
Talco	subst., masc., sing.

Tensão de ruptura	subst., fem., sing.
Tiazóis	subst., masc., plur.
Tiurans	subst., masc., plur.
Trietanolamina	subst., fem., sing.
Ureia	subst., fem., sing.
Vazamento	subst., masc., sing.
Vulcanização	subst., fem., sing.
Vulcanização contínua	subst., fem., sing.
Viscoelasticidade	subst., fem., sing.
Viscosidade	subst., fem., sing.
Xantatos	subst., masc., plur.

Quadro 3: Extração semiautomática de termos lexicais-ontológicos

Cumpramos ressaltar que parte dos termos utilizados na elaboração da ontologia foi inserida na estrutura ontológica pela indicação do especialista, por se tratar de termos imprescindíveis ao domínio, mas que não constavam no corpus. Parte desse acontecimento se deu em virtude de a composição das fontes do corpus privilegiar o campo nocional matéria-prima. Nesse caso, para cobrir todos os cinco subdomínios selecionados a fim de constituir nosso estudo, utilizamos a extração manual de termos utilizando o critério semântico, o que pôde complementar a extração semiautomática realizada. A verificação da relevância de tais termos foi legitimada a partir da leitura dos manuais selecionados e pela consulta às listas de referência citadas na seção anterior. Os termos extraídos manualmente, isto é, não coincidentes com aqueles levantados pelo Unitex, foram inseridos no quadro a seguir:

TERMOS LEXICAIS-ONTOLÓGICOS EXTRAÍDOS SEGUNDO CRITÉRIO SEMÂNTICO	MORFOLOGIA
Abrasímetro	subst., masc., sing.
Acabamento de cilindros	subst., masc., sing.
Álcali	subst., masc., plur.
Antifatiga	subst., masc., sing.
Antiluz	subst., masc., sing.
Antiozonante	subst., masc., sing.
Autoclave	subst., masc., sing.
Balança	subst., fem., sing.
Camel-Back	subst., masc., sing.
Coxim	subst., masc., sing.
Conformação	subst., fem., sing.
Dinamômetro	subst., masc., sing.
Dinitrosoamina	subst., fem., sing.
Dosagem automática	subst., fem., sing.
Factis amarelo	subst., masc., sing.
Ftalatos	subst., masc., sing.
Flexibilidade	subst., fem., sing.
Gaxeta	subst., fem., sing.
Hidrazina	subst., fem., sing.

Impermeabilidade	subst., fem., sing.
Mangueira	subst., fem., sing.
Mistura	subst., fem., sing.
Mistura convencional	subst., fem., sing.
Misturador aberto	subst., masc., sing.
Misturador interno	subst., masc., sing.
Molde positivo	subst., masc., sing.
Molde simples	subst., masc., sing.
Óleo de papaia	subst., masc., sing.
Óxido de ferro	subst., masc., sing.
Óxido de cromo	subst., masc., sing.
Óxido de titânio	subst., masc., sing.
Perfil	subst., masc., sing.
Pesagem	subst., fem., sing.
Pesagem em Grupo	subst., fem., sing.
Pesagem individual	subst., fem., sing.
Rebarbação criogênica	subst., fem., sing.
Resina fenólica	subst., fem., sing.
Sandwich	subst., masc., sing.
Tambor rotativo	subst., masc., sing.
Up-Side Down	subst., masc., sing.

Vaselina	subst., fem., sing.
Vulcanização a frio	subst., fem., sing.
Vulcanização com água quente	subst., fem., sing.
Vulcanização com ar quente	subst., fem., sing.
Vulcanização descontínua	subst., fem., sing.
Vulcanização por rotocura	subst., fem., sing.
Vulcanização em autoclave	subst., fem., sing.
Vulcanização em banhos líquidos	subst., fem., sing.
Vulcanização em leite fluidizado	subst., fem., sing.
Vulcanização em tubos de vapor	subst., fem., sing.
Vulcanização por embainhamento de chumbo	subst., fem., sing.
Vulcanização por micro-ondas	subst., fem., sing.
Vulcanização por radiação de alta energia	subst., fem., sing.

Quadro 4: Extração manual de termos lexicais-ontológicos

4.2.3 Conceitualização

Tendo em mãos os termos individualizados, os submetemos a uma análise a partir dos papéis que compõem a Estrutura *Qualia* e do Conjunto *Qualia* Ampliado, para captar de maneira unívoca a dimensão de seu sentido e definir propriedades que restrinjam as interpretações do seu significado.

Com o intuito de organizar as informações do domínio de IAB, para facilitar a posterior estruturação ontológica, criamos um programa de aplicação em SQL¹¹ para a manipulação de

¹¹ Acrônimo de *Structured Query Language* (Linguagem de consulta estruturada). Trata-se de uma linguagem computacional declarativa para a criação de banco de dados relacional.

informações na ontologia, que denominamos de Ontobor Editor. Esse *software* possui uma interface gráfica para a inserção dos termos e de suas informações relevantes. Além dos campos relacionados aos quatro papéis da Estrutura *Qualia*, foram inseridos outras informações que poderão auxiliar a elaboração da Ontobor, bem como permitir o reuso dessas informações para aplicações diversas no domínio de IAB. A seguir descrevemos os campos utilizados no Ontobor Editor:

SemU: Unidade semântica ou termo lexical ontológico.

Tipo: Classe a que a unidade semântica pertence.

Supertipo: Superclasse a que a unidade semântica pertence.

Subdomínio: Domínio menor inserido no domínio de IAB.

Formal: Papel Formal da Estrutura *Qualia*.

Constitutivo: Papel Constitutivo da Estrutura *Qualia*.

Télico: Papel Télico da Estrutura *Qualia*.

Agentivo: Papel Agentivo da Estrutura *Qualia*.

Glossário: Definição do termo a partir do *genus terminus* e das demais informações semânticas reunidas.

Exemplo: Contexto retirado do *cópus*.

PDD: (Partes do discurso). Classe Morfossintática.

Morfolol: Informações sobre as classes morfossintáticas, número e gênero de cada um dos elementos da Unidade Semântica.

Sem_Syn: Possíveis sinônimos.

Sem_Ant: Possíveis antônimos.

Equiv_Ing: Equivalentes em língua inglesa.

O Ontobor Editor possui também um buscador de palavras para permitir a recuperação de informações acerca de um mesmo termo e, conseqüentemente, para facilitar o posterior mapeamento dos termos e dos *slots* que serão inseridos na ontologia. Abaixo, inserimos uma figura referente à interface desse programa.

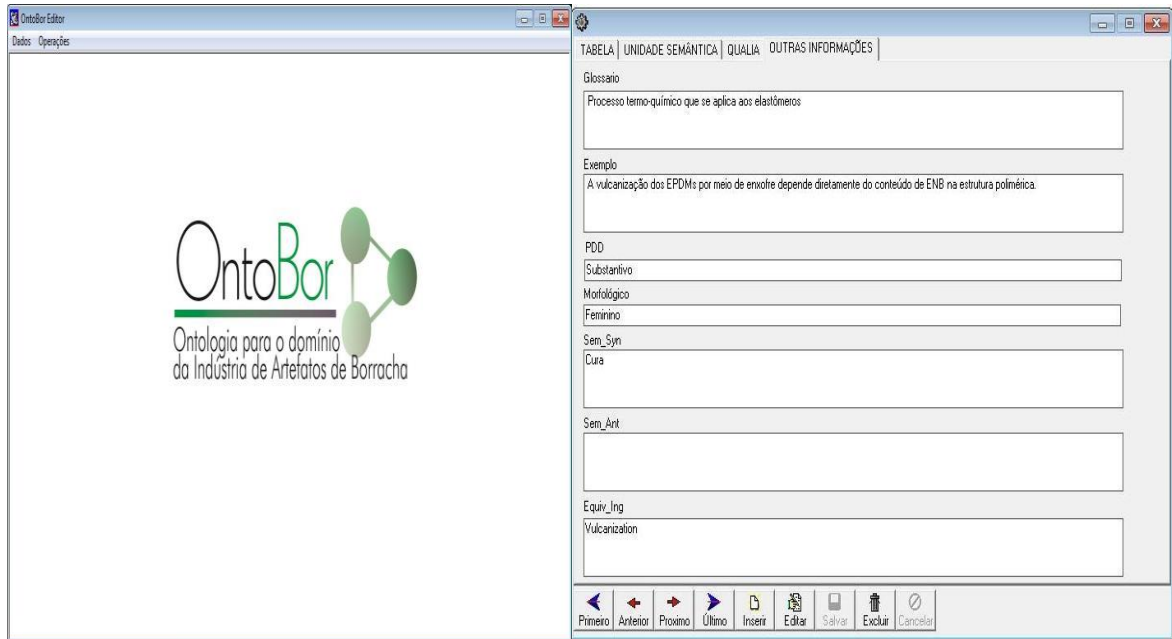


Figura 11: Interface do Ontobor Editor

Como resultado das informações inseridas no Ontobor Editor, obtivemos uma base de dados lexical, que apresentamos no capítulo 5, por meio da qual foi possível utilizar as informações para a estruturação ontológica do domínio de IAB.

Visto que uma estruturação ontológica lida com conceitos, cada termo no domínio de IAB foi descrito a partir de uma relação de monossêmia com o conceito que o designa. Desse modo, no caso de termos polissêmicos, cada um dos conceitos referentes a um mesmo termo foi incluído em uma tabela separada, especificando o conjunto de possíveis relações aplicadas somente àquele conceito. Nesse sentido, o tratamento dado aos termos foi fundamentalmente oposto ao que se

aplica aos dicionários de língua geral em que em uma mesma entrada são incluídas uma série de acepções, cada uma designando conceitos distintos.

Cumpramos ressaltar que no momento anterior ao início de nosso estudo, não havia, de nossa parte, um contato preliminar a respeito do domínio da IAB. Dessa forma, para auxiliar no trabalho de conceitualização da Ontobor, bem como conhecer certas peculiaridades do domínio em questão que fossem relevantes para a realização de nossa investigação, efetuamos a participação no curso Processamento de Elastômeros¹² e no *Workshop* Seringueira¹³, o que nos permitiu maior contato com os profissionais da área e, conseqüentemente, com os conceitos e termos técnicos empregados por esses especialistas. Realizamos também a assinatura de revistas especializadas em assuntos referentes à borracha¹⁴ e, além disso, com a parceria feita com a ABTB, tivemos a disponibilidade de acesso a obras técnicas a partir do acervo da referida associação.

4.2.3.1 Definição das classes e subclasses

Estabelecer classes e subclasses é um procedimento que requer o olhar atento do ontologista, pois uma classificação equivocada geralmente compromete a eficácia do sistema em que a ontologia será aplicada. Para a definição das classes e subclasses que irão compor a ontologia, alguns procedimentos metodológicos podem ser selecionados, como o *Bottom-up*, que parte do delineamento das classes mais específicas até as mais gerais; o *Top-down*, parte das classes mais gerais até às mais específicas e o *Middle-out*, parte das classes consideradas mais importantes até às menos relevantes. Neste trabalho, empreendemos uma metodologia mista (ora *Bottom-up*, ora *Top-*

¹² Evento organizado pela Flexlab Consultoria e Treinamento Ltda., ministrado por Isabela Pedrinha, realizado em , na cidade de São Bernardo do Campo-SP.

¹³ Evento organizado pela Apabor, realizado em 29/07/2011, na cidade de Novo Horizonte-SO com a realização da palestra “Perspectivas do mercado de látex”, ministrada por Marcelo Cadima (GoodYear), e aulas práticas de implantação e exploração da seringueira.

¹⁴ Assinatura da revista LATEKS e assinatura eletrônica da revista Borracha Natural Brasileira.

down, ora *Middle-out*) na determinação das classes e subclasses que compõem nosso domínio de estudo. Abaixo, apresentamos uma imagem que representa graficamente uma estrutura de classes e subclasses no domínio de IAB:

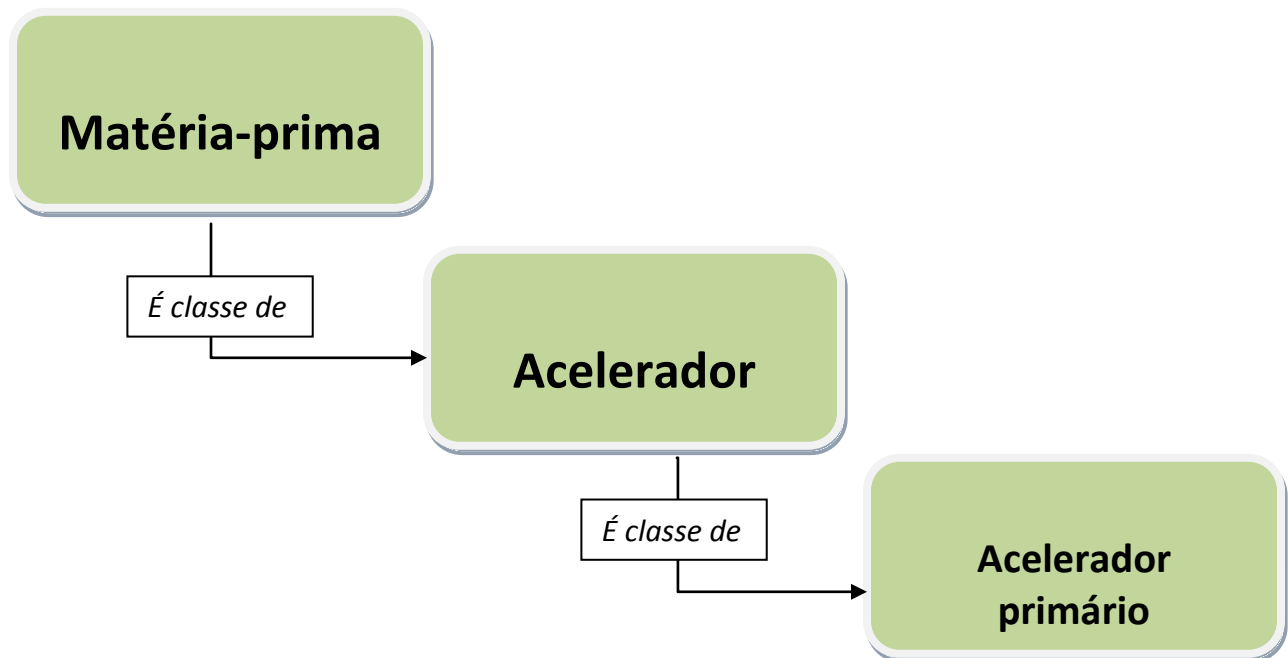


Figura 12: Classe Matéria-prima e algumas de suas subclasses

Para identificar classes e subclasses, a principal relação utilizada é a Is-a (é-um/é-uma/são), contida no papel formal da Estrutura *Qualia* de Pustejovsky. A relação “*Tipo_de*” também é relevante na determinação de classes, pois se trata de uma expressão frequentemente utilizada para delimitar objetos de uma mesma coleção, a categoria em que a herança de propriedades também se verifica. As demais relações da *Qualia* são discutidas na próxima seção.

A própria estrutura do termo permite, a princípio, visualizar uma estrutura hierárquica em que o termo mais genérico é normalmente o mais estruturalmente conciso e o termo mais específico o mais amplo, composto por mais de um elemento. Por exemplo, ‘Vulcanização’ é o termo mais genérico e representa a classe de ‘Vulcanização por embainhamento de chumbo’. O termo mais

específico, portanto, se caracteriza pelo acréscimo de unidades que vão especificando seu conceito. Ressalta-se, porém, que esse procedimento oferece apenas uma indicação da possibilidade em se articular classes e subclasses, não se constituindo em um critério determinante para essa tarefa. Somente a análise dos termos nas situações comunicativas poderá evidenciar se a hiperonímia entre os termos se verifica. A esse respeito, Krieger e Finatto (2004) nos mostram como exemplo o termo *Convenção de Viena*, que é um sinônimo ou uma forma reduzida de sua denominação completa *Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio*, em que não há hereditariedade semântica, não podendo, portanto, a primeira forma constituir classe da segunda.

4.2.3.2 Levantamento das relações semânticas

Nesta etapa, empreendeu-se uma análise no *cópus* das relações semânticas segundo os papéis que compõem a Estrutura Qualia do Léxico Gerativo de Pustejovsky (1995), que abordamos no capítulo 3.

A análise foi realizada em duas etapas. Inicialmente, empreendeu-se uma verificação do *cópus* a partir dos termos extraídos, buscando identificar e avaliar todos os possíveis contextos de uso desses termos e suas relações com os demais termos obtidos. Na figura a seguir, apresentamos os contextos de uso do termo ‘vulcanização’, a partir de uma consulta feita no Unitex.

ou mesmo prensadas em molde. No caso de [vulcanização](#) continua ou em autoclave, o esponjamento é , é um gás formado durante o processo de [vulcanização](#), o qual permanece parcialmente dentro do a e teve, tem e ainda terá, o processo de [vulcanização](#). Tendo sido um dos primeiros participantes empregados pelos nativos. O processo de [vulcanização](#) desde sua descoberta, e seus inventores, a fetivo co-acelerador para o processo de [vulcanização](#). Por exemplo, junto com o hexacloro-p-xile tem questionamentos sobre o processo de [vulcanização](#); pois Goodyear diz que em 1839, estava com r a produtividade durante o processo de [vulcanização](#), mantendo-se as características de process civil. Ao longo dos anos o processo de [vulcanização](#) continua, via ar quente, evoluiu, assim co a parte de água e início do processo de [vulcanização](#), sendo transferido a seguir para estufa a ímo O testes industriais do processo de [vulcanização](#) em túnel de ar quente, forma realizados em m extrudadas e curadas pelo processo de [vulcanização](#) continua em túnel de ar quente e UHF, em e dos peróxidos orgânicos, no processo de [vulcanização](#) continua , via ar quente. As vantagens tec a necessidade do uso do no processo de [vulcanização](#) da borracha natural porque é um tópico alt revisão da função do ZnO no processo de [vulcanização](#) para sermos capazes de analisar as especif bém têm efeitos químicos no processo de [vulcanização](#). O ácido propiônico pode determinar, se o meros, podem ser curados no processo de [vulcanização](#) continua, em túnel de ar quente, com os no uímicos residuais usados no processo de [vulcanização](#). Realizando-se uma lixiviação eficiente, m edientes químicos usados no processo de [vulcanização](#) da borracha natural, mais precisamente os de EPDM e Blendas Coloridas Processo de [Vulcanização](#) Continua Em Túnel de Ar Quente. Os perfis l sem interferir nas características de [vulcanização](#). EQUIPAMENTOS EMPREGADOS Balança analítica

Figura 13: Consulta por 'vulcanização' no Unitex

Em um segundo momento, foram realizadas consultas ao *cópus* partindo das relações semânticas descritas no Conjunto *Qualia* Ampliado. Kasama (2009) contribuiu com um trabalho em que discute a viabilidade de se estruturar o conhecimento semântico de um domínio a partir de um *cópus*, extraindo o conhecimento com base nessas relações. Ao consultarmos o *cópus* por meio de uma expressão que denota uma relação semântica em vez de um termo, teremos a possibilidade de verificar simultaneamente todo o conjunto de possíveis inter-relacionamentos semânticos entre os termos que aquela expressão comporta, tornando a verificação das propriedades da estrutura ontológica muito mais fácil que aquela obtida puramente por uma análise manual, termo a termo. Embora ressalte-se que, boa parte de *output* obtido por esse método pode não ser utilizado, uma vez que não estabelece um relacionamento entre os elementos que nos interessam na estruturação do domínio. Na figura abaixo, apresentamos um grafo, extraído de Kasama (2009), que explicita as possíveis relações semânticas para o papel Formal da Estrutura *Qualia*.

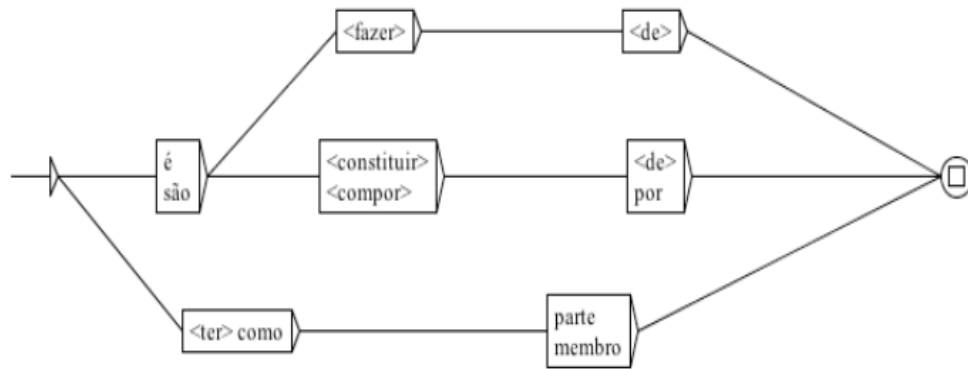


Figura 14: Grafo para o papel Formal da Estrutura Qualia (KASAMA, 2009)

A possibilidade de se extrair o relacionamento semântico entre unidades de um domínio em um corpus por meio de expressões regulares também é discutida em Hearst (1992), especificamente para a relação de hiperonímia/hiponímia. Nesse contexto, Freitas e Quental (2007) discutem a possibilidade de uso dos padrões de Hearst (1992) para a elaboração semi-automática de taxonomias de domínio, embora tal técnica não seja frequentemente explorada. A partir da busca no corpus por relações que se configuram como expressões regulares, a saber: ‘tais como’, ‘e outros’, ‘tipos de’ e ‘chamado’ torna-se possível extrair relacionamentos entre termos relevantes de um domínio e, então, partindo desses resultados, construir uma árvore taxonômica, essencial para a constituição de uma ontologia.

4.4.3.3 Delimitação dos padrões morfológicos

Essa etapa consistiu na determinação da classe morfossintática acrescida de informações sobre o gênero e o número do termo lexical ontológico. No caso dos termos sintagmáticos, inserimos a classe morfossintática de cada um dos elementos que compõem o termo, o que nos permitiu observar algumas características que aqui abordaremos como padrões morfológicos.

O padrão morfológico mais recorrente foi o <*substantivo determinado acompanhado de uma preposição e de outro substantivo* [S+Prep+S]>. Desse modo, temos: <borracha de policloropreno>, <vulcanização por rotocura> e <pesagem em grupo>.

Outro padrão bastante representativo foi o <*substantivo genérico seguido de um adjetivo determinante* [S+A]>. Com efeito, obtivemos termos como: <borracha nitrílica>, <dosagem automática> e <vulcanização contínua>. Verificamos também <*substantivo determinante seguido de preposição seguida de substantivo e de adjetivo* [S+Prep+S+A]>. Exemplos: <moldagem com pressão interna> e <vulcanização em ar quente>.

O padrão menos corrente, por sua vez, foi *substantivo determinante acompanhado de preposição seguido de outro substantivo acompanhado de preposição e substantivo* [S+Prep+S+Prep+S]> Exemplo: <vulcanização em tubos de vapor>.

4.2.3.4 Identificação dos termos equivalentes em língua estrangeira

Embora o objetivo deste trabalho se concentre na terminologia da IAB em Língua Portuguesa, na variante brasileira, julgamos pertinente incluir os possíveis termos equivalentes em língua inglesa e língua francesa, uma vez que esse tipo de informação pode ser relevante em aplicativos que lidem com duas ou mais línguas ou ainda para sua inclusão em obras de referência bi ou multilíngues.

Essa etapa foi extremamente facilitada, já que uma das nossas listas de referência já trazia os equivalentes dos termos nas línguas selecionadas. Nos casos em que um dos termos não constava nessa lista de referência, empreendemos uma consulta a dicionários tanto de especialidade, quanto de língua geral e verificamos se a dimensão do conceito denotado pelo termo em língua estrangeira correspondia em grande parte ao termo em língua portuguesa. A consulta ao especialista do domínio

também foi fundamental para fazer os devidos refinamentos na identificação dos termos em língua estrangeira.

4.3 Formalização e implementação computacional na ferramenta Protégé

Há diversas linguagens computacionais que podem ser utilizadas para se desenvolver uma ontologia, cada uma fornecendo diferentes funcionalidades e meios distintos de se formalizar o conhecimento. Entretanto, na prática, o que tem sido feito pela comunidade científica nos últimos anos é a adoção de um padrão de linguagem usado para descrever formalmente os conceitos de um domínio qualquer. As pesquisas envolvendo ontologias para aplicação em Web Semântica têm feito uso de uma linguagem computacional denominada *Ontology Web Language* (OWL), que é recomendada pelo W3C,¹⁵ com o intuito de que se torne uma linguagem padrão para a elaboração de ontologias. A representação de uma ontologia em OWL torna possível aos sistemas de busca e extração de informação na *Web*, a utilização dessa informação representada e codificada para otimizarem seu desempenho e responderem de modo mais eficiente às buscas dos usuários.

A linguagem OWL divide-se em três subtipos utilizados para representar conhecimento, a saber: OWL-Lite, OWL-LD e OWL Full. A seguir, explicitamos o funcionamento de cada uma dessas linguagens:

a) *OWL-Lite*: Sublinguagem sintaticamente mais simples. Destina-se a situações em que são apenas necessárias restrições e uma hierarquia de classe simples. Por exemplo, O OWL-Lite pode fornecer uma forma de migração para tesouros existentes, bem como de outras hierarquias simples.

b) *OWL-LD*: Sublinguagem mais expressiva que a OWL-Lite e baseia-se em lógica descritiva, um fragmento de Lógica de Primeira Ordem, passível, portanto, de raciocínio automático.

¹⁵ Acrônimo de *World Wide Web Consortium* – Trata-se de um consórcio ou uma organização internacional que desenvolve padrões para a criação e interpretação dos conteúdos da *Web*. (<http://www.w3.org/>)

É possível assim computar automaticamente a hierarquia de classes e verificar possíveis inconsistências na ontologia.

c) *OWL-FULL*: Sublinguagem OWL mais expressiva. Destinada a situações em que a expressividade é mais importante do que garantir a completeza da linguagem computacional. Não é possível realizar inferências em ontologias OWL-Full. (HORRIDGE *et al.*, 2008). Neste trabalho, a sublinguagem OWL que nos serve é a OWL-LD.

Diferentes ferramentas dão suporte à criação de ontologias em OWL. O Protégé foi desenvolvido pelo Departamento de Informática Médica da Universidade de Stanford, cujo projeto inicial era criar uma ferramenta de suporte à aquisição de conhecimento no subdomínio da Oncologia. O Protégé dispõe de interface gráfica que converte automaticamente os dados inseridos graficamente para os códigos na linguagem OWL. Além de apresentar uma interface gráfica, o Protégé possui código aberto, é amplamente utilizado para a gestão de ontologias, conta com uma vasta bibliografia acerca de sua utilização, permite a inclusão de plug-ins (que são incorporados à ferramenta para a realização de atividades específicas e ainda possui a vantagem de ser gratuito. Pelas características descritas, o Protégé foi escolhido para a implementação computacional da Ontobor.

O Protégé viabiliza a construção de uma ontologia em todas as partes que podem constituir-la. Desse modo, podemos definir classes e subclasses, propriedades relacionais e descritivas (ambas por meio da aba *properties*) e indivíduos (aba *individuals*). Na figura a seguir, apresentamos uma figura do Protégé com a estrutura conceitual da Ontobor implementada.

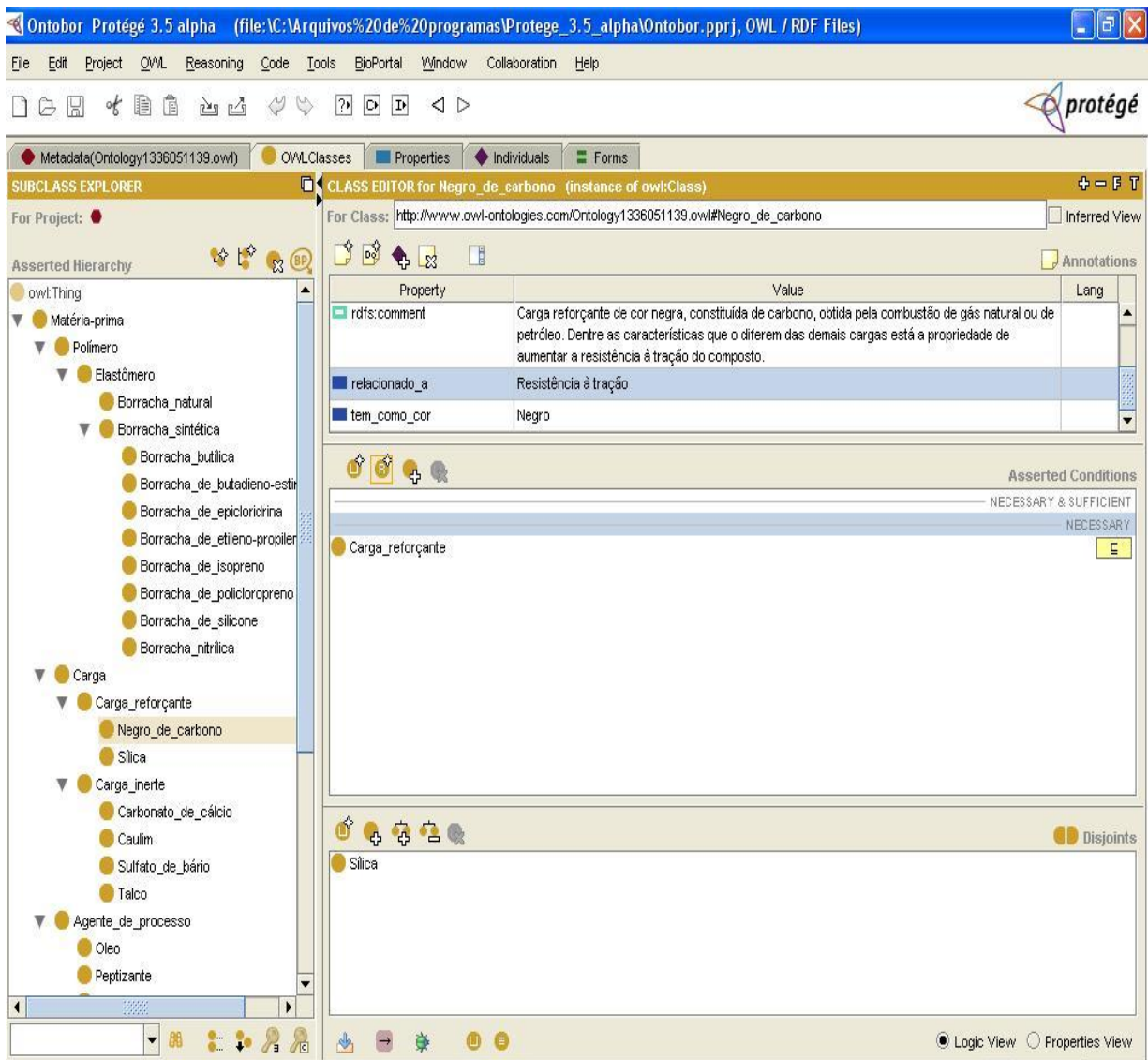


Figura 15: Interface do Protégé com a estrutura da Ontobor implementada

As relações semânticas foram implementadas no Protégé por meio do recurso *ObjectProperties* (propriedades de objetos). Cada relação do Conjunto *Qualia* Ampliado representa, dessa forma, uma propriedade relacional no Protégé que relaciona diferentes classes (objetos) da estrutura ontológica. Ao inserirmos uma propriedade relacional, a ferramenta possibilita a inclusão da propriedade inversa correspondente, isto é, se uma propriedade relaciona um indivíduo x a um

indivíduo y , então a propriedade inversa correspondente relaciona o indivíduo y ao indivíduo x . Como exemplo, podemos citar a propriedade ‘causado por’, que tem como propriedade inversa ‘causa’. Na figura abaixo, apresentamos as propriedades inseridas na estrutura da Ontobor, juntamente com as propriedades inversas relacionadas.

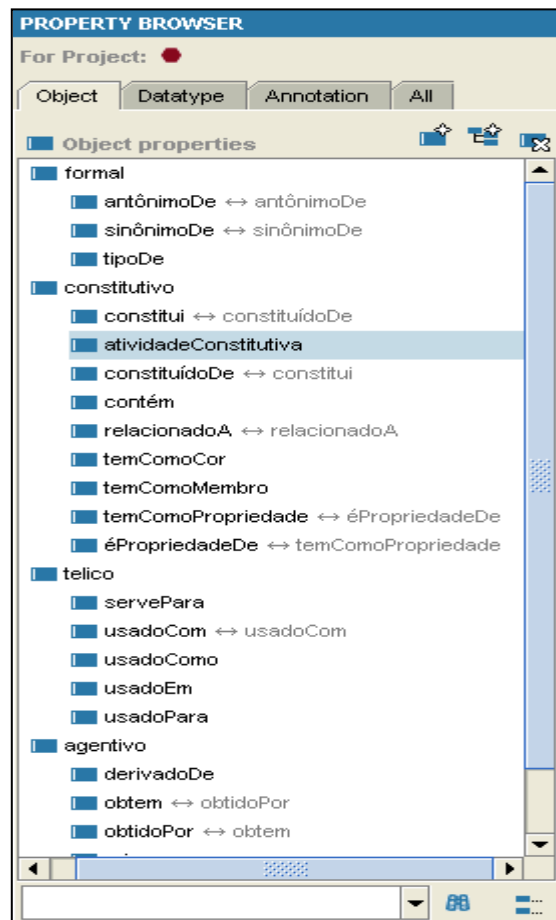
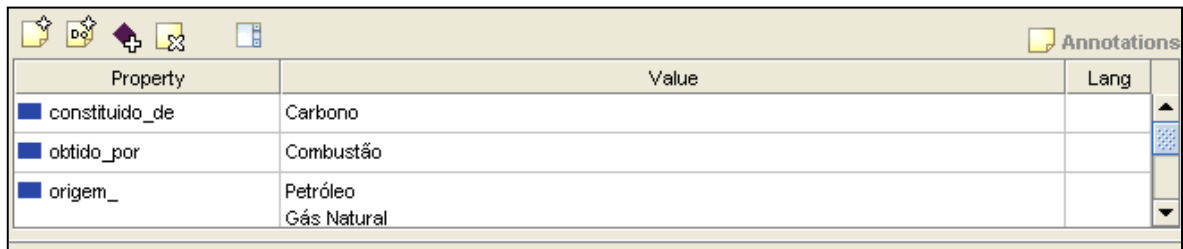


Figura 16: Propriedades relacionais implementadas no Protégé

Ademais das propriedades que inter-relacionam diretamente classes ou instâncias, o Protégé permite a inserção de propriedades descritivas de classes por meio do recurso *AnnotationProperties* (propriedades de anotação). Dessa forma, as informações semânticas de uma classe relacionadas a outros termos não constituintes da estrutura ontológica foram inseridas na ferramenta como

propriedades de anotação, conforme a imagem a seguir, que se refere às propriedades descritivas da classe ‘negro de carbono’.



The screenshot shows the 'Annotations' window in Protégé. It contains a table with three columns: 'Property', 'Value', and 'Lang'. The table lists three properties for the class 'negro de carbono': 'constituído_de' with value 'Carbono', 'obtido_por' with value 'Combustão', and 'origem_' with values 'Petróleo' and 'Gás Natural'.

Property	Value	Lang
constituído_de	Carbono	
obtido_por	Combustão	
origem_	Petróleo Gás Natural	

Figura 17: Propriedades descritivas implementados no Protégé para a classe 'negro de carbono'

Pela figura acima, deve ficar subentendido que tanto ‘carbono’, ‘combustão’, ‘petróleo’ e ‘gás natural’ não são termos constituintes da estrutura hierárquica da Ontobor, mas mantêm alguma relação semântica com o termo ‘negro de carbono’, que os torna passíveis de serem implementados como propriedades descritivas.

O Protégé conta ainda com um campo correspondente a cada classe intitulado *comments*. Nesse espaço para inserção de dados são geralmente incluídas informações que o ontologista considerar relevante a cada termo. No caso da Ontobor, utilizamos o campo *comments* para inserirmos a definição em língua natural do termo, conforme demonstrado na figura abaixo:

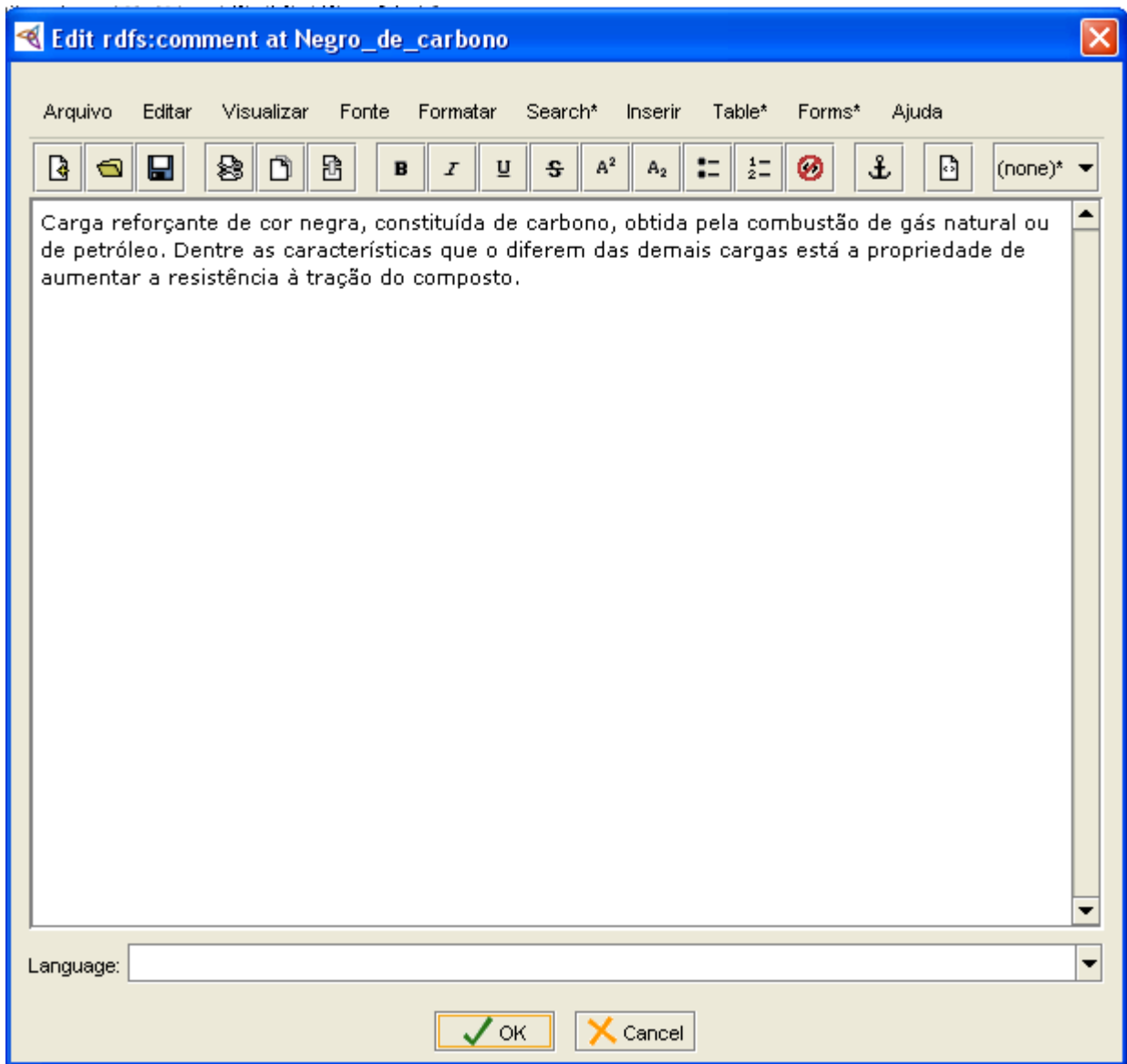


Figura 18: Definição implementada no Protégé para a classe ‘negro de carbono’

A utilização da ferramenta facilitou imensamente o trabalho empreendido, haja vista que a codificação em linguagem de máquina costuma ser um trabalho mais demorado e complexo. Com o auxílio do Protégé, foi possível fazer a tradução dos dados obtidos em linguagem natural para a

linguagem computacional, graças a uma interface gráfica que, ao mesmo tempo em que implementa os dados em OWL, possibilita a elaboração de estruturas gráficas formais.

4.4 Manutenção

Após concluídas a etapa de organização conceitual do domínio de IAB, submetemos os dados obtidos à análise do especialista do domínio em uma reunião realizada na sede da ABTB, visando o aperfeiçoamento qualitativo da ontologia obtida. Esse momento foi importante para sanar as possíveis incorreções da ontologia, bem como melhorar as definições da base de dados lexical a partir das observações e recomendações feitas. Somente após concluída esta etapa, foi possível legitimar os dados obtidos pela análise empreendida para então implementá-los definitivamente na ontologia.

É preciso salientar que o processo de manutenção não se encerra com a conclusão de um trabalho de estruturação ontológica. A manutenção de uma ontologia é constante e realizada paulatinamente a partir do momento em que a aplicação em que a ontologia está inserida demonstra sinais de que são necessários redimensionamentos ou atualizações da organização conceitual. O processo de manutenção também não precisa, necessariamente, ser feito pela equipe ou pelo projetista que elaborou a ontologia, uma vez que a disponibilização dos dados e da documentação da ontologia permite que outras equipes avaliem e proponham refinamentos, integrações e/ou constante atualizações.

4.5 Documentação

A fase de documentação consistiu na elaboração de uma base de dados lexical do domínio de IAB. Códigos de máquina ou mesmo determinados formalismos técnicos não são facilmente compreensíveis por todos os usuários. Desse modo, para facilitar a leitura dos dados da ontologia,

bem como viabilizar seu reuso e integração, organizamos os dados obtidos pela análise em uma base de dados léxico-conceitual, contendo definições dos termos em língua natural e que constitui a documentação da Ontobor (Seção 5.1, p. 123).

No caso dos termos que mantêm alguma relação semântica com as classes implementadas sem que constituam, eles mesmos, classes da ontologia, optamos por defini-los em linguagem natural à luz da Estrutura *Qualia* do Léxico Gerativo, conforme o exemplo a seguir:

AÇO. Subst. masc.

◇ **[Material]**¹ **[constituído de ferro e carbono,]**² **[obtido por refinamento do ferro]**³ e **[utilizado na produção de inúmeros equipamentos industriais como o molde]**⁴.

Quadro 5: Definição de termo relacionado a classes da ontologia.

No quadro acima, temos a entrada, em azul, que corresponde ao termo relacionado com as classes da estrutura ontológica, seguido da classe morfossintática e do gênero da entrada, em vermelho. O texto definicional, abaixo da entrada, foi dividido em quatro partes, que correspondem respectivamente aos papéis da Estrutura *Qualia*, a saber, 1. Formal, 2. Constitutivo, 3. Agentivo e 4. Tético. Aqui, fazemos a ressalva de que todos os papéis não precisam obrigatoriamente estar preenchidos para cada uma das entradas, mas ao menos uma parte deles. O trabalho de definição dos termos relacionados foi inserido no capítulo 5, na seção 5.2 (p. 219).

Consideramos a etapa de definição dos termos relacionados importante, pois quanto mais recursos disponíveis para viabilizar o reuso da ontologia, maiores serão as possibilidades de gerar aplicações efetivamente úteis, que possam se aproveitar de todo o conhecimento organizado para efetuar, por exemplo, a integração ou o alinhamento com outras ontologias existentes. Além disso, esses enunciados definicionais poderão ser úteis para a compilação do dicionário da IAB ou demais dicionários e vocabulários terminológicos.

A documentação decorrente dos empreendimentos supramencionados deverá ser disponibilizada juntamente com a ontologia, para facilitar seu posterior reuso, manutenção e alinhamento da ontologia com demais ontologias disponíveis.

Ressalta-se o fato de que as mudanças tecnológicas em um setor industrial, cada vez mais velozes na atualidade, podem se fazer sentir na língua, por exemplo, com o uso de novos termos, o desuso de termos até pouco tempo correntes ou mesmo a atualização de novos contornos semânticos por termos largamente utilizados pelo domínio. A partir daí, com o passar do tempo, surge a necessidade de atualização e manutenção da ontologia, que pode ser facilitada, tendo em mãos um relatório, em um nível maior de detalhamento, do processo realizado.

Os resultados obtidos são descritos no capítulo seguinte.

5 Resultados obtidos

A partir dos procedimentos metodológicos descritos do capítulo 4, foi possível obter uma estrutura ontológica para o domínio de IAB que apresentamos a seguir. Com o objetivo de facilitar a visualização da estrutura ontológica da Ontobor, organizamos os nomes dos domínios, classes e subclasses em diferentes cores, conforme dipostas no quadro abaixo:

<p>1. TÍTULO DO SUBDOMÍNIO</p> <p>1.1. Classe genérica</p> <p>1.1.1. Subclasse da classe genérica (1.1.)</p> <p>1.1.1.1. Subclasse da classe anterior (1.1.1.)</p> <p>1.1.1.1.1. Subclasse da classe anterior (1.1.1.1.)</p> <p>1.1.1.1.1.1. Subclasse da classe anterior (1.1.1.1.1.)</p>
--

Quadro 6: Significado das cores na estrutura ontológica

1. MATÉRIAS-PRIMAS

1.1. Polímero

1.1.1. Elastômero

1.1.1.1. Borracha natural

1.1.1.2. Borracha sintética

1.1.1.2.1. Borracha de policloropreno

1.1.1.2.2. Borracha butílica

1.1.1.2.3. Borracha de isopreno

1.1.1.2.4. Borracha de butadieno-estireno

1.1.1.2.5. Borracha de etileno-propileno-dieno

1.1.1.2.6. Borracha de silicone

1.1.1.2.7. Borracha de epícloridrina

1.1.1.2.8. Borracha nitrílica

1.2 Carga

1.2.1. Carga reforçante

1.2.1.1. Sílica

1.2.1.1. Negro de carbono

1.2.2. Carga inerte

1.2.2.1. Caulim

1.2.2.2. Carbonato de cálcio

1.2.2.3. Sulfato de bário

1.2.2.4. Talco

- 1.3. Agente de processo**
 - 1.3.1. Peptizante**
 - 1.3.2. Plastificante**
 - 1.3.2.1. Dietilenoglicol**
 - 1.3.2.2. Trietanolamina**
 - 1.3.2.3. Polietilenoglicol**
 - 1.3.2.4. Óleo**
 - 1.3.2.4.1. Óleo Mineral**
 - 1.3.2.4.1.1. Oleo Parafínico**
 - 1.3.2.4.1.2. Óleo Naftêmico**
 - 1.3.2.4.1.3. Óleo Aromático**
 - 1.3.2.4.1.4. Vaselina**
 - 1.3.2.4.2. Óleo Vegetal**
 - 1.3.2.4.2.1. Óleo de Papaia**
 - 1.3.2.4.2.2. Óleo de Ricino**
 - 1.3.2.4.2.3. Óleo de Mamona**
- 1.4. Ativador de vulcanização**
 - 1.4.1. Óxido metálico**
 - 1.4.1.1. Óxido de zinco**
 - 1.4.1.2. Óxido de magnésio**
 - 1.4.1.3. Óxido de chumbo**
 - 1.4.2. Ácido Orgânico**
 - 1.4.2.1. Ácido esteárico**
 - 1.4.2.2. Ácido oleico.**
 - 1.4.3. Álcalis**
 - 1.4.3.1. Hidróxido de cálcio**
- 1.5. Agente de proteção**
 - 1.5.1. Antioxidante**
 - 1.5.2. Antiozonante**
 - 1.5.3. Antifadiga**
 - 1.5.4. Antiluz**
 - 1.5.5. Desativador de metais**
- 1.6. Esponjante**
 - 1.6.1. Célula aberta**
 - 1.6.1.1. Bicarbonato de sódio**
 - 1.6.2. Célula fechada**
 - 1.6.2.1. Hidrazina**
 - 1.6.2.2. Dinitrosoamina**
 - 1.6.2.3. Azodicarbanamida**
- 1.7. Agente de vulcanização**
 - 1.7.1. Enxofre**

2. PROCESSOS

2.1. Pesagem

- 2.1.1. Pesagem individual**
- 2.1.2. Pesagem em grupo**
- 2.1.3. Dosagem automática**

2.2. Mistura

- 2.2.1. Mistura convencional**
- 2.2.2. Up-side down**
- 2.2.3. Sandwich**

2.3. Conformação

- 2.3.1. Extrusão**
- 2.3.2. Calandragem**

2. 4. Moldagem

- 2.4.1. Moldagem por compressão**
- 2.4.2. Moldagem por transferência**
- 2.4.3. Moldagem por injeção**
- 2.4.4. Moldagem a vácuo**
- 2.4.5. Espalmação**
- 2.4.6. Imersão**
- 2.4.7. Vazamento**
- 2.4.8. Esponjamento**

2.5. Vulcanização

- 2.5.4. Vulcanização descontínua**
 - 2.5.4.1. Vulcanização em autoclave**
 - 2.5.4.2. Vulcanização com ar quente**
 - 2.5.4.3. Vulcanização com água quente**
- 2.5.5. Vulcanização contínua**
 - 2.5.5.1. Vulcanização em banhos líquidos**
 - 2.5.5.2. Vulcanização em leito fluidizado**
 - 2.5.5.3. Vulcanização em tubos de vapor**
 - 2.5.5.4. Vulcanização por rotocura**
 - 2.5.5.5. Vulcanização por embainhamento de chumbo**
 - 2.5.5.6. Vulcanização a frio**
 - 2.5.5.7. Vulcanização por radiação de alta energia**
 - 2.5.5.8. Vulcanização por micro-ondas**

2.6. Acabamento

- 2.6.1. Acabamento de cilindros**
- 2.6.2. Rebarbação criogênica**

3. EQUIPAMENTOS

1. Autoclave
2. Abrasímetro
3. Dinamômetro
4. Misturador
 - 2.1. Misturador aberto
 - 2.2. Misturador interno
5. Densímetro
6. Tambor rotativo
7. Calandra
8. Extrusora
9. Molde
 - 1.2. Molde simples
 - 1.3. Molde positivo
10. Durômetro
11. Prensa
12. Injetora
13. Balança

4. PROPRIEDADES

- 4.1. Adesão
- 4.2. Adesividade
- 4.3. Elasticidade
- 4.4. Flexibilidade
- 4.5. Impermeabilidade
- 4.6. Resistência
 - 4.6.1. Resistência à abrasão
 - 4.6.2. Resistência ao ozônio
 - 4.6.3. Resistência à fadiga
 - 4.6.4. Resistência ao rasgo
 - 4.6.5. Resistência a óleos
 - 4.6.6. Resistência ao calor
 - 4.6.7. Resistência ao frio
 - 4.6.8. Resistência à intempérie
 - 4.6.9. Resistência ao envelhecimento
 - 4.6.10. Resistência a ácidos
- 4.7. Resiliência
- 4.8. Viscoelasticidade
- 4.9. Viscosidade
- 4.10. Dureza
- 4.11. Histeresis
- 4.12. Tensão de ruptura

5. PRODUTO FINAL

- 5.1. Gaxeta
- 5.2. Coxim
- 5.3. Perfil
- 5.4. Mangueira
- 5.5. Banda de rodagem
- 5.6. Camel-back
- 5.7. Anel

Ao total, foram implementadas 183 classes.

Apresentamos abaixo a representação gráfica da estrutura conceitual da Ontobor, gerada no Protégé a partir do *plug-in* OWLPropViz¹⁶.

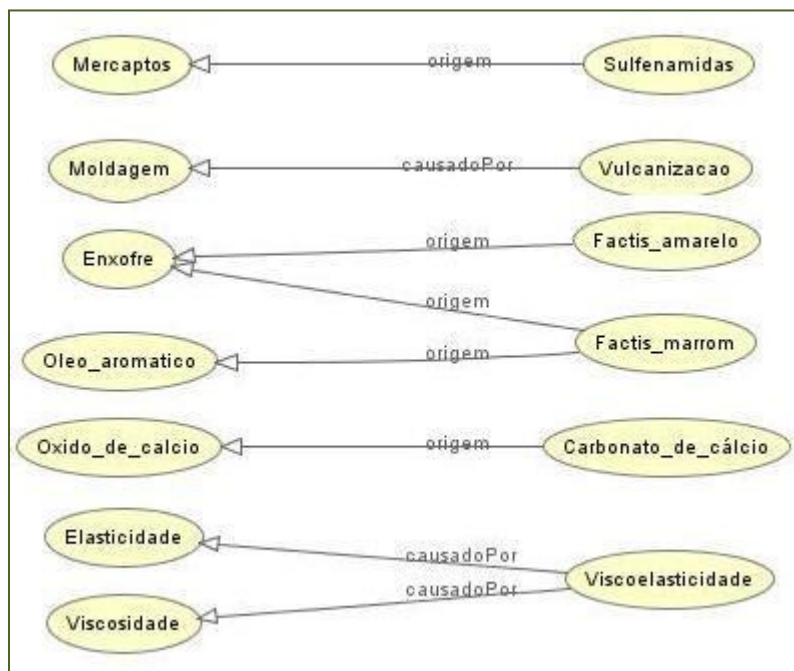


Figura 19: Visualização das relações semânticas implementadas para o papel *agente*

¹⁶ O OWLPropViz é um *plug-in*, que é adicionado ao software Protégé para viabilizar a representação gráfica das propriedades de uma ontologia OWL. (<http://www.wachsmann.tk/owlpropviz/>)

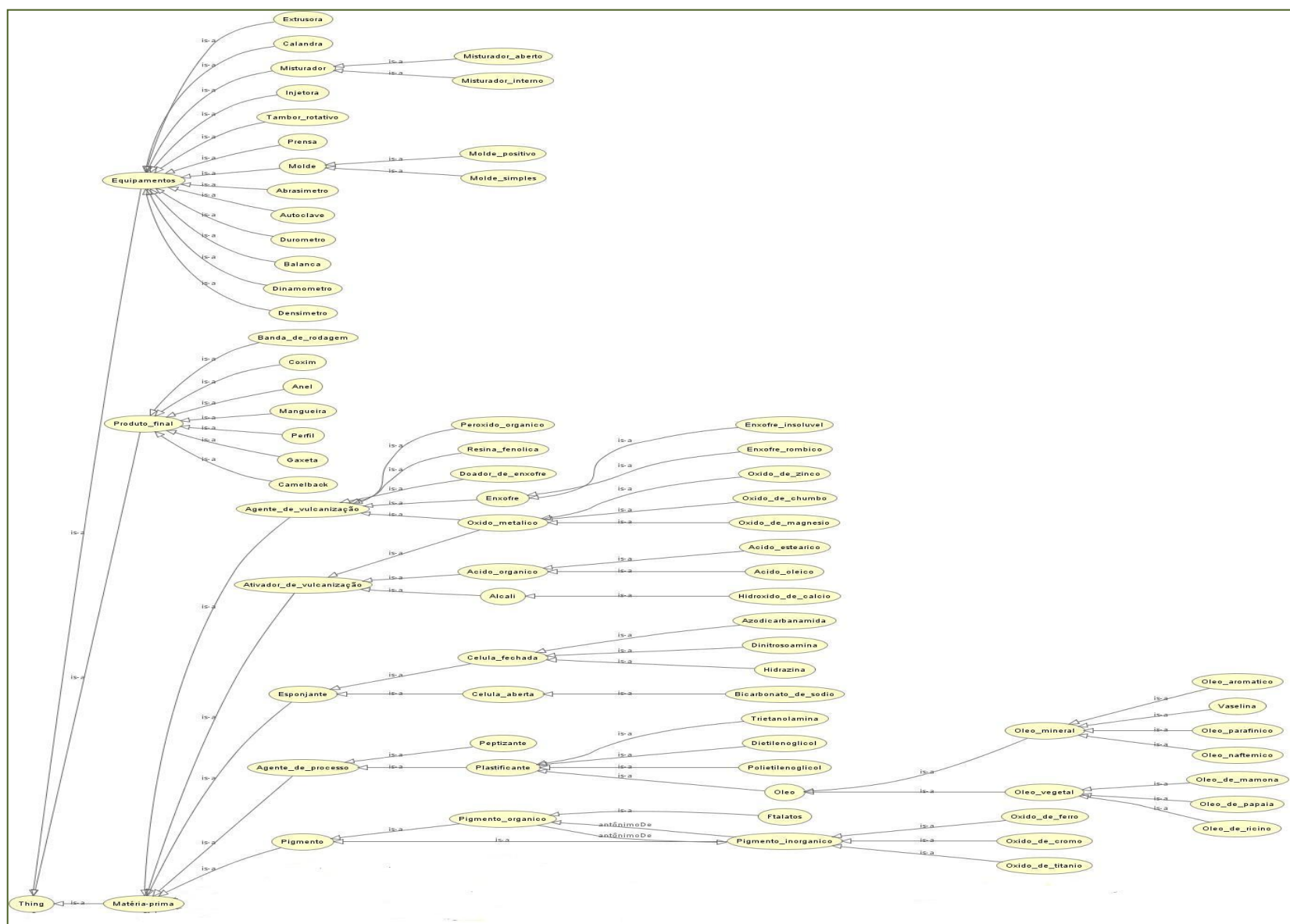


Figura 20: Visualização das relações semânticas implementadas para o papel *formal* parte I

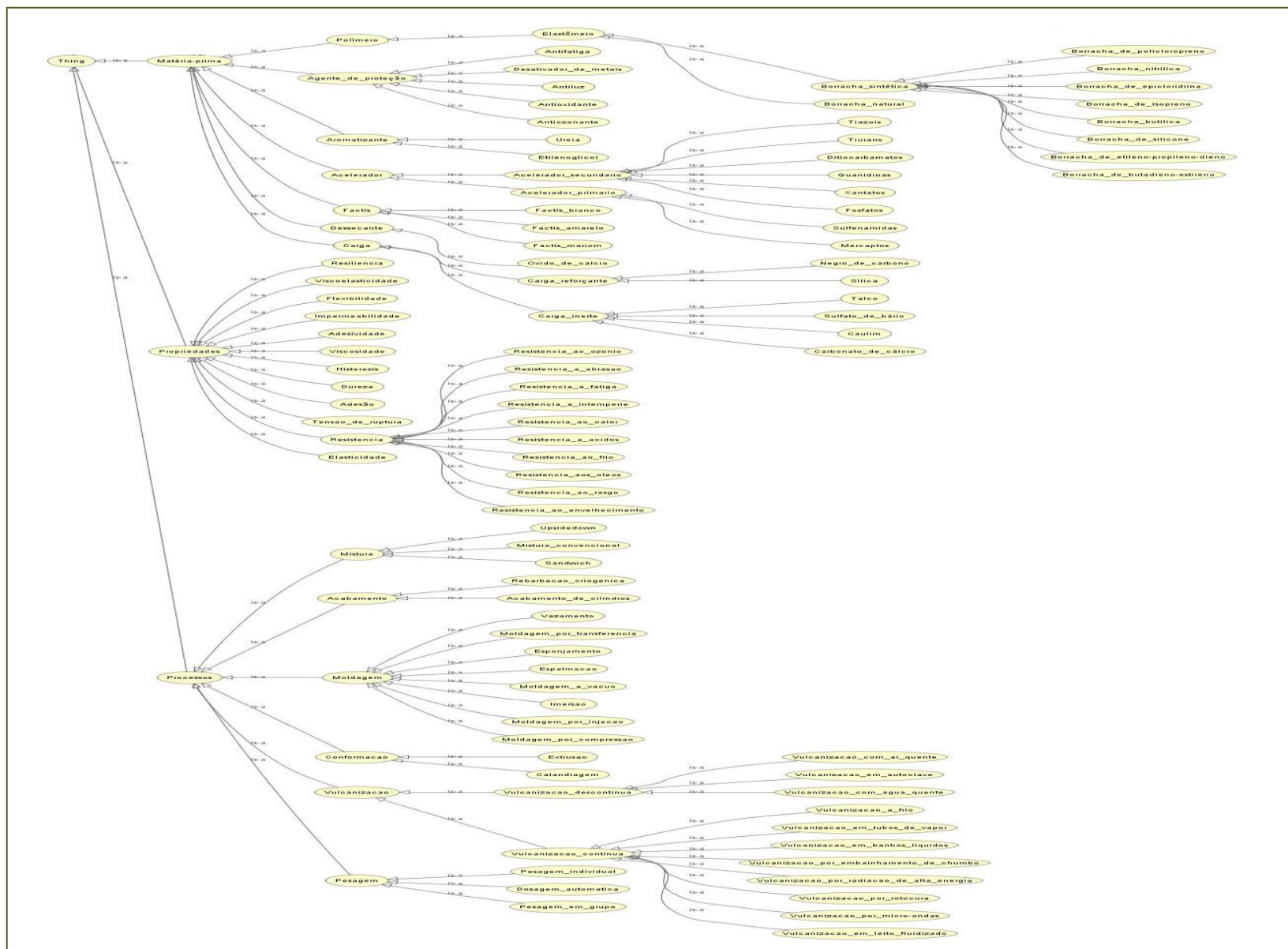


Figura 21: Visualização das relações semânticas implementadas para o papel *formal* parte II

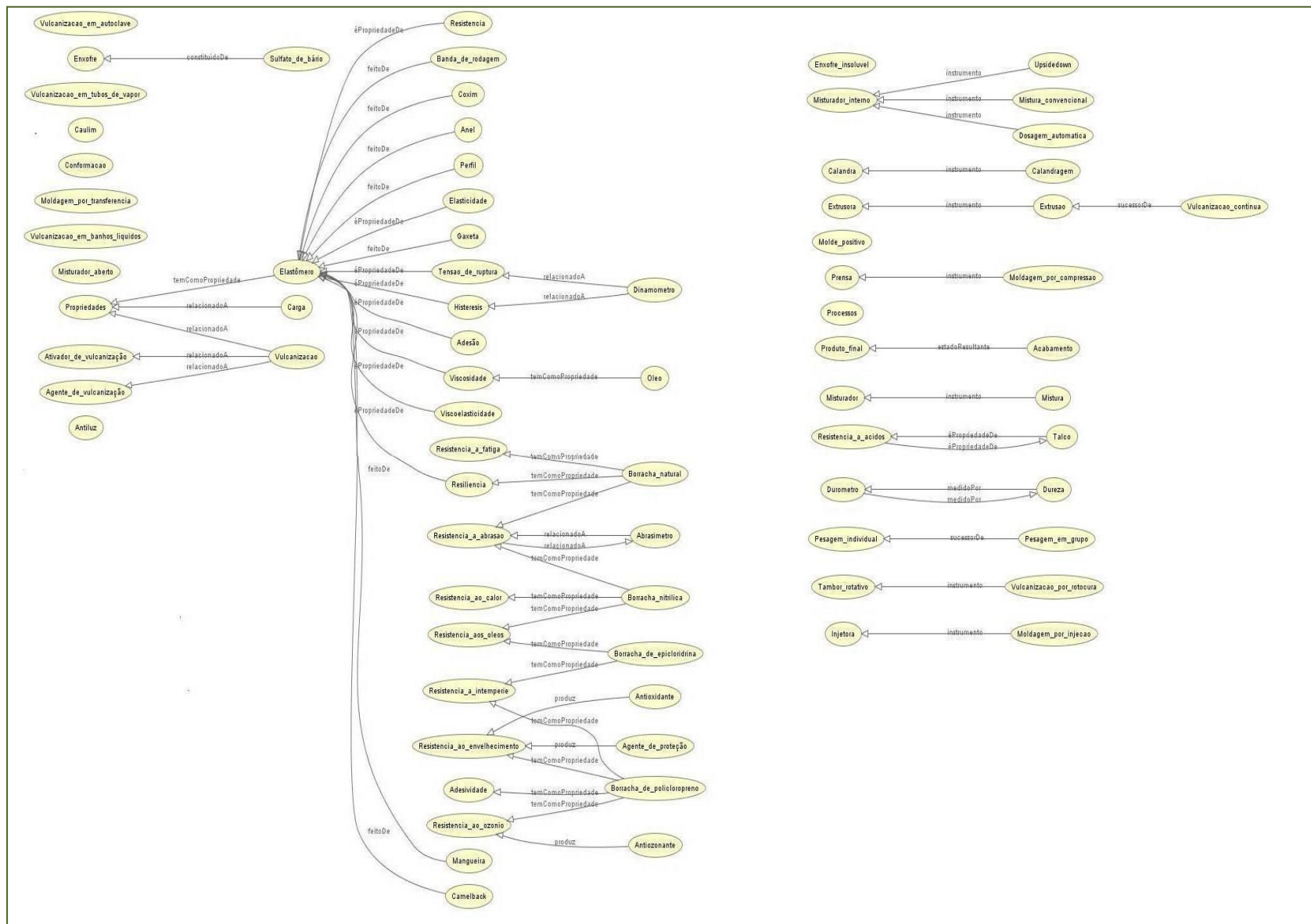


Figura 22: Visualização das relações semânticas implementadas para o papel *Constitutivo*

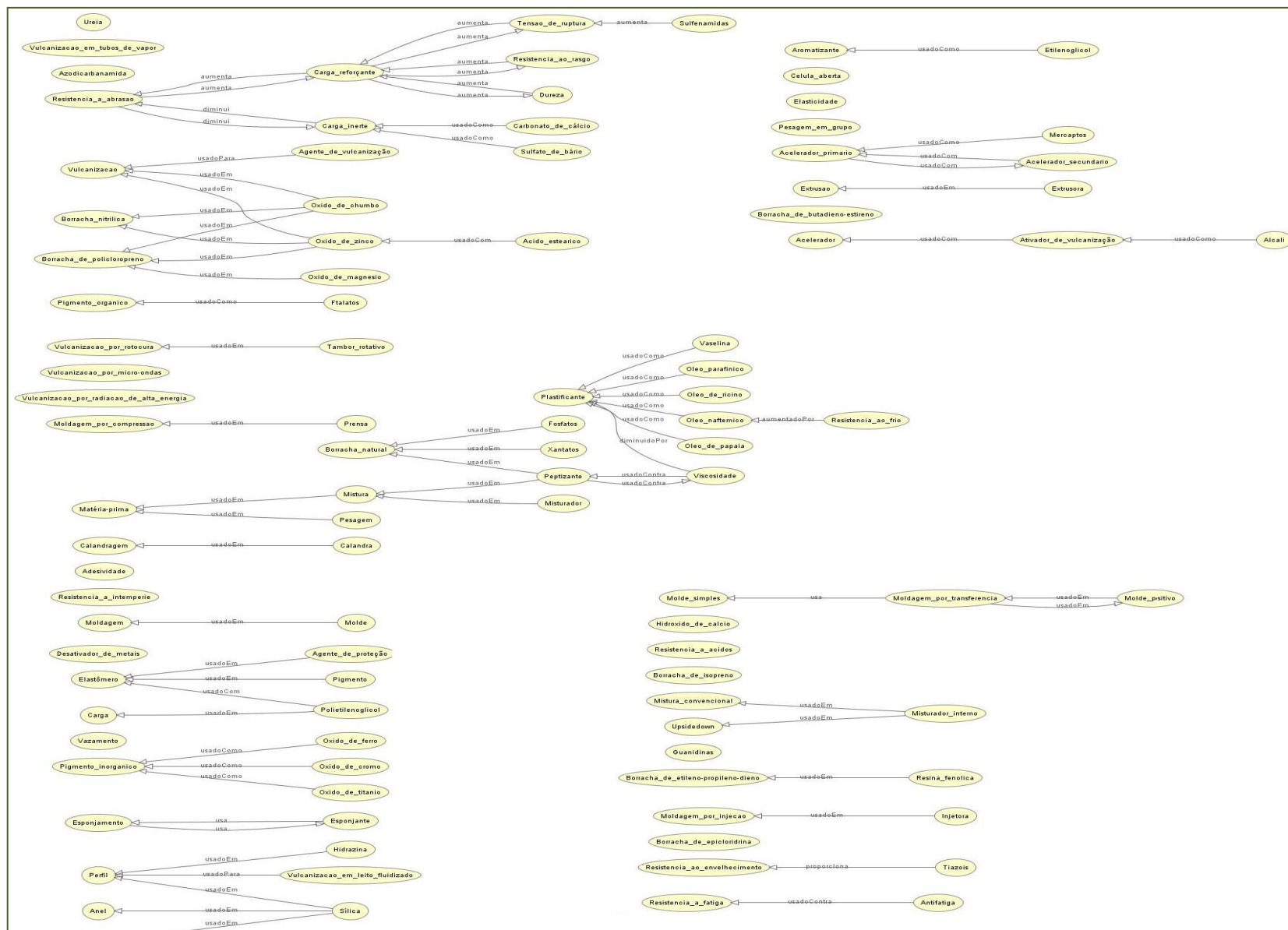


Figura 23: Visualização das relações semânticas implementadas para o papel *Télico*

Na seção a seguir, apresentamos as informações semânticas de cada uma das classes implementadas em um nível maior de detalhamento.

5.1 Conceitualização

Nesta seção, estão organizadas as informações pertinentes à conceitualização da Ontobor. A fim de facilitar a leitura dessas informações, inserimos, abaixo, um quadro contendo a legenda dos símbolos empregados nos demais quadros desta seção.

<Nil>	Item não encontrado.
Ø	Exemplo ou equivalente em língua inglesa não existente ou não encontrado.
[S]	Substantivo
[A]	Adjetivo
[DET]	Determinante
[Prep]	Preposição
masc.	Masculino
fem.	Feminino
sing.	Singular
plur.	Plural

Quadro 7: Legenda dos símbolos usados nos quadros da conceitualização

A seguir, apresentamos o trabalho de conceitualização da presente pesquisa, que constitui a base léxico-ontológica da Ontobor, contendo a descrição em ordem alfabética das unidades lexicais ontológicas implementadas no Protégé.

Sem_U	Abrasímetro
Tipo	Equipamento
Supertipo	Equipamento
Subdomínio	Equipamentos
Formal	<i>É um</i> (<abrasímetro>,<equipamento>)
Constitutivo	<i>Relacionado a</i> (<abrasímetro>,<resistência_à_abrasão>)
Télico	<i>Serve para</i> (<abrasímetro>,<medir>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Equipamento que serve para medir a resistência à abrasão de um elastômero.

Exemplo	Já o <i>abrasímetro</i> Taber, submete o corpo de prova à ação de duas rodas abrasivas que giram em sobre a superfície do corpo de prova, montada numa plataforma rotativa, ou seja, a plataforma gira e as rodas também.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Abrasimeter</i>
Eq_Fran	<i>Abrasimètre</i>

Sem_U	Acabamento
Tipo	Processo
Supertipo	Processo
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É um</i> (<acabamento>,<processo>)
Constitutivo	<i>Estado resultante</i> (<acabamento>,<produto_final>)
Télico	<i>Serve para</i> (<acabamento>,<remover>) <i>Usado contra</i> (<acabamento>,<rebarbas>) <i>Usado contra</i> (<acabamento>,<impurezas>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo que serve para remover rebarbas ou impurezas da borracha vulcanizada para gerar o produto final.
Exemplo	Isto inibe a produção por parte das empresas brasileiras de artefatos que usem silicone em sua formulação ou em seu <i>acabamento</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Finishing</i>
Eq_Fran	<i>Finissage</i>

Sem_U	Acabamento de cilindros
Tipo	Acabamento
Supertipo	Processo
Subdomínio	Processos
Formal	<i>Tipo de</i> (<acabamento de cilindros>,<acabamento>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado em</i> (<acabamento de cilindros>,<cilindro>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Tipo de acabamento usado exclusivamente na produção de cilindros industriais. <i>Informação enciclopédica</i> : Dada a necessidade de

	submeter cilindros industriais a uma grande carga de trabalho, há uma preocupação na indústria de artefatos de borracha em se produzir cilindros mais eficientes, o que exige maior atenção dos especialistas no momento de produção e acabamento de cilindros.
Exemplo	O <i>acabamento de cilindros</i> é mais arte que ciência O grau de acabamento que pode ser obtido depende não só do abrasivo e do agente empregado, como, principalmente, do material e da dureza do revestimento de borracha.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Cylinder finishing</i>
Eq_Fran	<i>Finissage de cylindres</i>

Sem_U	Acelerador
Tipo	Matéria-prima
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	É um(<acelerador>,<substância>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado em</i> (<acelerador>,<vulcanização>) <i>Reduz</i> (<acelerador>,<tempo>) <i>Aumenta</i> (<acelerador>,<velocidade>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Substância utilizada para reduzir o tempo da vulcanização, aumentando conseqüentemente a velocidade do processo. Informação enciclopédica: A borracha sem o acréscimo de aceleradores demora de vinte a trinta vezes mais para vulcanizar.
Exemplo	O radical mercapto é constante de modo que nesses <i>aceleradores</i> só muda a substância básica.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Accelerator</i>
Eq_Fran	<i>Accélérateur</i>

Sem_U	Acelerador primário
Tipo	Acelerador
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima

Formal	<i>É um</i> (<acelerador_primário>,<acelerador>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Possui</i> (<acelerador_primário>,<maior_concentração>) <i>Usado com</i> (<acelerador_primário>,<acelerador_secundário>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Acelerador que possui maior concentração no sistema de vulcanização, podendo atuar sozinho ou com o acréscimo de um acelerador secundário.
Exemplo	Pode ser empregado como <i>acelerador primário</i> obtendo-se composições com menor resistência à pré-vulcanização quando comparado com o TMTM.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Primary accelerator</i>
Eq_Fran	<i>Accélérateur primaire</i>

Sem_U	Acelerador secundário
Tipo	Acelerador
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<acelerador_secundário>,<acelerador>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado com</i> (<acelerador_secundário>,<acelerador_primário>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Acelerador coadjuvante usado, em menor concentração, com o acelerador primário no aumento da velocidade de vulcanização.
Exemplo	Usado geralmente como <i>acelerador secundário</i> em combinação com ditiocarbamatos, mercaptos tiurans e sulfenamidas.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Secondary accelerator</i>
Eq_Fran	<i>Accélérateur secondaire</i>

Sem_U	Ácido esteárico
Tipo	Ácido orgânico
Supertipo	Ativador de vulcanização
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<ácido_esteárico>,<ácido_orgânico>)

Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado com</i> (<ácido_esteárico>,<óxido_de_zinco>)
Agentivo	<i>Extraído de</i> (<ácido_esteárico>,<sebo_de_gado>)
Glossário	Ácido orgânico extraído do sebo de gado geralmente empregado como ativador de vulcanização com o óxido de zinco.
Exemplo	O ácido esteárico é solúvel em álcool, éter, clorofórmio e sulfeto de carbono. Suas características ácidas não atrasam a vulcanização. Com a incorporação do ácido esteárico antes do óxido de zinco, este último incorpora-se mais facilmente;
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] fem. sing.
Sem_syn	<estearina>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Stearic acid</i>
Eq_Fran	<i>Acide stéarique</i>

Sem_U	Ácido Oleico
Tipo	Ácido orgânico
Supertipo	Ativador de vulcanização
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<ácido_oleico>,<ácido_orgânico>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<ácido_oleico>,<carbono>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Extraído de</i> (<ácido_oleico>,<óleo_vegetal>) <i>Extraído de</i> (<ácido_oleico>,<óleo_animal>)
Glossário	Ácido orgânico constituído de uma estrutura com 18 carbonos e extraído de óleos vegetais e animais que pode ser empregado como ativador de vulcanização.
Exemplo	Adicionar lentamente a solução de Hidróxido de Potássio ao Ácido Oleico , sob agitação.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc. sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Oleic acid</i>
Eq_Fran	<i>Acide oléique</i>

Sem_U	Ácido orgânico
Tipo	Ativador de vulcanização
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<ácido_orgânico>,<ativador_de_vulcanização>)

Constitutivo	<i>Contém</i> (<ácido_ orgânico>,<carboxila>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Ativador de vulcanização caracterizado por conter o grupo carboxila.
Exemplo	A produção de plastificantes sintéticos, é o resultado da reação de diversos tipos de <i>ácidos orgânicos</i> como: Anídridos, Ésteres, Alcoóis, Glicóis e Polióis.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc. sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Organic acid</i>
Eq_Fran	<i>Acide organique</i>

Sem_U	Adesão
Tipo	Propriedades
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É um</i> (<adesão>,<propriedade>)
Constitutivo	<i>É propriedade de</i> (<adesão>,<elastômero>) <i>Relacionado ao</i> (<adesão>,<substrato>) <i>Tem como efeito</i> (<adesão>,<ligação>) <i>Medido por</i> (<adesão>,<aplicação_de_força>) <i>Medido em</i> (<adesão>,<newton_milímetro>)
Télico	<i>Serve para</i> (<adesão>,<ligar>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Propriedade dos elastômeros que tem como efeito a ligação entre o elastômero e outro material, chamado de substrato. A adesão pode ser medida pela aplicação de força a fim de provocar o descolamento das camadas antes aderidas. A unidade de medida geralmente usada na determinação da adesão é o Newton-milímetro (N/mm).
Exemplo	A pressão da intercarça e a oxidação podem enfraquecer o corpo do pneu pela fadiga e flexão ou perda de <i>adesão</i> entre componentes.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Adhesion</i>
Eq_Farn	<i>Adhésion</i>

Sem_U	Adesividade
Tipo	Propriedades

Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	$\hat{E}_{um}(\langle adesividade \rangle, \langle propriedade \rangle)$ $\hat{E}_{um}(\langle adesividade \rangle, \langle capacidade \rangle)$
Constitutivo	<i>Relacionado à</i> ($\langle adesividade \rangle, \langle superfície \rangle$)
Télico	<i>Serve para</i> ($\langle adesividade \rangle, \langle aderir \rangle$)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Propriedade dos elastômeros que consiste na capacidade de aderir a uma superfície permanentemente ou provisoriamente.
Exemplo	A <i>adesividade</i> é uma propriedade importante na fabricação de artigos construídos a partir de diferentes componentes de compostos não vulcanizados. Esta característica é crucial, por exemplo, durante a montagem do pneu, onde as diferentes partes não vulcanizadas são unidas somente por pressão de roletes, devendo permanecer aderidas, sem perder a forma original, até o momento da vulcanização.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Adhesiveness</i>
Eq_Fran	Ø

Sem_U	Agente de processo
Tipo	Matéria-prima
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	$\hat{E}_{um}(\langle agente_de_processo \rangle, \langle matéria-prima \rangle)$ $\hat{E}_{um}(\langle agente_de_processo \rangle, \langle material \rangle)$
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado em</i> ($\langle agente_de_processo \rangle, \langle processos \rangle$)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Material utilizado para conferir um melhor processo dos elastômeros sem alterar consideravelmente suas propriedades.
Exemplo	Atuação como <i>agente de processo</i> devido à sua capacidade de abaixar a viscosidade do polímero base (...)
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	Agente de processamento
Eq_Ing	<i>Process aid</i>
Eq_Fran	<i>Auxiliaire de mise en oeuvre</i>

Sem_U	Agente de proteção
Tipo	Matéria-prima
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<agente_de_proteção>,<matéria-prima>) <i>É um</i> (<agente_de_proteção>,<ingrediente>)
Constitutivo	<i>Produz</i> (<agente_de_proteção>,<durabilidade>) <i>Produz</i> (<agente_de_proteção>,<resistência ao envelhecimento>)
Télico	<i>Usado em</i> (<agente_de_proteção>,<elastômero>) <i>Usado contra</i> (<agente_de_proteção>,<envelhecimento>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Ingrediente incorporado aos elastômeros para diminuir os efeitos do envelhecimento, produzindo a durabilidade do produto final.
Exemplo	Durante o processo de fabricação dos BRs,são incorporados antioxidantes: é comum a adição de 1-2 phr de um antioxidante à formulação, bem como <i>agentes de proteção</i> contra ozônio e fadiga.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+N] masc. sing.
Sem_syn	<antidegradante>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Protection aid</i>
Eq_Fran	<i>Agent protecteur</i>

Sem_U	Agente de vulcanização
Tipo	Matéria-prima
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<agente_de_vulcanização>,<matéria-prima>) <i>É um</i> (<agente_de_vulcanização>,<substância>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Realiza</i> (<agente_de_vulcanização>,<ligações_cruzadas>) <i>Realiza</i> (<agente_de_vulcanização>,<reticulação>) <i>Usado para</i> (<agente_de_vulcanização>,<vulcanização>) <i>Usado em</i> (<agente_de_vulcanização>,<elastômero>) <i>Diminui</i> (<agente_de_vulcanização>,<plasticidade>) <i>Aumenta</i> (<agente_de_vulcanização>,<elasticidade>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Substância que realiza ligações cruzadas (<i>crosslinking</i>), também chamadas de reticulação, entre as macromoléculas dos elastômeros, diminuindo sua plasticidade e aumentando sua elasticidade.
Exemplo	A mais elevada resistência ao calor é obtida usando HVA-2 como <i>agente de vulcanização</i> , com ou sem peróxido.
PDD	NOME

Morfolo	[S+Prep+S] masc., sing.
Sem_syn	Agente de cura
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Vulcanization agent</i>
Eq_Fran	<i>Agent de vulcanization</i>

Sem_U	Álcali
Tipo	Ativador de vulcanização
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<álcali>,<ativador_de_vulcanização>) <i>É um</i> (<álcali>,<substância>)
Constitutivo	<i>Atividade constitutiva</i> (<álcali>,<liberar_grupo_hidroxila>)
Télico	<i>Usado como</i> (<álcali>,<ativador_de_vulcanização>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Substância, usada como ativador de vulcanização, que libera o grupo hidroxila em solução aquosa.
Exemplo	Ø
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Base>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Alkali</i>
Eq_Fran	<i>Alcali</i>

Sem_U	Anel
Tipo	Produto final
Supertipo	Produto final
Subdomínio	Produto final
Formal	<i>É um</i> (<camelback>,<produto_final>) <i>É um</i> (<camelback>,<artefato>)
Constitutivo	<i>Feito de</i> (<anel>,<elastômero>) <i>Possui</i> (<anel>,<formato_anelar>)
Télico	<i>Serve para</i> (<anel>,<vedar>) <i>Serve para</i> (<anel>,<bloquear_líquidos>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Artefato feito a partir dos elastômeros que possui formato anelar e serve para diversos tipos de vedação e para o bloqueio de líquidos.
Exemplo	O tempo torna-se um fator fundamental para compreender porque a tensão normal à superfície do corpo de prova é dependente do tempo, razão pela qual os <i>anéis</i> de vedação têm o tempo de vida útil limitado.

PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<o-ring>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>O-ring</i>
Eq_Fran	<i>Anneau</i>

Sem_U	Antifadiga
Tipo	Agente de proteção
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<antifadiga>,<agente de proteção>)
Constitutivo	<i>Produz</i> (<antifadiga>,<resistência à fadiga>)
Télico	<i>Usado contra</i> (<antifadiga>,<fadiga por trabalho mecânico>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Agente de proteção incorporado aos elastômeros para diminuir a degradação do produto final pela fadiga por trabalho mecânico.
Exemplo	Alguns também são classificados como agentes <i>antifadiga</i> . Os antiozonantes também são utilizados em combinação com as borrachas insaturadas, para evitar reação com o ozônio da atmosfera, que provoca fissuras na superfície do composto de borracha.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc. sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Anti-fatigue</i>
Eq_Fran	<i>Antifatigue</i>

Sem_U	Antiluz
Tipo	Agente de proteção
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<antiluz>,<agente de proteção>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado contra</i> (<antiluz>,<degradação>) <i>Usado contra</i> (<antiluz>,<luz>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Agente de proteção incorporado aos elastômeros para diminuir a degradação do produto final pela ação da luz..
Exemplo	Ø
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc. sing.

Sem_syn	<fotoestabilizante>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	∅
Eq_Fran	∅

Sem_U	Antioxidante
Tipo	Agente de proteção
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<antioxidante>,<agente de proteção>)
Constitutivo	<i>Produz</i> (<antioxidante>,<resistência ao envelhecimento>)
Télico	<i>Usado contra</i> (<antioxidante>,<oxigênio>) <i>Usado contra</i> (<antioxidante>,<degradação>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Agente de proteção incorporado aos elastômeros para diminuir a degradação do produto final pelo oxigênio contido no ar, produzindo a resistência ao envelhecimento ao composto de borracha.
Exemplo	Antes da coagulação da borracha adiciona-se um <i>antioxidante</i> ao sistema.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc. sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Antioxidant</i>
Eq_Fran	<i>Antioxiène</i>

Sem_U	Antiozonante
Tipo	Agente de proteção
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<antiozonante>,<agente de proteção>)
Constitutivo	<i>Produz</i> (<antiozonante>,<resistência ao ozônio>)
Télico	<i>Usado contra</i> (<antiozonante>,<ozônio>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Agente de proteção incorporado aos elastômeros para diminuir a degradação do produto final pela ação do ozônio.
Exemplo	A formulação também pode conter antioxidante e <i>antiozonante</i> que retardam a deteriorização pelo calor e ozônio
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc. sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>

Eq_Ing	<i>Antizonant</i>
Eq_Fran	<i>Antiozone</i>

Sem_U	Aromatizante
Tipo	Matéria-prima
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<aromatizante>,<matéria-prima>) <i>É um</i> (<aromatizante>,<ingrediente>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado em</i> (<aromatizante>,<elastômero>) <i>Usado para</i> (<aromatizante>,<odorizar>) <i>Usado para</i> (<aromatizante>,<desodorizar>) <i>Usado para</i> (<aromatizante>,< mascarar odor>)
Agentivo	<i>Experiência agentiva</i> (<aromatizante>,<adicionado>)
Glossário	Ingrediente adicionado aos compostos de elastômeros para odorizar (produzir aroma desejado), desodorizar (tornar o artefato inodoro) ou ainda mascarar odor.
Exemplo	AROMATIZANTE Além de fornecer o sabor da goma de mascar, age como um plastificante, dando textura ao chicle.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Odorante>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Aromatizing</i>
Eq_Fran	

Sem_U	Ativador de vulcanização
Tipo	Matéria-prima
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<ativador_de_vulcanização>,<matéria-prima>) <i>É um</i> (<ativador_de_vulcanização>,<substância>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado em</i> (<ativador_de_vulcanização>,<vulcanização>) <i>Utilizado com</i> (<ativador_de_vulcanização>,<acelerador>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Substância empregada para aumentar a velocidade da vulcanização pela ativação do acelerador.
Exemplo	Nos compostos de EPDM vulcanizados com enxofre ou doadores de enxofre, é importante também a presença do óxido de zinco, que participa como <i>ativador de vulcanização</i> e neutralizador das reações

	periféricas, permitindo maior uniformidade das reticulações e melhor condutibilidade térmica ao composto, durante a vulcanização.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Det+S] masc. sing.
Sem_syn	Ativador
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Vulcanization activator</i>
Eq_Fran	<i>Ativacteur de vulcanisation</i>

Sem_U	Autoclave
Tipo	Equipamento
Supertipo	Equipamento
Subdomínio	Equipamentos
Formal	<i>É_um</i> (<autoclave>,<equipamento>) <i>É_um</i> (<autoclave>,<máquina>)
Constitutivo	<i>Produz</i> (<autoclave>,<vapor>)
Télico	<i>Usado_em</i> (<autoclave>,<vulcanização_em_autoclave>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Equipamento que consiste em uma máquina que produz vapor sob pressão provocando a vulcanização da borracha. É utilizado no processo de vulcanização em autoclave.
Exemplo	O molde depois de preenchido com o composto, percorre um espaço determinado para que se complete a gelificação e segue para a autoclave de vulcanização (vapor saturado) ou estufa (temperatura 130°C).
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Autoclave</i>
Eq_Fran	<i>Autoclave</i>

Sem_U	Azodicarbonamida
Tipo	Célula fechada
Supertipo	Esponjante
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>Tipo_de</i> (<azodicarbonamida>,<célula_fechada>)
Constitutivo	<i>Tem_como_propriedade</i> (<azodicarbonamida>,<inodoro>)
Télico	<i>Usado_em</i> (<azodicarbonamida>,<calçados>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Célula fechada de característica inodora comumente empregadas na

	produção de calçados.
Exemplo	Outros tipos de agentes expansores orgânicos que podemos citar são os derivados de hidrazina como o p Toluenosulfonilhidrazida o pp' Oxibisbenzenosulfonilhidrazida cujas características principais são o baixo ponto de decomposição em comparação ao <i>azodicarbonamida</i> e a coloração branca.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Azodicarbonamide</i>
Eq_Fran	

Sem_U	Balança
Tipo	Equipamento
Supertipo	Equipamento
Subdomínio	Equipamentos
Formal	<i>É_um</i> (<balança>,<equipamento>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado_em</i> (<balança>,<pesagem>) <i>Serve_para</i> (<balança>,<pesar>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Equipamento utilizado no processo de pesagem.
Exemplo	Na prática, a massa de um corpo é determinada através de equipamentos chamados de <i>balanças</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Balance</i>
Eq_Fran	<i>Balance</i>

Sem_U	Banda de rodagem
Tipo	Produto final
Supertipo	Produto final
Subdomínio	Produto final
Formal	<i>É_um</i> (<banda_de_rodagem>,<produto_final>) <i>É_um</i> (<banda_de_rodagem>,<artefato>)
Constitutivo	<i>Parte_de</i> (<banda_de_rodagem>,<pneu>) <i>Feito_de</i> (<banda_de_rodagem>,<elastômeros>)
Télico	<i>Serve_para</i> (<banda_de_rodagem>,<proporcionar>) <i>Proporciona</i> (<banda_de_rodagem>,<tração>)

	<i>Proporciona</i> (<banda_de_rodagem>,<frenagem>) <i>Proporciona</i> (<banda_de_rodagem>,<dirigibilidade>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Artefato de borracha que corresponde à parte do pneu que entra em contato com o solo. Proporciona ao pneu tração, frenagem e dirigibilidade.
Exemplo	A <i>banda de rodagem</i> é utilizada em "dimensão pré-formada" ou "tiras" 'Dimensão pré-formada' de borracha, é o composto de borracha que foi alimentado na extrusora e extrudado na forma desejada.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Tire tread</i>
Eq_Fran	<i>Bande de roulement</i>

Sem_U	Bicarbonato de sódio
Tipo	Célula aberta
Supertipo	Esponjante
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<bicarbonato de sódio>,<célula aberta>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<bicarbonato de sódio>,<carbono>) <i>Constituído de</i> (<bicarbonato de sódio>,<sódio>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Célula aberta constituída de carbono e sódio.
Exemplo	Quando o produto puder ser expandido, nem que seja em grau mínimo, o <i>bicarbonato de sódio</i> é o expansor ideal porque produz células abertas, favorecendo a absorção de água.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Sodium bicarbonate</i>
Eq_Fran	<i>Bicarbonate de sodium</i>

Sem_U	Borracha butílica
Tipo	Elastômero sintético
Supertipo	Elastômero
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<borracha butílica>,<elastômero sintético>)

Constitutivo	<i>Constituído_de</i> (<borracha_butílica>,<isobutileno>) <i>Constituído_de</i> (<borracha_butílica>,<isopreno>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Obtido_por</i> (<borracha_butílica>,<copolimerização>)
Glossário	Elastômero sintético obtido pela copolimerização em solução de isobutileno com uma baixa porcentagem de isopreno.
Exemplo	A borracha butílica é um composto polimerizado em solução de isobutileno com uma pequena porcentagem de isopreno catalizada por AlCl ₃ dissolvido em cloreto de metilo
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing.
Sem_syn	<IIR>, <borracha de isobutileno estireno>, <copolímero de isobutileno-isopreno>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Isobutadiene-isoprene rubber</i>
Eq_Fran	<i>Isobutadiene-isoprène</i>

Sem_U	Borracha de butadieno-estireno
Tipo	Elastômero sintético
Supertipo	Elastômero
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<borracha de butadieno-estireno>,<elastômero sintético>)
Constitutivo	<i>Constituído_de</i> (<borracha de butadieno-estireno>,<butadieno>) <i>Constituído_de</i> (<borracha de butadieno-estireno>,<estireno>)
Télico	<i>Usado_em</i> (<borracha de butadieno-estireno>,<banda de rodagem>)
Agentivo	<i>Obtido_por</i> (<borracha de butadieno-estireno>,<copolimerização>)
Glossário	Elastômero sintético obtido pela copolimerização do butadieno e do estireno e comumente usado na fabricação da banda de rodagem.
Exemplo	Para avaliação dos compostos da mistura borracha de estireno-butadieno utilizou-se uma formulação para banda de rodagem.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing.
Sem_syn	<Benzeno_vinil>, <Copolímero de estireno-butadieno>,<SBR>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Styrene-butadiene rubber</i>
Eq_Fran	<i>Caoutchouc de Styrène-Butadiène</i>
Sem_U	Borracha de epiclorigrina
Tipo	Elastômero sintético
Supertipo	Elastômero
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<borracha de epiclorigrina>,<elastômero sintético>)
Constitutivo	<i>Constituído_de</i> (<borracha de epiclorigrina>,<epiclorigrina>) <i>Constituído_de</i> (<borracha de epiclorigrina>,<óxido de etileno>)

Télico	<i>Tem como propriedade</i> (<borracha_de_epicloridrina>, <resistência aos óleos>) <i>Tem como propriedade</i> (<borracha_de_epicloridrina>, <resistência à intempérie>)
Agentivo	<i>Obtido por</i> (<borracha_de_epicloridrina>, <polimerização>) <i>Obtido por</i> (<borracha_de_epicloridrina>, <copolimerização>)
Glossário	Elastômero sintético obtido pela polimerização da epicloridrina ou pela copolimerização da epicloridrina com o óxido de etileno. É altamente resistente aos óleos e apresenta boa resistência à intempérie.
Exemplo	A borracha de epicloridrina possui propriedades mecânicas similares às da borracha natural, além de possuir propriedades da borracha NBR, CR, polissulfeto e ACM.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing.
Sem_syn	<ECO>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Epichlorohydrin rubber</i>
Eq_Fran	<i>Caoutchouc d'épichlorhydrine</i>

Sem_U	Borracha de etileno-propileno-dieno
Tipo	Elastômero sintético
Supertipo	Elastômero
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<borracha_de_etileno-propileno-dieno>, <elastômero sintético>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<borracha_de_etileno-propileno-dieno>, <etileno>) <i>Constituído de</i> (<borracha_de_etileno-propileno-dieno>, <propileno>) <i>Constituído de</i> (<borracha_de_etileno-propileno-dieno>, <dieno>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Obtido por</i> (<borracha_de_etileno-propileno-dieno>, <copolimerização>)
Glossário	Elastômero sintético obtido pela copolimerização do etileno, do propileno e de um dieno.
Exemplo	A borracha de etileno-propileno-dieno (EPDM), uma das borrachas muito utilizadas atualmente, pertence ao grupo genérico das “borrachas de etileno-propileno”
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing.
Sem_syn	<EPDM>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Ethylene propylene diene monomer rubber</i>
Eq_Fran	<i>Caoutchouc éthylène-propylène diène monomère</i>

Sem_U	Borracha de isopreno
Tipo	Elastômero sintético
Supertipo	Elastômero
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<borracha de isopreno>,<elastômero sintético>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<borracha de isopreno>,<isopreno>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Obtido por</i> (<borracha de isopreno>,<polimerização>)
Glossário	Elastômero sintético obtido pela polimerização do isopreno
Exemplo	A maior parte da borracha de isopreno é formulada juntamente com borracha natural (NR) ou borracha de estireno butadieno (SBR) (...)
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing.
Sem_syn	<Borracha de poliisopreno>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Isoprene rubber</i>
Eq_Fran	<i>Caoutchouc d'isoprène</i>

Sem_U	Borracha de policloropreno
Tipo	Elastômero sintético
Supertipo	Elastômero
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<borracha de policloropreno>,<elastômero sintético>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<borracha de policloropreno>,<cloro>) <i>Constituído de</i> (<borracha de policloropreno>,<butadieno>) <i>Tem como propriedade</i> (<borracha de policloropreno>,<resistência_ao_ozônio>) <i>Tem como propriedade</i> (<borracha de policloropreno>,<resistência_ao_envelhecimento>) <i>Tem como propriedade</i> (<borracha de policloropreno>,<resistência_à_intempérie>) <i>Tem como propriedade</i> (<borracha de policloropreno>,<adesividade>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Obtido por</i> (<borracha de cloropreno>,<copolimerização>)
Glossário	Elastômero sintético obtido pela copolimerização do butadieno e do cloro tendo como principais propriedades a adesividade, a resistência ao ozônio, ao envelhecimento e à intempérie.
Exemplo	Os vulcanizados obtidos com base em borracha de policloropreno apresentam boa resistência à intempérie, ao ozônio, ao envelhecimento e aos agentes químicos.
PDD	NOME

Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing.
Sem_syn	<Neoprene>,<CR>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Chloroprene rubber</i>
Eq_Fran	<i>Caoutchouc de polychloroprène</i>

Sem_U	Borracha de silicone
Tipo	Elastômero sintético
Supertipo	Elastômero
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<borracha_de_silicone>,<elastômero_sintético>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<borracha_de_silicone>,<silício>) <i>Constituído de</i> (<borracha_de_silicone>,<oxigênio>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Elastômero sintético constituído de silício e oxigênio
Exemplo	Nas moléculas da borracha de silicone , a presença dos grupos metil e silanol são fundamentais.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing.
Sem_syn	<MQ>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Silicone rubber</i>
Eq_Fran	<i>Caoutchouc de silicone</i>

Sem_U	Borracha natural
Tipo	Elastômero
Supertipo	Polímero
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<borracha_natural>,<elastômero>)
Constitutivo	<i>Tem como propriedade</i> (<borracha_natural>,<aderência>) <i>Tem como propriedade</i> (<borracha_natural>,<resiliência>) <i>Tem como propriedade</i> (<borracha_natural>,<resistência_à_fatiga_>) <i>Tem como propriedade</i> (<borracha_natural>,<resistência_à_abrasão_>)
Télico	<i>Usado em</i> <borracha_natural>,
Agentivo	<i>Obtido por</i> (<borracha_natural>,<coagulação>) <i>Derivado de</i> (<borracha_natural>,<látex>) <i>Origem</i> (<borracha_natural>,<seringueira>)
Glossário	Elastômero obtido pela coagulação do látex da seringueira, que possui como principais propriedades a aderência, a resiliência, a

	resistência à fadiga e a resistência à abrasão.
Exemplo	A <i>borracha natural</i> é obtida por coagulação do látex.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] fem., sing.
Sem_syn	<Elastômero natural>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Natural rubber</i>
Eq_Fran	<i>Caoutchouc naturel</i>

Sem_U	Borracha nitrílica
Tipo	Elastômero sintético
Supertipo	Elastômero
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<borracha nitrílica>,<elastômero sintético>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<borracha nitrílica>,<butadieno>) <i>Constituído de</i> (<borracha nitrílica>,<acrilonitrila>) <i>Tem como propriedade</i> (<borracha nitrílica>,<resistência aos óleos>) <i>Tem como propriedade</i> (<borracha nitrílica>,<resistência à abrasão>) <i>Tem como propriedade</i> (<borracha nitrílica>,<resistência ao calor>)
Télico	<i>Usado em</i> (<borracha nitrílica>,<gaxeta>) <i>Usado em</i> (<borracha nitrílica>,<anel>) <i>Usado em</i> (<borracha nitrílica>,<mangueira>)
Agentivo	<i>Obtido por</i> (<borracha nitrílica>,<copolimerização>)
Glossário	Elastômero sintético, obtido pela copolimerização do butadieno e da acrilonitrila, cuja principal propriedade é a resistência aos óleos, mas que também tem como características importantes a resistência ao calor e a resistência à abrasão. É comumente empregado na fabricação de gaxetas, anéis e mangueiras.
Exemplo	As <i>borrachas nitrílicas</i> , NBR, são reconhecidas e aceitas por sua resistência a óleos, solventes, combustíveis e gorduras.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] fem., sing.
Sem_syn	<NBR>,<Copolímero de butadieno-acrilonitrila>,<Buna N>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Nitrile rubber</i>
Eq_Fran	<i>Caoutchouc nitrile</i>

Sem_U	Borracha sintética
Tipo	Elastômero
Supertipo	Polímero
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<borracha sintética>,<elastômero>)

	<i>É um</i> (<borracha_sintética>,<polímero>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado como</i> (<borracha_sintética>,<alternativa>)
Agentivo	<i>Derivado de</i> (<borracha_sintética>,<petróleo>)
Glossário	Elastômero obtido a partir de compostos químicos derivados do petróleo com propriedades específicas que podem ser usadas como alternativa ao elastômero natural.
Exemplo	A utilização de <i>borracha sintética</i> vulcanizada iniciou-se nos anos 40, após o desenvolvimento da borracha SBR e equipamentos próprios para sua vulcanização.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] fem., sing.
Sem_syn	<elastômero_sintético>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Syntethic rubber</i>
Eq_Fran	<i>Caoutchouc synthétique</i>

Sem_U	Calandra
Tipo	Equipamento
Supertipo	Equipamento
Subdomínio	Equipamentos
Formal	<i>É um</i> (<calandra>,<equipamento>) <i>É um</i> (<calandra>,<máquina>)
Constitutivo	<i>Contém</i> (<calandra>,<rolo>)
Télico	<i>Usado em</i> (<calandra>,<calandragem>) <i>Serve para</i> (<calandra>,<laminar>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Equipamento utilizado no processo de calandragem que consiste em uma máquina constituída de pelo menos dois rolos que giram em direções opostas para laminar (formar uma lâmina) o composto de borracha.
Exemplo	Um perfeito controle da viscosidade do compostos, bem como, a temperatura dos rolos da <i>calandra</i> , permite a fabricação de lençóis calandrados uniformes, de fina espessura e superfície perfeitamente lisa, mantendo muito boa estabilidade dimensional.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Calender</i>
Eq_Fran	<i>Calandre</i>

Sem_U	Calandragem
Tipo	Conformação
Supertipo	Processo
Subdomínio	Processos
Formal	<i>Tipo_de</i> (<calandragem>,<conformação>)
Constitutivo	<i>Instrumento</i> (<calandragem>,<calandra>) <i>Atividade constitutiva</i> (<calandragem>,<calandrar>)
Télico	<i>Serve para</i> (<calandragem>,<laminar>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo de conformação que consiste em formar lâminas pela passagem do composto de borracha em uma calandra.
Exemplo	Baixa mistura, <i>calandragem</i> e temperatura de extrusão, resultando numa <i>calandragem</i> e extrusão mais rápida e uniforme.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Calendering</i>
Eq_Fran	<i>Calandrage</i>

Sem_U	Camel-back
Tipo	Produto final
Supertipo	Produto final
Subdomínio	Produto final
Formal	<i>É um</i> (<camel-back>,<produto_final>) <i>É um</i> (<camel-back>,<artefato>)
Constitutivo	<i>Feito de</i> (<camel-back>,<elastômero>) <i>Parte de</i> (<camel-back>,<pneu>)
Télico	<i>Usado em</i> (<camel-back>,<recauchutagem>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Artefato de borracha extrudada que constitui parte do pneu e é geralmente utilizado nas operações de recauchutagem.
Exemplo	Devido à suas propriedades, as Resinas Unilene são amplamente utilizadas nas indústrias de pneus, <i>camel-back</i> , mangueiras, correias, calçados (...)
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<camelback>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Retread</i>
Eq_Fran	<i>Rechapée</i>

Sem_U	Carbonato de Cálcio
Tipo	Carga inerte
Supertipo	Carga
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<carbonato_de_cálcio>,<carga_inerte>) <i>É um</i> (<carbonato_de_cálcio>,<mineral>)
Constitutivo	<i>Contém</i> (<carbonato_de_cálcio>,<carbono>) <i>Contém</i> (<carbonato_de_cálcio>,<cálcio>)
Télico	<i>Usado como</i> (<carbonato_de_cálcio>,<carga_inerte>)
Agentivo	<i>Resultado de</i> (<carbonato_de_cálcio>,<reação>) <i>Origem</i> (<carbonato_de_cálcio>,<óxido_de_cálcio>) <i>Origem</i> (<carbonato_de_cálcio>,<dióxido_de_carbono>)
Glossário	Mineral que contém carbono e cálcio em sua constituição. É resultado da reação do óxido de cálcio com o dióxido de carbono empregado na indústria de elastômeros como carga inerte.
Exemplo	Usar cargas minerais em maior quantidade caulim, talco industrial e carbonato de cálcio são as cargas mais recomendadas.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Calcium carbonate</i>
Eq_Fran	<i>Carbonate de calcium</i>

Sem_U	Carga
Tipo	Matéria-prima
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<carga>,<matéria-prima>) <i>É um</i> (<carga>,<ingrediente>)
Constitutivo	<i>Relacionado a</i> (<carga>,<propriedades>)
Télico	<i>Usado para</i> (<carga>,<redução_de_custo>) <i>Usado para</i> (<carga>,<otimização_do_processamento>) <i>Usado para</i> (<carga>,<reforço_de_propriedades>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Ingrediente empregado na composição da borracha para melhorar propriedades físicas, reduzir o custo e otimizar o processamento.
Exemplo	Para um grande efeito da carga , as partículas devem ter um diâmetro não superior a neste caso, sendo gerada uma interface borracha e carga .
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>

Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Filler</i>
Eq_Fran	<i>Charge</i>

Sem_U	Carga inerte
Tipo	Carga
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<carga_inerte>,<carga>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Aumenta</i> (<carga_inerte>,<densidade>) <i>Diminui</i> (<carga_inerte>,<resistência_à_abrasão>) <i>Serve para</i> (<carga_inerte>,<aumentar_volume>) <i>Serve para</i> (<carga_inerte>,<baratear_produto>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Carga cuja principal função é aumentar o volume do composto “encher”, barateando o produto. Quando adicionada ao composto de borracha, confere o aumento da densidade e diminuição da resistência à abrasão.
Exemplo	As <i>cargas inertes</i> ou de enchimento têm como função baratear o produto e conferir boas características de processamento.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] fem., sing.
Sem_syn	Carga de enchimento
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Inert filler</i>
Eq_Fran	<i>Charge inerte</i>

Sem_U	Carga Reforçante
Tipo	Carga
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<carga_reforçante>,<carga>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Serve para</i> (<carga_reforçante>,<reforçar>) <i>Aumenta</i> (<carga_reforçante>,<dureza>) <i>Aumenta</i> (<carga_reforçante>,<tensão_de_ruptura>) <i>Aumenta</i> (<carga_reforçante>,<resistência_ao_rasgo>) <i>Aumenta</i> (<carga_reforçante>,<resistência_à_abrasão>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Carga que, adicionada ao composto de borracha, reforça propriedades do elastômero, proporcionando o aumento na dureza,

	tensão de ruptura, resistência ao rasgo e resistência à abrasão.
Exemplo	As <i>cargas reforçantes</i> são aquelas que comunicam melhor as propriedades físico-químicas.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] fem., sing.
Sem_syn	<carga de reforço>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Reinforcing filler</i>
Eq_Fran	<i>Charge renforçante</i>

Sem_U	Caulim
Tipo	Carga inerte
Supertipo	Carga
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<caulim>,<carga_inerte>) <i>É um</i> (<caulim>,<mineral>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<caulim>,<silicato_de_alumínio_hidratado>)
Télico	<i>Serve para</i> (<caulim>,<aumentar_volume>)
Agentivo	<i>Origem</i> (<caulim>,<rochas_sílico_aluminosas>)
Glossário	Mineral constituído basicamente de silicato de alumínio hidratado, originado das rochas sílico-aluminosas e empregado como carga inerte para aumentar o volume dos elastômeros.
Exemplo	Sílica, <i>caulim</i> , talco e outras cargas minerais podem também ser utilizadas.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Clay</i>
Eq_Fran	<i>Kaolin</i>

Sem_U	Célula aberta
Tipo	Esponjante
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<célula_aberta>,<esponjante>)
Constitutivo	<i>Atividade constitutiva</i> (<célula_aberta>,<liberar_gás_carbônico>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Esponjante que a determinada temperatura libera gás carbônico.
Exemplo	Os expandidos com <i>células abertas</i> absorvem grande quantidade de água.

PDD	NOME
Morfolo	[S+A] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Open cell</i>
Eq_Fran	<i>Alvéole ouvert</i>

Sem_U	Célula fechada
Tipo	Esponjante
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<célula fechada>,<esponjante>)
Constitutivo	<i>Atividade constitutiva</i> (<célula fechada>,<liberar gás nitrogênio>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Esponjante que a determinada temperatura libera gás nitrogênio.
Exemplo	Os expandidos de <i>células fechadas</i> mergulhados em água molham externamente, mas absorvem um mínimo de água.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Closed cell</i>
Eq_Fran	<i>Alvéole fermé</i>

Sem_U	Conformação
Tipo	Processo
Supertipo	Processo
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É um</i> (<conformação>,<processo>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Tem como finalidade</i> (<conformação>,<dar forma>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo que têm como finalidade dar forma ao composto de borracha.
Exemplo	Um composto de borracha durante o processamento de mistura e <i>conformação</i> , normalmente atinge altas temperaturas (em alguns casos até 215°C.)
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>

Eq_Ing	<i>Conformation</i>
Eq_Fran	<i>Conformation</i>

Sem_U	Coxim
Tipo	Produto final
Supertipo	Produto final
Subdomínio	Produto final
Formal	<i>É um</i> (<coxim>,<produto_final>) <i>É um</i> (<coxim>,<artefato>)
Constitutivo	<i>Feito de</i> (<coxim>,<elastômero>)
Télico	<i>Serve para</i> (<coxim>,<absorver>) <i>Usado contra</i> (<coxim>,<vibração>) <i>Usado contra</i> (<coxim>,<impacto>) <i>Usado em</i> (<coxim>,<microcomputador>) <i>Usado em</i> (<coxim>,<ventilador>) <i>Usado em</i> (<coxim>,<ar condicionado>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Artefato feito a partir dos elastômeros que serve para absorver vibrações e impactos de um objeto. É usado na fabricação de uma série de produtos, tais como, microcomputadores, ventiladores, ar condicionado etc.
Exemplo	Por exemplo, um <i>coxim</i> de motor pode consistir de um bloco de borracha para absorção de choque e vibração e pela adesão de placas metálicas ao mesmo possibilita-se a montagem ao chassi do veículo.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Cushion</i>
Eq_Fran	

Sem_U	Densímetro
Tipo	Equipamento
Supertipo	Equipamento
Subdomínio	Equipamentos
Formal	<i>É um</i> (<densímetro>,<equipamento>)
Constitutivo	<i>Relacionado a</i> (<densímetro>,<densidade>)
Télico	<i>Serve para</i> (<densímetro>,<medir>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Equipamento que serve para medir a densidade de um material, isto é, determinar a quantidade de massa por volume.
Exemplo	A concentração de cloreto de sódio pode ser determinada por

	métodos analíticos ou por meio de um <i>densímetro</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Densimeter</i>
Eq_Fran	<i>Densimètre</i>

Sem_U	Desativador de metais
Tipo	Agente de proteção
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<desativador de metais>,<agente de proteção>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado contra</i> (<desativador de metais>,<oxidação>) <i>Usado contra</i> (<desativador de metais>,<metal de transição>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Agente de proteção incorporado aos elastômeros para atuar contra a ação dos metais de transição nas reações de oxidação, atenuando a degradação do produto final.
Exemplo	Outro grupo de antioxidantes que pode ser empregado na estabilização de poliolefinas é os <i>desativadores de metais</i> , pois os íons metálicos catalisam as reações de degradação.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Det+S] masc. sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Metal deactivator</i>
Eq_Fran	<i>Désactivateur de métaux</i>

Sem_U	Dessecante
Tipo	Matéria-prima
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<dessecante>,<matéria-prima>) <i>É um</i> (<dessecante>,<substância>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado para</i> (<dessecante>,<desumidificar>) <i>Usado contra</i> (<dessecante>,<umidade>) <i>Usado em</i> (<dessecante>,<elastômero>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Substância utilizada nos compostos de elastômeros para

	desumidificá-los (retirar a umidade).
Exemplo	Nestes casos utilizar um <i>dessecante</i> , como óxido de cálcio, para evitar porosidade.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Secante>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Desiccant</i>
Eq_Fran	<i>Déssechant</i>

Sem_U	Dietilenoglicol
Tipo	Plastificante
Supertipo	Agente de processo
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<dietilenoglicol>,<plastificante>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<dietilenoglicol>,<etileno-glicol>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Plastificante constituído de duas moléculas de etileno-glicol.
Exemplo	(...) é conveniente também empregar plastificantes de ação encapsulante ou homogeneizantes como: trietanolaminas, polietilenoglicol, <i>dietilenoglicol</i> , organosilanos e outras, que proporcionam melhor interface e interação (compatibilidade) entre as cargas e o elastômero.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<DEG>, <éter de glicol>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Diethylene-glycol</i>
Eq_Fran	<i>Diéthylène-glycol</i>

Sem_U	Dinamômetro
Tipo	Equipamento
Supertipo	Equipamento
Subdomínio	Equipamentos
Formal	<i>É um</i> (<dinamômetro>,<equipamento>)
Constitutivo	<i>Relacionado_a</i> (<dinamômetro>,<tensão_de_ruptura>) <i>Relacionado_a</i> (<dinamômetro>,<histeresis>)
Télico	<i>Serve para</i> (<dinamômetro>,<medir>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Equipamento que serve para medir algumas propriedades da borracha como a tensão de ruptura e a histeresis.

Exemplo	Aguardar no mínimo 24 horas antes de efetuar o ensaio de tração em <i>dinamômetro</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Dynamometer</i>
Eq_Fran	<i>Dynamomètre</i>

Sem_U	Dinitrosoamina
Tipo	Célula fechada
Supertipo	Esponjante
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<dinitrosoamina>,<célula_fechada>)
Constitutivo	<i>Produz</i> (<dinitrosoamina>,<cheiro_de_peixe_podre>) <i>Produz</i> (<dinitrosoamina>,<nitrosoamina>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Obtido por</i> (<dinitrosoamina>,<nitrogenação>)
Glossário	Célula fechada obtida pela nitrogenação do hexametileno tetramina que produz um forte cheiro de peixe podre e produz a nitrosoamina (substância cancerígena).
Exemplo	Ø
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Dinitrosoamine</i>
Eq_Fran	<i>Dinitrosoamine</i>

Sem_U	Ditiocarbamatos
Tipo	Acelerador secundário
Supertipo	Acelerador
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<ditiocarbamatos>,<acelerador_secundário>)
Constitutivo	<i>Conjunto de</i> (<ditiocarbamatos>,<substâncias>) <i>Possui</i> (<ditiocarbamatos>,<velocidade_ultra-rápida>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Conjunto de substâncias que atuam como aceleradores secundários de velocidade ultra-rápida.
Exemplo	Utilizado como acelerador secundário em combinação com <i>ditiocarbamatos</i> , mercaptos, sulfenamidas, amidas e guanidinas.

PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., plur.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Dithiocarbamates</i>
Eq_Fran	<i>Dithiocarbamates</i>

Sem_U	Doador de enxofre
Tipo	Agente de vulcanização
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<doador_de_enxofre>,<agente_de_vulcanização>) <i>É um</i> (<doador_de_enxofre>,<substância>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado em</i> (<doador_de_enxofre>,<vulcanização>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Substância que quando aquecida durante a vulcanização libera somente o enxofre necessário à cura da borracha. Desse modo, pode ser utilizada como agentes de vulcanização.
Exemplo	Uma das vantagens da utilização de <i>doadores de enxofre</i> é o fato das ligações estabelecidas serem predominantemente monossulfídicas.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Sulphur donator</i>
Eq_Fran	<i>Donneur de soufre</i>

Sem_U	Dosagem automática
Tipo	Pesagem
Supertipo	Processos
Subdomínio	Processos
Formal	<i>Tipo de</i> (<dosagem_automática>,<pesagem>)
Constitutivo	<i>Instrumento</i> (<dosagem_automática>,<misturador_interno>) <i>Instrumento</i> (<dosagem_automática>,<computador>) <i>Instrumento</i> (<dosagem_automática>,<dosador_automático>) <i>Tem como efeito</i> (<dosagem_automática>,<precisão>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Tipo de pesagem que consiste na determinação da massa de um corpo por meio de um sistema automático. Neste processo, os ingredientes são adicionados ao misturador interno ao qual estão

	acoplados um computador e um dosador automático que determinam com precisão a massa de cada ingrediente.
Exemplo	(...) o sistema recomendado mais utilizado é o da <i>dosagem automática</i> , no qual cada ingrediente entra no misturador interno (Banbury), de com com o que está programado e segundo o qual o computador comanda a adição.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] fem., sing.
Sem_syn	Pesagem automática
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Automatic weighing</i>
Eq_Fran	<i>Pesage automatique</i>

Sem_U	Dureza
Tipo	Propriedades
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É um</i> (<dureza>,<propriedade>)
Constitutivo	<i>Medido por</i> (<dureza>,<durômetro>)
Télico	<i>Serve para</i> (<dureza>,<resistir>) <i>Aumentado por</i> (<dureza>,<carga reforçante>) <i>Usado contra</i> (<dureza>,<penetração>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Propriedade dos elatômeros que consiste na capacidade de resistir à penetração de algum objeto. A dureza de um elastômero é medida por um instrumento chamado de durômetro. Além disso, pode ser aumentada pelo acréscimo de uma carga reforçante.
Exemplo	O silicato de alumínio é mais fino do que o de cálcio e proporciona maior resistência ao rasgo e à abrasão, proporciona ainda maior <i>dureza</i> e menor densidade.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Hardness</i>
Eq_Fran	<i>Durété</i>

Sem_U	Durômetro
Tipo	Equipamento
Supertipo	Equipamento
Subdomínio	Equipamentos
Formal	<i>É um</i> (<durômetro >,<equipamento>)

Constitutivo	<i>Relacionado_a</i> (<durômetro>,<dureza>)
Télico	<i>Serve_para</i> (<durômetro>,<medir>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Equipamento utilizado na determinação da dureza de um elastômero.
Exemplo	No <i>durômetro</i> existe uma agulha de formato tronco cônico que sobressai da caixa do aparelho e é mantida na posição zero da escala, por ação de uma mola.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Durometer</i>
Eq_Fran	<i>Duromètre</i>

Sem_U	Elasticidade
Tipo	Propriedades
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É_um</i> (<elasticidade>,<propriedade>) <i>É_um</i> (<elasticidade>,<capacidade>)
Constitutivo	<i>É_propriedade_de</i> (<elasticidade>,<elastômero>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Resultado_de</i> (<elasticidade>,<deformação>)
Glossário	Propriedade dos elastômeros que consiste na sua capacidade de retornar ao seu formato original após sofrer uma deformação.
Exemplo	Os BRs de alto teor de cis mantêm sua resiliência até -40°C, quando cristalizam rapidamente perdendo sua <i>elasticidade</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Elasticity</i>
Eq_Fran	<i>Elasticité</i>

Sem_U	Elastômero
Tipo	Elastômero
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É_um</i> (<elastômero>,<polímero>)
Constitutivo	<i>Tem_como_propriedade</i> (<elastômero>,<flexibilidade>) <i>Tem_como_propriedade</i> (<elastômero>,<elasticidade>) <i>Tem_como_propriedade</i> (<elastômero>,<resistência>)

	<i>Tem como propriedade</i> (<elastômero>,<adesividade>) <i>Tem como propriedade</i> (<elastômero>,<dureza>) <i>Tem como propriedade</i> (<elastômero>,<adesão >) <i>Tem como propriedade</i> (<elastômero>,<resiliência>) <i>Tem como propriedade</i> (<elastômero>,<viscoelasticidade >) <i>Tem como propriedade</i> (<elastômero>,<viscosidade >) <i>Tem como propriedade</i> (<elastômero>,<tensão de ruptura>) <i>Tem como propriedade</i> (<elastômero>,<histerese>)
Télico	<i>Usado em</i> (<elastômero>,<gaxeta>) <i>Usado em</i> (<elastômero>,<coxim>) <i>Usado em</i> (<elastômero>,<mangueira>) <i>Usado em</i> (<elastômero>,<banda de rodagem>) <i>Usado em</i> (<elastômero>,<perfil>) <i>Usado em</i> (<elastômero>,<camel-back>) <i>Usado em</i> (<elastômero>,<anel>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Polímero que tem como propriedades fundamentais a flexibilidade, elasticidade, resistência, resiliência, etc. É utilizado na produção de uma ampla gama de produtos industriais.
Exemplo	Quando, devido às necessidades de aplicação e uso o artefato deva ser fabricado com algum tipo de <i>elastômero</i> de alta performance, os cuidados na escolha dos ingredientes são ainda maiores (...)
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem syn	<Borracha>
Sem ant	<Nil>
Eq Ing	<i>Elastomer</i>
Eq Fran	<i>Elastomère</i>

Sem U	Enxofre
Tipo	Agente de vulcanização
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<enxofre>,<agente de vulcanização>) <i>É um</i> (<enxofre>,<substância>) <i>É um</i> (<enxofre>,<pó>)
Constitutivo	<i>Tem como cor</i> (<enxofre>,<amarelo>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Origem</i> (<enxofre>,<mineral>) <i>Extraído de</i> (<enxofre>,<jazidas>)
Glossário	Substância de origem mineral extraída de jazidas e que é usada em forma de um pó amarelo na vulcanização dos elastômeros. Informação enciclopédica: É o agente de vulcanização mais comum empregado na vulcanização dos elastômeros.

Exemplo	Alguns deles podem até mesmo dispensar o uso de <i>enxofre</i> para efetuar a vulcanização.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Sulphur</i>
Eq_Fran	<i>Soufre</i>

Sem_U	Enxofre insolúvel
Tipo	Enxofre
Supertipo	Agente de vulcanização
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>Tipo de</i> (<enxofre_insolúvel>,<enxofre>)
Constitutivo	<i>Tem como característica</i> (<enxofre_insolúvel>,<insolubilidade>) <i>Tem como característica</i> (<enxofre_insolúvel>,<maior_preço>)
Télico	<i>Conserva</i> (<enxofre_insolúvel>,<pegajosidade>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Tipo de enxofre de maior preço que o enxofre rômboico, de insolubilidade nos elastômeros e que conserva a pegajosidade do composto de borracha. A altas temperaturas pode se transformar em enxofre solúvel.
Exemplo	Quando ocorre a eflorescência em composto não curado, corrige-se o composto misturando meio a meio enxofre ventilado e <i>enxofre insolúvel</i> e a temperatura de vulcanização não pode ser superior a 155°C (...)
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Insoluble sulphur</i>
Eq_Fran	<i>Soufre insoluble</i>

Sem_U	Enxofre rômboico
Tipo	Enxofre
Supertipo	Agente de vulcanização
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>Tipo de</i> (<enxofre_rômboico>,<enxofre>)
Constitutivo	<i>Tem como característica</i> (<enxofre_rômboico>,<menor_preço>)
Télico	<i>Causa</i> (<enxofre_rômboico>,<afloramento>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Tipo de enxofre de menor preço que o enxofre insolúvel, sendo por

	isso empregado mais vezes na indústria. O enxofre rômboico pode migrar para a superfície do composto de borracha, fenômeno conhecido como afloramento, que prejudica o acabamento do artefato.
Exemplo	Por uma questão de custo, utiliza-se na maioria dos casos, o <i>enxofre rômboico</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<Enxofre comum>, <Enxofre solúvel>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Rhombic sulphur</i>
Eq_Fran	<i>Soufre rhombique</i>

Sem_U	Espalmação
Tipo	Processo
Supertipo	Processo
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É um</i> (<espalmação>,<processo>)
Constitutivo	<i>Relacionado a</i> (<espalmação>,<borracha diluída>)
Télico	<i>Serve para</i> (<espalmação>,<penetrar>) <i>Usado em</i> (<espalmação>,<pneu>) <i>Usado em</i> (<espalmação>,<mangueira>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo de aplicação do composto de borracha diluído como um solvente em um tecido. Essa operação serve para a penetração do composto de borracha nas fibras que compoem o tecido ou tela. Destina-se, sobretudo, à produção de pneus, mangueiras, dentre outros artefatos.
Exemplo	Também, são os grades de policloropreno mais indicados para processamento de fricção por calandragem sobre tecidos ou mesmo <i>espalmação</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Spreading</i>
Eq_Fran	

Sem_U	Esponjamento
Tipo	Processo
Supertipo	Processos
Subdomínio	Processos

Formal	<i>Tipo de</i> (<esponjamento>,<processo>)
Constitutivo	<i>Produz</i> (<esponjamento>,<borracha_esponjosa>) <i>Produz</i> (<esponjamento>,<borracha_microporosa>)
Télico	<i>Utiliza</i> (<esponjamento>,<esponjante>) <i>Confere</i> (<esponjamento>,<porosidade>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo físico-químico que utiliza um esponjante para conferir porosidade à borracha de forma controlada, formando a borracha esponjosa ou microporosa.
Exemplo	Combinações de polímeros compatíveis entre si, quando permitido, podem facilitar o processo de extrusão, <i>esponjamento</i> e vulcanização
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Spongement</i>
Eq_Fran	

Sem_U	Esponjante
Tipo	Matéria-prima
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<esponjante>,<matéria-prima>) <i>É um</i> (<esponjante>,<substância>)
Constitutivo	<i>Está em</i> (<esponjante>,<borracha_microporosa>) <i>Está em</i> (<esponjante>,<borracha_esponjosa>) <i>Atividade constitutiva</i> (<esponjante>,<liberar_gás>)
Télico	<i>Usado para</i> (<esponjante>,<produzir>) <i>Usado para</i> (<esponjante>,<aumentar_volume>) <i>Usado em</i> (<esponjante>,<elastômero>) <i>Usado em</i> (<esponjante>,<esponjamento>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Matéria-prima que consiste em uma substância que quando adicionada ao composto de elastômero libera gases ao atingir determinada temperatura, aumentando o volume da borracha. É utilizado na produção de borracha microporosa ou borracha esponjosa.
Exemplo	A decomposição do <i>esponjante</i> não pode acontecer nem antes nem depois, mas durante vulcanização e o tamanho de célula depende diretamente do tamanho de partícula do <i>esponjante</i> , assim como dos tipos de gases emitidos durante a sua decomposição.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Agente de expansão>

Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Blowing agent / Foaming agent</i>
Eq_Fran	<i>Gonflant</i>

Sem_U	Etilenoglicol
Tipo	Aromatizante
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<etilenoglicol>,<aromatizante>)
Constitutivo	<i>Tem como cor</i> (<etilenoglicol>,<incolor>) <i>Tem como propriedade</i> (<etilenoglicol>,<inodoro>) <i>Tem como efeito</i> (<etilenoglicol>,<intoxicação>)
Télico	<i>Usado como</i> (<etilenoglicol>,<aromatizante>)
Agentivo	<i>Resultado de</i> (<etilenoglicol>,<reação>) <i>Origem</i> (<etilenoglicol>,<óxido_de_etileno>) <i>Origem</i> (<etilenoglicol>,<água>)
Glossário	Aromatizante incolor e inodoro resultado da reação do óxido de etileno com a água e que tem efeito tóxico quando ingerido.
Exemplo	Para sua síntese parte-se de um poliéster de peso molecular aproximado 2000; prepara-se a partir do <i>etilenoglicol</i> e ácido adípico (...)
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Ethylene glycol</i>
Eq_Fran	<i>Éthylène glycol</i>

Sem_U	Extrusão
Tipo	Conformação
Supertipo	Processo
Subdomínio	Processos
Formal	<i>Tipo de</i> (<extrusão>,<conformação>)
Constitutivo	<i>Estado resultante</i> (<extrusão>,<extrudado>) <i>Instrumento</i> (<extrusão>,<extrusora>) <i>Atividade constitutiva</i> (<extrusão>,<extrudar>) <i>Relacionado a</i> (<extrusão>,<matriz>)
Télico	<i>Serve para</i> (<extrusão>,<dar forma>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo de conformação que consiste em forçar a passagem da borracha por uma matriz, resultando em um material pré-formado chamado de extrudado.

Exemplo	O EPDM melhora a qualidade da superfície e a estabilidade dimensional durante a <i>extrusão</i> e ao mesmo tempo permite operar em maior velocidade e temperatura.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Extrusion</i>
Eq_Fran	<i>Extrusion / Boudinage</i>

Sem_U	Extrusora
Tipo	Equipamento
Supertipo	Equipamento
Subdomínio	Equipamentos
Formal	<i>É um</i> (<extrusora>,<equipamento>)
Constitutivo	<i>Tem como efeito</i> (<extrusora>,<extrudado>) <i>Contém</i> (<extrusora>,<matriz>)
Télico	<i>Usado em</i> (<extrusora>,<extrusão>) <i>Serve para</i> (<extrusora>,<dar forma>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Equipamento utilizado no processo de extrusão que consiste em uma máquina contendo uma matriz que força os materiais para dar forma desejada (formação de extrudado).
Exemplo	A escolha de EPDM's de alta viscosidade Mooney e ou semi-cristalino oferece sensível redução do colapso e deformação do perfil na saída da matriz da <i>extrusora</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Extruder</i>
Eq_Fran	<i>Extrudeuse</i>

Sem_U	Factis
Tipo	Matéria-prima
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<factis>,<matéria-prima>) <i>É um</i> (<factis>,<amolecedor>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Serve para</i> (<factis>,<aveludar>)
Agentivo	<i>Origem</i> (<factis>,<vegetal>)

Glossário	Substância ou amolecedor de origem vegetal que serve para aveludar (conferir um toque aveludado) o composto de borracha.
Exemplo	O efeito químico da maioria dos peptizantes é interrompida completamente quando são adicionados ao composto (durante a mistura) outros ingredientes de categoria sulfurosa como por exemplo: enxofre, acelerador, <i>factis</i> , etc.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Fátice>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Factice</i>
Eq_Fran	<i>Factice</i>

Sem_U	Factis amarelo
Tipo	Factis
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<factis_amarelo>,<factis>)
Constitutivo	<i>Tem como cor</i> (<factis_amarelo>,<amarelo>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Obtido por</i> (<factis_amarelo>,<reação>) <i>Origem</i> (<factis_amarelo>,<enxofre>) <i>Origem</i> (<factis_amarelo>,<óleo vegetal insaturado>)
Glossário	Factis de cor amarela obtido pela reação de óleos vegetais insaturados com o enxofre.
Exemplo	Os Fatices são obtidos à partir de reações entre o cloreto de enxofre (Factis Branco) com óleos vegetais insaturados, ou da reação destes mesmos óleos com enxofre (<i>Factis Amarelo</i> e Marron).
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Yellow factice</i>
Eq_Fran	

Sem_U	Factis branco
Tipo	Factis
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<factis_branco>,<factis>)
Constitutivo	<i>Tem como cor</i> (<factis_branco>,<branco>)
Télico	<Nil>

Agentivo	<i>Obtido_por</i> (<factis_branco>,<reação>) <i>Origem</i> (<factis_branco>,<cloreto_de_enxofre>) <i>Origem</i> (<factis_branco>,<óleo_vegetal>)
Glossário	Factis de cor branca obtido pela reação do cloreto de enxofre com óleo vegetal
Exemplo	Os Fatices são obtidos à partir de reações entre o cloreto de enxofre (Factis Branco) com óleos vegetais insaturados, ou da reação destes mesmos óleos com enxofre (Factis Amarelo e Marron).
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>White factice</i>
Eq_Fran	<i>Factice blanc</i>

Sem_U	Factis marrom
Tipo	Factis
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É_um</i> (<factis_marrom>,<factis>)
Constitutivo	<i>Tem como cor</i> (<factis_marrom>,<marrom>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Obtido_por</i> (<factis_marrom>,<reação>) <i>Origem</i> (<factis_marrom>,< enxofre>) <i>Origem</i> (<factis_marrom>,<óleo_aromático>)
Glossário	Factis de cor marrom obtido pela reação do enxofre com óleo aromático.
Exemplo	(...) são obtidos a partir de óleos vegetais insaturados, por reação com enxofre ou com Cloreto de Enxofre sendo que o Fáctis Marrom não afeta a característica de vulcanização, enquanto o Fáctis Branco retarda ligeiramente a cura.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<Factis escuro>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Brown factice</i>
Eq_Fran	

Sem_U	Flexibilidade
Tipo	Propriedades
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades

Formal	<i>É um</i> (<flexibilidade>,<propriedade>) <i>É um</i> (<flexibilidade>,<capacidade>)
Constitutivo	<i>Relacionado a</i> (<flexibilidade>,<torção>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Propriedade dos elastômeros que consiste na capacidade de sofrer torção sem gerar dano ao material.
Exemplo	As borrachas nitrílicas de ultra alto teor de acrilonitrila (45%), são empregadas na confecção de artefatos que trabalham sob condições extremas de resistência a óleos, temperatura, etc.; as de baixo teor (28%) são empregadas onde se deseja uma moderada resistência aos óleos e uma ótima <i>flexibilidade</i> e baixas temperaturas.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Flexibility</i>
Eq_Fran	<i>Flexibilité</i>

Sem_U	Fosfatos
Tipo	Acelerador secundário
Supertipo	Acelerador
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<fosfatos>,<acelerador_secundário>) <i>É um</i> (<fosfatos>,<conjunto>)
Constitutivo	<i>Conjunto de</i> (<tiurano>,<substâncias>) <i>Possui</i> (<fosfatos>,<velocidade_média_rápida>)
Télico	<i>Usado em</i> (<fosfatos>,<borracha_natural>) <i>Usado em</i> (<fosfatos>,<borracha_de_propileno-etileno-dieno>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Conjunto de substâncias que atuam como aceleradores secundários de velocidade média rápida. São usados em borracha natural e em borracha de etileno-propileno-dieno.
Exemplo	Os mais conhecidos são a Alumina Hidratada, parafinas cloradas, óxido de antimônio e alguns brometos e <i>fosfatos</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., plur.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Phosphates</i>
Eq_Fran	<i>Phosphates</i>

Sem_U	Ftalatos
Tipo	Pigmento orgânico
Supertipo	Pigmento
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<ftalatos>,<pigmento_orgânico>) <i>É um</i> (<ftalatos>,<conjunto>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado como</i> (<ftalatos>,<pigmento_orgânico>)
Agentivo	<i>Derivado de</i> (<ftalatos>,<ácido_ftálico>)
Glossário	Conjunto de substâncias derivadas do ácido ftálico que são usadas como pigmento orgânico.
Exemplo	Nos graus AU-P podem utilizar-se pequenas quantidades de <i>ftalatos</i> e poliadipatos para reduzir a dureza dos vulcanizados.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc. plur.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Phthalates</i>
Eq_Fran	<i>Phtalates</i>

Sem_U	Gaxeta
Tipo	Produto final
Supertipo	Produto final
Subdomínio	Produto final
Formal	<i>É um</i> (<gaxeta>,<produto_final>) <i>É um</i> (<gaxeta>,<artefato>)
Constitutivo	<i>Feito de</i> (<gaxeta>,<elastômero>)
Télico	<i>Serve para</i> (<gaxeta>,<vedação>) <i>Usado em</i> (<gaxeta>,<cilindro>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Artefato feito a partir dos elastômeros que serve para a vedação junto às hastes dos cilindros.
Exemplo	Abriram-se então as possibilidades de uso em <i>gaxetas</i> , o-rings, mangueiras, etc.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Gasket</i>
Eq_Fran	<i>Garniture d'étanchéité</i>

Sem_U	Guanidinas
--------------	-------------------

Tipo	Acelerador secundário
Supertipo	Acelerador
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<guanidinas>,<acelerador_secundário>)
Constitutivo	<i>Conjunto de</i> (<guanidinas>,<substâncias>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Conjunto de substâncias que atuam como aceleradores secundários de velocidade média.
Exemplo	As <i>guanidinas</i> transmitem gosto à peça vulcanizada, portanto deve-se evitar seu uso em artefatos que não entrem em contato com alimentos.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., plur.
Sem_syn	DPG
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Guanidine</i>
Eq_Fran	<i>Guanidine</i>

Sem_U	Hidrazina
Tipo	Célula fechada
Supertipo	Esponjante
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<hidrazina>,<célula fechada>)
Constitutivo	<i>Tem como propriedade</i> (<hidrazina>,<inodoro>) <i>Tem como cor</i> (<hidrazina>,<branco>)
Télico	<i>Usado em</i> (<hidrazina>,<perfil>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Célula fechada de propriedade inodora e de cor branca comumente empregada na produção de perfis.
Exemplo	Outros tipos de agentes expansores orgânicos que podemos citar são os derivados de <i>hidrazina</i> como o p Toluenosulfonilhidrazida o pp' Oxibisbenzenosulfonilhidrazida cujas características principais são o baixo ponto de decomposição em comparação ao azodicarbonamida e a coloração branca.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Hydrazine</i>
Eq_Fran	<i>Hydrazine</i>

Sem_U	Hidróxido de cálcio
Tipo	Álcalis
Supertipo	Ativador de vulcanização
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<hidróxido de cálcio>, <álcalis>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<hidróxido de cálcio>, <hidroxila>) <i>Constituído de</i> (<hidróxido de cálcio>, <cálcio>)
Télico	<i>Usado como</i> (<hidróxido de cálcio>, <ativador de vulcanização>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Álcalis constituído de cálcio e hidroxila usado como ativador de vulcanização.
Exemplo	Conforme já citado anteriormente, em composições usando graus de VITON precomposto com Bisfenol requer a adição de Hidróxido de Cálcio para ativar a reação de vulcanização.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] masc., sing.
Sem_syn	<Ca>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Calcium hydroxide</i>
Eq_Fran	<i>Hydroxide de calcium</i>

Sem_U	Histeresis
Tipo	Resistência
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É um</i> (<histeresis>, <propriedade>)
Constitutivo	<i>É propriedade de</i> (<histeresis>, <elastômero>) <i>Medida em</i> (<histeresis>, <porcentagem>) <i>Relacionado a</i> (<histeresis>, <energia>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Resultado de</i> (<histeresis>, <deformação>) <i>Resultado de</i> (<histeresis>, <fricção interna das cadeias poliméricas>)
Glossário	Propriedade dos elastômeros, medida em porcentagem, que consiste na perda de energia quando um corpo sofre deformação. É resultado da fricção interna das cadeias poliméricas.
Exemplo	As propriedades de histeresis da borracha nitrílica são pobres em relação às da borracha natural e às de estireno-butadieno;
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<histerese>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Hysteresis</i>

Eq_Fran	<i>Hystérésis</i>
----------------	-------------------

Sem_U	Imersão
Tipo	Moldagem
Supertipo	Processos
Subdomínio	Processos
Formal	<i>Tipo de</i> (<imersão>,<moldagem>)
Constitutivo	<i>Utiliza</i> (<imersão>,<água>)
Télico	<i>Usado em</i> (<imersão>,<luvas_cirúrgicas>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Tipo de moldagem em que molde é imerso em solução de composto de borracha e água, que evapora antes de vulcanizar o elastômero. Trata-se de um processo muito usado na produção de luvas cirúrgicas.
Exemplo	No caso de filmes extremamente finos tais como preservativos, utiliza-se a <i>imersão</i> direta do molde no tanque contendo o composto de látex.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Immersion</i>
Eq_Fran	<i>Immersion</i>

Sem_U	Impermeabilidade
Tipo	Propriedades
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É um</i> (<impermeabilidade>,<propriedade>) <i>É um</i> (<impermeabilidade>,<capacidade>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Serve para</i> (<impermeabilidade>,<resistir>) <i>Usado contra</i> (<impermeabilidade>,<absorção_de_fluidos>) <i>Usado contra</i> (<impermeabilidade>,<absorção_de_gases>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Propriedade dos elastômeros que consiste na capacidade de resistir à absorção de fluidos ou de gases.
Exemplo	A borracha nitrílica com 40% de ACN tem a mesma <i>impermeabilidade</i> dos compostos à base de borracha butílica ao ar, oxigênio e vários outros gases.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.

Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Impermeability</i>
Eq_Fran	<i>Impermeabilité</i>

Sem_U	Injetora
Tipo	Equipamento
Supertipo	Equipamento
Subdomínio	Equipamentos
Formal	<i>É um</i> (<injetora>,<equipamento>)
Constitutivo	<i>Feito de</i> (<injetora>,<aço>)
Télico	<i>Usado em</i> (<injetora>,<moldagem_por_injeção>) <i>Usado contra</i> (<injetora>,<rebarba>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Equipamento feito de aço, semelhante a uma prensa e utilizado no processo de moldagem por injeção que é usado para diminuir as rebarbas da borracha, aumentar a produtividade e reduzir o tempo de vulcanização.
Exemplo	Assim, a <i>injetora</i> pode dosar ao mesmo tempo em que o molde se abre e ejeta a peça pronta.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Injection mold</i>
Eq_Fran	<i>Moule d'injection</i>

Sem_U	Mangueira
Tipo	Produto final
Supertipo	Produto final
Subdomínio	Produto final
Formal	<i>É um</i> (<mangueira>,<produto_final>) <i>É um</i> (<mangueira>,<artefato>)
Constitutivo	<i>Feito de</i> (<mangueira>,<elastômero>)
Télico	<i>Serve para</i> (<mangueira>,<conduzir_fluidos>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Artefato de borracha em forma de um tubo flexível que serve para conduzir diversos tipos de fluidos de uma extremidade a outra.
Exemplo	Existem também os clorobutil e bromobutil. Aplicação: câmaras de ar, <i>mangueira</i> , coxins.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.

Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Hose</i>
Eq_Fran	<i>Tuyau</i>

Sem_U	Mercaptos
Tipo	Acelerador primário
Supertipo	Acelerador
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<mercaptos>,<acelerador_primário>) <i>É um</i> (<mercaptos>,<conjunto>)
Constitutivo	<i>Conjunto de</i> (<mercaptos>,<substâncias>)
Télico	<i>Usado como</i> (<acelerador_primário>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Conjunto de substâncias que atuam como aceleradores primárias.
Exemplo	Os aditivos das luvas natural e sintética mais alergênicos são tiurams, <i>mercaptos</i> e carbamatos.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., plur.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Mercaptos</i>
Eq_Fran	<i>Mercaptos</i>

Sem_U	Mistura
Tipo	Processos
Supertipo	Processos
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É um</i> (<mistura>,<processo>)
Constitutivo	<i>Sucessor de</i> (<mistura>,<pesagem>) <i>Instrumento</i> (<mistura>,<misturador>) <i>Atividade constitutivo</i> (<mistura>,<misturar>) <i>Relacionado a</i> (<mistura>,<matéria-prima>) <i>Produz</i> (<mistura>,<massa homogênea>)
Télico	<i>Serve para</i> (<mistura>,<incorporar>) <i>Usado em</i> (<mistura>,<matérias-primas>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo realizado após a pesagem e que consiste em incorporar, em um misturador, as matérias-primas utilizadas na produção do composto de borracha, formando uma massa homogênea.
Exemplo	Para uma melhor verificação do efeito do uso do auxiliar de processo neste ensaio, a <i>mistura</i> foi realizada em cilindro, a uma temperatura

	controlada de composto.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<misturação>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Mixing/Compound</i>
Eq_Fran	<i>Mélange/Mélangeage</i>

Sem_U	Mistura convencional
Tipo	Mistura
Supertipo	Processos
Subdomínio	Processos
Formal	<i>Tipo de</i> (<mistura convencional>,<mistura>)
Constitutivo	<i>Instrumento</i> (<mistura convencional>,<misturador interno>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Tipo de processo de mistura realizado em misturador interno em que primeiro é misturada a borracha crua, seguido dos ingredientes sólidos e finalmente adicionando-se os líquidos.
Exemplo	Para <i>mistura convencional</i> de PVC através do chamado sistema Líquido viscoso - Para plastisóis em misturadores internos ou alimentação direta na extrusora.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Conventional mixing</i>
Eq_Fran	

Sem_U	Misturador
Tipo	Equipamento
Supertipo	Equipamento
Subdomínio	Equipamentos
Formal	<i>É um</i> (<misturador>,<equipamento>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado em</i> (<misturador>,<mistura>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Equipamento utilizado nos processos de mistura.
Exemplo	Depois de adicionados todos os ingredientes de formulação, fechar a distância entre rolos do <i>misturador</i> e promover perfeita homogeneização da massada, passando-a através dos rolos do <i>Misturador</i> por mínimo de 8 vezes.

PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Mixer</i>
Eq_Fran	<i>Mélangeur</i>

Sem_U	Misturador aberto
Tipo	Misturador
Supertipo	Equipamento
Subdomínio	Equipamentos
Formal	<i>É um</i> (<misturador_aberto>,<misturador>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<misturador_aberto>,<cilindro>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Misturador constituído basicamente de dois cilindros (também chamados de rolos) que giram em sentidos e em velocidades diferentes, o que permite a mistura dos ingredientes da composição de borracha.
Exemplo	A simples adição de PVC na borracha nitrílica num <i>misturador aberto</i> , por exemplo, não será suficiente para se atingir as propriedades finais desejadas, e nesse caso o PVC atuará apenas como carga.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<cilindro>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Mixing Mill / Two-roll mill</i>
Eq_Fran	<i>Mélangeur ouvert</i>

Sem_U	Misturador interno
Tipo	Misturador
Supertipo	Equipamento
Subdomínio	Equipamentos
Formal	<i>É um</i> (<misturador_interno>,<misturador>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<misturador_interno>,<câmara>) <i>Constituído de</i> (<misturador_interno>,<rotor>) <i>Constituído de</i> (<misturador_interno>,<pilão>) <i>Constituído de</i> (<misturador_interno>,<pistão_pneumático>)
Télico	<i>Usado em</i> (<misturador_interno>,<mistura_convencional>) <i>Usado em</i> (<misturador_interno>,<mistura_upside-down>)
Agentivo	<Nil>

Glossário	Misturador constituído de uma câmara com dois rotores dentro que giram em velocidades diferentes. Na parte superior do misturador interno, há um pilão movido por um pistão pneumático que tem a função de comprimir os ingredientes no início do processo. É usado sobretudo nos processos de mistura convencional e mistura upside-down.
Exemplo	A misturação das borrachas de EPDM não oferece qualquer dificuldade, especialmente se for realizada em <i>misturador interno</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<misturador fechado>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Internal mixer</i>
Eq_Fran	<i>Mélangeur interne</i>

Sem_U	Moldagem
Tipo	Processos
Supertipo	Processos
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É um</i> (<moldagem>,<processo>)
Constitutivo	<i>Instrumento</i> (<moldagem>,<molde>) <i>Causa</i> (<moldagem>,<vulcanização>) <i>Atividade constitutiva</i> (<moldagem>,<moldar>) <i>Estado resultante</i> (<moldagem>,<moldado>) <i>Relacionado a</i> (<moldagem>,<aquecimento>)
Télico	<i>Serve para</i> (<moldagem>,<dar forma>) <i>Serve para</i> (<moldagem>,<vulcanizar>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo que serve para dar forma ao artefato em um molde aquecido, causando também o processo de vulcanização.
Exemplo	(...) que facilita a absorção de cargas e torna a mistura mais apta a ser trabalhada nos processos sub sequentes de calandragem, extrusão e <i>moldagem</i> , o que nos dá a vantagem de um menor preço de custo no processo e maior rapidez de produção.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Molding</i>
Eq_Fran	<i>Moulage</i>

Sem_U	Moldagem a vácuo
Tipo	Moldagem

Supertipo	Processos
Subdomínio	Processos
Formal	<i>Tipo de</i> (<moldagem a vácuo>,<moldagem>)
Constitutivo	<i>Relacionado a</i> (<moldagem a vácuo>,<pressão negativa>) <i>Relacionado a</i> (<moldagem a vácuo>,<vácuo>)
Télico	<i>Usado contra</i> (<moldagem a vácuo>,<ar ocluído>) <i>Usado contra</i> (<moldagem a vácuo>,<gases voláteis>)
Agentivo	<Nil:>
Glossário	Tipo de moldagem em que molde possui um sistema de vedação e um orifício por onde é aplicado o vácuo, fazendo com que o interior do molde fique com pressão negativa e permitindo a eliminação de defeitos como ar ocluído e gases voláteis.
Exemplo	Assim, novas tecnologias vêm sendo incorporadas ao rol de processos de moldagem de compósitos, como por exemplo, o processo de <i>moldagem a vácuo</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Vacuum molding</i>
Eq_Fran	<i>Moulage sous vide</i>

Sem_U	Moldagem por compressão
Tipo	Moldagem
Supertipo	Processos
Subdomínio	Processos
Formal	<i>Tipo de</i> (<moldagem por compressão>,<moldagem>)
Constitutivo	<i>Instrumento</i> (<moldagem por compressão>,<prensa>) <i>Relacionado a</i> (<moldagem por compressão>,<pressão>) <i>Relacionado a</i> (<moldagem por compressão>,<temperatura>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Tipo de moldagem em que uma porção de composto de borracha é colocada dentro da cavidade do molde e levado à prensa, ambos pré-aquecidos à temperatura pré-definda, que comprime-o até que o composto escorra, transborde e preencha toda a cavidade para, em seguida, vulcanizar.
Exemplo	O copolímero de EVA expandido-reticulado, obtido por <i>moldagem por compressão</i> é de baixíssimo peso fornecendo ao moldado resiliência e flexibilidade.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>

Eq_Ing	<i>Compression molding</i>
Eq_Fran	<i>Moulage sous presse/Moulage par compression</i>

Sem_U	Moldagem por injeção
Tipo	Moldagem
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>Tipo de</i> (<moldagem_por_injeção>,<moldagem>)
Constitutivo	<i>Instrumento</i> (<moldagem_por_injeção>,<injetora>)
Télico	<i>Usado contra</i> (<moldagem_por_injeção>,<rebarba>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Tipo de moldagem que utiliza uma injetora para inserir o elastômero no molde a fim de evitar a formação de rebarbas.
Exemplo	Para se obter uma deformação permanente, via <i>moldagem por injeção</i> , semelhante à moldagem por compressão, são necessários 4 minutos a 204oC para injeção e 10 minutos a 170oC para compressão.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing
Sem_syn	<Injeção>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Injection molding</i>
Eq_Fran	<i>Moulage par injection</i>

Sem_U	Moldagem por transferência
Tipo	Moldagem
Supertipo	Processos
Subdomínio	Processos
Formal	<i>Tipo de</i> (<moldagem_por_transferência>,<moldagem>)
Constitutivo	<i>Relacionado_a</i> (<moldagem_por_transferência>,<transferência>) <i>Relacionado_a</i> (<moldagem_por_transferência>,<canais>) <i>Instrumento</i> (<moldagem_por_transferência>,<câmara>)
Télico	<i>Utiliza</i> (<moldagem_por_transferência>,<molde_simples>) <i>Utiliza</i> (<moldagem_por_transferência>,<molde_positivo>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Tipo de moldagem em que há a transferência do composto de borracha da câmara para dentro do molde (molde simples ou molde positivo) por meio de canais.
Exemplo	As nitrílicas polimerizadas a frio possuem maior linearidade e, portanto, são mais fáceis de processar em <i>moldagem por transferência</i> e injeção.
PDD	NOME

Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Transfer molding</i>
Eq_Fran	<i>Moulage par transfert</i>

Sem_U	Molde
Tipo	Equipamento
Supertipo	Equipamento
Subdomínio	Equipamentos
Formal	<i>É um</i> (<molde>,<equipamento>)
Constitutivo	<i>Feito de</i> (<molde>,<metal>)
Télico	<i>Usado em</i> (<molde>,<moldagem>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Equipamento geralmente feito de metal utilizado no processo de moldagem.
Exemplo	Após a vulcanização o molde retorna à posição inicial onde ele é aberto automaticamente para a retirada do artefato, iniciando-se em seguida um novo ciclo.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Mold</i>
Eq_Fran	<i>Moule</i>

Sem_U	Molde positivo
Tipo	Molde
Supertipo	Equipamento
Subdomínio	Equipamentos
Formal	<i>É um</i> (<molde_positivo>,<molde>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<molde_positivo>,<êmbolo>) <i>Constituído de</i> (<molde_positivo>,<tampa>) <i>Constituído de</i> (<molde_positivo>,<cavidade>) <i>Constituído de</i> (<molde_positivo>,<base>)
Télico	<i>Usado em</i> (<molde_positivo>,<moldagem por transferência>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Molde constituído de um embôlo (pistão), tampa, cavidade e base, usado no processo de moldagem por transferência. Informação enciclopédica: O êmbolo pressiona o material para a cavidade aplicando toda a pressão ao composto.

Exemplo	A pressão exercida no composto durante a vulcanização é maior que a direta e menor que no <i>molde positivo</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Positive mold</i>
Eq_Fran	<i>Moule positif</i>

Sem_U	Molde simples
Tipo	Molde
Supertipo	Equipamento
Subdomínio	Equipamentos
Formal	<i>É um</i> (<molde_simples>,<molde>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<molde_simples>,<base>) <i>Constituído de</i> (<molde_simples>,<cavidades>) <i>Constituído de</i> (<molde_simples>,<tampa>)
Télico	<i>Usado em</i> (<molde_simples>,<moldagem_por_transferência>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Molde constituído de base, cavidades e tampa, usado no processo de moldagem por transferência. Conforme o molde é fechado e é aplicada uma pressão, o composto se adapta ao formato da cavidade.
Exemplo	Por vezes, os <i>moldes simples</i> são fixados às placas da prensa.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<molde tipo simples>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Simple mold</i>
Eq_Fran	<i>Moule simple/moule de pièce simple</i>

Sem_U	Negro de carbono
Tipo	Carga reforçante
Supertipo	Carga
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<negro_de_carbono>,<carga_reforçante>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<negro_de_carbono>,<carbono>) <i>Tem como cor</i> (<negro_de_carbono>,<negro>) <i>Relacionado a</i> (<negro_de_carbono>,<resistência_à_tração>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Obtido por</i> (<negro_de_carbono>,<combustão>) <i>Origem</i> (<negro_de_carbono>,<gás_natural>)

	<i>Origem</i> (<negro_de_carbono>,<petróleo>)
Glossário	Carga reforçante de cor negra, constituída de carbono, obtida pela combustão de gás natural ou de petróleo. Dentre as características que o diferem das demais cargas está a propriedade de aumentar a resistência à tração do composto.
Exemplo	Os <i>negros de carbono</i> são materiais essencialmente constituídos por carbono elementar sob forma de partículas aproximadamente esféricas, de diâmetro máximo inferior a 1µm, aglutinadas em agregados.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Det+S] masc., sing.
Sem_syn	<negro de fumo>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Carbon Black</i>
Eq_Fran	<i>Noir de carbone</i>

Sem_U	Óleo
Tipo	Plastificante
Supertipo	Agente de processo
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É_um</i> (<óleo>,<plastificante>) <i>É_um</i> (<óleo>,<substância>) <i>É_um</i> (<óleo>,<líquido>)
Constitutivo	<i>Tem_como_propriedade</i> (<óleo>,<viscosidade>) <i>Tem_como_propriedade</i> (<óleo>,<imiscibilidade_em_água>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Extraído_de</i> (<óleo>,<vegetal>) <i>Extraído_de</i> (<óleo>,<animal>)
Glossário	Plastificante líquido que consiste em uma substância de aspecto gorduroso, viscoso e imiscível com a água. Pode ser extraída de diversas substâncias de origem vegetal ou animal.
Exemplo	O consumo de energia e o dispêndio de tempo na preparação do composto com OENR foi bastante inferior a borracha natural sem <i>óleo</i> e com <i>óleo</i> adicionado na mistura.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Oil</i>
Eq_Fran	<i>Huile</i>

Sem_U	Óleo aromático
Tipo	Óleo mineral

Supertipo	Óleo
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<óleo aromático>,<óleo vegetal>)
Constitutivo	<i>Tem como cor</i> (<óleo parafínico>,<escuro>) <i>Tem como propriedade</i> (<óleo parafínico>,<viscosidade>)
Télico	<i>Usado como</i> (<óleo aromático>,<plastificante>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Óleo mineral de coloração escura com alto índice de viscosidade que é usado como plastificante.
Exemplo	Compostos assim formulados deverão conter também auxiliares de fluxo e uma pequena quantidade (até 6 phr) de <i>óleo aromático</i> , o que proporciona melhor deslizamento do composto sobre a rosca da extrusora.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Aromatic oil</i>
Eq_Fran	<i>Huile aromatique</i>

Sem_U	Óleo de papaia
Tipo	Óleo vegetal
Supertipo	Óleo
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (óleo de papaia>,<óleo vegetal>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado como</i> (<óleo de papaia>,<plastificante>)
Agentivo	<i>Extraído de</i> (<óleo de papaia>,<semente de mamão>)
Glossário	Óleo vegetal extraído da semente de mamão usado como plastificante em compostos de borracha.
Exemplo	Ø
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Papaya oil</i>
Eq_Fran	<i>Huile de papaye</i>

Sem_U	Óleo de rícino
Tipo	Óleo vegetal
Supertipo	Plastificante

Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<i>óleo de ricino</i> ,< <i>óleo vegetal</i> >)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado como</i> (< <i>óleo de ricino</i> >,< <i>plastificante</i> >)
Agentivo	<i>Extraído de</i> (< <i>óleo de ricino</i> >,< <i>semente de mamona</i> >)
Glossário	Óleo vegetal extraído da semente de mamona usado como plastificante em compostos de borracha.
Exemplo	O factis inicialmente era feito a partir do <i>óleo de ricino</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] masc., sing.
Sem syn	<óleo de mamona>
Sem ant	<Nil>
Eq Ing	<i>Ricino oil/Castor oil</i>
Eq Fran	<i>Huile de ricin</i>

Sem U	Óleo mineral
Tipo	Óleo
Supertipo	Plastificante
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (< <i>óleo mineral</i> >,< <i>óleo</i> >)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Origem</i> (< <i>óleo mineral</i> >,< <i>petróleo</i> >)
Glossário	Óleo que tem como origem o petróleo.
Exemplo	Preparação de compostos elastoméricos tipo goma pura borracha e os ingredientes de vulcanização com as borrachas naturais estendidas em óleo OENR comparando com composto de borracha natural sem óleo e outro composto com <i>óleo mineral</i> incorporado durante o processo de mistura.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem syn	<Nil>
Sem ant	<Nil>
Eq Ing	<i>Mineral oil</i>
Eq Fran	<i>Huile minérale</i>

Sem U	Óleo naftêmico
Tipo	Óleo mineral
Supertipo	Óleo
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (< <i>óleo naftêmico</i> >,< <i>óleo mineral</i> >)
Constitutivo	<i>Tem como cor</i> (< <i>óleo naftêmico</i> >,< <i>translúcido</i> >)

	Produz (<óleo_naftêmico>,<resistência_ao_frio>)
Télico	<i>Usado como</i> (<óleo_naftêmico>,<plastificante>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Óleo mineral de coloração translúcida usado como plastificante e que confere maior resistência ao frio ao composto de borracha.
Exemplo	O estudo mostrou, dentre outras coisas, que o <i>óleo naftêmico</i> , altamente refinado, demonstrou boas propriedades (...)
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Naftemic oil</i>
Eq_Fran	<i>Huile naphthénique</i>

Sem_U	Óleo parafínico
Tipo	Óleo mineral
Supertipo	Óleo
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<óleo parafínico>,<óleo mineral>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado como</i> (<óleo parafínico>,<plastificante>)
Agentivo	<i>Derivado de</i> (<óleo parafínico>,<petróleo>)
Glossário	Óleo mineral derivado do petróleo usado como plastificante no processamento dos elastômeros.
Exemplo	Em um outro estudo, um <i>óleo parafínico</i> foi comparado a diferentes óleos naftênicos com conteúdo aromático variável.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<óleo plastificante parafínico>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Parafinic oil</i>
Eq_Fran	<i>Huile paraffinique</i>

Sem_U	Óleo vegetal
Tipo	Óleo
Supertipo	Plastificante
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<óleo vegetal>,<óleo>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Origem</i> (<óleo vegetal>,<vegetal>)
Glossário	Óleo originário de vegetais.

Exemplo	<i>Óleo vegetal</i> extraído das sementes da mamona. É um excelente plastificante para borracha natural quando se deseja moldagem rica em detalhes.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Vegetable oil</i>
Eq_Fran	<i>Huile végétale</i>

Sem_U	Óxido de cálcio
Tipo	Dessecante
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<óxido_de_cálcio>,<dessecante>) <i>É um</i> (<óxido_de_cálcio>,<pó>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<óxido_de_cálcio>,<oxigênio>) <i>Constituído de</i> (<óxido_de_cálcio>,<cálcio>) <i>Tem como cor</i> (<óxido_de_cálcio>,<branco>) <i>Tem como efeito</i> (<óxido_de_cálcio>,<corrosão>) <i>Produz</i> (<óxido_de_cálcio>,<carbonato_de_cálcio>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Dessecante constituído de oxigênio e cálcio que existe em forma de um pó de cor branca e de efeito corrosivo. Produz o carbonato de cálcio quando reage com o dióxido de carbono.
Exemplo	Os dessecantes normalmente utilizados são a base de <i>óxido de cálcio</i> na forma pura ou recobertos e normalmente adicionados por último nas misturas, possuem a finalidade de eliminar a umidade do composto.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Calcium oxide</i>
Eq_Fran	<i>Oxyde de calcium</i>

Sem_U	Óxido de chumbo
Tipo	Óxido metálico
Supertipo	Ativador de vulcanização
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<óxido_de_chumbo>,<óxido_metálico>)

Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<óxido_de_chumbo>,<oxigênio>) <i>Constituído de</i> (<óxido_de_chumbo>,<chumbo>)
Télico	<i>Usado em</i> (<óxido_de_chumbo>,<vulcanização>) <i>Usado em</i> (<óxido_de_chumbo>,<borracha_de_policloropreno>) <i>Usado em</i> (<óxido_de_chumbo>,<borracha_nitrílica>) <i>Usado em</i> (<óxido de chumbo>,<borracha de polietileno>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Óxido metálico constituído de oxigênio e chumbo e empregado como ativador de vulcanização em borracha de policloropreno, borracha nitrílica e borracha de polietileno.
Exemplo	A utilização de <i>óxido de chumbo</i> exige algum sacrifício na economia, colorabilidade, forçatensora, resistência à deformação permanente e a resistência ao calor quando comparada com a combinação MgO/ZnO.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Plumb oxide</i>
Eq_Fran	<i>Oxide de plomb</i>

Sem_U	Óxido de cromo
Tipo	Pigmento inorgânico
Supertipo	Pigmento
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<óxido_de_cromo>,<pigmento_inorgânico>) <i>É um</i> (<óxido_de_cromo>,<óxido metálico>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<óxido_de_cromo>,<oxigênio>) <i>Constituído de</i> (<óxido_de_cromo>,<cromo>) <i>Tem como cor</i> (<óxido de cromo>,<verde>)
Télico	<i>Usado como</i> (<óxido_de_cromo>,<pigmento_inorgânico>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Óxido metálico, de cor verde, constituído de oxigênio e cromo, usado como pigmento inorgânico.
Exemplo	Agentes de coloração inorgânicos típicos incluem dióxido de titânio, óxidos férricos e <i>óxido de cromo</i> , bem como o negro de fumo.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Det+N] masc. sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Chromium oxide</i>
Eq_Fran	<i>Oxyde de chrome</i>

Sem_U	Óxido de ferro
Tipo	Pigmento inorgânico
Supertipo	Pigmento
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<óxido de ferro>,<pigmento inorgânico>) <i>É um</i> (<óxido de ferro>,<óxido metálico>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<óxido de ferro>,<oxigênio>) <i>Constituído de</i> (<óxido de ferro>,<ferro>) <i>Tem como propriedade</i> (<óxido de ferro>,<ácida>) <i>Tem como cor</i> (<óxido de ferro>,<amarelo>) <i>Tem como cor</i> (<óxido de ferro>,<vermelho>)
Télico	<i>Usado como</i> (<óxido de ferro>,<pigmento inorgânico>) <i>Usado como</i> (<óxido de ferro>,<retardante de vulcanização>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Óxido metálico, de cor vermelha ou amarela, constituído de oxigênio e ferro, de propriedade fortemente ácida usado como pigmento inorgânico e também como retardante do processo de vulcanização.
Exemplo	Os próprios caulins brancos contém por vezes elevado teor de óxido de ferro , que pode manchar as misturas claras.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Det+N] masc. sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Iron oxide</i>
Eq_Fran	<i>Oxyde de fer</i>

Sem_U	Óxido de magnésio
Tipo	Óxido Metálico
Supertipo	Ativador de vulcanização
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<óxido de magnésio>,<óxido metálico>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<óxido de magnésio>,<oxigênio>) <i>Constituído de</i> (<óxido de magnésio>,<magnésio>) <i>Tem como cor</i> (<óxido de magnésio>,<branco>)
Télico	<i>Usado em</i> (<óxido de magnésio>,<borracha de policloropreno>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Óxido metálico de cor branca constituído de oxigênio e magnésio essencial para a formulação da borracha de policloropreno.
Exemplo	Nos sistemas à base de óxido de magnésio , é aconselhável a adição de poliálcoois, tal como pentaeritritol
PDD	NOME
Morfolo	[S+Det+N] masc. sing.

Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Magnesium oxide</i>
Eq_Fran	<i>Oxyde de magnésium</i>

Sem_U	Óxido de titânio
Tipo	Pigmento inorgânico
Supertipo	Pigmento
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<óxido_de_titânio>,<pigmento_inorgânico>) <i>É um</i> (<óxido_de_titânio>,<óxido_metálico>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<óxido_de_titânio>,<oxigênio>) <i>Constituído de</i> (<óxido_de_titânio>,<titânico>) <i>Tem como cor</i> (<óxido_de_titânio>,<branco>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Pigmento inorgânico, de cor branca, constituído de oxigênio e titânio.
Exemplo	(...) é recomendado como carga extensora do <i>óxido de titânio</i> para elastômeros.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Det+N] masc. sing.
Sem_syn	<Dióxido de titânio>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Titanium oxide</i>
Eq_Fran	<i>Oxyde de Titane</i>

Sem_U	Óxido de zinco¹
Tipo	Óxido metálico
Supertipo	Ativador de vulcanização
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<óxido_de_zinco>,<óxido_metálico>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<óxido_de_zinco>,<oxigênio>) <i>Constituído de</i> (<óxido_de_zinco>,<zinco>) <i>Tem como cor</i> (<óxido_de_zinco>,<branco>)
Télico	<i>Usado em</i> (<óxido_de_zinco>,<borracha_de_policloropreno>) <i>Utilizado com</i> (<óxido_de_zinco>,<ácido_esteárico>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Óxido metálico de cor branca constituído de Oxigênio e Zinco geralmente combinado com o ácido esteárico e comumente empregado como ativador de vulcanização em borrachas de policloropreno.
Exemplo	O <i>óxido de zinco</i> pode atingir um grau de pureza de 99%. É um pó

	branco, adstringente, que funciona como ativador do sistema de vulcanização combinado com o ácido esteárico.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] masc. sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Zinc Oxide</i>
Eq_Fran	<i>Oxyde de zinc</i>

Sem_U	Óxido de zinco²
Tipo	Óxido metálico
Supertipo	Agente de vulcanização
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<óxido de zinco>,<óxido metálico>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<óxido de zinco>,<oxigênio>) <i>Constituído de</i> (<óxido de zinco>,<zinco>) <i>Tem como cor</i> (<óxido de zinco>,<branco>)
Télico	<i>Usado em</i> (<óxido de zinco>,<vulcanização>) <i>Usado em</i> (<óxido de zinco>,<borracha de policloropreno>) <i>Usado em</i> (<óxido de zinco>,<borracha nitrílica>) <i>Usado em</i> (<óxido zinco>,<borracha de polietileno>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Óxido metálico de cor branca constituído de oxigênio e zinco e empregado como agente de vulcanização em borracha de policloropreno, borracha nitrílica e borracha de polietileno.
Exemplo	Traços de cloreto de zinco, formados pela reação de <i>óxido de zinco</i> com cloreto alílico ou cloreto de hidrogênio livre, atua como um forte catalisador da reação de vulcanização.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Zinc oxide</i>
Eq_Fran	<i>Oxyde de zinc</i>

Sem_U	Óxido metálico¹
Tipo	Ativador de vulcanização
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<óxido metálico>,<ativador de vulcanização>) <i>É um</i> (<óxido metálico>,<substância>)
Constitutivo	<i>Contém</i> (<óxido metálico>,<oxigênio>)

	<i>Contém</i> (<óxido metálico>,<metal>)
Télico	<i>Usado como</i> (<óxido metálico>,<ativador de vulcanização>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Substância empregada como ativador de vulcanização que contém oxigênio e algum metal dentre os presentes na tabela periódica.
Exemplo	Uma precaução que deve ser adotada na composição da é a adição do <i>óxido metálico</i> junto com os aceleradores.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc. sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Metallic oxide</i>
Eq_Fran	<i>Oxyde métallique</i>

Sem_U	Óxido metálico²
Tipo	Agente de vulcanização
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<óxido metálico>,<agente de vulcanização>) <i>É um</i> (<óxido metálico>,<substância>)
Constitutivo	<i>Contém</i> (<óxido metálico>,<oxigênio>) <i>Contém</i> (<óxido metálico>,<metal>)
Télico	<i>Usado como</i> (<óxido metálico>,<agente de vulcanização>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Substância empregada como agente de vulcanização que contém oxigênio e algum metal dentre os presentes na tabela periódica.
Exemplo	Alguns <i>óxidos metálicos</i> são utilizados como agentes de vulcanização para alguns tipos de borrachas.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Metallic oxide</i>
Eq_Fran	<i>Oxyde metallique</i>

Sem_U	Peptizante
Tipo	Agente de processo
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<peptizante>,<agente de processo>) <i>É um</i> (<peptizante>,<substância>)
Constitutivo	<Nil>

Télico	<i>Usado_em</i> (<peptizante>,<borracha_natural>) <i>Usado_em</i> (<peptizante>,<mistura>) <i>Usado_contra</i> (<peptizante>,<viscosidade>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Agente de processo utilizado no processo de mistura para reduzir a viscosidade do composto pela quebra das cadeias macromoleculares. É geralmente utilizado em compostos de borracha natural.
Exemplo	Na prática, a mastigação é feita em misturadores internos em temperaturas elevadas e frequentemente, na presença de um peptizante , que basicamente catalisa o processo de oxidação
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Peptizer</i>
Eq_Fran	<i>Peptizant</i>

Sem_U	Perfil
Tipo	Produto final
Supertipo	Produto final
Subdomínio	Produto final
Formal	<i>É um</i> (<perfil>,<produto_final>) <i>É um</i> (<perfil>,<artefato>)
Constitutivo	<i>Feito de</i> (<perfil>,<elastômero>)
Télico	<i>Usado_em</i> (<perfil>,<vedação>) <i>Usado_em</i> (<perfil>,<acabamento_de_produto>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Artefato feito de elastômero de todos os tipos e utilizado na vedação e no acabamento de produtos.
Exemplo	APLICAÇÕES: a) Juntas - VW TL63 b) Perfil ou Mangueira c) Solado Colorido Anti-Estático.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Rubber profile</i>
Eq_Fran	<i>Profilé</i>

Sem_U	Peróxido orgânico
Tipo	Agente de vulcanização
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima

Formal	<i>É um</i> (<peróxido_ orgânico>, <agente_ de_ vulcanização>) <i>É um</i> (<peróxido_ orgânico>, <substância>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado como</i> (<peróxido_ orgânico>, <alternativa>)
Agentivo	<i>Origem</i> (<peróxido_ orgânico>, <orgânica>)
Glossário	Substância de origem orgânica utilizada como principal alternativa ao enxofre na vulcanização dos elastômeros.
Exemplo	Poliuretano reticulável com peróxido (AU-P), por exemplo, o Urepan 640 e o Urepan 641, necessita para a vulcanização de um peróxido orgânico .
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Organic peroxide</i>
Eq_Fran	<i>Peroxyde organique</i>

Sem_U	Pesagem
Tipo	Processos
Supertipo	Processos
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É um</i> (<pesagem>, <processo>)
Constitutivo	<i>Atividade constitutiva</i> (<pesagem>, <pesar>) <i>Instrumento</i> (<pesagem>, <balança>)
Télico	<i>Serve para</i> (<pesagem>, <quantificar>) <i>Serve para</i> (<pesagem>, <determinar_ massa>) <i>Usado em</i> (<pesagem>, <matérias-primas>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo que consiste na determinação em uma balança da massa de um determinado ingrediente, isto é, medir a quantidade de matéria nele presente.
Exemplo	O primeiro passo para projetar uma composição com EPDM é a correta escolha do grau deste copolímero, levando-se em consideração as propriedades desejadas do artefato e os processamentos, desde a pesagem dos ingredientes até o acabamento do artefatos vulcanizado.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Weighing</i>
Eq_Fran	<i>Pesage</i>

Sem_U	Pesagem em grupo
Tipo	Pesagem
Supertipo	Processos
Subdomínio	Processos
Formal	<i>Tipo_de</i> (<pesagem_em_grupo>,<pesagem>)
Constitutivo	<i>Relacionado_a</i> (<pesagem_em_grupo>,<simultaneidade>) <i>Sucessor_de</i> (<pesagem_em_grupo>,<pesagem_individual>)
Télico	<i>Usado_para</i> (<pesagem_em_grupo>,<reduzir>) <i>Reduz</i> (<pesagem_em_grupo>,<número de pesagens>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Tipo de pesagem que consiste pesar os ingredientes simultaneamente após uma dosagem individual prévia, o que reduz o número total de pesagens.
Exemplo	∅
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	∅
Eq_Fran	∅

Sem_U	Pesagem individual
Tipo	Pesagem
Supertipo	Processos
Subdomínio	Processos
Formal	<i>Tipo_de</i> (<pesagem_individual>,<pesagem>)
Constitutivo	<i>Relacionado_a</i> (<pesagem_individual>,<sucessão>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Tipo de pesagem que consiste na determinação da massa individual de cada um dos ingredientes utilizados na composição sucessivamente.
Exemplo	O problema da <i>pesagem individual</i> geralmente tem relação com a resolução da balança e a possibilidade de troca.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Individually weighing</i>
Eq_Fran	∅

Sem_U	Pigmento
--------------	-----------------

Tipo	Matéria-prima
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<pigmento>,<matéria-prima>) <i>É um</i> (<pigmento>,<ingrediente>)
Constitutivo	<i>Causa</i> (<pigmento>,<coloração>)
Télico	<i>Usado em</i> (<pigmento>,<elastômero>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Ingrediente usado nos elastômeros que causa a coloração desejada no artefato.
Exemplo	Os <i>pigmentos</i> utilizados, foram cuidadosamente selecionados para estas aplicações específicas.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Agente de coloração>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Pigment/Coulourant</i>
Eq_Fran	<i>Pigment/Matière colorante</i>

Sem_U	Pigmento inorgânico
Tipo	Pigmento
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<pigmento inorgânico>,<pigmento>)
Constitutivo	<i>Tem como propriedade</i> (<pigmento inorgânico>,<pouco brilho>)
Télico	<i>Usado como</i> (<pigmento orgânico>,<pigmento>)
Agentivo	<i>Origem</i> (<pigmento>,<inorgânico>)
Glossário	Pigmento de origem inorgânica que tem como propriedade pouco brilho.
Exemplo	Entre os principais <i>pigmentos inorgânicos</i> se destacam os óxidos de ferro nos tons amarelo, vermelho, marrom e preto.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	Pigmento orgânico
Eq_Ing	<i>Inorganic pigment</i>
Eq_Fran	<i>Pigment inorganique</i>

Sem_U	Pigmento orgânico
Tipo	Pigmento
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima

Formal	<i>É um</i> (<pigmento_ orgânico>,<pigmento>)
Constitutivo	<i>Tem como propriedade</i> (<pigmento_ orgânico>,<alto_ brilho>)
Télico	<i>Usado como</i> (<pigmento_ orgânico>,<pigmento>)
Agentivo	<i>Origem</i> (<pigmento>,<orgânico>)
Glossário	Pigmento de origem orgânica que tem como propriedade alto brilho.
Exemplo	Funciona como estabilizador de <i>pigmentos orgânicos</i> , sobretudo os de cor azul que sem ele podem se tornar verdes, os pigmentos, durante a vulcanização do composto.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Pigmento inorgânico>
Eq_Ing	<i>Organic pigment</i>
Eq_Fran	<i>Pigment organique</i>

Sem_U	Plastificante
Tipo	Agente de processo
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<plastificante>,<agente_ de_ processo>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado como</i> (<plastificante>,<solvente>) <i>Usado como</i> (<plastificante>,<diluyente>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Agente de processo que atua como solvete ou diluente do elastômero.
Exemplo	Os <i>plastificantes</i> podem ser considerados como aditivos de processamento uma vez que alteram as propriedades físicas e de processamento da mistura.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Plasticiser</i>
Eq_Fran	<i>Plastifiant</i>

Sem_U	Polietilenoglicol
Tipo	Agente de processo
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<polietilenoglicol>,<plastificante>) <i>É um</i> (<polietilenoglicol>,<substância>)
Constitutivo	<i>Constituído de</i> (<polietilenoglicol>,<etileno-glicol>)

Télico	<i>Usado_como</i> (<polietilenoglicol>,<ativador_de_esponjantes>) <i>Usado_com</i> (<polietilenoglicol>,<elastômeros>) <i>Usado_em</i> (<polietilenoglicol>,<carga>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Plastificante constituído de cadeias de etileno-glicol empregado na indústria de borracha para facilitar a incorporação das cargas aos elastômeros. Também é empregado como ativador de esponjantes.
Exemplo	Para melhorar o processamento, em especial para facilitar a desmoldagem, é importante adicionar ceras, vaselina, polietilenoglicol , polietileno de baixo peso molecular, etc.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	Polietileno-glicol
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Polyethylene-glycol</i>
Eq_Fran	<i>Polyéthylène-glycol</i>

Sem_U	Polímero
Tipo	Matéria-prima
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<polímero >,<matéria-prima>) <i>É um</i> (<polímero>,<substância>)
Constitutivo	<i>Constituído_de</i> (<polímero>,<macromoléculas>) <i>Tem como membro</i> (<polímero>,<elastômero>) <i>Tem como membro</i> (<polímero>,<plástico>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Obtido por</i> (<polímero>,<polimerização>)
Glossário	Substância orgânica constituída de macromoléculas ligadas quimicamente entre si e que compreende, sobretudo, os elastômeros e os plásticos.
Exemplo	Introduzir uma pequena quantidade de reticulações entre as moléculas do polímero para aumentar o efetivo peso molecular e, daí, a viscosidade da matriz do polímero .
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Polymer</i>
Eq_Fran	<i>Polymère</i>

Sem_U	Prensa
--------------	---------------

Tipo	Equipamento
Supertipo	Equipamento
Subdomínio	Equipamentos
Formal	<i>É um</i> (<prensa>,<equipamento>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado em</i> (<prensa>,<moldagem por compressão>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Equipamento utilizado no processo de moldagem por compressão.
Exemplo	Um método que permite limpeza do molde sem retirá-lo da <i>prensa</i> é através do uso de composto de borracha especial que retira todos os resíduos do molde.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Press</i>
Eq_Fran	<i>Presse</i>

Sem_U	Rebarbação criogênica
Tipo	Acabamento
Supertipo	Processo
Subdomínio	Processos
Formal	<i>Tipo de</i> (<rebarbação criogênica>,<acabamento>)
Constitutivo	<i>Produz</i> (<rebarbação criogênica>,<rebarbas quebradiças>)
Télico	<i>Serve para</i> (<rebarbação criogênica>,<congelar rebarbas>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Tipo de acabamento que consiste em submeter a borracha vulcanizada a baixas temperaturas para congelar as rebarbas, tornando-as quebradiças e, portanto, facilmente removíveis.
Exemplo	A <i>rebarbação criogênica</i> não é um processo novo, porém só recentemente se encontra em pleno desenvolvimento.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Cryogenic deflashing</i>
Eq_Fran	<i>Fragmentation cryogénique</i>

Sem_U	Resiliência
Tipo	Propriedades
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades

Formal	<i>É_um</i> (<resiliência>,<propriedade>) <i>É_um</i> (<resiliência>,<capacidade>)
Constitutivo	<i>É_propriedade_de</i> (<resiliência>,<elastômero>) <i>Medido_em</i> (<resiliência>,<porcentagem>) <i>Relacionado_a</i> (<resiliência>,<energia>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Causado_por</i> (<resiliência>,<deformação>)
Glossário	Propriedade dos elastômeros que consiste na capacidade de um material retornar ao seu tamanho e forma originais após sofrer deformação, medida em porcentagem da razão de energia consumida na recuperação de uma deformação e a energia necessária para produzir deformação. Informação enciclopédica: Um exemplo possível na verificação da resiliência ocorre quando toma-se um estilingue e estica-se até um certo limite sem que ocorra ruptura do material e então ele volta ao seu estado inicial dissipando a energia necessária para fazer com que se lance um objeto no ar.
Exemplo	Os artefatos assim vulcanizados exibem muito boas propriedades de flexibilidade, elasticidade, alta <i>resiliência</i> e resistência ao calor.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Resilience/Resiliency</i>
Eq_Fran	<i>Résilience</i>

Sem_U	Resina fenólica
Tipo	Agente de vulcanização
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É_um</i> (<resina_fenólica>,<agente_de_vulcanização>) <i>É_um</i> (<resina_fenólica>,<substância>)
Constitutivo	<i>Constituído_de</i> (<resina_fenólica>,<fenol>) <i>Constituído_de</i> (<resina_fenólica>,<formaldeído>)
Télico	<i>Usado_como</i> (<resina_fenólica>,<alternativa>) <i>Usado_em</i> (<resina_fenólica>,<borracha_de_isobutileno-isopreno>) <i>Usado_em</i> (<resina_fenólica>,<borracha_de_etileno-propileno-dieno>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Agente de vulcanização, constituído de fenol e de formaldeído, usado como boa alternativa na vulcanização de alguns elastômeros como a borracha de isobutileno-isopreno e borracha de etileno-propileno-dieno.
Exemplo	A união do fenol e do formaldeído forma a base da <i>resina fenólica</i> .
PDD	NOME

Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Phenolic resin</i>
Eq_Fran	<i>Resine phénolique</i>

Sem_U	Resistência
Tipo	Propriedades
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É_um</i> (<resistência>,<propriedade>) <i>É_um</i> (<resistência>,<capacidade>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Serve_para</i> (<resistência>,<resistir>) <i>Usado_contra</i> (<resistência>,<agente_físico>) <i>Usado_contra</i> (<resistência>,<agente_químico>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Capacidade de resistir ao efeito de agentes físicos ou químicos que podem prejudicar a qualidade do produto final.
Exemplo	É necessário, pelo menos, em uma concentração mínima, para alcançar uma cura razoável e desenvolver <i>resistência</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Resistance</i>
Eq_Fran	<i>Résistance</i>

Sem_U	Resistência à abrasão.
Tipo	Resistência
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É_um</i> (<resistência_à_abrasão>,<propriedade>) <i>É_um</i> (<resistência_à_abrasão>,<capacidade>)
Constitutivo	<i>É_propriedade_de</i> (<resistência_à_abrasão>,<elastômero>) <i>Medido_por</i> (<resistência_à_abrasão>,<abrasímetro>)
Télico	<i>Usado_contra</i> (<resistência_à_abrasão>,<abrasão>) <i>Diminuído_por</i> (<resistência_à_abrasão>,<carga_inerte>) <i>Aumentado_por</i> (<resistência_à_abrasão>,<carga_reforçante>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Propriedade dos elastômeros, medida por um instrumento chamado abrasímetro, que consiste na capacidade de resistir à abrasão, isto é, à

	perda de material em decorrência do atrito. O acréscimo de cargas inertes ao composto pode diminuir a resistência a abrasão, enquanto que a adição de uma carga reforçante pode aumentá-la.
Exemplo	Apresenta excepcionais características físico-químicas e seu baixo custo em relação aos uretanos. Boa resistência ao óleo, excelente resistência à abrasão , próxima ou até superior ao do poliuretano
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+Det+S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Abrasion resistance</i>
Eq_Fran	<i>Résistance à l'abrasion</i>

Sem_U	Resistência a ácidos
Tipo	Resistência
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É um</i> (<resistência a ácidos>,<propriedade>)
Constitutivo	<i>É propriedade de</i> (<resistência a ácidos>,<elastômero>) <i>É propriedade de</i> (<resistência a ácidos>,<talco>)
Télico	<i>Usado contra</i> (<resistência a ácidos>,<ácidos>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Propriedade dos elastômeros também presente no talco que consiste na capacidade de resistir à ação degradante ou corrosiva dos ácidos sejam eles concentrados ou diluídos.
Exemplo	O artefato de EPDM, vulcanizado, também apresenta muito boa resistência a ácidos e alcalis diluídos (...)
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+Det+S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Acid resistance</i>
Eq_Fran	<i>Résistance aux acides</i>

Sem_U	Resistência à fadiga
Tipo	Resistência
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É um</i> (<resistência à fadiga>,<propriedade>) <i>É um</i> (<resistência à fadiga>,<capacidade>)
Constitutivo	<i>É propriedade de</i> (<resistência à fadiga>,<elastômero>)
Télico	<i>Usado contra</i> (<resistência à fadiga>,<fadiga>)

Agentivo	<Nil>
Glossário	Propriedade dos elastômeros que consiste na capacidade de resistir à fadiga, isto é, à alteração permanente que ocorre em um material quando submetido à tensão ou deformação.
Exemplo	Pode-se afirmar que a adição de 12 a 18% de borracha ao ligante, leva à produção de misturas com maior <i>resistência à fadiga</i> e a deformações permanentes.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+Det+S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Fatigue resistance</i>
Eq_Fran	<i>Résistance à la fatigue</i>

Sem_U	Resistência à intempérie
Tipo	Resistência
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É um</i> (<resistência_à_intempérie>,<propriedade>) <i>É um</i> (<resistência_à_intempérie>,<capacidade>)
Constitutivo	<i>É propriedade de</i> (<resistência_à_intempérie>,<elastômero>)
Télico	<i>Usado contra</i> (<resistência_à_intempérie>,<intempérie>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Propriedade dos elastômeros que consiste na capacidade de resistir à intempérie, isto é, a eventos extremos decorrentes de condições climáticas.
Exemplo	O PVC melhora a <i>resistência à intempérie</i> da borracha nitrílica carboxilada.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+Det+S] fem., sing.
Sem_syn	Resistência ao intemperismo
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Bad weather resistance</i>
Eq_Fran	<i>Résistance à l'intempérie</i>

Sem_U	Resistência a óleos
Tipo	Resistência
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É um</i> (<resistência_a_óleos>,<propriedade>) <i>É um</i> (<resistência_a_óleos>,<capacidade>)
Constitutivo	<i>É propriedade de</i> (<resistência_a_óleos>,<elastômero>)

Télico	<i>Usado contra</i> (<resistência_a_óleos>,<óleos>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Propriedade dos elastômeros que consiste na capacidade de resistir à ação dos óleos ou gorduras.
Exemplo	Em especial a apresenta resistência a óleos e permeabilidade a gases semelhantes a outros elastômeros sintéticos especiais, com o diferencial que continua cristalizando sob tensão.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+Det+S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Oil resistance</i>
Eq_Fran	<i>Résistance à l'huile</i>

Sem_U	Resistência ao calor
Tipo	Resistência
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É um</i> (<resistência_ao_calor>,<propriedade>) <i>É um</i> (<resistência_ao_calor>,<capacidade>)
Constitutivo	<i>É propriedade de</i> (<resistência_ao_calor>,<elastômero>)
Télico	<i>Usado contra</i> (<resistência_ao_calor>,<calor>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Propriedade dos elastômeros que consiste na capacidade em resistir ao calor, isto é, a altas temperaturas.
Exemplo	Vulcanizados de BR têm resistência ao calor melhor que vulcanizados de NR, mas semelhante aos vulcanizados de SBR.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+Det+S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Heat resistance</i>
Eq_Fran	<i>Résistance à la chaleur</i>

Sem_U	Resistência ao envelhecimento
Tipo	Resistência
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É um</i> (<resistência_ao_envelhecimento>,<propriedade>)
Constitutivo	<i>É propriedade de</i> (<resistência_ao_envelhecimento>,<elastômero>)
Télico	<i>Usado contra</i> (<resistência_ao_envelhecimento>,<ação_do_tempo>)
Agentivo	<Nil>

Glossário	Propriedade dos elastômeros que consiste na capacidade de resistir à ação do tempo.
Exemplo	Mais utilizadas como aceleradores secundários, especialmente em combinação com os tiazóis, estas combinações oferecem boas propriedades físicas e boa <i>resistência ao envelhecimento</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+Det+S] fem., sing.
Sem_syn	<durabilidade>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Aging resistance</i>
Eq_Fran	<i>Résistance au vieillissement</i>

Sem_U	Resistência ao frio
Tipo	Resistência
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É um</i> (<resistência_ao_calor>,<propriedade>)
Constitutivo	<i>É propriedade de</i> (<resistência_ao_frio>,<elastômero>)
Télico	<i>Aumentado por</i> (<resistência_ao_frio>,<óleo_naftêmico>) <i>Usado contra</i> (<resistência_ao_frio>,<frio>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Propriedade dos elastômeros que consiste na capacidade de resistir ao frio, isto é, a baixas temperaturas. Pode ser aumentada pelo acréscimo de óleo naftêmico ao composto.
Exemplo	A <i>resistência ao frio</i> é satisfatória para a maioria das aplicações; as Tgs variam de -30°C a -50°C. É também a família de borrachas mais resistente aos hidrocarbonetos, tanto alifáticos como aromáticos ou clorados.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+Det+S] fem., sing.
Sem_syn	Resistência à baixa temperatura
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Cold resistance</i>
Eq_Fran	<i>Résistance au froid</i>

Sem_U	Resistência ao ozônio
Tipo	Resistência
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É um</i> (<resistência_ao_ozônio>,<propriedade>) <i>É um</i> (<resistência_ao_ozônio>,<capacidade>)
Constitutivo	<i>É propriedade de</i> (<resistência_ao_ozônio>,<elastômero>)

Télico	<i>Usado contra</i> (<resistência_ao_ozônio>,<ozônio>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Propriedade dos elastômeros que consiste na capacidade de resistir à ação do ozônio, que pode provocar rachaduras na superfície da borracha.
Exemplo	A borracha butílica clorada se distingue pela sua resistência ao ozônio , calor, ácidos e bases, sendo compatível com a borracha natural, nitrílica, policloropreno e SBR.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+Det+S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Resistance to ozone</i>
Eq_Fran	<i>Résistance à l'ozone</i>

Sem_U	Resistência ao rasgo
Tipo	Resistência
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É um</i> (<resistência_ao_rasgo>,<propriedade>) <i>É um</i> (<resistência_ao_rasgo>,<capacidade>)
Constitutivo	<i>É propriedade de</i> (<resistência_ao_rasgo>,<elastômero>) <i>Medido em</i> (<resistência_ao_rasgo>,<Newton_milímetro>) <i>Medido por</i> (<resistência_ao_rasgo>,<tensômetro>)
Télico	<i>Usado contra</i> (<resistência_ao_rasgo>,<rasgo>) <i>Aumentado por</i> (<resistência_ao_rasgo>,<carga_reforçante>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Propriedade dos elastômeros que consiste na capacidade de resistir ao rasgo, isto é, à ruptura ou rasgamento do composto. É medida pela unidade Newton-milímetro (N/mm) em um equipamento chamado tensômetro. Pode-se atingir uma maior resistência ao rasgo adicionando-se uma carga reforçante ao composto.
Exemplo	A menor resistência ao rasgo pode danificar as peças na retirada do molde; Na extrusão e calandragem, geralmente as temperaturas de processamento são menores que as da NR.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+Det+S] fem., sing.
Sem_syn	Resistência ao rasgamento
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Tear resistance / Cutting resistance</i>
Eq_Fran	<i>Résistance à la coupure</i>

Sem_U	Sandwich
--------------	-----------------

Tipo	Mistura
Supertipo	Processos
Subdomínio	Processos
Formal	<i>Tipo_de</i> (<upside-down>,<mistura>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Tipo de processo de mistura em que inicialmente são adicionados os ingredientes sólidos, seguidos dos elastômeros e por fim, os ingredientes líquidos.
Exemplo	Um segundo procedimento de mistura, com os mesmos ingredientes descritos no método upside-down é chamado <i>sandwich</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Sandwich</i>
Eq_Fran	<i>Sandwich</i>

Sem_U	Sílica
Tipo	Carga reforçante
Supertipo	Carga
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<sílica>,<carga reforçante>)
Constitutivo	<i>Constituído_de</i> (<sílica>,<dióxido_de_silício>)
Télico	<i>Usado_em</i> (<sílica>,<anel>) <i>Usado_em</i> (<sílica>,<gaxeta>) <i>Usado_em</i> (<sílica>,<perfil>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Carga reforçante constituída de dióxido de silício utilizada na produção de artefatos coloridos como anéis, gaxetas e perfis.
Exemplo	Na Europa, a preocupação ambiental originou o que são formulações para banda de rodagem utilizando, como carga, <i>sílica</i> em combinação com negro de fumo.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Sílica</i>
Eq_Fran	<i>Silice</i>

Sem_U	Sulfato de Bário
--------------	-------------------------

Tipo	Carga inerte
Supertipo	Carga
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<sulfato_de_bário>,<carga_inerte>) <i>É um</i> (<sulfato_de_bário>,<composto_químico>)
Constitutivo	<i>Tem como cor</i> (<sulfato_de_bário>,<branco>) <i>Constituído de</i> (<sulfato_de_bário>,<enxofre>) <i>Constituído de</i> (<sulfato_de_bário>,<bário>) <i>Relacionado a</i> (<sulfato_de_bário>,<volume>) <i>Relacionado a</i> (<sulfato_de_bário>,<densidade>)
Télico	<i>Usado como</i> (<sulfato_de_bário>,<carga_inerte>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Composto químico de cor branca, constituído de enxofre e bário, empregado na indústria de elastômeros como carga inerte e que aumenta consideravelmente o volume e a densidade dos elastômeros.
Exemplo	Estas cargas são não reforçantes ou semi-reforçantes e incluem carbonato de cálcio precipitado, <i>sulfato de bário</i> , óxido de ferro, óxido de zinco (...)
PDD	NOME
Morfolo	[S+Det+S] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Barium sulfate</i>
Eq_Fran	<i>Sulfate de baryum</i>

Sem_U	Sulfenamidas
Tipo	Acelerador primário
Supertipo	Acelerador
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<sulfenamidas>,<acelerador_primário>) <i>É um</i> (<sulfenamidas>,<conjunto>)
Constitutivo	<i>Conjunto de</i> (<sulfenamidas>,<substâncias>)
Télico	<i>Aumenta</i> (<sulfenamidas>,<tensão_de_ruptura>)
Agentivo	<i>Resultado de</i> (<sulfenamidas>,<fusão>) <i>Origem</i> (<sulfenamidas>,<mercpto>) <i>Origem</i> (<sulfenamidas>,<base>)
Glossário	Conjunto de substâncias resultantes da fusão de uma base com um mercapto que, além aumentarem a velocidade de vulcanização, podem melhorar a tensão de ruptura do composto de borracha.
Exemplo	Compostos acelerados com <i>sulfenamidas</i> apresentam boa tensão de ruptura e elevado módulo.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., plur.
Sem_syn	<Nil>

Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Sulfenamides</i>
Eq_Fran	<i>Sulfênamides</i>

Sem_U	Talco
Tipo	Carga inerte
Supertipo	Carga
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<talco>,<carga_inerte>) <i>É um</i> (<talco>,<pó>)
Constitutivo	<i>Tem como propriedade</i> (<talco>,<resistência_a_ácidos>) <i>Tem como cor</i> (<talco>,<branco>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Carga inerte em forma de um pó branco que possui boa resistência a ácidos.
Exemplo	Como o <i>talco</i> é uma carga inativa as propriedades dos vulcanizados são afetadas negativamente.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<hidróxido de silicato de magnésio>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Talc</i>
Eq_Fran	<i>Talc</i>

Sem_U	Tambor rotativo
Tipo	Equipamento
Supertipo	Equipamento
Subdomínio	Equipamentos
Formal	<i>É um</i> (<tambor_rotativo>,<equipamento>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<i>Usado em</i> (<tambor_rotativo>,<vulcanização_por_rotocura>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Equipamento utilizado no processo de vulcanização por rotocura.
Exemplo	Ambas as máquinas, Du Pont (D394) e National Bureau of Standards (D1630), comprimem o corpo de prova sob determinada carga, contra um abrasivo (geralmente esmeril ou papel de lixa), montado em um disco ou <i>tambor rotativo</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] masc., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>

Eq_Ing	<i>Rotating drum</i>
Eq_Fran	<i>Tambour rotative</i>

Sem_U	Tensão de ruptura
Tipo	Propriedades
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É um</i> (<tensão_de_ruptura>,<propriedade>) <i>É um</i> (<tensão_de_ruptura>,<capacidade>)
Constitutivo	<i>Propriedade de</i> (<tensão_de_ruptura>,<elastômero>)
Télico	<i>Aumentado por</i> (<tensão_de_ruptura>,<carga_reforçante>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Propriedade dos elastômeros que consiste na capacidade máxima de sofrer tensão (esticamento) antes que haja ruptura (quebra) do material. Pode ser aumentada pelo acréscimo de uma carga reforçante ao composto de borracha.
Exemplo	Após a vulcanização durante 5 horas a 140 °C levava a tensão de ruptura para cerca de 3.000 psi e o alongamento chegava a 1000 %.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing.
Sem_syn	<tensão_de_rotura>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Stress at break/Stress at failure</i>
Eq_Fran	<i>Tension de rupture</i>

Sem_U	Tiurans
Tipo	Acelerador secundário
Supertipo	Acelerador
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<tiurans>,<acelerador_secundário>) <i>É um</i> (<tiurans>,<conjunto>)
Constitutivo	<i>Conjunto de</i> (<tiurans>,<substâncias>) <i>Possui</i> (<tiurans>,<velocidade_muito_rápida>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Conjunto de substâncias que atuam como aceleradores secundários de velocidade muito rápida.
Exemplo	Apresentam caráter ácido e proporcionam à mistura boa resistência ao envelhecimento, permitindo obter um platô razoavelmente extenso, podendo ser ativados por tiurans ou carbamatos.
PDD	NOME

Morfolo	[S] masc., plur.
Sem_syn	Tiuranos
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Tiurans</i>
Eq_Fran	<i>Thiurams</i>

Sem_U	Tiazóis
Tipo	Acelerador primário
Supertipo	Acelerador
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<tiazóis>,<acelerador_primário>) <i>É um</i> (<tiazóis>,<conjunto>)
Constitutivo	<i>Conjunto de</i> (<tiazóis>,<substâncias>) <i>Possui</i> (<tiazóis>,<velocidade_semi-rápida>)
Télico	<i>Proporciona</i> (tiazóis,<resistência_ao_envelhecimento>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Conjunto de substâncias que atuam como aceleradores primários de velocidade semi-rápida. Proporcionam resistência ao envelhecimento ao composto de borracha.
Exemplo	Os <i>tiazóis</i> são utilizados na proporção de 0.5 a 2.0 phr.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., plur..
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Thiazoles</i>
Eq_Fran	<i>Thiazoles</i>

Sem_U	Trietanolamina
Tipo	Plastificante
Supertipo	Agente de processo
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<dietilenoglicol>,<plastificante>)
Constitutivo	<Nil>
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Resultado de</i> (<trietanolamina>,<reação>) <i>Origem</i> (<trietanolamina>,<dietanolamina>) <i>Origem</i> (<trietanolamina>,<óxido_de_eten>)
Glossário	Plastificante resultado da reação da dietanolamina com o óxido de eteno.
Exemplo	Os glicóis e <i>Trietanolamina</i> são úteis contudo, no caso da inibição causada pelas cargas ácidas.
PDD	NOME

Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Triethanolamine</i>
Eq_Fran	Ø

Sem_U	Upside-down
Tipo	Mistura
Supertipo	Processos
Subdomínio	Processos
Formal	<i>Tipo_de</i> (<upside-down>,<mistura>)
Constitutivo	<i>Instrumento</i> (<upside-down>,<misturador_interno>) <i>Relacionado_a</i> (<upside-down>,<elastômero>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Tipo de processo de mistura, feito em misturador interno, em que inicialmente são adicionados os ingredientes sólidos, seguidos dos líquidos e, por fim, os elastômeros.
Exemplo	Em compostos com grande quantidade de carga é recomendável utilizar o chamado método <i>upside-down</i> ou método invertido, que consiste em carregar o misturador com cargas e demais ingredientes em pó (exceto o agente vulcanizante).
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., sing.
Sem_syn	<mistura invertida>,<método invertido>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Upside-down mixing</i>
Eq_Fran	<i>Upside-down</i>

Sem_U	Ureia
Tipo	Aromatizante
Supertipo	Matéria-prima
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um</i> (<ureia>,<aromatizante>)
Constitutivo	<i>Tem como cor</i> (<uréia>,<incolor>)
Télico	<i>Usado como</i> (<etilenoglicol>,<aromatizante>)
Agentivo	<i>Origem</i> (<uréia>,<orgânico>)
Glossário	Aromatizante incolor de origem orgânica.
Exemplo	São bem conhecidos e largamente empregados o óxido de zinco, o estearato de zinco e a <i>uréia</i> tratada entre outros.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.

Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Urea</i>
Eq_Fran	<i>Urée</i>

Sem_U	Vaselina
Tipo	Óleo mineral
Supertipo	Óleo
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	<i>É um(<vaselina>,<óleo mineral>)</i>
Constitutivo	<i>Tem como propriedade(<vaselina>,<inodora>)</i> <i>Tem como propriedade(<vaselina>,<incolor>)</i> <i>Tem como propriedade(<vaselina>,<insípida>)</i>
Télico	<i>Usado como(<óleo parafínico>,<plastificante>)</i>
Agentivo	<i>Derivado de(<óleo parafínico>,<petróleo>)</i>
Glossário	Óleo mineral derivado do petróleo de propriedade inodora e incolor, usado como plastificante no processamento dos elastômeros.
Exemplo	Para melhorar o processamento, em especial para facilitar a desmoldagem, é importante adicionar ceras, <i>vaselina</i> , polietilenoglicol, polietileno de baixo peso molecular, etc.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Vaseline</i>
Eq_Fran	<i>Vaseline</i>

Sem_U	Vazamento
Tipo	Moldagem
Supertipo	Processos
Subdomínio	Processos
Formal	<i>Tipo de(<vazamento>,<moldagem>)</i>
Constitutivo	<i>Utiliza(<vazamento>,<silicone>)</i> <i>Utiliza(<vazamento><poliuretano>)</i>
Télico	<i>Serve para(<vazamento>,<desairar>)</i> <i>Serve para(<vazamento>,<eliminar_bolhas>)</i>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Tipo de moldagem que parte do material líquido, tais como silicone e poliuretano, que deve ser desairado a vácuo para eliminar possíveis bolhas no molde.
Exemplo	A temperatura de <i>vazamento</i> nunca deverá exceder 100°C para evitar aderência indesejada.

PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing
Sem_syn	<moldagem por vazamento>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Leaking</i>
Eq_Fran	

Sem_U	Viscoelasticidade
Tipo	Propriedade
Supertipo	Propriedade
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É um</i> (<viscoelasticidade>,<propriedade>)
Constitutivo	<i>É propriedade de</i> (<viscoelasticidade>,<elastômero>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<i>Causado por</i> (<viscoelasticidade>,<viscosidade>) <i>Causado por</i> (<viscoelasticidade>,<elasticidade>)
Glossário	Propriedade dos elastômeros que consiste na combinação entre as propriedades de viscosidade e elasticidade.
Exemplo	Avaliação reológica de elastômeros e suas composições o tempo e em alguns materiais ocorre uma deformação permanente. Esta resposta, que depende do tempo, é conhecida como <i>viscoelasticidade</i> e é inerente dos materiais de elevado peso molecular.
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Viscoelasticity</i>
Eq_Fran	<i>Viscoelasticité</i>

Sem_U	Viscosidade
Tipo	Propriedades
Supertipo	Propriedades
Subdomínio	Propriedades
Formal	<i>É um</i> (<viscosidade>,<propriedade>) <i>É um</i> (<viscosidade>,<capacidade>)
Constitutivo	<i>É propriedade de</i> (<viscosidade>,<elastômero>) <i>Medido por</i> (<viscosidade>,<viscosímetro mooney>)
Télico	<i>Usado contra</i> (<viscosidade>,<fluidez>) <i>Dimuído por</i> (<viscosidade>,<peptizante>) <i>Diminuído por</i> (<viscosidade>,<plastificante>)
Agentivo	<i>Resultado de</i> (<viscosidade>,<tensão>)
Glossário	Capacidade dos elastômeros em resistir à fluidez após sofrer tensão.

	É medida com o auxílio de um equipamento chamado viscosímetro Mooney. Pode ser reduzida adicionando-se um peptizante ou plastificante ao elastômero.
Exemplo	O viscosímetro Mooney determina a <i>viscosidade</i> do elastômero puro e/ou da composição não vulcanizada (...)
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Viscosity</i>
Eq_Fran	<i>Viscosité/Consistance</i>

Sem_U	Vulcanização
Tipo	Processo
Supertipo	Processo
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É um</i> (<vulcanização>,<processo>)
Constitutivo	<i>Estado_resultante</i> (<vulcanização>,<borracha_vulcanizada>) <i>Relacionado_a</i> (<vulcanização>,<agente_de_vulcanização>) <i>Relacionado_a</i> (<vulcanização>,<ativador_de_vulcanização>) <i>Relacionado_a</i> (<vulcanização>,<propriedades>) <i>Relacionado_a</i> (<vulcanização>,<ligações_cruzadas>) <i>Atividade_constitutiva</i> (<vulcanização>,<vulcanizar>)
Télico	<i>Usado_em</i> (<vulcanização>,<elastômeros>)
Agentivo	<i>Causado_por</i> (<vulcanização>,<moldagem>) <i>Obtido_por</i> (<vulcanização>,<aquecimento>)
Glossário	Processo termo-químico, responsável por promover ligações cruzadas entre as moléculas, que se aplica aos elastômeros a fim de fornecer propriedades fundamentais para a aplicação da borracha na indústria. <i>Informação enciclopédia:</i> Existem vários tipos de vulcanização, cada um utilizando diferentes métodos de produzir calor a depender da especificidade do artefato que será confeccionado.
Exemplo	Esta característica é crucial, por exemplo, durante a montagem do pneu, onde as diferentes partes não vulcanizadas são unidas somente por pressão de roletes, devendo permanecer aderidas, sem perder a forma original, até o momento da <i>vulcanização</i> .
PDD	NOME
Morfolo	[S] fem., sing.
Sem_syn	<Cura>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Vulcanization</i>
Eq_Fran	<i>Vulcanisation</i>

Sem_U	Vulcanização a frio
Tipo	Vulcanização contínua
Supertipo	Vulcanização
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É um</i> (<vulcanização a frio>,<vulcanização contínua>)
Constitutivo	<i>Constitutivo</i> (<vulcanização a frio>,<monocloreto de enxofre>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo de vulcanização contínua em que o composto de borracha é imerso em solução ou vapor de monocloreto de enxofre.
Exemplo	A borracha de silicone com <i>vulcanização a frio</i> ou RTV é adquirida pronta a utilizar, podendo ser fornecida a um ou a dois componentes.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Room-temperature vulcanization</i>
Eq_Fran	<i>Vulcanisation à froid</i>

Sem_U	Vulcanização com água quente
Tipo	Vulcanização descontínua
Supertipo	Vulcanização
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É um</i> (<vulcanização com água quente>,<vulcanização descontínua>)
Constitutivo	<i>Instrumento</i> (<vulcanização com água quente>,<tanque>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo de vulcanização descontínua, feito em tanques, que utiliza água salgada a altas temperaturas como fonte de calor.
Exemplo	<i>Vulcanização com água quente</i> este processo de vulcanização pode ser efetuado ao ar livre, sem pressão ou sob muito baixa pressão.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S+A] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Hot water vulcanization</i>
Eq_Fran	

Sem_U	Vulcanização com ar quente
Tipo	Vulcanização descontínua
Supertipo	Vulcanização
Subdomínio	Processos

Formal	<i>É um</i> (<vulcanização com ar quente>,<vulcanização descontínua>)
Constitutivo	<i>Instrumento</i> (<vulcanização com ar quente>,<estufa>)
Télico	<i>Utiliza</i> (<vulcanização com ar quente>,<ar quente>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo de vulcanização descontínua, feito em estufas, que utiliza ar quente sem pressão para produzir calor.
Exemplo	Ø
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S+A] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Hot air vulcanization</i>
Eq_Fran	<i>Vulcanisation à air chaud</i>

Sem_U	Vulcanização contínua
Tipo	Vulcanização
Supertipo	Processos
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É um</i> (<vulcanização contínua>,<vulcanização>)
Constitutivo	<i>Relacionado_a</i> (<vulcanização contínua>,<extrudado>) <i>Sucessor_de</i> (<vulcanização descontínua>,<extrusão>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo de vulcanização em que o material já está previamente extrudado.
Exemplo	Isto é especialmente importante nos processos de vulcanização contínua , onde alta estabilidade dimensional é requerida ao redor de 100°C, bem como boa extrudabilidade.
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Continuos vulcanization</i>
Eq_Fran	<i>Vulcanisation en continue/Vulcanisation continue</i>

Sem_U	Vulcanização descontínua
Tipo	Vulcanização
Supertipo	Processos
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É um</i> (<vulcanização descontínua>,<vulcanização>)
Constitutivo	<i>Instrumento</i> (<vulcanização descontínua>,<molde>)

Télico	<i>Usado_em(<vulcanização_descontínua>, <peças_de_pequenas_dimensões>)</i>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo de vulcanização em usado em peças de pequenas dimensões ou em artefatos em que haja a necessidade de vulcanizar em moldes.
Exemplo	Ø
PDD	NOME
Morfolo	[S+A] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Discontinuous vulcanization</i>
Eq_Fran	<i>Vulcanisation en discontinue</i>

Sem_U	Vulcanização em autoclave
Tipo	Vulcanização contínua
Supertipo	Vulcanização
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É_um(<vulcanização_em_autoclave>, <vulcanização contínua>)</i>
Constitutivo	<i>Instrumento(<vulcanização_em_autoclave>, <autoclave>)</i> <i>Constitutivo(<vulcanização_em_autoclave>, <vapor_sob_pressão>)</i>
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo de vulcanização contínua, feito em autoclaves, que utiliza vapor sob pressão como fonte de calor.
Exemplo	A <i>vulcanização em autoclave</i> é, ainda hoje, um processo muito utilizado.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+A] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Autoclave vulcanization</i>
Eq_Fran	<i>Vulcanisation en autoclave</i>

Sem_U	Vulcanização em banhos líquidos
Tipo	Vulcanização contínua
Supertipo	Vulcanização
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É_um(<vulcanização_em_banhos_líquidos>, <vulcanização contínua>)</i>

Constitutivo	<i>Constitutivo</i> (<vulcanização_em_banhos_líquidos,<nitrato_de_sódio>) <i>Constitutivo</i> (<vulcanização_em_banhos_líquidos>,<nitrato_de_potássio>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo de vulcanização contínua em que o material extrudado passa por um banho líquido a altas temperaturas contendo sais como o nitrato de sódio ou nitrato de potássio.
Exemplo	<i>Vulcanização em banhos líquidos</i> (ou banhos de sais). Este processo envolve o uso de banhos líquidos quentes, para os artefatos que são extrudados.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S+A] fem., sing.
Sem_syn	<vulcanização em banho de sais>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Salt bath vulcanization</i>
Eq_Fran	<i>Vulcanisation en bain de sel</i>

Sem_U	Vulcanização em leito fluidizado
Tipo	Vulcanização contínua
Supertipo	Vulcanização
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É_um</i> (<vulcanização_em_leito_fluidizado>,<vulcanização contínua>)
Constitutivo	<i>Utiliza</i> (<vulcanização_em_leito_fluidizado>,<esfera_de_vidro>)
Télico	<i>Usado_para</i> (<vulcanização_em_leito_fluidizado>,<perfil>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Tipo de vulcanização contínua comumente usado na produção de perfis e que utiliza uma corrente de ar bastante aquecida que atravessa esferas de vidro, acarretando fluidização dessas esferas e a vulcanização do elastômero.
Exemplo	Por este motivo, este tipo de extrusoras permite os processos de vulcanização a baixa pressão ou sem pressão, como é o caso da vulcanização em banho de sais (conhecido por LCM – Liquid Curing Media), da vulcanização com micro-ondas (também conhecido por UHF – Ultra High Frequency), da <i>vulcanização em leito fluidizado</i> , e da vulcanização em túnel de ar quente.
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S+A] fem., sing.
Sem_syn	<Ballotine>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Fluid bed vulcanization</i>
Eq_Fran	<i>Vulcanisation à lit fluidisé</i>

Sem_U	Vulcanização em tubos de vapor
Tipo	Vulcanização contínua
Supertipo	Vulcanização
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É um</i> (<vulcanização em tubos de vapor>, <vulcanização contínua>)
Constitutivo	<i>Instrumento</i> (<vulcanização em tubos de vapor>, <tubo de vapor>) <i>Utiliza</i> (<vulcanização em tubos de vapor>, <extrudado>).
Télico	<i>Usado em</i> (<vulcanização em tubos de vapor>, <cabo elétrico>).
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo de vulcanização contínua em que o material extrudado passa por um tubo de vapor sob pressão a altas temperaturas. É utilizado principalmente na produção de cabos elétricos.
Exemplo	A <i>vulcanização em tubos de vapor</i> (normalmente chamada Cura CV) é uma técnica utilizada para artefatos extrudados que tenham um reforço (...)
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S+Prep+S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Direct steam tubber vulcanization</i>
Eq_Fran	

Sem_U	Vulcanização por embainhamento de chumbo
Tipo	Vulcanização contínua
Supertipo	Vulcanização
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É um</i> (<vulcanização por embainhamento de chumbo>, <vulcanização contínua>)
Constitutivo	<i>Instrumento</i> (<vulcanização por embainhamento de chumbo>, <bainha de chumbo>) <i>Relacionado a</i> (<vulcanização por embainhamento de chumbo>, <vapor>)
Télico	<i>Usado em</i> (<vulcanização por embainhamento de chumbo>, <mangueira>) <i>Usado em</i> (<vulcanização por embainhamento de chumbo>, <cabo>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo de vulcanização contínua em que o composto recebe uma bainha de chumbo antes de ser submetido a vapor. Trata-se de um processo comumente usado na produção de mangueiras e cabos.
Exemplo	Ø

PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S+Prep] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Lead press vulcanization</i>
Eq_Fran	<i>Vulcanisation sous plomb</i>

Sem_U	Vulcanização por micro-ondas
Tipo	Vulcanização contínua
Supertipo	Vulcanização
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É um</i> (<vulcanização por micro-ondas>,<vulcanização contínua>)
Constitutivo	<i>Relacionado a</i> (<vulcanização por micro-ondas>,<campo eletromagnético>)
Télico	<Nil>
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo de vulcanização contínua em que o composto é submetido a um campo eletromagnético de alta frequência.
Exemplo	Ø
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing.
Sem_syn	<UHF>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Microwave vulcanization</i>
Eq_Fran	<i>Vulcanisation à micro-ondes</i>

Sem_U	Vulcanização por radiação de alta energia
Tipo	Vulcanização contínua
Supertipo	Vulcanização
Subdomínio	Processos
Formal	<i>É um</i> (<vulcanização por radiação de alta energia>,<vulcanização contínua>)
Constitutivo	<i>Constitutivo</i> (<vulcanização por radiação de alta energia>,<raios gama>) <i>Constitutivo</i> (<vulcanização por radiação de alta energia>,<raios infravermelhos>)
Télico	<i>Usado em</i> (<vulcanização por radiação de alta energia>,<borracha de silicone>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo de vulcanização contínua que utiliza raios gama ou infravermelhos. Trata-se de um tipo de vulcanização muito usado em borrachas de silicone.

Exemplo	Ø
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S+Prep+S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Radiation vulcanization</i>
Eq_Fran	<i>Vulcanisation à rayons infrarouges</i>

Sem_U	Vulcanização por rotocura
Tipo	Vulcanização contínua
Supertipo	Vulcanização
Subdomínio	Processos
Formal	É um(<vulcanização por rotocura>,<vulcanização contínua>)
Constitutivo	Instrumento(<vulcanização por rotocura>,<tambor rotativo>)
Télico	Usado em(<vulcanização por rotocura>,<lençóis industriais>) Usado em(<vulcanização por rotocura>,<correia>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Processo de vulcanização contínua que utiliza um tambor rotativo que é aquecido internamente. É comumente empregado na produção de correias e lençóis industriais.
Exemplo	Ø
PDD	NOME
Morfolo	[S+Prep+S] fem., sing.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Rotocure vulcanization</i>
Eq_Fran	<i>Rotocure</i>

Sem_U	Xantatos
Tipo	Acelerador secundário
Supertipo	Acelerador
Subdomínio	Matéria-prima
Formal	É um(<xantatos>,<acelerador secundário>) É um(<xantatos>.<conjunto>)
Constitutivo	Conjunto de(<xantatos>,<substâncias>) Possui(<xantatos>,<velocidade ultra-rápida>)
Télico	Usado em(<xantatos>,<borracha natural>)
Agentivo	<Nil>
Glossário	Conjunto de substâncias que atuam como aceleradores secundários de velocidade ultra-rápida. São usados na vulcanização da borracha natural.
Exemplo	Os aceleradores do tipo <i>xantato</i> são ultra-aceleradores usados para

	vulcanização de látex e preparação de soluções autovulcanizantes.
PDD	NOME
Morfolo	[S] masc., plur.
Sem_syn	<Nil>
Sem_ant	<Nil>
Eq_Ing	<i>Xanthates</i>
Eq_Fran	<i>Xanthates</i>

Na próxima seção, apresentamos o resultado do trabalho de definição dos termos que se relacionam às classes aqui descritas.

5.2 Termos Relacionados

Nesta seção, apresentamos o resultado do trabalho de definição dos termos que mantêm alguma relação semântica com os termos lexicais ontológicos implementados como classes no Protégé. Estes termos estão aqui organizados segundo ordem alfabética e foram inseridos na estrutura da Ontobor como propriedades descritivas.

ABRASÃO. Subst. fem.

◇ Perda da camada externa de um material em virtude do atrito ou de forças friccionais.

ABSORÇÃO. Subst. fem.

◇ Capacidade de um material em assimilar outro material a sua estrutura.

ÁCIDO. Subst. masc.

◇ Substância de ph inferior a 7, que geralmente reage com uma base para formar um sal.

AÇO. Subst. masc.

◇ Material constituído de ferro e carbono e utilizado na produção de inúmeros equipamentos industriais como o molde.

ACRILONITRILA. Subst. fem.

◇ Monômero de fórmula química C_3H_3N , que forma junto com o butadieno a borracha nitrílica pelo processo de copolimerização.

AFLORAMENTO. Subst. masc

◇ Fenômeno que ocorre quando uma substância, como o enxofre rômico, migra para a superfície do composto de borracha.

AGENTE FÍSICO. Subst. masc.

◇ Qualquer material ou fenômeno que desencadeia um efeito na matéria sem interferir em sua composição química.

AGENTE QUÍMICO. Subst. masc.

◇ Qualquer material ou fenômeno que desencadeia um efeito na matéria, interferindo em sua composição química.

AR OCLUÍDO. Subst. masc.

◇ Ar que ficou preso, isto é, obstruído dentro de um recipiente.

BÁRIO. Subst. masc.

◇ Elemento químico da família dos alcalinos terrosos presente junto com o enxofre na constituição do sulfato de bário.

BORRACHA ESPONJOSA. Subst. fem.

◇ Borracha constituída de células intercomunicantes e que possui alta absorção de fluido.

BORRACHA MICROPOROSA. Subst. fem.

◇ Ver Borracha esponjosa.

BORRACHA VULCANIZADA. Subst. fem.

◇ Elastômero que sofreu o processo de vulcanização.

BUTADIENO. Subst. masc.

◇ Monômero de fórmula química C_4H_6 , que constitui junto com o estireno a borracha de butadieno-estireno e junto com acrilonitrila, a borracha nitrílica.

CARBONO. Subst. masc.

◇ Elemento químico da família IVA que constitui fundamentalmente toda a matéria orgânica. Está presente na constituição do negro de carbono.

CARBOXILA. Subst. fem.

◇ Grupamento químico funcional, característico dos ácidos orgânicos.

CLORO. Subst. masc.

◇ Monômero presente na família química dos halogênios. Na natureza é encontrado na forma de um gás tóxico de cor verde-amarelada. Está presente na constituição da borracha de policloropreno.

COAGULAÇÃO. Subst. fem.

◇ Processo de obtenção ou extração do látex das seringueiras por meio de corte latitudinal no tronco da árvore.

COPOLIMERIZAÇÃO. Subst. fem.

◇ Processo químico em que diferentes monômeros se misturam dando origem ao copolímero. *Ex:* A borracha de butadieno-estireno é obtida pela copolimerização do butadieno e do estireno.

COMBUSTÃO. Subst. fem.

◇ Processo químico que consiste na queima de uma substância com um gás, liberando calor.

COMPOSTO. Subst. masc.

◇ Substância constituída de mais de um elemento químico, isto é, uma substância composta.

CONCENTRAÇÃO. Subst. fem.

◇ Medida da proporção em massa ou em volume de um material com relação ao seu solvente.

CONJUNTO Subst. masc.

◇ Agrupamento ou coleção de indivíduos ou elementos que compartilham algumas características.

CORROSÃO. Subst. fem.

◇ Alteração da estrutura física ou química de um material em decorrência de ação de agentes físicos ou químicos.

DEGRADAÇÃO. Subst. fem.

◇ Deteriorização de um material.

DENSIDADE. Subst. fem.

◇ Propriedade da matéria que diz respeito à relação entre a massa e o volume de um material.

DESODORIZAR. Verb.

◇ Remover o odor, cheiro. Antônimo de *odorizar*.

DIÓXIDO DE CARBONO.

◇ Óxido que contém dois átomos de oxigênio e um de carbono. Reage com o óxido de cálcio para formar o carbonato de cálcio.

DIÓXIDO DE SILÍCIO. Subst. masc.

◇ Óxido que contém dois átomos de oxigênio e um de silício e que constitui a sílica.

DIETANOLAMINA. Subst. fem.

◇ Substância de fórmula química $C_4H_{11}NO_2$ que reage com o óxido de eteno para formar a trietanolamina.

DIRIGIBILIDADE. Subst. fem.

◇ Capacidade de um veículo em ser conduzido, dirigido.

DURABILIDADE.

◇ Capacidade de resistir à ação do tempo e de diversos fenômenos que podem tornar um material não durável.

ÊMBOLO. Subst. masc.

◇ Peça cilíndrica feita de metal que exerce um movimento de vaivém no interior do molde positivo.

EPICLORIDRINA. Subst. fem.

◇ Substância de fórmula química C_3H_5OCl , que faz parte da constituição da borracha de epicloridrina.

ESTIRENO. Subst. masc.

◇ Monômero de fórmula química C_8H_7 , que constitui junto com o butadieno a borracha de butadieno-estireno.

ETILENO Subst. masc.

◇ Monômero de fórmula química C_2H_4 , que constitui junto com o propileno e um dieno a borracha de etileno-propileno-dieno.

EXTRUDADO. Subst. masc.

◇ Composto de borracha que sofreu extrusão. Extrusado.

FATIGA. Subst. fem.

◇ Alteração permanente que ocorre em um material quando submetido à tensão ou deformação.

FLUIDEZ. Subst. fem.

◇ Qualidade de um material fluido, isto é, que se expande como um líquido ou um gás.

FRENAGEM. Subst. fem.

◇ Capacidade de um veículo em parar após realizar um movimento. Frear.

GÁS NATURAL. Subst. masc.

◇ Substância encontrada na natureza no subsolo constituída de hidrocarbonetos gasosos. Pode estar na origem do negro de fumo pelo processo de combustão.

IMISCIBILIDADE EM ÁGUA. Subst. fem.

◇ Propriedade de um material em não se misturar com a água.

IMPUREZA. Subst. fem.

◇ Parte indesejável de material que pode se depositar sobre a superfície do produto final e que difere da composição química do composto desejado.

INGREDIENTE. Subst. masc.

◇ Nome dado a qualquer matéria prima utilizada no processamento dos elastômeros. O acréscimo de determinados ingredientes pode aumentar substancialmente as propriedades físico-químicas do composto.

INORGÂNICO. Adj. Masc.

◇ Característica das substâncias químicas não constituídas de carbono. Antônimo de *orgânico*.

INTEMPÉRIE. Subst. fem.

◇ Evento natural de variação brusca decorrente das condições climáticas.

ISOBUTILENO. Subst. masc.

◇ Monômero de fórmula química C_4H_8 que constitui junto com o isopreno a borracha de isobutileno-isopreno.

ISOPRENO. Subst. masc.

◇ Monômero de fórmula química C_5H_8 . Quando se reúne com o isobutileno, forma a borracha de isobutileno-isopreno e quando são formadas cadeias de mais de um isopreno, dá origem às borrachas de isopreno

LÁTEX. Subst. masc.

◇ Substância branca de aspecto espesso, extraída da seringueira e que constitui a borracha natural.

LIGAÇÃO CRUZADA. Subst. fem.

◇ *Ver* Reticulação.

METAL. Subst. masc.

◇ Elemento ou substância cujas principais propriedades são a boa condutividade elétrica e de calor.

METAL DE TRANSIÇÃO. Subst. masc.

◇ Metal inserido entre os grupos 2 e 13 da tabela periódica.

MONÔMERO. Subst. masc.

◇ Molécula que pode se unir a outro monômero formando uma cadeia, isto é, um polímero.

MONOCLORETO DE ENXOFRE. *Subst. masc.*

◇ Sal constituído de cloro e enxofre, miscível em água e utilizado no processo de vulcanização a frio.

NEWTON MILÍMETRO. *Subst. masc.*

◇ Unidade de medida de algumas propriedades de diversos materiais, inclusive dos elastômeros.

NITROGENAÇÃO. *Subst. fem.*

◇ Reação química de um elemento com o nitrogênio.

ODORIZAR. *Verbo*

◇ Fornecer odor, cheiro. Antônimo de *desodorizar*.

ORGÂNICO. *Adj. Masc.*

◇ Substância que contém o elemento carbono. Antônimo de *inorgânico*.

OXIDAÇÃO. *Subst. fem.*

◇ Processo químico em que uma substância reage com o oxigênio e perde parte de suas características iniciais. Pode provocar a degradação de um material.

ÓXIDO DE ETENO. *Subst. masc.*

◇ Óxido que reage com a dietanolamina para formar a trietanolamina.

ÓXIDO DE ETILENO. *Subst. masc.*

◇ Ver óxido de eteno.

OXIGÊNIO. *Subst. masc.*

◇ Elemento químico . É encontrado na natureza na forma de um gás incolor e inodoro, indispensável à vida aeróbica. É o agente causador da oxidação.

OZÔNIO. *Subst. masc.*

◇ Variedade alotrópica do oxigênio, encontrada na estratosfera e que pode ter efeito degradante em diversos tipos de materiais.

PEGAJOSIDADE. *Subst. fem.*

◇ Qualidade do que é pegajoso, isto é, que adere ou gruda facilmente a uma superfície.

PETRÓLEO. *Subst. masc.*

◇ Substância oleosa e inflamável de cor negra constituída de hidrocarbonetos e utilizada geralmente na produção de combustíveis e materiais industriais como plástico, borracha, isopor etc. Do petróleo deriva-se toda a classe de elastômeros sintéticos, podendo ser também a origem do negro de fumo pelo processo de combustão.

PLÁSTICO. *Subst. masc.*

◇ Polímero sintético de significativa maleabilidade, usado amplamente para a produção de diversos tipos de embalagens.

POLIMERIZAÇÃO. *Subst. fem.*

◇ Processo químico em que monômeros se reúnem dando origem a um polímero. Se os monômeros forem de tipos distintos, podemos dizer que houve copolimerização.

PROCESSAMENTO. *Subst. masc.*

◇ Conjunto de processos e/ou métodos utilizadas para transformar o elastômero, alterando suas propriedades.

PROPILENO. *Subst. masc.*

◇ Monômero de fórmula química C_3H_6 , que constitui junto com o etileno, a borracha de etileno-propileno-dieno. Também chamado de propeno.

RASGO. *Subst. masc.*

◇ Ruptura de um material.

REBARBA. *Subst. fem.*

◇ Parte indesejável de material que fica incrustada ao produto após os processos de extrusão e moldagem e é geralmente removida durante os processos de acabamento.

RECAUCHUTAGEM. *Subst. fem.*

◇ Processo que consiste na recuperação da banda de rodagem pela aplicação de uma nova camada de borracha.

RETICULAÇÃO. *Subst. fem.*

◇ Processo químico em que as cadeias de polímeros se entrecruzam por ligações cruzadas (*crosslinking*) entre as moléculas. A vulcanização da borracha é um exemplo de reticulação.

RETARDANTE DE VULCANIZAÇÃO *Subst. masc.*

◇ Material que possui a capacidade de retardar ou atrasar o processo de vulcanização.

ROCHAS SÍLICO-ALUMINOSAS. *Subst. fem.*

◇ Rochas minerais de onde se origina o caulim.

ROLO. *Subst. masc.*

◇ Parte da calandra que consiste em um cilindro que gira para laminar o composto de borracha.

SEMENTE DE MAMÃO. *Subst. fem.*

◇ Tipo de semente vegetal de onde se extrai o óleo de papaia.

SEMENTE DE MAMONA. *Subst. fem.*

◇ Tipo de semente vegetal de onde se extrai o óleo de rícino.

SERINGUEIRA.

◇ Árvore de onde se extrai o látex. Também conhecida no âmbito científico como *heveas brasiliensis*.

SILICATO DE ALUMÍNIO HIDRATADO. *Subst. masc.*

◇ Substância mineral constituída de silício, alumínio e água.

SÓDIO. *Subst. masc.*

◇ Presente na constituição de diversas substâncias como o bicarbonato de sódio e o monocloreto de sódio.

SUBSTÂNCIA. *Subst. fem.*

◇ Espécie de matéria.

TENSÃO. *Subst. fem.*

◇ Propriedade da matéria que consiste na possibilidade de romper-se.

TORÇÃO. *Subst. fem.*

◇ Propriedade de deformação de um sólido em deslocamentos circulares.

TRAÇÃO. *Subst. fem.*

◇ Capacidade de um material em sofrer um deslocamento ou esforço em sentidos opostos em relação ao centro da peça.

VÁCUO. *Subst. masc.*

◇ Espaço não ocupado pela matéria.

VISCOSÍMETRO MOONEY. *Subst. masc.*

◇ Instrumento usado para medir a viscosidade de um elastômero.

VEDAÇÃO. *Subst. fem.*

◇ Processo de fechamento completo de uma área para impedir a liberação de fluidos.

VOLUME. *Subst. masc.*

◇ Quantidade de espaço físico ocupado por uma parte específica da matéria.

ZINCO. *Subst. masc.*

◇ Elemento químico metálico, presente na constituição do óxido de zinco.

Considerações finais

Nesta pesquisa, ocupamo-nos do estudo semântico-conceitual da terminologia da Indústria de Artefatos de Borracha, com o objetivo de construir uma ontologia para esse domínio, que já há algumas décadas representa um tema de interesse mundial com crescente relevância para o Brasil.

O trabalho de revisão bibliográfica no âmbito da IAB, com a complementação de suas informações históricas e econômicas, bem como a participação de cursos e palestras sobre a referida área de estudos revelaram-se interessantes e motivadores, pois ao passo que trabalhávamos com a terminologia da área, entrávamos em contato com um universo complementamente desconhecido e desafiador, mas de grande importância para a compreensão de algumas peculiaridades do domínio.

A fundamentação teórica nas áreas de Linguística, Ciência da Informação e Ciência da Computação permitiram-nos visualizar que a concepção do que seja uma ontologia não está plenamente resolvida entre as diferentes áreas atualmente. Há diferentes perspectivas no momento de se definir e delimitar se um objeto de organização conceitual corresponde a uma ontologia, ao mesmo tempo em que existem, entretanto, elementos fundamentais de sua constituição sem os quais não se poderia caracterizar uma ontologia como tal. Além disso, durante o tarefa de sistematização semântico-ontológica deparamo-nos com a necessidade do estudo e da seleção dentre os diferentes tipos de ontologias citados na literatura, das ferramentas computacionais disponíveis e de métodos também diversos. Trabalhar com ontologias envolve, portanto, não só a organização conceitual de um domínio, mas também uma organização teórico-metodológica dentre uma extensa gama de recursos e teorias existentes.

A análise semântica empreendida a partir da Estrutura *Qualia* e do Conjunto *Qualia* Ampliado, permitiu o resgate de uma diversificada tipologia de relações semânticas do léxico

abordado, tornando também factível sua representação em linguagem computacional, no âmbito da Web Semântica.

O cópús de pesquisa revelou-se representativo apenas de uma parte da terminologia abordada, sobretudo, para o subdomínio matéria-prima. Por outro lado, o cópús foi adequado aos objetivos pretendidos com este trabalho, uma vez foi composto em sua totalidade de textos do gênero científico, onde a probabilidade de se encontrarem contextos definitórios, relevantes para a delimitação dos conceitos é grande.

Ademais do cópús compilado por Bazzon (2009), também consultamos um especialista do domínio, que, por sua vez, forneceu-nos materiais técnicos, além da indicação de bibliografia, para que pudéssemos ampliar nossa análise. O contato com o especialista da área, bem como o apoio técnico prestado pela ABTB, foi de suma importância para garantir que a ontologia fosse coerente e consistente com o domínio abordado, porém não se pode deixar de ressaltar que a relação com profissionais de áreas distintas é, muitas vezes, complexa, uma vez que os objetivos e interesses desses profissionais são seguramente bastante diversos e a sua compreensão da utilidade dos recursos terminológicos e computacionais para domínios técnicos não ocorre de modo imediato.

A metodologia de pesquisa aqui empreendida procurou conciliar aspectos fundamentais do estudo em PLN, com etapas geralmente utilizadas em trabalhos diversos no âmbito da Engenharia Ontológica. Nesse contexto, reforçamos a importância que a integração de distintos métodos tem, para cumprir objetivos específicos, procurando extrair de cada um deles os recursos necessários para que o resultado final seja satisfatório.

Como o trabalho com ontologias envolve uma enorme diversidade de áreas técnicas, abordagens teóricas, linguagens computacionais e uma vasta gama de possíveis aplicações, uma maior preocupação com o reuso da ontologia se justificadamente plenamente. Nesse sentido,

procuramos, neste estudo, explicitar todos os procedimentos utilizados na construção da Ontobor, bem como detalhar para cada classe implementada um conjunto de informações semânticas, conceituais e morfológicas. Dessa forma, acreditamos ter atingido uma maior preocupação, seja com relação a sua implementação em algum sistema ou com relação a sua incorporação (integração) em ontologias de domínio mais amplo, por exemplo, uma ontologia da Indústria de Materiais. Esperamos, ainda, que a Ontobor possa ser utilizada não apenas para aplicações em PLN, mas reutilizada em soluções diversas no domínio da Engenharia Ontológica.

A Informática contribuiu significativamente para a realização de praticamente todas as etapas de nossa investigação. Desde a manipulação de dados linguísticos até a codificação da ontologia em linguagem computacional, foram utilizados recursos informáticos, sem os quais não teríamos alcançado os objetivos pretendidos. Nesse sentido, reforçamos a relevância que o domínio de ferramentas computacionais adquire no trabalho prático em Linguística e em suas subáreas, proporcionando ao pesquisador ganhos qualitativos imensuráveis. Cumpre ressaltar que o editor da Ontobor, criado para organizar as informações desta pesquisa, também poderá ser disponibilizado para a realização de estudos cujo repositório de informações linguísticas seja similar ou análogo.

A pesquisa empreendida no âmbito da linguagem da Indústria de Artefatos de Borracha se revela original, na medida em que não foi encontrado na literatura, seja para a língua portuguesa ou mesmo para línguas estrangeiras, um estudo análogo para o referido domínio. Embora seja necessário salientar que já existam sistematizações da terminologia da borracha, criadas por especialistas técnicos, porém com propósitos intrinsecamente distintos dos que foram traçados para este trabalho.

Convém ressaltar que embora o estudo realizado por Bazzon (2009) tenha sido concluído com a compilação de um vocabulário do campo nocional matéria-prima, a ABTB financia

atualmente a elaboração de uma obra terminográfica mais abrangente para o domínio da Indústria de Artefatos de Borracha, o que deverá culminar com a inserção dos termos utilizados nos outros quatro subdomínios citados nesta investigação. Acreditamos, portanto, que a presente proposta de elaboração de ontologia poderá contribuir não só para atender à indústria de borracha, no que diz respeito a recursos computacionais, mas também para auxiliar a elaboração das demais definições terminográficas de um dicionário que sirva como obra de referência para os especialistas dessa indústria no Brasil.

Em suma, esperamos que os resultados desta pesquisa se façam sentir em áreas como o PLN, a Web Semântica, a Lexicografia, a Terminografia e a Tradução e revisão técnicas.

Ainda assim, esta pesquisa abordou apenas parte da terminologia da Indústria de Artefatos de Borracha, que é uma vasta, complexa e dinâmica área de estudos. Dessa forma, é necessário que o estudo aqui empreendido tenha sequência e complementação, de modo a oferecer aos usuários recursos computacionais ou obras de referências mais abrangentes e constantemente atualizados.

Referências bibliográficas

- AGUILAR, C. A. *Análisis lingüístico de definiciones en contextos definatorios*. 2008. Tese (Doutorado). Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2008.
- ALMEIDA, G. M. B.; ALUÍSIO, S. M.; OLIVEIRA, L. H. M. O método em Terminologia: revendo alguns procedimentos. In: ISQUERDO, Aparecida Negri; ALVES, Ieda Maria. (Orgs.). *Ciências do léxico: lexicologia, lexicografia, terminologia*. 1 ed. Campo Grande/São Paulo: Editora da UFMS/Humanitas, 2007, v. III, p. 409-420.
- ALMEIDA, M. B.; BAX, M.P. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 32, n. 3, p. 7-20, 2003.
- ANTONIOU, G.; HARMELEN, F. *A Semantic Web Primer*. Cambridge: MIT Press, 2004.
- BARROS, L. A. *Curso básico de Terminologia*. São Paulo: Edusp, 2004.
- BAZZON, S. C. M. *Terminologia da indústria de artefatos de borracha: proposta de um vocabulário*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. São Carlos, 2009.
- BENJAMINS, V. R.; CONTRERAS, J. CORCHO, O.; GOMEZ-PERÉZ, A. *Six challenges for the Semantic Web*. Disponível em <oa.upm.es/5668/1/Workshop06.KRR2002.pdf > Acesso em: 08 ago 2010.
- BERBER SARDINHA, T. *Linguística de Corpus*. São Paulo: Manole, 2004.
- _____, T. Linguística de Corpus: histórico e problemática. *DELTA*. 2000, vol.16, n.2, pp. 323-367.
- BERNERS-LEE, T.; LASSILA, O. HENDLER, J. The Semantic Web. In: *Scientific American*, 284 (5):34-43, 2001.
- BIDERMAN, M. T. C. *Teoria Linguística: Teoria Lexical e Linguística Computacional*. 2^a. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- BORST, W. N. *Construction of Engineering ontologies for knowledge sharing and reuse*. 1997. (Tese de doutorado). Universidade de Twente, Enschede, Holanda.
- BRÄSCHER, M. A ambiguidade na recuperação de informação. In: *DataGramZero – Revista de Ciência da Informação*. v.3 n.1, Fev 2002.
- BREITMAN, K. *Web Semântica: a Internet do Futuro*. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

CABRÉ, M. T. *La terminología: representación y comunicación*. Barcelona: IULA-UPF, 1999.

CANÇADO, M. *Manual de Semântica: noções básicas e exercícios*. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2005.

CHISHMAN, R. L. O. A teoria do léxico gerativo: uma abordagem crítica. In: *Na interface semântica-pragmática: programa de pesquisa em lógica e linguagem natural*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 51-82.

_____. O. Integrando léxicos semânticos e ontologias: uma aproximação a favor da Web Semântica. *Informação & Informação*, Londrina, v. 14, n. esp., p. 103-124, 2009.

COSTA, H. M.; VISCONTE, L. L. Y; NUNES, R. C. R.; FURTADO, C. R. G.; Aspectos históricos da vulcanização. In: *Polímeros*, Jun 2003, vol.13, no.2, p.125-129.

CURRÁS, E. *Ontologias, taxonomia e tesouros em teoria de sistemas e sistemática*. Tradução de Jaime Robredo. Brasília: Thesaurus, 2010.

DEAN, W. *A Luta pela Borracha no Brasil: um estudo de história ecológica*. São Paulo: Nobel, 1989.

DEL Fiorentino, M. C. *Estrazione di informazione semântica da un dizionario-macchina della lingua italiana: problemi di disambiguazione e di riorganizzazione delle tassonomie semantiche*. Tesi di Laurea. Università degli Studi di Pisa, Facoltà di Lettere e Filosofia. Relatore: A. Zampolli, 1995.

DI FELIPPO, A. Ontologias linguísticas aplicadas ao processamento automático das línguas naturais: o caso das redes wordnets. In: Magalhães, J. S.; Travaglia, L. C. (Orgs). *Múltiplas perspectivas em Linguística*. Uberlândia: Edufu, 2008. Disponível em: <www.filologia.org.br/ileel/artigos/artigo_288.pdf> Acesso em: 16 nov. 2010.

DIAS DA SILVA, B. C. *A face tecnológica dos estudos da linguagem: o processamento automático das línguas naturais*. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Araraquara, 1996.

_____. MONTILHA, G.; RINO, L.H.M.; SPECIA, L.; NUNES, M.G.V.; OLIVEIRA Jr., O.N.; MARTINS, R.T.; PARDO, T.A.S. (2007). Introdução ao Processamento das Línguas Naturais e Algumas Aplicações. *Série de Relatórios do NILC*. NILC-TR-07-10. São Carlos-SP, Agosto, 121 p.

DUBOIS, J. *et al. Dicionário de Linguística*. Tradução de BARROS, F. P. *et al.* São Paulo: Cultrix, 1973.

DUPONT. *A Linguagem da Borracha*, Elastomer Chemicals Department DuPont de Nemours and Company, Wilmington 98, Rio de Janeiro, 1963.

FERNÁNDEZ, M; GÓMEZ-PÉREZ, A.; JURISTO, N. Methontology: From ontological arts towards ontological engineering. In: *Proceedings of the AAAI97 Spring Symposium Series on Ontological Engineering*, Stanford, 1997, pp. 33-40.

FILLMORE, C. J. Frame semantics. In: *Linguistics in the Morning Calm*, Seul: Hanshin Publishing Co., p.111-137, 1982.

_____. Corpus linguistics or computer corpus linguistics. In: *Directions in corpus linguistics. Proceedings of nobel symposium 82*, Stockholm, Ed. Jan Svartvik, 25-60. Berlim-Nova York: de Gruyter, 1992.

FRANÇA, P. C. Os dicionários onomasiológicos e as ontologias computadorizadas, *Linguamática* 1, 2: 93 - 105. 2009.

FREGE, G. “Sobre sentido e a referência” In: *Lógica e Filosofia da Linguagem*. São Paulo: Cultrix/USP, 1978, p 59-86.

FREITAS, M.C.; QUENTAL, V. Subsídios para a Elaboração Automática de Taxonomias. V TIL Workshop de Tecnologia da Informação e da Linguagem Humana. IME-Rio de Janeiro. *Anais do SBC 2007*, 2007.

GONZALEZ, M. I.; LIMA, V. L. S. T-LEX: thesaurus com estruturação semântica e operações gerativas. In: *XXVII Conferência Latinoamericana de Informática*. Mérida: Anais do CLEI 2001, 2001.

GUARINO, N. Formal ontology and information systems. In: *International conference on formal ontologies in information systems*, 1998, Trento, Italy. Proceedings. Amsterdam: IOS Press, 1998. p. 3-15.

GUARINO, N.; GIARETTA, P. *Ontologies and Knowledge Bases*. Towards a Terminological Clarification. Padova, Italy, 1995. Disponível em: <<http://www.loa-cnr.it/Papers/KBKS95.pdf>> Acesso em 12 abr 2011.

GRUBER, T. R. *Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing*. International Journal Human-Computer Studies 43, p.907-928, 1993. Disponível em:<<http://tomgruber.org/writing/onto-design.pdf>> Acesso em: 18 ago 2009.

GRUNINGER, M.; FOX, M. Methodology for the design and evaluation of ontologies. In: *Proceedings of the workshop on basic ontological issues in knowledge sharing*. IJCAI-95, Canadá, 1995, pp. 61-65.

HEARST, M. Automatic acquisition of hyponyms from large text corpora. In: *Proceedings of the 14th International Conference on Computational Linguistics*, Nantes, 1992.

HEPP, M. Ontologies: State of the art, business potential, and grand challenges. In: Hepp, M; Leenheer, P.; Moor, A. Sure, Y. (org.): *Ontology management: Semantic Web, Semantic Web services, and business applications*. Springer, 2007, p. 3-22.

HIRST, G. Ontology and the Lexicon. In: STAAB, S.; STUDER, S. (Ed.). *Handbook on Ontologies*. Berlin: Springer-Verlag, 2004, p. 209-229.

HORRIDGE, M. *et al. Um guia prático para a construção de ontologias OWL: plugin Protégé-OWL 3.4*. Trad. SOARES, D.R.; ALMEIDA, M.B. Disponível em <www.eci.ufmg.br/mba/>, acesso em 14 abr 2010, 2008.

ILARI, R.; GERALDI, J. W. *Semântica*. SP: Cultrix, 1977.

Isagoge: *Introdução às categorias de Aristóteles* de Porfírio, Guimarães Editores, Lisboa, 1994.

ISO 704:1987 -*Terminology work: principles and methods*.

ISO 704:2009 - *Terminology work: principles and methods*.

ISO 1087:1990 – *Terminology vocabulary*.

JACKENDOFF, R. *Semantics and cognition*. Cambridge: The MIT Press, 1983.

JARDIM, A. D. *Introdução à Web Semântica*. Universidade Católica de Pelotas. Disponível em <<http://ia.ucpel.tche.br/~lpalazzo/Aulas/IWS/m01/Intro.pdf>> acesso em 17 ago 2009.

KATZ, J. J.; FODOR, J. A. The Structure of a Semantic Theory. *Language*, v. 39, n. 2, p. 170-210, 1963.

KASAMA, D. Y. *Estruturação do Conhecimento e Relações Semânticas: uma ontologia para o domínio da Nanociência e Nanotecnologia*. Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto, 2009.

KRIEGER, M.G.; FINATTO, M.J.B. *Introdução à Terminologia: teoria e prática*. São. Paulo: Contexto, 2004.

LEFFA, V. J. Aspectos externos e internos da aquisição lexical. In: LEFFA, Vilson J. (Org.). *As palavras e sua companhia; o léxico na aprendizagem*. Pelotas, 2000, 1 V., p. 15-44.

LENCI, A. et al. *SIMPLE – Semantic information for multifunctional plurilingual lexica: linguistic specifications deliverable D2.1* Pisa. University of Pisa and Institute of Computational Linguistics of CNR, 1999.

LIMA-MARQUES, M. *Ontologias: da filosofia à representação do conhecimento*. Brasília: Thesaurus, 2006.

LORENTE, M. A lexicologia como ponto de encontro entre a gramática e a semântica. In: ISQUERDO, A. N. e KRIEGER, M.G. *As ciências do léxico*, vol. II. Campo Grande: Editora UFMS, 2004.

LOVISON, V. M. H. *Introdução ao processo de pesagem na indústria da borracha*. São Leopoldo, Centro Tecnológico de Polímeros. SENAI, 2001.

LYONS, J. *Semântica - I*. Lisboa: Presença, 1977.

MARCELINO, E. *Elaboração do ontoléxico do domínio Indústria do Bordado de Ibitinga*. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista campus Araraquara – UNESP – Fclar. Araquara, 2011.

MCGUINNESS, D. L. Ontologies come of age. In: FENSEL, D. *et al. Spinning the semantic web: bringing the world wide web to its full potential*. MIT Press, 2002.

MELLISH, C.; SUN, X., The semantic web as a linguistic resource: Opportunities for natural language generation'. *Knowl.-Based Syst.*, 19(5), 2006.

MILLER, G. A. *et al.* Introduction to WordNet: An On-line Lexical Database. In: *Journal of Lexicography*, 3(4), 1990, p. 235-244.

MONTEIRO, J. L. Em torno do conceito de antonímia. In: *Letras*. Campinas, 8(1/2):74-101, 1989.

MUNIZ, M. C. M. *A construção de recursos lingüístico-computacionais para o português do Brasil: o projeto de Unitex-PB*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Ciências Matemáticas de São Carlos, USP. 72p. 2004.

NICKLES, M.; PEASE, A.; SCHALLEY, A. C.; ZAEFFERER, D. Ontologies Across the Disciplines. In SCHALLEY, A. C.; ZAEFFERER, D. (eds.): *Ontolinguistics*. Mouton de Gruyter, 2007.

NOY, M.; MCGUINNESS, D. *Ontology development 101: A guide to creating your first ontology*, KSL Technical Report, Stanford University, 2001.

ORTIZ, A. M. Diseño e implementación de un Lexicón Computacional para lexicografía y Traducción Automática. *Estudios de Lingüística Española*. 9 V., 2000.

PAUMIER, S. *Unitex 1.2: Manual do usuário*, 2007. Tradução de PIETROBON, A. L. *et al.* Disponível em <www.usp.br/gmhp/soft/unitx.pdf> acesso em 12 de fev 2011.

PAVEL, S.; NOLET, D. *Manual de Terminologia*. Québec: Bureau de la traduction, 2002. Trad. de FAULSTICH, E. [on line]. Disponível em: <www.translationbureau.gc.ca.> Acesso em 18 ago 2009.

POLLOCK, J. T. *Web semântica para leigos*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2010.

PRIA, A. D.; CARVALHO, G. A. O projeto ONTOGOV-MT: contribuições linguístico-tecnológicas para a implementação de e-gov services. In: Fiéis, A. & A. Coutinho. (Org.). *Textos Seleccionados do XXIV Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística*. Lisboa: APL/Colibri, 2009. p. 383-392.

PUSTEJOVSKY, J. *The Generative Lexicon*. Cambridge: The MIT Press, 1995.

RAMALHO, R. A. S.; FUJITA, M. S. L.; A utilização de ontologias em bibliotecas digitais: um estudo metodológico. In: *1º SEMINÁRIO DE PESQUISA EM ONTOLOGIA NO BRASIL*, 2008, Niterói - RJ. Anais do 1º Seminário de Pesquisa de Ontologias no Brasil, 2008.

RAMALHO, R. A. S.; FUJITA, M. S. L. Aplicabilidad de ontologias em bibliotecas digitais. *Anales de documentación*, 2011, vol. 14. n. 1. Disponível em <<http://revistas.um.es/analesdoc/article/view/112701/125771>>. Acesso em 19 ago 2012.

ROCHA, E. C.; LOVISON, V. M. H.; PIEROZAN, N. J. *Tecnologia de transformação de elastômeros*. 2.ed. revista e ampliada. São Leopoldo, Centro Tecnológico de Polímeros, SENAI, 2003.

ROSÁRIO, L. A. R. *Resolução de anáforas e o seu impacto em sistemas de informação*. Dissertação de Mestrado. Évora: Universidade de Évora, 2007.

SILVA, M. F. H. O ponto de vista da meronímia. In: *Anais CIFEFIL*, UERJ 2003. Disponível em <<http://www.filologia.org.br/viicnlf/anais/caderno06-13.html>>. Acesso em 03 abr 2011.

SOWA, J. F. *Principles of Ontology*. Disponível em <<http://www-ksl.stanford.edu/ontostd/mailarchive/0136.html>> Acesso em 10 set 2011, 1997.

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

TEIXEIRA, L. M. D. *Conceitualização na construção de ontologias: relações semânticas no âmbito do Blood Project*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, 2009.

VYGOTSKY, L. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1991

VITAL, L. P.; CAFÉ, L. M. A. Ontologias e taxonomias: diferenças. *Perspect.ciênc. inf.* [online]. 2011, vol.16, n.2, pp. 115-130.

VOSSEN, P. EuroWordNet: Linguistic Ontologies in a Multilingual Database. *Communication and Cognition for Artificial Intelligence - Special Issue*, v. 15, n. 1-2, p. 37-80, 1998. Disponível em: <<http://vossen.info/docs/1998/VossenCCAI.pdf>> Acesso em 11 jun 2011.

ZAVAGLIA, C. *Elaboração de uma Base Léxico-Ontológica Computacional (Português) do Subdomínio da Ecologia – Bloc-Eco*. (Relatório de pesquisa de pós-doutorado). Universidade de São Paulo, 2004. Disponível em <http://claudiazavaglia.com/Formacao_files/2004_bloc-eco_zavaglia_PD.pdf>

_____. *Análise da homonímia no português: tratamento semântico com vistas a procedimentos computacionais*. Tese de Doutorado. Araraquara: FCL/UNESP, 2002.

_____, C.; ALUÍSIO, S. M.; NUNES, M. G. V.; OLIVEIRA, L. H. M.. Estrutura Ontológica e Unidades Lexicais: uma aplicação computacional no domínio da Ecologia. In: 5. *Anais do 5. Workshop em Tecnologia da Informação e da Linguagem Humana*. Rio de Janeiro, 2007. p. 1575-1584.

Bibliografia sobre borracha

ASTM INTERNATIONAL. *Designação D1566 – 10'*: Standard Terminology Relating to Rubber. West Conshohocken: Pensilvânia, Estados Unidos, 2011.

CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BORRACHA. Disponível em < <http://www.ctb.com.pt/> >, acesso em 08 jan 2012.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Novo Dicionário Eletrônico Aurélio Versão 5.0*. 3ª edição. Editora Positivo, 2004.

KIRK-OTHNER; *Rubber compounding*: reprinted from the encyclopedia of chemical technology and rubber additives & polymers. Uniroyal chemical, 1990.

GLOSSARY OF TERMS *relating to Rubber and Rubber-Like Materials*. Front Cover. American Society for Testing, Materials. 1959. 122p.

GRISON, P. E. C. *Borrachas e seus aditivos*: Componentes, influências e segredos. Porto Alegre: Suliani Letra & Vida, 2010, 205 p.

GRISON, P. E. C.; HOINACKI, E. *Elastômeros*. Porto Alegre: Fundação de ciência e tecnologia, 1980.

_____ *Curso de tecnologia da borracha*. Porto Alegre: Associação brasileira de Química, 1984.

ISO 1382:2008 *International Standard – Norme Internationale – Rubber vocabulary – Caotchout vocabulaire*. Suíça, 2008.

HOUAISS, A. e VILLAR, M. S. *Dicionário Houaiss Eletrônico*. Versão. 1.0. CD-ROM. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2009.

LONGMAN DICTIONARY *of Contemporary English*. Longman: Essex, 2009.

LOVISON, V. M. H. *Introdução ao processo de pesagem na indústria da borracha*. São Leopoldo, Centro Tecnológico de Polímeros. SENAI, 2001.

PEDRINHA, I. *Apostila do curso 'Processamento de elastômeros'*, IPG & Flexlab: São Bernardo do Campo, 2011.

PORTAL DA INDÚSTRIA DA BORRACHA. Disponível em <[HTTP://www.rubberpedia.com](http://www.rubberpedia.com)> Acesso em 21/06/2011.

ROCHA, E. C.; LOVISON, V. M. H.; PIEROZAN, N. J. *Tecnologia de transformação de elastômeros*. 2.ed. revista e ampliada. São Leopoldo, Centro Tecnológico de Polímeros, SENAI, 2003.

SCAGLIUSI, S. R. *Estudo do reaproveitamento da borracha de cloropreno pela aplicação da tecnologia de microondas*. Dissertação de mestrado. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Universidade de São Paulo: São Paulo, 2007.

SMITH, L. P.: *The Language of Rubber: An Introduction to the Specification and Testing of Elastomers*. Boston: Butterworth-Heinemann edition, 1993.

TERMO DE REPRODUÇÃO XEROGRÁFICA

Autorizo a reprodução xerográfica do presente Trabalho de Conclusão, na íntegra ou em partes, para fins de pesquisa.

São José do Rio Preto, 12/09/2012.

Abner Maicon Fortunato Batista