

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

GABRIELA SILVA CAETANO

**USO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO DO
CONHECIMENTO PELAS CORPORações: criação de um modelo conceitual
para o domínio da exploração mineral**

Belo Horizonte
2022

GABRIELA SILVA CAETANO

**USO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO DO
CONHECIMENTO PELAS CORPORAÇÕES: criação de um modelo conceitual
para o domínio da exploração mineral**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão & Organização do Conhecimento como requisito para obtenção do grau de mestre em Gestão & Organização do Conhecimento.

Linha de Pesquisa: Arquitetura e Organização do Conhecimento

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Marcondes de Almeida

Belo Horizonte

2022

C128u Caetano, Gabriela Silva.

Uso e desenvolvimento de sistemas de organização do conhecimento pelas corporações [recurso eletrônico] : criação de um modelo conceitual para o domínio da exploração mineral / Gabriela Silva Caetano. - 2022.

1 recurso online (195 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Carlos Henrique Marcondes de Almeida

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.

Referências: f. 180-189.

Apêndices: f. 190-195.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Ciência da informação – Teses. 2. Modelagem de informações – Teses. 3. Organização da informação – Teses. 4. Indústria mineral – Teses. 5. Geociências – Teses. I. Título. II. Marcondes, Carlos H. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.

CDU: 659.2:622

Ficha catalográfica: Rosimeire Silva Campos de Lima CRB:6/3145

Biblioteca Profª Etelvina Lima, Escola de Ciência da Informação da UFMG.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO - ECI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO - PPG-GOC

FOLHA DE APROVAÇÃO

**USO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO PELAS CORPORações:
CRIAÇÃO DE UM MODELO CONCEITUAL PARA O DOMÍNIO DA EXPLORAÇÃO MINERAL**

GABRIELA SILVA CAETANO

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, como requisito para obtenção do grau de Mestre em GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, área de concentração CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, linha de pesquisa Arquitetura e Organização do Conhecimento.

Aprovada em 13 de janeiro de 2022, por videoconferência, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Carlos Henrique Marcondes de Almeida (Orientador)
Professor Visitante ECI/UFMG

Prof(a). Hildenise Ferreira Novo
UFBA - Universidade Federal da Bahia

Prof(a). Célia da Consolação Dias
ECI/UFMG

Belo Horizonte, 13 de janeiro de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Henrique Marcondes de Almeida, Professor do Magistério Superior - Visitante**, em 02/02/2022, às 15:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Hildenise Ferreira Novo, Usuário Externo**, em 02/02/2022, às 16:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Celia da Consolação Dias, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 03/02/2022, às 15:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1229206** e o código CRC **B77D3ECC**.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO - ECI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO - PPG-GOC

ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA

GABRIELA SILVA CAETANO

Realizou-se, no dia 13 de janeiro de 2022, às 09:00 horas, por videoconferência, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de dissertação, intitulada *USO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO PELAS CORPORAÇÕES: CRIAÇÃO DE UM MODELO CONCEITUAL PARA O DOMÍNIO DA EXPLORAÇÃO MINERAL*, apresentada por GABRIELA SILVA CAETANO, número de registro 2020661068, graduada no curso de BIBLIOTECONOMIA/NOTURNO, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Carlos Henrique Marcondes de Almeida - Professor Visitante ECI/UFMG (Orientador), Prof(a). Hildenise Ferreira Novo - UFBA - Universidade Federal da Bahia, Prof(a). Célia da Consolação Dias - ECI/UFMG.

A Comissão considerou a dissertação:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 13 de janeiro de 2022.

Assinatura dos membros da banca examinadora:



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Henrique Marcondes de Almeida, Professor do Magistério Superior - Visitante**, em 02/02/2022, às 15:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Hildenise Ferreira Novo, Usuário Externo**, em 02/02/2022, às 16:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Celia da Consolação Dias, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 03/02/2022, às 15:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1229185** e o código CRC **EACA473A**.

Dedico este trabalho para minha avó Elma, que sempre foi o meu exemplo de garra e determinação para realizar.

As coisas estão longe de ser todas tão tangíveis e dizíveis quanto se nos pretenderia fazer crer; a maior parte dos acontecimentos é inexprimível e ocorre num espaço em que nenhuma palavra nunca pisou. Menos suscetíveis de expressão do que qualquer outra coisa são as obras de arte – seres misteriosos cuja vida perdura, ao lado da nossa, efêmera.

Rainer Maria Rilke

RESUMO

A recuperação da informação foi uma das questões fundadoras da Ciência da Informação. Por isso, ao longo do tempo, foram desenvolvidos modelos, padrões e sistemas para a organização da informação e do conhecimento de forma a tornar acessíveis os registros das bases de dados bibliográficas, que começavam a surgir, e produtos de informação. Esta pesquisa tem como tema fundacional o campo da Organização do Conhecimento (SOC) nas corporações, motivado pela necessidade da organização do conhecimento da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais da Vale S.A. Foi criado um modelo conceitual do domínio do conhecimento da exploração mineral para apoiar os sistemas de recuperação da informação que guardam conhecimentos nesse contexto. O problema suscitado foi investigar o modelo conceitual adequado para auxiliar na indexação e melhorar a recuperação da informação em sistemas de informação corporativos. O objetivo geral foi desenvolver um modelo conceitual do domínio de conhecimento da exploração mineral através da extensão do diagrama da cadeia de valor com novas categorias. Foram definidos os seguintes objetivos específicos: i) apresentar estudos anteriores sobre a utilização de sistemas de organização do conhecimento em ambientes corporativos; ii) identificar as principais estratégias e metodologias para construção de modelos conceituais; iii) identificar categorias existentes em sistemas de organização do conhecimento para subsidiar a construção de um modelo conceitual do domínio da exploração mineral; iv) incluir as categorias pertinentes identificadas na cadeia de valor da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais da Vale S. A., constituindo o modelo conceitual da exploração mineral. Trata-se de um **estudo de caso** da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais da Vale S. A. e uma **pesquisa aplicada** a qual objetiva gerar conhecimentos para aplicação práticas, e **exploratória** a fim de se desenvolver um novo enfoque para os problemas apresentados. Possui forma de **abordagem qualitativa** e a base lógica da pesquisa é o **método indutivo**. A pesquisa apresenta dois núcleos de observação: um âmbito teórico por meio de pesquisa bibliográfica e análise de conteúdo, e um âmbito prático que se consolidou na construção do modelo conceitual da Exploração Mineral. Considera-se que esta pesquisa atingiu os objetivos propostos. Em relação ao objetivo geral, o modelo conceitual foi construído e foi feito um protótipo para a futura elaboração de um SOC, que na pesquisa foi denominado de *Mineral Exploration Knowledge Organization System* (MEKOS). O desenvolvimento de um SOC para a área de Pesquisa Mineral é de suma importância, tendo em vista a economia crescente em volta das *commodities*. Ações para a padronização do conhecimento da Exploração Mineral auxiliam na indexação e recuperação da informação que podem contribuir para aprimorar a produtividade, fomentar a pesquisa e gerar novos conhecimentos.

Palavras-chave: Modelagem conceitual. Sistemas de organização do conhecimento. Geociências. Exploração mineral.

ABSTRACT

The recovery of information has been one of the fundamental issues of Information Sciences. Thus, over time, several models, standards and systems have been developed for organizing information and knowledge in a way that makes data from bibliographic databases and information products accessible. The foundational theme of this research is the field of Knowledge Organization within corporations, motivated by the necessity for organizing knowledge within the Exploration and Mineral Projects department at Vale S.A. The goal is to create a conceptual model of the knowledge domain of mineral exploration to support information recovery systems that store knowledge within this context. The issue raised regards investigating which would be the proper conceptual model to support the indexation and improve retrieval of information in corporate information systems. The general goal is to develop a conceptual model of the knowledge domain of mineral exploration through extending the value chain diagram with new categories. The specific objectives are i) To present previous research done in the utilization of Knowledge Organization Systems in corporate environments; ii) Identify the main strategies and methodologies for developing conceptual models; iii) Identify existing categories in related knowledge organization systems that could subsidize the development of a conceptual model in the mineral exploration domain; iv) Include relevant categories identified in the value chain of Exploration and Mineral Projects at Vale, constituting the conceptual model for mineral exploration. As a general objective this is categorized as a **case study** for the board of Exploration and Mineral Projects at Vale. This is **applied research**, in which the goal is to generate knowledge for practical purposes, and exploratory, where the intention is to discover a new kind of focus for the problems presented. This paper has a **qualitative** approach, and the logical basis of research is the **inductive method**. The research presents two nuclei of observation, the first regarding the whole theoretical scope, where bibliographic research and content analysis was conducted, and the second and main nucleus regarding the practical nature which intends to develop a conceptual model in Mineral Exploration. The project is considered to have succeeded the proposed objectives. Regarding the general goal, the conceptual model has been developed and prototyped for the future elaboration of a KOS (Knowledge Organization System), which has been named MEKOS --Mineral Exploration Knowledge Organization System. The specific objectives aimed to answer the raised questions also demonstrated satisfactory results. It is believed that the development of a KOS for the area of Mineral Research is of great importance, considering the ever-growing economy surrounding commodities. Actions towards standardizing the knowledge of Mineral Exploration will support the indexation and recovery of information, which in turn help to improve productivity, foment research and generate new knowledge.

Key-words: Conceptual Model. Knowledge Organization Systems. Geosciences. Mineral Exploration

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Cadeia de Valor adaptada	15
Figura 2 - Conjunto de tipos de Sistemas de Organização do Conhecimento	31
Figura 3 - Visão geral das estruturas e funções dos SOCs	32
Figura 4 - Etapas da modelagem de domínios de conhecimento	33
Figura 5 - Mapa Conceitual da Exploração Mineral segundo o AMTG	79
Figura 6 - Termos repetidos FINTOGEO	84
Figura 7 - Mapa Conceitual da Exploração Mineral segundo o FintoGeo	85
Figura 8 - Mapa Conceitual da Exploração Mineral segundo o GEODESC	92
Figura 9 - Modelo conceitual Glossary of Geology	99
Figura 10 - Mapa Conceitual da Exploração Mineral segundo o USGS	106
Figura 11 - Mapa Conceitual comentado	108
Figura 12 - Mapa da entrevista 1 do SOC AMTG	110
Figura 13 - Mapa da entrevista 1 do SOC FINTOGEO	111
Figura 14 - Mapa da entrevista 1 do SOC GEODESC	112
Figura 15 - Mapa da entrevista 1 do SOC Glossary of Geology	113
Figura 16 - Mapa da entrevista 1 do SOC USGS	114
Figura 17 - Mapa da entrevista 2 do SOC AMTG	115
Figura 18 - Mapa da entrevista 2 do SOC FINTOGEO	116
Figura 19 - Mapa da entrevista 2 do SOC GEODESC	117
Figura 20 - Mapa da entrevista 2 do SOC Glossary of Geology	118
Figura 21 - Mapa da entrevista 2 do SOC USGS	119
Figura 22 - Mapa da entrevista 3 do SOC AMTG	120
Figura 23 - Mapa da entrevista 3 do SOC FINTOGEO	121
Figura 24 - Mapa da entrevista 3 do SOC GEODESC	122
Figura 25 - Mapa da entrevista 3 do SOC Glossary of Geology	123
Figura 26 - Mapa da entrevista 3 do SOC USGS	124
Figura 27 - Mapa da entrevista 4 do SOC AMTG	125
Figura 28 - Mapa da entrevista 4 do SOC FINTOGEO	126
Figura 29 - Mapa da entrevista 4 do SOC GEODESC	127
Figura 30 - Mapa da entrevista 4 do SOC Glossary of Geology	128
Figura 31 - Mapa da entrevista 4 do SOC USGS	129
Figura 32 - Modelo conceitual da exploração mineral	135
Figura 33 - Categorização da natureza dos termos	142
Figura 34 - Erro de termos repetidos	144
Figura 35 – MEKOS - Home	167
Figura 36 – MEKOS - Modelo Conceitual	168
Figura 37 - MEKOS - Busque um termo em ordem alfabética	168
Figura 38 – MEKOS – termos iniciados com a letra E	169
Figura 39 – MEKOS - termo Exploração Mineral	169
Figura 40 - MEKOS - termo Geofísica	170
Figura 41 – MEKOS – campos para sugestão de termo	170
Figura 42 - Retrato do modelo conceitual com novos termos	174
Gráfico 1 - Fragmento do levantamento de correção de campos de metadados do GED Global Exploration	20
Gráfico 2 - Natureza das corporações	61
Gráfico 3 - País de publicação dos autores	62
Gráfico 4 - SOCs utilizados pelas instituições	63
Gráfico 5 - SOCs da área de geociências	175

Quadro 1 - Estruturação lógica da dissertação	45
Quadro 2 - Identificação de palavras-chave	48
Quadro 3 - Estratégias de pesquisa nas bases de dados	50
Quadro 4 - Resultados quantitativos	51
Quadro 5 - Documentos analisados de acordo com os objetivos	52
Quadro 6 - Categorias de análise para o objetivo 1	53
Quadro 7 - Ficha de análise dos termos	55
Quadro 8 - Ficha de análise	59
Quadro 9 - Resumos dos trabalhos analisados.....	60
Quadro 10 - Áreas de negócio das instituições	61
Quadro 11 - Objetivos dos documentos analisados	62
Quadro 12 - Objetivos dos SOCs para as instituições.....	63
Quadro 13 - Metodologias de construção dos SOCs nos trabalhos selecionados.....	64
Quadro 14 - Tipos de relação de um termo da cadeia de valor com os SOCs analisados	72
Quadro 15 - Roteiro para as entrevistas	108
Quadro 16 - Decisões sobre inclusão ou não de termos	130
Quadro 17 - Comparação dos termos da Cadeia de Valor da Vale com a CDD.....	137
Quadro 18 - Comparação dos termos com a CDU.....	138
Quadro 19 - Comparação dos termos com a CNPq	140

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMTG	Asian Multilingual Thesaurus of Geosciences
ANM	Agência Nacional de Mineração
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BRAPCI	Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDD	Classificação Decimal de Dewey
CDU	Classificação Decimal Universal
CDM	Centro de Desenvolvimento Mineral
CEDOC	Centro de Documentação
CI	Ciência da Informação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CVRD	Companhia Vale do Rio Doce
DETEG	Departamento de pesquisas tecnológicas
DNPM	Departamento Nacional de Proteção Mineral
Docegeo	Rio Doce Geologia e Mineração
GI	Gerência de Gestão de Informação
GED	Gerenciador eletrônico de documentos
IBICT	Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia
ITV	Instituto Tecnológico da Vale
LISA	Library & Information Science Abstracts
MEKOS	Mineral Exploration Knowledge Organization System
OCR	Optical Character Recognition
Rede SANGIS	Rede do Sudeste Asiático para um Sistema de Informação Geológica
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1. A Vale S. A.....	11
1.2 Problema de pesquisa.....	17
2 APORTE TEÓRICO.....	27
2.1 Gestão da informação nas corporações.....	27
2.2 Sistemas de organização do conhecimento (SOCs).....	30
2.3 Domínios de conhecimento.....	34
2.4 Categorização em domínios de conhecimento.....	38
3 METODOLOGIA.....	44
3.1 Metodologia quanto aos aspectos teóricos.....	45
3.1.1 Pesquisa bibliográfica.....	46
3.1.2 Análise de conteúdo.....	52
3.2 Metodologia para os aspectos práticos.....	54
3.2.1 Metodologia de análise dos SOCs.....	54
3.2.1.1 Entrevistas.....	55
3.2.2 Metodologia para elaboração do modelo conceitual.....	57
3.2.3 Metodologia para comparação do modelo conceitual.....	57
4. RESULTADOS.....	59
4.1 Sistemas de organização do conhecimento (SOCs) em corporações.....	59
4.2 A elaboração de modelos conceituais.....	65
4.3 Analisando as categorias da cadeia de valor nos SOCs.....	70
4.3.1. Localizando os termos nos SOCs.....	71
4.3.1.4 Asian Multilingual Thesaurus of Geosciences (AMTG).....	73
4.3.1.5 FINTOGEO.....	80
4.3.1.1 GEODESC.....	86
4.3.1.3 Glossary of Geology.....	93
4.3.1.2 USGS THESAURUS.....	100
4.3.2 Analisando os termos e estruturas.....	107
4.3.2.1 Mapas resultantes da entrevista 1.....	110
4.3.2.2 Mapas resultantes da entrevista 2.....	115
4.3.2.3 Mapas resultantes da entrevista 3.....	120
4.3.2.4 Mapas resultantes da entrevista 4.....	125

4.4	Modelo conceitual da exploração mineral.....	130
4.4.1	Comparando o modelo conceitual da exploração mineral com outros sistemas de categorias.....	136
4.4.1.1	Comparando o modelo conceitual da exploração mineral com a Classificação Decimal de Dewey (CDD).....	136
4.4.1.2	Comparando o modelo conceitual da exploração mineral com a Classificação Decimal Universal (CDU).....	138
4.4.1.3	Comparando o modelo conceitual da exploração mineral com o CNPq	139
4.4.2	Análise dos termos do modelo segundo as categorias de Ranganathan	141
4.4.3	Mineral Exploration Knowledge Organization (MEKOS).....	143
4.4.3.1	Taxonomia MEKOS	144
4.4.3.2	MEKOS <i>online</i>	166
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	171
5.1	Limitações da Pesquisa.....	176
5.2	Trabalhos Futuros	176
	REFERÊNCIAS	178
	APÊNDICE A – DOCUMENTOS UTILIZADOS PARA O OBJETIVO 1	188
	APÊNDICE B – DOCUMENTOS UTILIZADOS PARA O OBJETIVO 2	190
	APÊNDICE C – TERMOS DA CADEIA DE VALOR E TRADUÇÕES.....	192
	APÊNDICE D – SOCs ENCONTRADOS DE GEOCIÊNCIAS.....	193

1 INTRODUÇÃO

A Ciência da Informação (CI) é uma ciência social aplicada que abrange estudos sobre a gênese e natureza da informação, assim como a construção de instrumentos para comunicação e uso da informação. A recuperação da informação foi uma das questões fundadoras dessa área do conhecimento. Por isso, ao longo do tempo, foram desenvolvidos modelos, padrões e sistemas para a organização da informação e do conhecimento de forma a tornar acessíveis os registros das bases de dados bibliográficas, que começavam a surgir, e produtos de informação.

Para a utilização do conhecimento contido nesses produtos de informação, a comunicação e o uso da linguagem são essenciais, uma vez que a maioria dos “processos se baseiam na explicitação do conhecimento tácito e sua transferência via linguagem através de vários meios de comunicação” (SÁNCHEZ; PALACIOS, 2008, p. 460, tradução proponente), em especial, através de documentos.

As corporações que lidam com gestão da informação necessitam dos fundamentos teóricos e metodológicos da CI. Esses fundamentos são aplicados no seu contexto de negócio para tratar a documentação, desenvolver e operar seus sistemas de recuperação da informação e o conhecimento gerado pela empresa.

Esta pesquisa tem como tema fundacional o campo da Organização do Conhecimento nas corporações, motivado pela necessidade da organização do conhecimento da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais da Vale S. A. Pleiteia-se a criação de um modelo conceitual do domínio do conhecimento da exploração mineral para apoiar os sistemas de recuperação da informação que guardam conhecimentos nesse contexto.

A organização do conhecimento pressupõe o trabalho com modelização de domínios de conhecimento na intenção de construção de bases de relacionamentos entre categorias de termos e designação de conceitos que facilitem sua compreensão e permitam compartilhamento conceitual (NOVO, 2014)

Os modelos conceituais, ao representarem os objetos existentes no universo do conhecimento modelado, são a base para o desenvolvimento de

Sistemas de Organização do Conhecimento (SOCs). Os SOCs podem ser listas de cabeçalhos de assunto, glossários, sistemas de classificação bibliográfica, taxonomias, tesouros e ontologias.

Quando o usuário realiza buscas em um Sistema de Recuperação da Informação (SRI), utiliza a linguagem ou a interface para localizar a informação desejada ou para sanar sua necessidade informacional. As buscas em um SRI requerem o uso de uma linguagem padronizada. Essa prática linguística pode ser utilizada de muitas maneiras e em vários contextos, portanto, os SOCs são auxiliares nesse processo de busca em linguagem natural para a conversão da linguagem controlada adotada pela unidade de informação. A linguagem natural possui fenômenos como sinonímia, homonímia ou regionalismo que geram ambiguidade semântica. Os SRIs operam comparando cadeias de caracteres que formam as palavras-chave para representar o conteúdo temático dos documentos, logo, para superar essa limitação, eles se valem da padronização dos SOCs para garantir a precisão semântica na recuperação de informações.

No contexto corporativo, os SOCs são criados para descrever o domínio de conhecimento do negócio dentro do funcionamento interno dos sistemas. Essa descrição é usada nas operações de representação da informação que está em linguagem natural no documento técnico produzido pela instituição. Assim, os SOCs auxiliam a precisão da recuperação da informação a partir da qualidade da entrada dos metadados que representam os documentos e da saída com resultados relevantes para os usuários.

1.1. A Vale S. A.

A Vale S. A. é uma mineradora global de minério de ferro, pelotas e níquel. Também produz manganês, ferroligas, cobre, metais do grupo platina, subprodutos de ouro, prata, cobalto, carvões metalúrgico e térmico. Opera sistemas logísticos integrados às atividades de mineração, incluindo ferrovias, terminais marítimos e portos. Possuindo também participações em ativos de energia e siderurgia. Com sede no Brasil e em cerca de 30 países, a Vale tem aproximadamente 125 mil empregados.

Em 1º de junho de 1942, no governo do presidente Getúlio Vargas, nasce como estatal a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), uma mineradora prevista para durar 50 anos. “Na época, o país sofria pressão para entrar na Segunda Guerra Mundial. A empresa, [...] seria capaz de alavancar o fornecimento de minério de ferro para a indústria bélica americana na luta contra os nazistas” (VALE, 2021, [s.p.]).

Em 6 de maio de 1997, no governo do Fernando Henrique Cardoso, a CVRD é privatizada e passa a ser administrada por um consórcio formado por empresas privadas e públicas. Com a internacionalização da empresa em 2007, a CVRD passa a ser nomeada somente por Vale e sua logomarca é mudada.

A partir daquele momento, a Vale mudava de nome e de logomarca. O desenho trazia a letra “V” estilizada e poderia representar tanto uma cava de mina quanto um coração. A fácil leitura visual reforçava a imagem da Vale como empresa global. (VALE, 2012, s.p.)

No site da empresa¹, estão descritos sua missão, visão, valores e propósito. A Vale é uma empresa que detém toda cadeia da mineração, tendo no seu *core business* o processo de encontrar um depósito mineral até o transporte de minério para os seus clientes. Na “Cadeia de Valor de Funções de Negócio da Vale”², estão descritas as funções dentro da empresa. Dentre elas, como um processo central, está a Pesquisa e Desenvolvimento de Projetos, domínios empíricos desta pesquisa³.

1.1.1 A diretoria de exploração e projetos minerais

No final de 1965, a Companhia Vale do Rio Doce criou o Centro de Desenvolvimento Mineral (CDM), instalado no município de Santa Luzia em Minas Gerais, dedicado a estudos sobre o beneficiamento do itabirito. O CDM foi criado para traçar um roteiro de desenvolvimento das minas, desde a

¹ VALE. [s.l.], [s.d.]. Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/mission/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 11 nov. 2021.

² Documento de uso interno da empresa, portanto, nesta pesquisa, será utilizada uma fragmentação adaptada do documento real.

viabilidade do projeto até as melhores práticas para seu aproveitamento, utilizando e desenvolvendo tecnologias.

Em julho de 1971, a Rio Doce Geologia e Mineração S. A. (Docegeo) foi criada pela CVRD, subsidiária integral da Companhia, para realizar a exploração e o aproveitamento de depósitos minerais. A Docegeo foi pioneira em pesquisa mineral no país e referência para a exploração do subsolo. Ela unificou a pesquisa geológica com tecnologias, se tornando capaz de antecipar as descobertas de depósitos minerais e seu valor econômico.

A estratégia de prospecção adotada era abrangente, cobrindo a pesquisa de ocorrências ou depósitos já conhecidos, a partir de negociações com os titulares das concessões, a prospecção de novos depósitos próximos a jazidas conhecidas e busca de novas ocorrências em áreas antes não exploradas. A Docegeo era dividida por distritos, facilitando a cobertura de todo território brasileiro.

Em seu conjunto, o trabalho desenvolvido pela Docegeo ao longo dos anos 1970 permitiu à CVRD acrescentar ao seu patrimônio mineral mais de 35 novos depósitos, envolvendo 11 bens minerais em 15 diferentes pontos do país (VALE, 2012, s.p.).

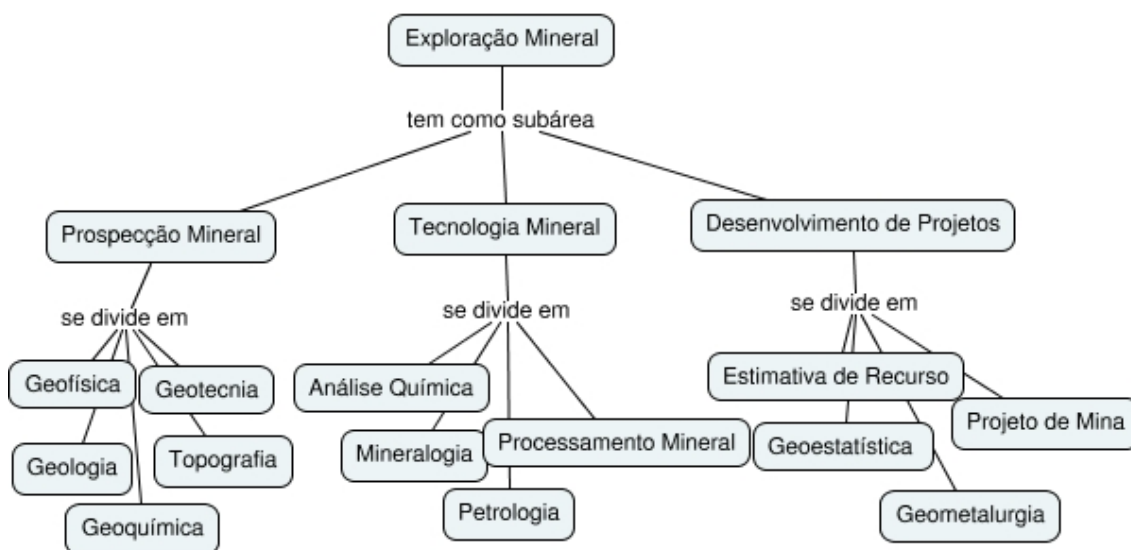
O Departamento de Pesquisas Tecnológicas (Deteg) da CVRD, que se instalava no CDM, possibilitou o aproveitamento econômico dos depósitos minerais descobertos e estudados pela Docegeo ao longo dos anos. Em 1997, com a privatização da CVRD, alguns Distritos da Docegeo passaram a ter como sede também o CDM. Mais tarde, em 2004, foi aprovada a incorporação da Docegeo à CVRD visando à simplificação da estrutura organizacional formando, assim, a Diretoria de Exploração e Projetos Minerais.

Como mencionado anteriormente, a exploração mineral é um processo central na Cadeia de Valor descrita na Norma de Função da empresa. Essa Cadeia de Valor se configura como um modelo organizacional, uma importante estratégia para a representação de uma empresa, que considera aspectos de sua estrutura. Um modelo organizacional é “[...] uma representação explícita da estrutura, atividades, processos, fluxos, recursos, pessoas, comportamento, metas e restrições de uma organização” (GANDON, 2002,

tradução proponente, p.42). O principal objetivo de um modelo organizacional é obter uma visão da organização, que pode ser utilizada para diversos fins (OLIVEIRA, 2009).

A Diretoria de Exploração e Projetos Minerais faz parte da Cadeia de Valor da Vale, mas possui a sua própria cadeia que é dividida por três tipos de processos: os regulatórios, os centrais e os de viabilização. Nesta pesquisa, será considerada uma adaptação da Cadeia de Valor da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais em relação aos processos centrais, por sempre elaborados para alcançar o objetivo principal da diretoria. Junto aos processos centrais, foi realizado um levantamento pela Gerência de Gestão da Informação (GI) dos temas que são trabalhados dentro de cada processo central que, somados, formaram a base empírica desta pesquisa, conforme a Figura 1.

Figura 1 - Cadeia de Valor adaptada



Fonte: Elaboração própria a partir de documentos internos da empresa⁴, 2021.

Exploração mineral é a divisão entre prospecção mineral, que também pode ser denominada de pesquisa mineral, tecnologia mineral e desenvolvimento de projetos minerais. A prospecção mineral é a primeira etapa de uma atividade mineradora, que consiste em estudos de campo com a missão de encontrar depósitos minerais. A prospecção possui duas características de pesquisa: a pesquisa *Greenfield* que ocorre em áreas novas, onde ainda não há estudos ou atividades mineradoras próximas substanciando elementos minerais específicos; e a pesquisa *Brownfield* que ocorre em regiões onde já possuem atividades mineradoras próximas.

A busca por áreas com potencial mineral é feita por meio de pesquisas bibliográficas, nas quais são levantados dados geológicos, geofísicos e geoquímicos favoráveis à ocorrência de determinada substância mineral. As pessoas são autônomas nesse processo, como já observa Gilchrist:

[...] as pessoas procuram informações de maneiras diferentes em momentos diferentes e com objetivos diferentes. Era uma vez, algumas ou todas essas atividades eram realizadas por especialistas em informação que conheciam o tesouro ou outros instrumentos de pesquisa especializados. Agora, os indivíduos

⁴ Esse diagrama foi feito a partir da análise da Cadeia de Valor da Exploração e Projetos Minerais e o mapeamento feito pela GI. Ao longo da pesquisa, será usado termo “Cadeia de Valor” como referência a esse diagrama.

na organização geralmente estão realizando pesquisas por conta própria e, por isso, precisamos fornecer a eles ferramentas para ajudá-los a obter as informações relevantes (GILCHRIST, 2013, p. 715, tradução proponente).

A busca pela informação deve ser ágil e precisa, pois, a partir dessa etapa pode-se selecionar alvos com potencial econômico e, então, iniciar os trabalhos de campo mais detalhados, Marini et al (2018) complementa:

Os estudos de campo sobre um alvo definido podem envolver levantamento geológico de detalhe, coleta de amostras de sedimentos de drenagem, de solos e/ou de rocha em malha para realização de análises químicas, levantamentos geofísicos terrestres, abertura de trincheiras sobre as anomalias identificadas, realização de perfurações para obtenção de testemunhos de sondagens, abertura de poços ou galerias para amostragens volumosas do minério em profundidade. (MARINI et al., 2018, p. 23).

[...]

As amostras coletadas são etiquetadas, identificadas e encaminhadas para laboratórios onde são submetidas a análises químicas, petrográficas e mineralógicas. Todas as informações compiladas na pesquisa mineral são tratadas e analisadas em mapas geológicos, geoquímicos e geofísicos e utilizadas como base de decisão sobre a paralisação ou a continuidade e o detalhamento dos trabalhos prospectivos. Sistemas de Informação Georreferenciadas facilitam e agilizam o tratamento da grande quantidade de dados gerados na fase de pesquisa mineral. (MARINI et al., 2018, p. 26).

Nas atividades da prospecção mineral, as informações são geradas e registradas a fim de saber se o alvo estudado pode se desenvolver em projeto. Nessa etapa, grandes volumes de dados e informações estruturadas e não estruturadas são produzidas nos procedimentos de levantamento geológico. O conteúdo gerado é direcionado para o sistema de informação correto e armazenado no seu formato nativo. Nessa fase, na cadeia de valor da Vale S.A., são tratadas as classes de assunto Geofísica, Geologia, Geoquímica, Geotecnia e Topografia.

A fase de tecnologia mineral, cujo objetivo é desenvolver pesquisas tecnológicas que subsidiem o melhor aproveitamento dos minerais encontrados, permeia todo o processo da exploração mineral. Essa fase também é encontrada em projetos já em fase avançada de desenvolvimento, com estudos que proporcionem suporte técnico às decisões, no que diz respeito ao

desenvolvimento tecnológico e/ou expansão de atividades que dependam de viabilidade técnica. Além de proporcionar suporte analítico para pesquisas tecnológicas às áreas operacionais da Vale. Nessa fase, dentro da Cadeia de Valor da Vale S.A., estão envolvidas as classes de assunto: Análise Química, Mineralogia, Petrologia e Processamento Mineral.

A fase Desenvolvimento de Projetos, segundo Marini et al (2018), ocorre concomitante às diferentes fases da avaliação do depósito mineral. São realizados estudos da viabilidade econômica dos depósitos minerais, como existência e custo da energia; a qualidade das vias de transporte; o custo da mão de obra e dos encargos sociais; o preço internacional do minério no momento; e a competitividade com outros produtos da mesma substância mineral. Nessa etapa, serão centralizadas as informações obtidas na prospecção mineral para desenvolvimento do projeto de mina, levando em consideração as diversas variáveis. Dentro da Cadeia de Valor da Vale S.A., estão envolvidas as classes de assunto: Estimativa de Recurso, Geoestatística, Geometalurgia e Projeto de Mina.

1.2 Problema de pesquisa

A Diretoria de Exploração e Projetos Minerais, dedicada à pesquisa e desenvolvimento, tem como geração de valor para a Vale S.A. as informações que produz ao longo dos projetos. Portanto, sempre houve a necessidade de salvaguardar esses produtos de informação.

Em 1997, com alguns Distritos da Docegeo no CDM, os acervos técnicos que existiam nesses distritos foram reunidos no Centro de Documentação (CEDOC) no CDM. O acervo era formado, majoritariamente, pelos relatórios técnicos de pesquisa mineral, produzidos pela própria Docegeo, e alguns livros. Posteriormente, passou a receber relatórios da Agência Nacional de Mineração (ANM)⁵.

⁵ No começo dos anos 2000, a ANM era chamada de Departamento Nacional de Proteção Mineral (DNPM). A principal função desse órgão era regular, outorgar e fiscalizar atividades de pesquisa mineral e lavra de substâncias. Portanto, existe um conjunto de documentos que uma empresa mineradora deve providenciar e protocolizar na agência. Atualmente, existe um acervo

Com o tempo, foram integrados ao CEDOC periódicos impressos muito valiosos, procurados por pesquisadores de universidades. Assim, o acervo era composto por relatórios técnicos resultantes das pesquisas minerais, livros, periódicos, mapoteca e fotografias aéreas. As bibliotecárias da época relataram sobre a utilização do CEDOC por pesquisadores de universidades, pois tratava-se do maior acervo de Geologia do Brasil.

Em 2008, iniciou-se o trabalho de implementação de um Gerenciador Eletrônico de Documentos (GED) para arquivamento dos documentos técnicos produzidos e digitalização do acervo do CEDOC. Os Gerenciadores Eletrônicos de Documentos são sistemas administrativos que possibilitam o gerenciamento dos documentos digitais e “capaz[es] de armazenar, recuperar e manter a integridade de documentos” (FANTINI, 2001).

Com a implementação do primeiro GED, não houve mais incorporação de relatórios técnicos impressos ao o acervo do CEDOC. Posteriormente, os livros e periódicos foram doados para o Instituto Tecnológico da Vale (ITV) de Ouro Preto e para funcionários do DIPM. O acervo físico ficou limitado aos relatórios técnicos, que foram digitalizados para o GED, e à mapoteca.

O sistema utilizado atualmente é o “*Documentum*”, da empresa *OpenText*. Esse GED é utilizado por diversas diretorias da Vale, sendo que o sistema usado pelo DIPM é chamado de GED *Global Exploration* e possui cerca de 100 mil documentos, funciona como um repositório informacional, no qual os documentos são armazenados para serem recuperados.

O acervo do GED se divide em dois: i) os relatórios técnicos do CEDOC que foram digitalizados e carregados no sistema sem que todos os metadados fossem preenchidos; ii) após a implementação do GED, não há mais a guarda da versão física dos documentos, passando a ter somente a versão digital que deve ser carregada no GED por quem a produziu, ou seja, o usuário.

Após a realização do diagnóstico do sistema, constatou-se que cerca de 15% de itens do acervo necessitam de preenchimento de todos os campos

dedicado aos documentos de Direito Minerário que foram protocolizados na ANM que não serão tratados nesta pesquisa.

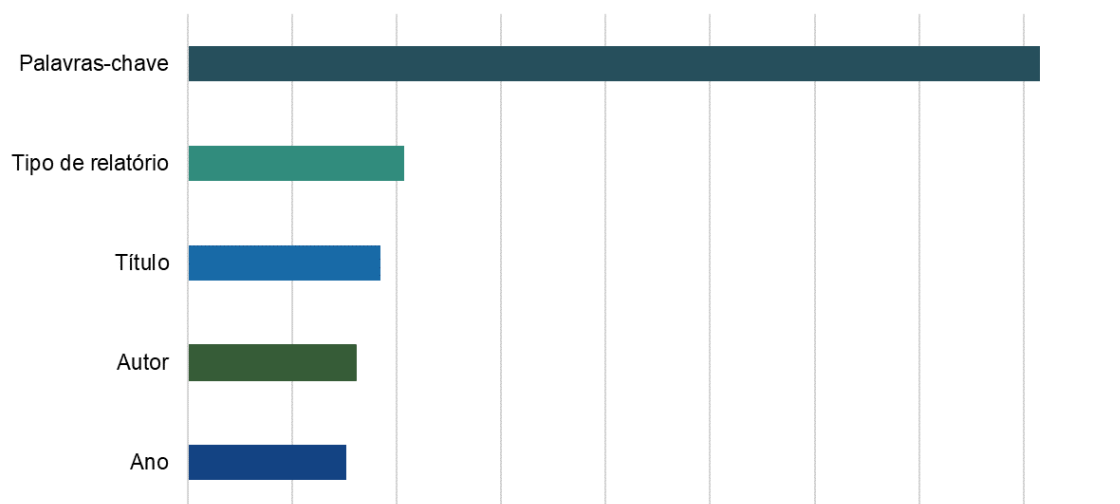
de metadados e, aproximadamente, 30% requerem que, pelo menos, um dos campos seja preenchido ou corrigido.

Existe uma divisão entre os campos de metadados do GED *Global Exploration*. Na representação descritiva, são preenchidos metadados como título, ano de produção do documento e autor. Na representação temática, são preenchidos metadados como o nome do projeto e palavras-chave por tema. Os temas são os mesmos descritos no diagrama da Figura 1. Para cada tema, há um conjunto de palavras-chave para auxiliar os usuários no preenchimento correto desses metadados.

Os autores dos documentos técnicos são os geólogos, engenheiros, químicos, economistas, entre outros profissionais da Vale. Eles também são os responsáveis pelo carregamento dos documentos produzidos no sistema. O sistema possui bloqueios como a listagem de palavras-chave que mudam conforme o tema, garantindo a uniformização. Assim, a indexação dos arquivos é feita de forma correta, com utilização de palavras-chave preestabelecidas limitando a influência subjetiva do uso da linguagem natural. Mas, constatou-se que essa listagem tem se mostrado inconsistente. Recorrentemente, os usuários apontam ausência de palavras-chave importantes para a indexação de documentos e existência de palavras-chave que não são aderentes às temáticas desenvolvidas. Como a própria GI identificou inconsistências no ato de preenchimento do campo de palavras-chave, já existia o desenvolvimento de ações para a correção dos metadados.

Para o trabalho de correção de metadados, foi desenvolvido um documento de padrões e procedimentos, no qual foram descritos os parâmetros exatos de cada um dos campos necessários de preenchimento. Também se realizou o levantamento da recorrência de correção dos campos de metadados. O Gráfico 1 representa um fragmento desse levantamento.

Gráfico 1 - Fragmento do levantamento de correção de campos de metadados do GED Global Exploration



Fonte: Elaboração própria a partir de documento interno, 2021.

O levantamento da recorrência de correção de metadados abrangeu um universo de seis mil documentos. Todos os campos de metadados foram conferidos e, caso fosse identificada alguma inconsistência, essa seria corrigida. É possível observar pelo Gráfico 1 que o campo “Palavra-chave” demandou mais que o dobro de correções do que os demais campos.

Existem três maneiras de se realizar buscas no GED *Global Exploration*. A primeira é navegar pela estrutura do sistema, que organiza os documentos por sua natureza e pelo nome do projeto. A segunda maneira é a busca simples, a mais utilizada pelos usuários. O usuário pesquisa em uma barra de pesquisa por determinado termo que o sistema localizará dentre os metadados e conteúdo dos documentos processados pelo *Optical Character Recognition (OCR)*⁶. Já o terceiro modo de busca é a avançada, que possibilita diferentes combinações para se pesquisar em um campo exato de metadado.

Furnas et al. (1987) apontam que as pessoas têm tendência a usar muitas palavras diferentes para aquilo que, na perspectiva dos sistemas, é a mesma coisa. Assim, quando projetos diferentes tratam processos, termos e definições diferentes ou mesmo conflitantes, a inconsistência é inevitável. Portanto, alguém que realiza uma pesquisa pode se perguntar quantos

⁶ Em português, reconhecimento ótico de caracteres.

sinônimos faltam e, portanto, quantos documentos não estariam incluídos no conjunto de resultados recuperados.

Em 2019, realizou-se uma pesquisa para se entender a como os usuários elaboram estratégias de buscas e constatou-se que:

- ✓ A maior parte dos usuários realiza a pesquisa simples aliada aos filtros de coluna do sistema;
- ✓ A maioria nunca utiliza a busca avançada;
- ✓ São necessárias duas a três pesquisas para encontrar o que está sendo procurado;
- ✓ O campo palavra-chave de tema ou projeto é o mais utilizado nos filtros.

Além das queixas referentes às listas de palavras-chave por tema, foram apontadas queixas em relação a todo processo de preenchimento de metadados, considerado moroso, e com relação à precisão da recuperação da informação.

Sánchez e Palácios (2008, tradução proponente) afirmam que a primeira tentativa para solucionar problemas de recuperação da informação é a aquisição de um SOC. Contudo, nenhum dos produtos do mercado abrange todos os campos de atividade de uma empresa.

A Gestão da Informação é uma gerência dentro do DIPM, responsável por diversas funções. As mais proeminentes são assegurar a disponibilização da informação, através do seu correto armazenamento nos sistemas e garantir a agilidade da captura da informação por meio da padronização de taxonomias nos sistemas.

Tendo em vista o exposto, o problema de pesquisa suscitado é qual seria o modelo conceitual adequado para auxiliar na indexação e melhorar a recuperação da informação em sistemas de informação corporativos? Essa questão se desdobrou em outras inquietações, a saber:

1. Quais os sistemas de organização do conhecimento utilizados pelas corporações?

2. Quais são as diferentes metodologias para construção de um modelo conceitual?

3. Quais são as categorias de outros sistemas de organização do conhecimento, em áreas afins à área de atuação da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais, que poderiam servir de insumo para a construção de um modelo conceitual da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais da Vale S.A.?

4. Quais categorias refletem o domínio do conhecimento da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver um modelo conceitual do domínio de conhecimento da exploração mineral por meio da extensão do diagrama da cadeia de valor, com novas categorias, de forma que este modelo conceitual, no futuro, seja base para construção de um SOC.

1.3.2 Objetivos específicos

✓ Apresentar estudos anteriores sobre a utilização de SOCs em ambientes corporativos;

✓ Identificar as principais estratégias e metodologias para construção de modelos conceituais;

✓ Identificar categorias existentes em SOCs afins que possam subsidiar a construção de um modelo conceitual do domínio da exploração mineral;

✓ Incluir as categorias identificadas e que são pertinentes na cadeia de valor da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais da Vale S. A., constituindo o modelo conceitual da exploração mineral.

1.4 Justificativa

A atribuição de palavras-chave para documentos em SRI é um processo tácito e, por ser feita por pessoas, gera muitas inconsistências na indexação pois palavras diferentes podem ser usadas para o mesmo assunto,

sendo o contexto o determinante para a escolha do termo. Portanto, é necessária uma estrutura conceitual comum e acordada entre indexadores e usuários para codificar as informações; ter uma linguagem comum e padronizada para que os sistemas sejam capazes de suportar os processos de negócio. Conforme Souza (2017):

A relevância e utilidade dos serviços de organização da informação têm sido amplamente reconhecidas, dada a necessidade de organizar e recuperar o grande volume de informação gerado na atualidade, sobretudo em formato digital. O crescimento da informação em formato digital gerou a necessidade de ir além dos instrumentos clássicos de organização do conhecimento. Houve a necessidade da criação de novos instrumentos de organização como tesouros, mapas conceituais, taxonomias e ontologias que, com seus esquemas de navegação semântica, permitem uma comunicação mais rápida e eficaz entre o homem e a máquina, especialmente no que se refere ao acesso e recuperação da informação na Web (SOUZA, 2017, p. 29).

Campos e Gomes (2014) apontam que a busca ágil e precisa por informação tem sido um problema devido à dificuldade de definir e nomear conceitos, pois “existem diferentes modos de representar esses conceitos e suas relações, ainda que de maneira limitada, em um modelo que procura expressar a semântica pretendida pelos que irão utilizá-lo” (CAMPOS; GOMES, 2014, p. 82). As autoras ainda destacam que o profissional da informação deixa de ter o papel de intermediador das buscas nos sistemas e passa a se posicionar na experiência do usuário ao utilizar aquele sistema. Esse profissional passa a ser o tradutor dos conceitos utilizados dos usuários para a máquina e, nessa perspectiva

se coloca em discussão a necessidade e estudos mais aprofundados de teorias e métodos relativos à elaboração de estruturas classificatórias para a representação e recuperação de conhecimento/informação. Esses estudos passam pela questão de desenvolver estratégias e abordagens para a construção de modelos conceituais de domínios e atividades mais consistentes; – e que consigam atingir uma representação de alta qualidade. Estes modelos se apresentam atualmente em instrumentos semânticos como taxonomias, tesouros e ontologias (CAMPOS; GOMES; 2016, p. 83).

Agrupar coisas, objetos ou conceitos do mundo real, ordenar os grupos e as relações entre essas coisas, é uma questão metodológica da organização do conhecimento. Conforme afirma Gilchrist (2013)

Essas pessoas se esforçam para responder a tais questões que ocorrem em diferentes domínios temáticos por meio da construção de vocabulários estruturados, como listas, taxonomias, sistemas de classificação, tesouros, redes semânticas, ontologias, etc., que podem ser compartilhados entre usuários de diferentes comunidades quando comunicar sobre coisas e relacionamentos. Embora os argumentos persistam em relação às formas (e mesmo definições) desses vocabulários, as funções básicas desses vocabulários estruturados, conhecidos como 'sistemas de organização do conhecimento' (SOCs), podem ser resumidos no seguinte: eliminar a ambiguidade de conceitos, controlando sinônimos ou equivalentes de termos que representam conceitos, tornando explícitas relações semânticas entre conceitos e apresentando relações semânticas, bem como propriedades de conceitos. Diferentes tipos de SOCs podem enfatizar, com vários graus, uma ou todas essas funções (GILCHRIST, 2013, p. 710).

Portanto, os SOCs são importantes ferramentas para a gestão de informações. Configuram-se como estrutura terminológica para classificar os fenômenos de determinado domínio do conhecimento, eliminar a ambiguidade de conceitos, controlar sinônimos ou equivalentes de termos que representam conceitos, e tornar explícitas relações semânticas entre conceitos.

Um SOC é normativo, uma fonte da forma autorizada de conhecimento que define o uso correto dos termos dentro dos sistemas. Também é informativo, define os termos e descreve seu uso; promove uma boa governança porque os trabalhadores de toda a organização passam a falar o mesmo "idioma" a partir do consenso que ali foi estabelecido. Isso torna as informações de gerenciamento e inteligência de negócio mais precisas e mais confiáveis. Gilchrist et al. (2013) sublinha a necessidade de alinhar os objetivos acadêmicos, de pesquisa, de serviço e de negócios de uma instituição com o investimento econômico que cada atividade pode requerer.

Embora vários tipos de Sistemas de Organização do Conhecimento já existam há anos, a 'Era Digital' trouxe um interesse crescente neles, enquanto novos aplicativos e serviços estão surgindo. É importante que os profissionais da informação e do conhecimento entendam como alinhar o SOC com os objetivos acadêmicos, de pesquisa, de serviço e de negócios de uma instituição e como aproveitar a navegação, a pesquisa, a filtragem colaborativa e outras abordagens para alcançar soluções escaláveis e econômicas por meio de abordagens de SOCs. (GILCHRIST et al., 2013, tradução proponente, p. 711)

A elaboração de instrumentos semânticos, no contexto corporativo, haver demanda muita pesquisa que deve levar em consideração a relação entre teoria e prática, pois estão imbricadas a ponto de não haver nada mais prático do que uma sólida teoria (TARGINO, 1995). Para estabelecer essa aproximação, o objetivo a ser alcançado no sistema GED *Global Exploration* é indexar os documentos digitalizados do CEDOC e proporcionar formas de auxiliar a indexação de documentos que são carregados pelos próprios autores. A modelagem do domínio do conhecimento é importante para a futura construção de um SOC que, ao ser disponibilizado para os usuários a partir do atual sistema, auxiliará no processo de indexação e recuperação da informação.

Posteriormente, espera-se que essa estruturação semântica, o modelo conceitual a ser desenvolvido, possa ser utilizada também para a interoperabilidade do GED com os demais sistemas de informação da diretoria que armazenam outros produtos de informação, como mapas por exemplo. Essa visão se pauta no conjunto de Vocabulários *Simec Core*, construído por uma Comissão Europeia para melhorar a interoperabilidade semântica de sistemas eletrônicos do governo. Nesse contexto, a interoperabilidade semântica é definida como a preservação do significado dos termos na troca de informações eletrônicas em diferentes sistemas de informação (VOSKUIL, 2015, p. 415, tradução proponente). Encontra-se uma quantidade de SOCs sendo construídos em contextos organizacionais, e sua longa tradição é de que sejam construídos pelos setores de informação.

A aplicação da organização do conhecimento na área da exploração mineral se mostra com um grande potencial, uma vez que o conhecimento desenvolvido e empregado nesse campo é heterogêneo, abrangendo diferentes domínios científicos citados na cadeia de valor. O domínio da exploração mineral possui uma complexa rede de relações entre conceitos desses domínios. Desse modo, esta pesquisa pretende contribuir para a facilitação do processo de indexação dos documentos e sua recuperação.

No âmbito pessoal, a autora é graduada em Biblioteconomia e Analista de Gestão da Informação na Gerência de Gestão da Informação da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais da Vale S.A. Dentre as atribuições exercidas pela autora, está a normatização do GED a partir da premissa do

constante aprimoramento da experiência de uso das informações geradas na Diretoria para geração de conhecimento. Para isso, foi elaborado o plano de ação que prevê melhorias em todos os âmbitos do sistema. O mapeamento do domínio do conhecimento da exploração mineral perpassa muitas dessas ações previstas.

A realização de um estudo sobre a modelagem de domínios do conhecimento para a exploração mineral possui relevância tanto para a aplicação prática quanto teórica. Por um lado, visa à futura construção de um SOC numa grande empresa de mineração e, por outro, ao debater a Organização do Conhecimento no contexto corporativo, contribui com a solidez desse campo de pesquisa.

Os ambientes corporativos têm demandado do conhecimento desenvolvido pela gestão da informação e do conhecimento, subcampo da Ciência da Informação e Organização do Conhecimento que, tradicionalmente, tinham aplicação em domínios científicos. Chen (2001) afirma que empresas de consultoria têm promovido ativamente práticas e metodologias para capturar ativos de conhecimento corporativo e memória, tendo em vista a necessidade das corporações de organizar para disponibilizar o conhecimento ali construído.

Por fim, a exposição desta pesquisa foi organizada em cinco capítulos, sendo este primeiro o introdutório sobre tema; apresentação da empresa, dos objetivos, do problema e da justificativa. No capítulo 2, será abordado o aporte teórico. O capítulo 3 será dedicado à metodologia executada para se chegar aos resultados. Portanto, no capítulo 4, serão abordados os resultados e discussões do cumprimento dos objetivos propostos. No capítulo 5, serão explanadas as considerações finais.

2 APORTE TEÓRICO

Neste capítulo, serão discutidos temas como o acúmulo de informações geradas pelas corporações e o papel dos SOCs para a indexação e recuperação dessas informações. Para tanto, serão abordados os tesouros para demonstrar a importância da construção de modelos de domínio de conhecimentos. O ponto de partida serão as discussões sobre domínios do conhecimento desenvolvidas em diferentes épocas por de Aristóteles (2002); Ranganathan, Dahlberg (1981), Vickery (1971), Campos e Gomes (2008).

2.1 Gestão da informação nas corporações

As corporações, com o passar do tempo, geram e acumulam grande massa documental. Parte significativa desses documentos está em suporte de papel, embora comumente utilizado como suporte informacional, torna-se um problema operacional ao acumular um fluxo numeroso e volátil de informações.

A chamada Sociedade da Informação surgiu com a modernização e ampliação tecnologias de informação e comunicação (TICs) que propiciaram uma grande rapidez na geração e compartilhamento de informações, em grande quantidade e diversidade. Em meados do século XX, informação e conhecimento se estabeleceram como insumos, como apontado por Gómez (1987, p. 165): “

[...] o detonante deste olhar seria aquela relação entre sistema produtivo e sistema de conhecimento científico-tecnológico, que coloca a informação como insumo da produção e, depois, como produto (commodities) da indústria da informação.

Ao que Toffler (1995, p. 45) complementa: “[...] por trás dessa monumental realocação de poder, reside uma mudança no papel, na significação e na natureza do conhecimento”.

As transformações propiciadas pela ampliação do uso das TICs implicaram na transição dos documentos em papel para o meio digital. Uma transição de suporte que requer um fluxo de conversão que envolve uma equipe

de indexadores com alto conhecimento do acervo e tempo de dedicação somente a esse processo. A conversão dos documentos se coloca entre a preservação do conhecimento e a promoção do acesso à informação, tendo o horizonte de que qualquer pessoa poderá acessá-la em qualquer lugar, bastando, para isso, acesso a um dispositivo conectado à internet.

Segundo o Dicionário Brasileiro de Terminologia Arquivística (2005, p. 73), documento é a “unidade de registro de informações, qualquer que seja o suporte ou formato”. Meyart (1981)⁷ apud Silva; Brito; Ortega (2016, p. 12) complementa que “serve para comunicar o que é durável” e “não surge como tal, a priori, mas como o produto de uma vontade, aquela de informar ou se informar”. Os documentos são de vital importância para as corporações, uma vez que todo seu conhecimento está ali contido. Logo, a preocupação em armazenar, recuperar e conservar esse patrimônio intelectual torna-se um imperativo. Tarapanoff (2006, p. 22) complementa que “o principal objetivo da gestão da informação é identificar e potencializar recursos informacionais de uma organização ou empresa e sua capacidade de informação, ensinando-a a aprender e adaptar-se a mudanças ambientais”.

As TICs propiciaram mudanças na maneira das pessoas se informarem. Essa mudança no ciclo informativo, caracterizada pela automatização, obrigou as corporações a estabelecerem novas formas de integração do seu conhecimento nos ambientes digitais.

A sociedade passou progressivamente a funcionar em rede. Nesse contexto, as pessoas convergem e se tornam consumidoras, produtoras e administradoras de produtos e serviços de informações. Esse enorme volume de informações demanda sistemas com grande capacidade de armazenamento e alta velocidade no processamento de recuperação para compartilhamento do conhecimento.

A produção de documentos não os transforma em ativos informacionais. O valor deles está na sua relevância para solução de problemas através, por exemplo, de dados associados de projetos. Para tanto, é necessário

⁷ MEYRIAT, J. Document, documentation, documentologie. **Schéma et Schématisation**, n. 14, p. 51-63, 1981.

estabelecer a troca de informações, usando interfaces automatizadas entre sistemas, o que requer padrões semânticos, tais como os SOCs que consistem em um conjunto de conceitos cujos termos correspondentes têm um significado preciso no contexto de um determinado domínio de conhecimento.

A informação inserida em um objeto documental é a consolidação de conhecimentos gerados e interpretados. “E para que o conhecimento da sociedade não se perca e possa ser compartilhado, ele é registrado num dado suporte: livro, imagem, foto, disco, etc... passando a se constituir num documento” (CINTRA, 1994, p. 10). Portanto, a Documentação relaciona-se ao seu conteúdo temático, representado por fatores extrínsecos e intrínsecos, através do processo de catalogação e indexação. Já a Organização do Conhecimento é a atividade de representar um domínio do conhecimento, sistematizando os termos que designam os objetos, seus atributos e relacionamentos existentes naquela realidade. Seu produto inicial é um modelo conceitual desse domínio, que é materializado em um artefato como um vocabulário, linguagem documentária ou outro tipo de SOC.

A indexação, segundo Borko e Bernier (1978, p. 8), é “o processo de analisar o conteúdo informacional dos registros do conhecimento e suas expressões na linguagem do sistema de indexação”. Esse processo é a parte mais importante dentro de um sistema de informação, pois os resultados da busca do usuário estão condicionados por essa entrada feita pelo profissional da informação ao caracterizar o documento.

O processo de indexação pode ser árduo devido ao grande volume de documentos e à necessidade de torná-los disponíveis o quanto antes. Assim, a automatização pode tomar um papel importante de processar o conteúdo do documento ao auxiliar no processo de indexação. O desenvolvimento das tecnologias de informação é um poderoso instrumento para reorganização do trabalho operacional, podendo ser um aliado na liberação de energia para trabalhos intelectuais. No entanto, tanto a informação já produzida quanto aquela que está em desenvolvimento requerem um tratamento adequado para sua incorporação, de forma a garantir sua eficiente disponibilização.

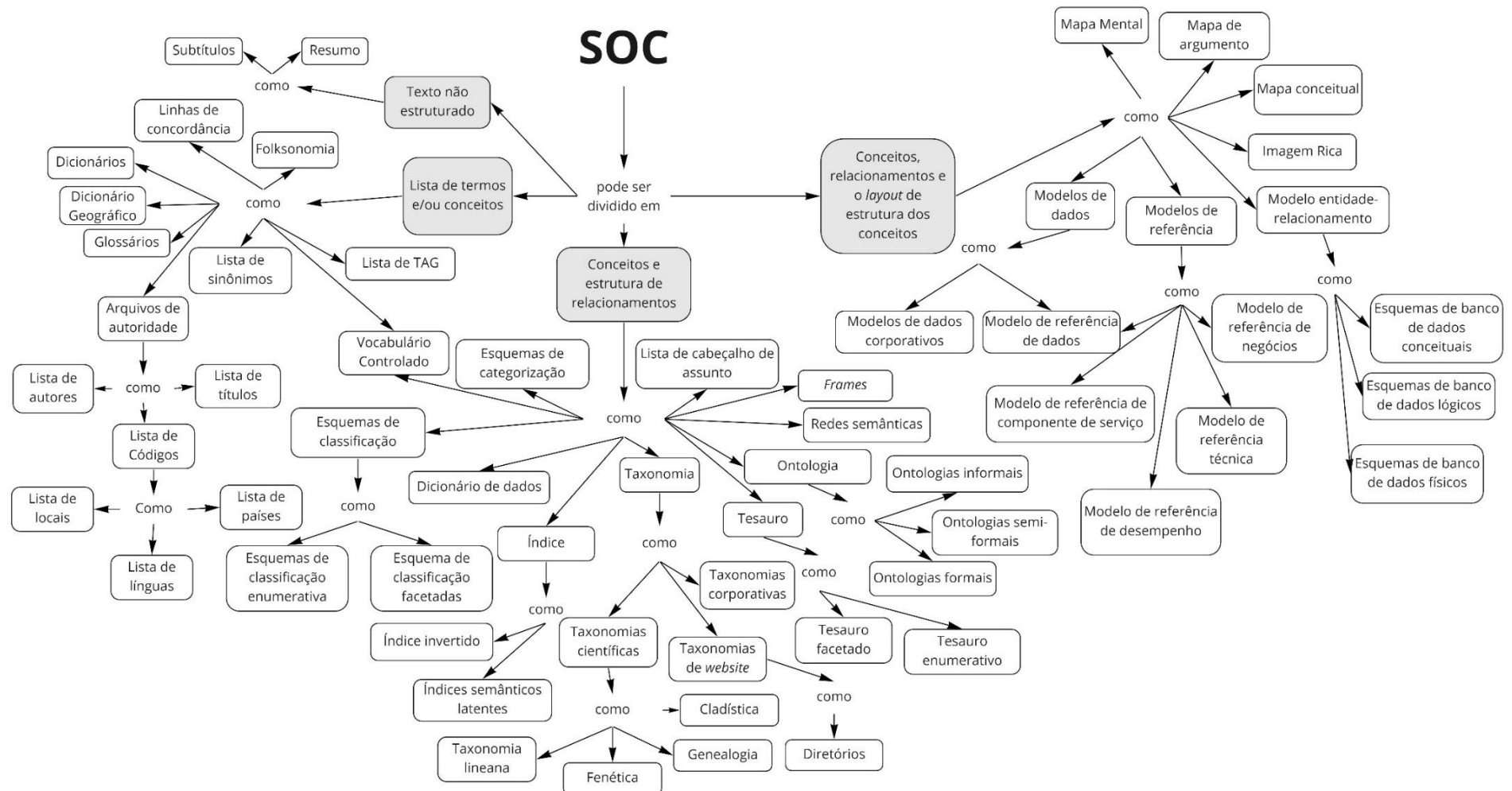
2.2 Sistemas de organização do conhecimento (SOCs)

Um SOC⁸ incorporado como serviço na web facilita a descoberta e recuperação de recursos. Ele é usado como roteiro semântico, possibilitando uma orientação comum para indexadores e futuros usuários, sejam humanos ou máquinas para descrever os conceitos abordados no documento (KOCH; TUDHOPE, 2004, tradução proponente).

Para Soergel (1999, tradução proponente), os SOCs são vocabulários estruturados e formalizados que podem ser explorados para dar suporte ao desenvolvimento da Web Semântica. Hjørland (2008, tradução proponente) define o SOC como um instrumento que apresenta a interpretação organizada de estruturas do conhecimento, também chamados de instrumentos semânticos, que visam à construção de modelos abstratos do mundo real, representando-os por meio de conceitos de um domínio. Há diversos tipos de SOC, como pode-se observar na Figura 2.

⁸ Em inglês, *Knowledge Organization System* – KOS

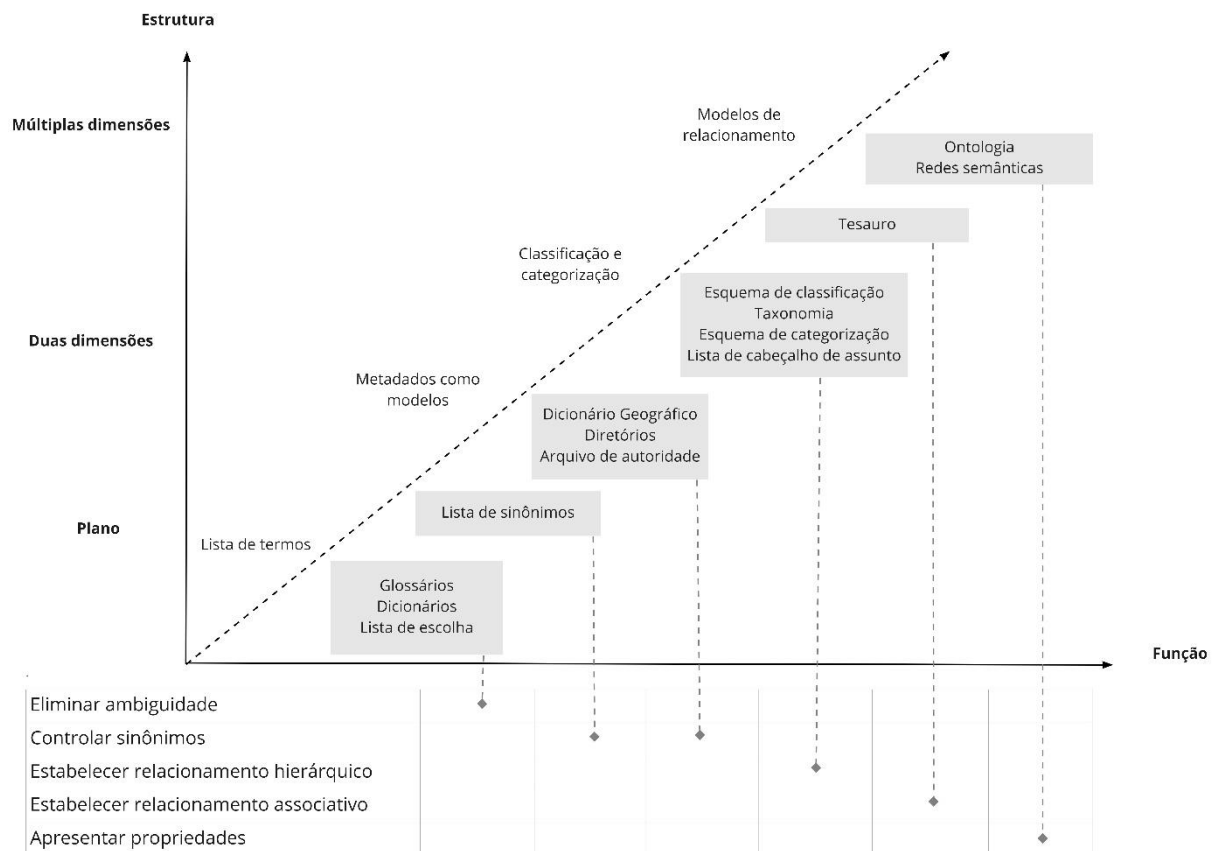
Figura 2 - Conjunto de tipos de Sistemas de Organização do Conhecimento



Fonte: Souza; Tudhope; Almeida, 2012, tradução proponente.

De modo geral, SOC é a denominação utilizada para se referir a linguagens artificialmente criadas, em esquemas de organização do conhecimento como glossários, dicionários geográficos, taxonomias, tesouros e ontologias. Esses esquemas, embora com o objetivo comum de organizar o conhecimento, são criados para diferentes fins, como demonstra a Figura 3.

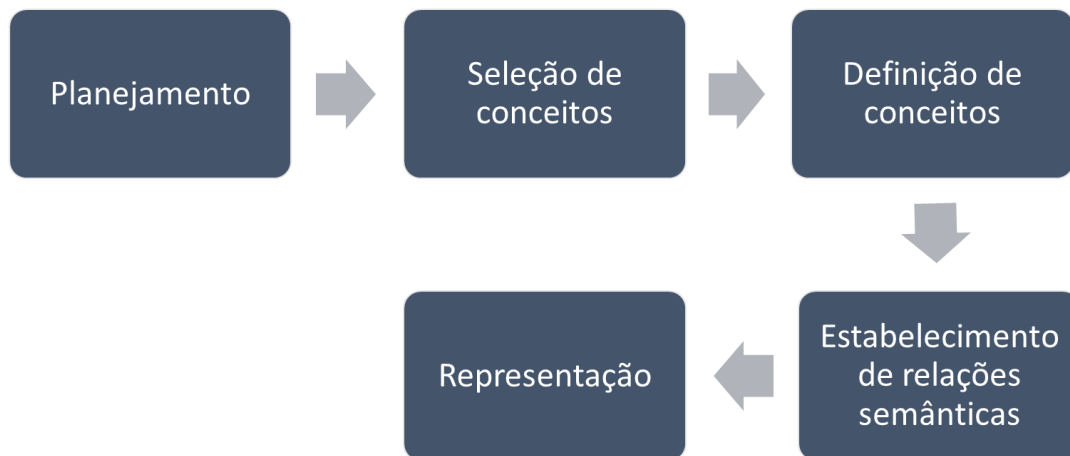
Figura 3 - Visão geral das estruturas e funções dos SOCs



Fonte: Zeng, 2008, tradução proponente.

Alguns estudiosos da área (SOERGEL, 1997; VICKERY, 1997; GILCHRIST, 2003; KLESS; SIMON; KAZMIERCZAK, 2012; KLESS et al., 2015; ALMEIDA, 2013) que apontam a modelagem de domínios do conhecimento como a base para o desenvolvimento de Sistemas de Organização do Conhecimento. Na Figura 4, está evidenciada a posição de Sousa (2017):

Figura 4 - Etapas da modelagem de domínios de conhecimento



Fonte: Souza, 2017, adaptado.

E ainda de acordo com Souza (2017),

[...] dentre as etapas de construção de tesouros e de ontologias, observou-se que aquelas relacionadas à modelagem de domínios são as de maior complexidade. As dificuldades enfrentadas no processo estão diretamente ligadas ao que Guiraud (1976, p. 9) denominou “problemas lógicos da semântica”, ou seja, o processo de atribuição de relações de significação entre os signos e os objetos da realidade. (SOUZA, 2017).

De acordo com Campos (2001), os conceitos se relacionam uns com os outros formando um sistema de conceitos, cujas representações mentais ocorrem entre objetos da realidade a partir do estabelecimento de relações lógicas e ontológicas. As lógicas se dão pela compreensão de conceitos, através de suas semelhanças e abstrações; as ontológicas acontecem entre conceitos e realidade. A identificação das relações dos conceitos permite o maior entendimento deles e, dentro de um domínio do saber, define cada conceito através das relações que eles têm uns com os outros.

Dahlberg (1978) afirma que “o conceito se estabelece quando três elementos estão presentes: o referente/objeto, suas propriedades e um termo que o sintetize, ou seja, que carregue com ele todas as propriedades do referente.” A autora explica que a categorização é utilizada como recurso para o entendimento da natureza do conceito e para a formação das estruturas conceituais.

O SOC representa um domínio através de estruturas semânticas formadas por conceitos e as relações entre esses conceitos estabelecidas com base em definições, isto é, do significado de um termo num determinado domínio do conhecimento.

A elaboração de qualquer SOC, implica em modelar o conhecimento. O ato de modelar cria recortes da realidade do conhecimento observado para se definir o universo de assunto a ser trabalhado, consistindo, assim, em extrair as unidades classificatórias, categorias de objetos do domínio e os termos que os designam, seus relacionamentos e atributos; os assuntos essenciais e os assuntos isolados que vão compor a linguagem.

2.3 Domínios de conhecimento

Domínio do conhecimento pode ter outros sinônimos como área do conhecimento, universo conceitual ou, simplesmente, domínio. Esses termos expressam o ambiente, empresa, local que se pretende aplicar os conhecimentos da OC para criação de um SOC para formalizar as estruturas conceituais desse domínio.

Elaborar um SOC é uma atividade que implica na modelagem de domínio do conhecimento. De acordo com Souza (2017),

durante o processo de modelagem que compreende a construção de um SOC, conceitos são selecionados, representados e relacionados. A modelagem de um SOC pode ter como objetivo criar uma aplicação utilitária para uso em sistemas de informação específicos ou a representação de um domínio do conhecimento, que pode ter um âmbito de aplicação mais amplo dentro da comunidade científica. (SOUZA, 2017).

A representação de um domínio do conhecimento é o princípio norteador para a organização de informação (CAMPOS; GOMES, 2003). As autoras Campos e Gomes, em outro artigo de 2014, ao abordarem a modelagem de domínios de acordo com Barry Smith e Ingetraut Dahlberg, complementam que:

Um dos fatores fundamentais na elaboração de modelos conceituais de domínios é a determinação da unidade de representação que irá compor a estrutura de classes deste domínio, ou seja, de que natureza são os elementos de representação que serão utilizados na taxonomia de um domínio. As diversas Teorias de Representação utilizadas no âmbito da elaboração de modelos de domínios estão apoiadas em correntes filosóficas, que nem sempre são explicitadas pelos autores

que as adotam, e isto acarreta uma série de consequências no ato de modelar um domínio, como por exemplo: o entendimento do que pode ser nomeado como instância, classe e mesmo conceitos, entre outros elementos que estão intrinsecamente relacionados com o conceito de “conceito” (CAMPOS; GOMES, 2014, p. 84).

A modelagem está associada à representação das coisas no mundo, tem como objetivo entender, comunicar e raciocinar sobre uma porção da realidade (GUIZZARDI, 2005). Essa abstração constitui como uma importante ferramenta para aquisição de conhecimento. Para tanto, é necessário selecionar os objetos de maior relevância dentro do universo investigado de maneira que “constroem-se, assim, esquemas abstratos da realidade, nos quais as coisas são reduzidas a seus perfis mais convenientes” (SAYÃO, 2001, p.82).

De acordo com o WordNet (2021, tradução proponente), o substantivo “domínio” tem cinco sentidos:

1. Esfera, domínio, área, órbita, campo, arena – um ambiente ou caminhada de vida particular;
2. Domínio, propriedade, terra – território sobre o qual a regra ou controle é exercido;
3. Domínio – o conjunto de valores da variável independente para a qual uma função é definida;
4. Mundo, domínio – pessoas em geral, especialmente um grupo distinto de pessoas com algum interesse comum;
5. Domínio, região, domínio – um domínio de conhecimento no qual você está interessado ou sobre o qual está se comunicando.

Um trabalho pioneiro sobre domínios como insumo para a construção de SOCs é de Hjørland e Albrechtsen (1995). Segundo esses autores,

O paradigma analítico de domínio em Ciência da Informação (CI) afirma que a melhor maneira de entender a informação em CI é estudar os domínios do conhecimento como comunidades de pensamento ou discurso, que são partes da divisão de trabalho da sociedade. Organização do conhecimento, estrutura, padrões de cooperação, formas de linguagem e de comunicação, sistemas de informação e critérios de relevância são reflexos dos objetos de trabalho dessas comunidades e de seu papel na sociedade (HJORLAND; ALBRECHTSEN, 1995, p. 400, tradução proponente).

Hjørland (2021, tradução proponente), no verbete *Domain analysis* da *Encyclopedia of Knowledge Organization*, define que um domínio pode ser uma disciplina, mas não somente. Trata-se de uma divisão do trabalho cognitivo que pode ser – teoricamente, socialmente ou de forma institucionalizada –dividido. Portanto, os

modelos de conhecimento não são divisões prontas do mundo, mas interpretações dinâmicas de recortes da realidade e se desenvolvem a partir de um objetivo.

A “análise de um domínio” é uma expressão também usada na Engenharia de *Software* para aquilo que é considerado, na Organização do Conhecimento, a classificação facetada (PRIETO-DÍAZ, 1990, tradução proponente). Além disso, o conceito domínio foi utilizado para relacionar o domínio à visão cognitiva para o desenvolvimento de inteligências artificiais.

Mai (2005, tradução proponente) assevera que “domínio” é um conceito ainda em evolução e aberto para se desenvolver à medida que for sendo usado e aplicado. O autor também aponta que sua designação depende de qual é o objetivo de sua construção.

Shapere (1977, tradução proponente) chama atenção para o fato de que a Natureza não nasce classificada em áreas ou campos para investigação. À medida que a ciência observa, analisa e descreve os fenômenos naturais, se desenvolve um conjunto de conhecimentos cujas definições e nomeações possui uma carga de subjetividade. O “domínio” é definido como o total de informações que se espera para responder a um problema⁹. Tais problemas requerem investigações cuidadosas e profundas, e podem ser respondidos por diferentes perspectivas teóricas.

A modelagem deve estar ancorada em princípios que a norteiem e, ao mesmo tempo, possibilitem ao modelizador a possibilidade de não ficar refém de um modelo específico (CAMPOS, 2004). A partir disso, foram propostos quatro princípios para modelagem de domínios do conhecimento a saber:

1. Método de raciocínio: os modelos são elaborados, tradicionalmente, tendo como princípio um dos dois métodos de raciocínio: o método dedutivo, também denominado *top-down*, ou o método indutivo, também denominado *bottom-up*, ambos na ciência da computação. O método indutivo possibilita a elaboração de modelos, partindo, desde o início, da representação dos elementos/objetos e relações de um contexto. Já o método dedutivo propõe que se elaborem mecanismos de abstração para pensar primeiramente o domínio/contexto, independentemente de pensar os elementos e suas relações; esta seria uma etapa posterior.

⁹ Como por exemplo nesta pesquisa, o problema seria a indexação e recuperação da informação, e a construção do domínio como um contribuidor à resolução.

2. Objeto de representação: nas teorias analisadas, tem sido definido, de forma geral, como a menor unidade de manipulação/representação de um dado contexto.

3. Relações entre os objetos: As relações entre os objetos de um dado contexto formam a estrutura conceitual deste contexto e são de natureza diversa. [...] Relação categorial: reúne, em um primeiro grande agrupamento, os objetos por sua natureza, ou seja, entidades, processos, entre outros. Esta relação possibilita, muitas vezes, diminuir erros lógicos no estabelecimento das ligações entre os conceitos, pois determina a natureza do objeto; Relação hierárquica: verifica como os objetos de mesma natureza se relacionam; Relação partitiva: analisa como “o objeto se constitui”, ou seja, quais são suas partes e elementos; Relação entre categorias: verifica como objetos de natureza diferente se relacionam e representar esse relacionamento de forma mais consistente, ou seja, a partir da determinação de alguns critérios prescritivos que possibilitam ligações mais criteriosas; Relação de equivalência: relação que não mais se constitui entre conceitos, mas entre a forma de expressar os conceitos, ou seja, dá-se no âmbito da língua.

4. Formas de representação gráfica: um modelo conceitual deve ser visto, também, como um espaço comunicacional em que transpomos o mundo fenomenal para um espaço de representação (SOUZA, 2012)

Hjørland (2002, tradução proponente) aponta onze maneiras de abordar um domínio que, em combinação, fornecem competências ao modelizador.

1. Produção e avaliação de guias de literatura e portais de assuntos;
2. Produção e avaliação de classificações especiais e tesouros;
3. Pesquisa sobre competências em indexação e recuperação da informação em especialidades;
4. Conhecimento de estudos empíricos de usuários em áreas temáticas;
5. Produção e interpretação de estudos bibliométricos;
6. Estudos históricos de estruturas e serviços de informação em domínios;
7. Estudos de documentos e gêneros em domínios de conhecimento;
8. Estudos epistemológicos e críticos de diferentes paradigmas, suposições e interesses em domínios;
9. Conhecimento de estudos terminológicos, linguagens para fins especiais e análise do discurso em áreas do conhecimento;
10. Estudos de estruturas e instituições de comunicação científica e profissional em um domínio;
11. Conhecimento de métodos e resultados de estudos analíticos de domínio sobre cognição profissional, representação do conhecimento em ciência da computação e inteligência artificial.

Ao considerar as dimensões sociais e cognitivas dos domínios, Hjørland e Hartel (2003, tradução proponente) sugerem três elementos que interagem no processo de construção do domínio:

1. Teorias e conceitos sobre os objetos desse domínio;
2. Teorias epistemológicas e conceitos sobre o conhecimento, e as formas de adquiri-los;
3. Interações sociológicas das pessoas interessadas e preocupadas com os objetos desse domínio.

O objeto de um domínio, ao qual se referem Hjørland e Hartel (2003), é considerado tudo o que o compõe. Numa perspectiva terminológica, são todos os substantivos, verbos e adjetivos utilizados para descrever esse campo de conhecimento. Termos que, externalizados ou comunicados, compõem um vocabulário.

Já as interações sociológicas, isto é, as atividades e vivências de quem faz parte daquele domínio, Saracevic (1975, tradução proponente) conceitua como “a visão do conhecimento do sujeito”. A literatura ressalta que os domínios nunca são inequívocos, eles são caracterizados por essa processualidade. Por isso, os domínios nunca estarão congelados no tempo, pois se alterarão à medida que novos conhecimentos são gerados e processos precisam ser revistos.

2.4 Categorização em domínios de conhecimento

A organização e representação do conhecimento auxilia na criação de estruturas categoriais, nas quais o conhecimento é representado por uma classificação. Essa classificação é um processo mental, que ordena as coisas existentes naquele domínio do conhecimento a partir da percepção do indivíduo dando a elas sentidos.

Os grandes sistemas de categorias vêm sendo propostos por vários pensadores, em especial, a partir da classificação de Aristóteles (2002) no seu livro *Categorias*. O filósofo propôs um sistema com 10 categorias para classificar todas as coisas existentes em substância, quantidade, qualidade, relação, lugar, tempo, posição, estado, ação e paixão. Os pesquisadores da área de Organização do Conhecimento, como Ranganathan (2009) e Dahlberg (1981), se basearam nessa

categorização. Tal fato é apontado no artigo de Kashyap (2001) ao fazer uma ponte entre as categorias de Ranganathan e as categorias do modelo “Entidade Relacionamento de Chen” que, por sua vez, foram baseadas em Aristóteles. Aranalde (2009) destaca a relação entre os sistemas de categorias de Ranganathan e o sistema proposto por Aristóteles no livro citado.

A própria Dalhlberg (2009), ao propor suas relações de Categorias Formais, se baseia nas categorias de Aristóteles (2000), agrupadas por supercategorias, ampliando somente o conceito de substância.

- 1) Entidades: Entidades abstratas; Entidades Concretas; Princípios;
 - 2) Propriedades: Quantidade; Qualidade; Relação (no sentido de comparação);
 - 3) Atividades: Operação (ativa); Processo (procedimento); Estado (passivo, atividade zero);
 - 4) Dimensões: Tempo; Espaço; Posição.
- (DAHLBERG, 2009, [s.p.])

Assim, a questão das categorias é básica para a modelagem de um domínio de conhecimento por se tratar da primeira divisão de assuntos que irá compor o domínio de conhecimento a ser modelado.

No livro “As cinco leis da biblioteconomia”, Ranganathan (2009) afirma que o universo do conhecimento é o somatório, em dado momento, do conhecimento acumulado que é continuamente desenvolvido e ampliado. E ele é representado pelo Método Científico que se caracteriza por um movimento espiralar interminável, que é acompanhado dos quatro pontos cardeais denominados: nadir, ascendente, zênite e descendente. A concepção do Método Científico de Ranganathan se deu “para explicar o movimento do próprio ato de conhecer, perceber a sua influência sobre os esquemas de classificação” (CAMPOS; GOMES, 2003)

A espiral do conhecimento é utilizada para evidenciar a ligação entre a produção de conhecimento e a organização dos registros de conhecimento, Ranganathan (2009) apresenta também a espiral do desenvolvimento de assuntos, na qual o movimento da espiral do conhecimento propicia o ato de perceber os fenômenos que ocorrem no mundo. Com a espiral do desenvolvimento de assuntos, é possível verificar a relação entre a percepção dos fenômenos e a produção de conhecimento que foi registrado. (CAMPOS; GOMES, 2003)

Esses assuntos se apresentam e são analisados na área da documentação a partir dos documentos produzidos por um grupo de falantes de determinado universo de discurso. Dessa forma, a garantia

literária e a dinâmica do conhecimento andam juntas, e são esses fatores que determinam a relação do documento com o conhecimento e influenciam a elaboração de esquemas classificatórios para a área da documentação. O método científico em espiral propicia a integração constante do conhecimento, do desenvolvimento de assuntos e a relação com a atividade de organização. Ranganathan, assim, é singular na medida em que evidencia essa dinâmica, esse movimento constante e a possibilidade também de constantes modificações no universo do conhecimento e de assuntos que influenciam na organização do conhecimento. (CAMPOS; GOMES, 2003, p. 155)

E Campos e Gomes (2003) prosseguem afirmando que

O universo original de ideias, também chamado de universo do conhecimento, não só é o local onde as ideias conservadas estão agrupadas, mas também o local onde existe um movimento que propicia um repensar constante sobre a apreensão das observações feitas pelo ser humano, a partir do mundo que o cerca (CAMPOS; GOMES, 2003, p. 153).

A exploração mineral, por se tratar de uma área de negócio envolvendo vários domínios de conhecimento, demanda o trabalho de mapear o universo do assunto e determinar qual *corpus*¹⁰, classes e subclasses vão compor o domínio do conhecimento como um todo.

O postulado das categorias é o princípio normativo adotado para organizar um universo/domínio, ou seja, um corpo de conhecimento sistematizado. Mapear o universo de Assuntos é o primeiro passo do classificacionista¹¹ para elaborar um Esquema de classificação. Esta atividade tem por função definir em que nível de extensão se dará o corte classificatório do universo de assuntos. (CAMPOS; GOMES; 2003, p. 159).

Para Dahlberg (1972), ao se considerar as estruturas classificatórias do ponto de vista analítico, compreende-se a necessidade de elucidar os elementos categoriais dos sistemas de classificação. É o que a autora denomina de “*Form categorial relationships*” (DALHBERG, 1992, p. 67), em português “Categoriais Formais”, que se baseiam nas categorias de Aristóteles, como já visto.

E Vickery (2007) explica:

A essência da classificação documental já está clara a partir do exposto. Um determinado “universo” de documentos é selecionado. Os documentos (ou uma amostra deles são examinados e uma lista (em termos simbólicos) é montada das características que são consideradas “significativas” para os usuários da classificação. As decisões são tomadas quanto à sequência em que estas

¹⁰ Define-se neste trabalho *corpus* como o conjunto de palavras que servirão como base de análise.

¹¹ Também utilizado como “modelizador”.

características serão usadas para criar uma hierarquia de grupos de documentos. Cada documento no universo é então examinado (“classificado”) para características significativas, para atribuí-lo a um grupo. Uma descrição do documento é construída (é “catalogado”), que inclui a combinação de termos simbólicos (a “classe”) que representa o grupo ao qual foi atribuído. A qualquer momento, a lista de características do documento é fechada e uma expansão contínua e é necessário um processo de revisão (VICKERY, 2007, p. 146).

Ranganathan aponta cinco categorias fundamentais utilizadas para recortar o domínio do conhecimento em classes abrangentes, fornecendo um agrupamento de conceitos que possibilitam o entendimento global da área. Esses agrupamentos também são chamadas de facetas, “termo genérico usado para denotar algum componente – pode ser um assunto básico ou um isolado – de um assunto composto, tendo, ainda, a função de formar renques, termos e números.” (RANGANATHAN, 2009, p. 88). Campos e Gomes (2003) apontam que os princípios apresentados por Ranganathan (2009) para a elaboração de uma base teórica sólida, visando à construção de classificação bibliográfica, ainda são importantes para a organização de domínios de conhecimento.

Há cinco e somente cinco Categorias fundamentais; são elas: Tempo, Espaço, Energia, Matéria e Personalidade. Estes termos e as ideias denotadas são usadas estritamente no contexto da disciplina de classificação. Não têm nada a ver com seu emprego em metafísica ou física. Em nosso contexto, seu significado pode ser visto somente nas declarações sobre as facetas de um assunto – sua separação e sequência. Este conjunto de categorias fundamentais é, em síntese, denotado pelas iniciais PMEST. (RANGANATHAN, 2009, p. 398).

Após modelado o domínio do conhecimento e definidas as facetas que o constituem, Dahlberg (1972) indica que as relações entre os conceitos podem ser definidas pela posse comum de certas características em conceitos diferentes. E afirma que

podem agora ser explicados (*i.e.*, com o auxílio dessa teoria) devido aos elementos dos conceitos, a seu conjunto de características compreensivas. Assim, categorias às quais os conceitos pertencem podem ser determinadas pela última predicação possível sobre um certo objeto do pensamento. Por conseguinte, pode-se distinguir os seguintes tipos de conceitos, de acordo com as formas categoriais últimas de suas características: conceitos de relação entre objetos, conceitos de relação entre fenômenos, conceitos de relação entre processos, conceitos de relação entre propriedades, conceitos de relação entre relações, conceitos de relação entre dimensões, bem como combinações entre eles. Com essas categorias, temos à nossa disposição um instrumento intelectual para a organização de conceitos não só em uma sistematização geral dos elementos do conhecimento,

mas também em qualquer uma de suas áreas. (DAHLBERG, 1972, [s.p.]).

Apontando ainda que

Essa teoria analítica de conceitos também torna possível a explicação das relações chamadas “paradigmáticas” e “sintagmáticas”, introduzidas por J. C. Gardin em analogia ao significado desses termos na literatura moderna. As relações paradigmáticas são aquelas existentes em sistemas de classificação, e as sintagmáticas aquelas que ocorrem nas frases compostas de elementos do sistema de classificação para a descrição do conteúdo dos documentos. Esses dois tipos de relação podem agora ser compreendidos como dependentes de tipos de conceitos e de tipos especiais de relações entre esses conceitos: as relações paradigmáticas ocorrem nos conceitos de relação gênero/espécie, todo/parte e de oposição, e as sintagmáticas nos conceitos de relação funcional.

Esses dois tipos de relação podem existir não só em sistemas de classificação, mas também em frases classificatórias livres ou facetadas, não estando restritos a nenhuma delas, como já havia sido observado por D. Soergel. (DAHLBERG, 1972, [s.p.])

Campos e Gomes (2003) ainda apontam que, a partir da formação dos conceitos, se produzirá, na mente do ser humano, um quadro de domínio do conhecimento. Em um momento posterior à formação dos conceitos, isto é, a partir da existência de um padrão conceitual, pode ocorrer a assimilação de novas experiências. Esses processos são importantes para a modelagem e construção de tesouros.

Assim como elucidado por Ranganathan (2009), tendo a espiral um movimento contínuo e infinito, a cada novo ciclo é necessário reintroduzir o quadrante 1, que se torna um pouco diferente, sendo feitas observações e experimentos para verificar empiricamente a validade de novas leis, além de observações e experimentos contínuos. Assim, é importante considerar que o domínio do conhecimento sempre será acrescido e isso requer uma constante atualização do SOC construído. Para tanto, importantes tecnologias ser usadas podem nesse processo de atualização, como as redes neurais.

O ponto inicial está relacionado antes à posição na espiral, que configura o surgimento de um novo fato, o qual, percorrendo todas as etapas do ciclo, desemboca em novos conceitos (teorias, técnicas, procedimentos), como decorrência do avanço do conhecimento, até o surgimento de novos fatos, e o ciclo continua (CAMPOS; GOMES; 2003, p. 162).

Por último, uma outra questão importante é que a descobertas de novos insumos, por meio da prospecção mineral, demandará sua incorporação no processo de organização do conhecimento. Daí a importância de se manter a prática de observar e reformular o objeto estudado, fazendo, assim, girar a espiral do método científico, como apontam os autores citados ao longo desse capítulo.

3 METODOLOGIA

O texto a seguir explicitará as escolhas metodológicas necessárias para o cumprimento dos objetivos propostos. Esta é uma **pesquisa aplicada**, que objetiva gerar conhecimentos para aplicação práticas; e **exploratória**, pois pretende-se descobrir um novo tipo de enfoque para os problemas apresentados.

Possui forma de **abordagem qualitativa** ao retratar os elementos existentes na realidade estudada. Foi necessário descrever, analisar e avaliar o processo de coleta dos dados, alguns sugeridos por atores humanos.

Como objetivo geral, se caracteriza como um **estudo de caso** da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais da Vale S. A. Gil (2008)¹² apud Yin (2001, p. 32), define que

[...] um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e contexto não estão claramente definidos.

[...] é uma estratégia de pesquisa que busca examinar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto. [...] Igualmente, estudos de caso diferem do método histórico, por se referirem ao presente e não ao passado.” (GIL, 2008 apud YIN, 1981, p.32).

Portanto, a base lógica da pesquisa é o **método indutivo**, segundo o qual parte-se de um conjunto de dados coletados de uma realidade específica e generalizar os conhecimentos adquiridos. Para Gil (2008) apud Lakatos e Marconi (2007, p. 86), a indução é um processo mental que, partindo de dados particulares, infere-se uma verdade geral ou universal. Portanto, o objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que aquele das premissas nas quais se basearam.

A pesquisa apresenta dois núcleos de observação. O primeiro sobre todo âmbito teórico; e o segundo, e principal, de caráter prático que visa a construção do modelo conceitual da Exploração Mineral. O percurso metodológico da pesquisa foi desenhado conforme o Quadro 1.

¹² GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

Quadro 1 - Estruturação lógica da dissertação

QUESTÕES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	DESCRIÇÃO METODOLÓGICA	CAPÍTULO DE RESULTADOS
Quais os sistemas de organização do conhecimento que são utilizados pelas corporações?	Apresentar estudos anteriores realizados sobre a utilização de Sistemas de Organização do Conhecimento em ambientes corporativos	3.1 Metodologia quanto aos aspectos teóricos	4.1 Sistemas de organização do conhecimento em corporações
Quais as diferentes metodologias, e ferramentas tecnológicas para construção de um modelo conceitual?	Sistematizar as principais estratégias e metodologias para construção de modelos conceituais	3.1 Metodologia quanto aos aspectos teóricos	4.2. A elaboração de modelos conceituais
Quais são as categorias de outros sistemas de organização do conhecimento em áreas afins que poderiam servir de insumo para a construção de um modelo conceitual da diretoria de Exploração e Projetos Minerais da Vale S.A.?	Identificar categorias existentes em sistemas de organização do conhecimento afins que possam subsidiar a construção de um modelo conceitual do domínio da exploração mineral;	2.2 Metodologia quanto aos aspectos práticos	4.3 Analisando as categorias da cadeia de valor nos SOCs
Quais categorias refletem o domínio do conhecimento da diretoria de Exploração e Desenvolvimento de Projetos Minerais?	Incluir as categorias pertinentes na cadeia de valor da diretoria de Exploração e Projetos Minerais da Vale S. A., constituindo o modelo conceitual.	2.2 Metodologia quanto aos aspectos práticos	4.4 O modelo conceitual da Exploração Mineral

Fonte: Elaboração própria, 2021.

3.1 Metodologia quanto aos aspectos teóricos

A parte teórica da pesquisa pretende contextualizar o estado da arte de fatores que cercam o propósito deste trabalho, como o uso de sistemas de organização do conhecimento por corporações e metodologias de construção de modelos conceituais.

Nessa fase, será realizada **pesquisa bibliográfica**, que se caracteriza por ser desenvolvida a partir de materiais já elaborados, delimitando o estudo através de

informações já publicadas (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Os resultados da pesquisa bibliográfica serão analisados com o método de **análise de conteúdo**, que Bardin (1977) define como:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 48).

Lima (2021) complementa ainda que uma característica importante da análise de conteúdo é sua capacidade de produzir inferências, que dá ao método relevância teórica a partir de comparações de informações descritivas.

3.1.1 Pesquisa bibliográfica

O **primeiro passo** da pesquisa bibliográfica foi a aplicação da análise de assunto (DIAS; NAVES, 2013, p. 8), sobre os elementos: título do projeto de pesquisa; problema de pesquisa; objetivo geral e objetivos específicos. Para identificar as palavras-chave desses elementos, foi utilizada a metodologia de Kobashi (1994), que apresenta quatro categorias em forma de perguntas, sendo elas: **o quê? (tema)**; **como? (modo)**; **onde? (lugar)**, **quando? (tempo)**. De acordo com Kobashi (1994), as categorias **quando?**; **onde?**; e **como?** são acessórias da categoria principal “**o quê?**”. A metodologia de Kobashi (1994) aplicada a esta dissertação resulta nas seguintes palavras-chave:

Elemento Título

Uso e **desenvolvimento** de **sistemas de organização do conhecimento** pelas **corporações**: **criação** de um **modelo conceitual** para a **Exploração Mineral**.

Elemento Problema

Qual seria o **modelo conceitual** adequado para auxiliar na indexação e melhorar a **recuperação da informação** em **sistemas de informação corporativos**.

Elemento Objetivo geral

Desenvolver um **modelo conceitual** do domínio de conhecimento da **exploração mineral** através da extensão do diagrama da cadeia de valor com novos temas.

Elemento Objetivos específicos

Apresentar estudos anteriores realizados sobre a **utilização** de **Sistemas de Organização do Conhecimento em ambientes corporativos**;

Sistematizar as principais estratégias e **metodologias para construção** de **modelos conceituais**;

Identificar categorias existentes em **sistemas de organização do conhecimento** afins e que possam subsidiar a **construção** de um **modelo conceitual do domínio da exploração mineral**;

Incluir as categorias pertinentes na cadeia de valor da **Diretoria de Exploração e Projetos Minerais da Vale S. A.**, **constituindo** o **modelo conceitual**.

O segundo passo foi a aplicação das categorias de Kobashi (1994) na identificação das palavras-chave, estruturadas em um esquema, o qual foi ampliado com a identificação de sinônimos e generalização dos termos específicos (exploração mineral < geologia < geociência < ciências da terra) e a tradução para a equivalência (=) na língua inglesa. As palavras-chave foram organizadas entre aspas utilizando “OR” para agrupar os sinônimos; “AND” para relacionar os assuntos. Ressalta-se que a categoria **Quando? (tempo)** não foi utilizada, pois não foram delimitadas as datas das pesquisas recuperadas nas bases de dados. Com esse processo, obteve-se os grupos das expressões usadas nas pesquisas bibliográficas. As expressões estão descritas no Quadro 2.

Quadro 2 - Identificação de palavras-chave

	Português	Inglês
O quê? (tema)	“Modelo conceitual” OR “modelagem conceitual”	“conceptual model” OR “conceptual modeling”
	“Exploração Mineral” OR “Geologia” OR “Geociência” OR “Ciências da terra”	“Mineral Exploration” OR “Geology” OR “Geoscience” OR “Earth sciences”
Como? (modo)	“Desenvolvimento” OR “Criação” OR “Elaboração” OR “Metodologia para construção”	“Development” OR “Creation” OR “Elaboration” OR “Methodology for construction”
	“Categorias”	“Categories”
Onde? (lugar)	“Tesouros” OR “ontologia” OR “taxonomia” OR “vocabulário controlado” OR “sistemas de organização do conhecimento”	“Thesaurus” OR “ontology” OR “taxonomy” OR “controlled vocabulary” OR “knowledge organization systems”
	“Recuperação da informação”	“Information retrieval”
	“Corporações” OR “Empresas” OR “Corporações” OR “Ambientes corporativos”	“Corporations” OR “Companies” OR “Corporations” OR “Corporate environments”
	“Sistemas de informação corporativos”	“Corporate information systems”

Fonte: Elaboração própria, 2021

O **terceiro passo** foi a identificação das bases de dados selecionadas para a pesquisa bibliográfica. Partiu-se da lista das principais bases de dados das áreas da BCI mantidas pela Biblioteca Prof^a Etelvina Lima da Escola de Ciência da Informação¹³. Dentre essas bases, foram selecionadas:

Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI);

A BRAPCI foi selecionada ser uma base específica da BCI, indexar inúmeros títulos de periódicos, muitos deles com acesso completo aos artigos, e indexar os anais dos principais eventos científicos e técnicos.

Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT);

A BDTD do IBICT funciona como um grande portal que coleta os metadados e link para acesso ao texto completo de outras bibliotecas digitais e

¹³ FONTES de informação. Biblioteca Prof^a Etelvina Lima da Escola de Ciência da Informação. Disponível em: <http://biblio.eci.ufmg.br/fontes-de-informacao/>. Acesso em: 18 mar 2021.

repositórios institucionais de Instituições de Ensino Superior que tenham em suas coleções teses e dissertações. Pelo fato dessa base conter documentos de diferentes áreas do conhecimento, foi necessário refinar pelos programas de pós-graduação em Ciência da Informação, Ciência da Computação e Geociências.

Nomos e-library

Essa base fornece acesso completo aos artigos do periódico *Knowledge Organization* (KO), *Journal of Documentation* e os anais *Advances in Knowledge Organization* (AKO).

***Library Information Science & Technology Abstracts with Full Text* acesso pelo Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**

Foi necessário substituir o Portal CAPES porque deixou de indexar a *Library & Information Science Abstracts* (LISA). Optou-se por uma plataforma semelhante e que indexasse os mesmos periódicos que a LISA.

O **quarto passo** foi o estabelecimento de uma expressão de busca genérica para cada objetivo a ser atendido. Em todas as bases de dados, foi necessário adequar a estratégia de busca aos critérios da base, havendo assim uma maior eficácia, conforme resultados apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 - Estratégias de pesquisa nas bases de dados

Objetivo	Expressão de busca genérica	Base	Expressão de busca utilizada na pesquisa	Nº de registros recuperados
1. Quais os sistemas de organização do conhecimento que estão sendo utilizados pelas corporações?	(Tesouro OR Taxonomia OR Vocabulário Controlado OR Sistema de organização do conhecimento OR SOC) AND (corporação OR empresa OR companhia OR instituição)	Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI)	empresa AND vocabulário*	4
			tesauro AND corpora*	2
			ontologia AND corpora*	8
			SOC AND Corpora*	1
		Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do IBICT	"Tesouros" or "ontologia" or "taxonomia" or "vocabulário controlado" or "sistemas de organização do conhecimento" E Todos os campos: "corporações" or "empresas" or "instituições"	572
		(Thesaurus OR Taxonomy OR Controlled Vocabulary OR Knowledge Organization System OR SOC) AND (corporation OR company OR business OR institution)	Nomos e-Library	"Thesaurus or KOS or taxonomy or Ontology" and "Corporate or business"
Library Information Science & Technology Abstracts with Full Text (CAPES)	TX Thesaurus or KOS or taxonomy or Ontology and TX Corporate or business		96.245	
2. Quais as diferentes metodologias para construção de um modelo conceitual?	Modelo conceitual AND (construção OR metodologia OR desenvolvimento) AND (Tesouro OR Ontologia OR Sistema de Organização do conhecimento OR SOC)	Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI)	modelo conceitual AND (desenvolvimento OR constru*)	10.000
		Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do IBICT	"Tesouros" or "ontologia" or "taxonomia" or "vocabulário controlado" or "sistemas de organização do conhecimento" AND "modelagem conceitual"	20
	Conceptual model AND (construction OR methodology OR development) AND (Thesaurus OR Ontology OR Knowledge organization system OR KOS)	Nomos e-Library	"conceptual model" and "development or construction" and "Thesaurus or KOS or taxonomy or Ontology"	39
		Library Information Science & Technology Abstracts with Full Text (CAPES)	TX conceptual model and TX development or construction and TX Thesaurus or KOS or taxonomy or Ontology	3.339

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Para refinar o resultado de busca, foi necessário realizar a análise de assunto em todos os resultados nos campos de título, resumo e palavras-chave, indexando cada pesquisa nas categorias de análise conforme o Quadro 4. Nos casos em que foram recuperados muitos documentos, utilizaram-se recursos de filtro da própria base e, após isso, a ordenação por relevância e análise dos 100 primeiros registros.

Com essa análise, foi possível reduzir o número de documentos recuperados, bem como fazer um tratamento prévio dos dados. Por fim, foram recuperados **22 documentos** que atendiam ao objetivo 1; e **21 documentos** para o objetivo 2.

Quadro 4 - Resultados quantitativos

Objetivo	Base	Natureza	Quantidade documentos	Ano
Objetivo 1	Brapci	Anais	2	2017 - 2018
		Artigo	6	2015 - 2020
	IBICT	Dissertação	4	2010 - 2016
		Tese	1	2017
	LISA	Artigo	6	2005 - 2020
	Objetivo 2	Nomos e-library	Artigo	3
Anais			4	2015 - 2019
Brapci		Artigo	2	2003 - 2012
		Dissertação	1	2009
IBICT		Tese	4	2010 - 2014
		LISA	Artigo	6
Nomos e-library		Artigo	4	2010 - 2015

Fonte: Elaboração própria, 2021

3.1.2 Análise de conteúdo

A análise de conteúdo é uma metodologia que consiste em analisar textos para sistematizar a informação contida neles. Bardin (2011) divide a aplicação dessa metodologia em três etapas: (1) pré-análise; (2) exploração do material; (3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A **primeira etapa**, a pré-análise, foi aplicada aos documentos encontrados na pesquisa bibliográfica, por meio de uma primeira leitura de cada documento. Nesse processo, verificou-se que sete documentos escapavam do escopo do objetivo 1 e, também, sete documentos não atendiam ao objetivo 2 (Quadro 5).

Quadro 5 - Documentos analisados de acordo com os objetivos

Objetivo	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	ANÁLISE DE CONTEÚDO
Objetivo 1	22 documentos	15 documentos
Objetivo 2	21 documentos	14 documentos

Fonte: Elaboração própria, 2021

Nos apêndices A e B, estão as relações de todos os documentos trabalhados após a análise de conteúdo de acordo com os objetivos 1 e 2, respectivamente. Ainda na primeira etapa, foram definidas as categorias de análise dos documentos selecionados para o objetivo 1 (Quadro 6) e o objetivo 2.

Quadro 6 - Categorias de análise para o objetivo 1

ARTIGO		
ANÁLISES	PÁGINA	CITAÇÃO
Corporação pública ou privada		
Área de negócio		
País dos autores		
Objetivo do artigo		
Qual o SOC		
Objetivo do SOC		
Metodologia de construção		
Equipe de desenvolvimento		
Conclusão		
Resumo		
Outras informações relevantes		

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Para se atingir ao objetivo 2, partiu-se da tese de Simone Torres de Souza (2017), “Modelagem de domínios em sistemas de organização do conhecimento (SOC): uma investigação em tesouros e ontologias para a informação legislativa”¹⁴. A autora propõe 12 princípios gerais para modelagem de domínios de conhecimento. Para cada princípio, sugere-se um procedimento metodológico. Assim, partiu-se desses princípios, aos quais serão acrescentadas novas informações a partir dos dados coletados nesta pesquisa. Os princípios são:

1. Conhecimento prévio
2. Perspectivismo
3. Falibilismo
4. Contextualização
5. Garantia literária
6. Garantia de uso
7. Garantia estrutural
8. Reuso
9. Método de raciocínio

¹⁴ Pelo Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento da Universidade Federal de Minas Gerais (PPGGOC-UFMG), orientada pelo professor doutor Maurício Barcellos de Almeida (SOUZA, 2017).

10. Iniciar pelos conceitos mais simples
11. Formas de apresentação
12. Atualização

A **segunda etapa** é a exploração do material de acordo com as categorias descritas no Quadro 6 para o objetivo 1 e dos princípios elaborados por Souza (2010) para o objetivo 2.

A **terceira etapa** consiste no tratamento, inferência e interpretação dos resultados. Os resultados, analisados e consolidados, serão apresentados nos capítulos dedicados a cada objetivo.

3.2 Metodologia para os aspectos práticos

A primeira etapa da construção do modelo foi a elaboração da tradução para cada termo descrito na Cadeia de Valor, tabela disponível no Apêndice C.

Realizou-se **pesquisa documental** para o conhecimento dos principais sistemas de organização do conhecimento da área de Geociência. Essa pesquisa foi realizada na *web* por meio do uso de termos extraídos do Quadro 3, resultando nas expressões de busca:

("Exploração Mineral" OR "Geologia" OR "Geociência" OR "Ciências da terra") AND ("Tesouros" OR "ontologia" OR "taxonomia" OR "vocabulário controlado" OR "sistemas de organização do conhecimento")

("Mineral Exploration" OR "Geology" OR "Geoscience" OR "Earth sciences") AND ("Thesaurus" OR "ontology" OR "taxonomy" OR "controlled vocabulary" OR "knowledge organization systems")

3.2.1 Metodologia de análise dos SOC's

Inicialmente, verificou-se se o SOC estava disponível para uso, podendo ser pesquisável ou ter capacidade de ser processado, através de OCR

por exemplo. No apêndice D, é possível consultar, na íntegra todos os SOCs encontrados e se encaixavam no critério estabelecido.

Qualquer sistema de organização do conhecimento pode ser reutilizável e substituível, ou seja, pode ser reutilizado em muitas aplicações diferentes e pode ser substituído por outro sistema de organização do conhecimento compatível. No entanto, a qualidade do SOC deve ser avaliada de maneira crucial antes da reutilização ou substituição (SABBAH, 2014, p. 212, tradução proponente).

A partir disso, os SOC identificados foram pesquisados pelos termos da cadeia de valor, processo avaliado pelo modelizador¹⁵ que verifica a adequação do mapeamento. Esse procedimento está de acordo com o que prevê a Norma ISO 25964-2:2013, “a mediação humana deve ser usada sempre que possível para alcançar um desempenho de recuperação superior e evite falsas inferências de equivalências inexatas”. (ISO 25964-2:2013, p. 31). Para cada termo da cadeia de valor, foi elaborada uma ficha de análise contendo os termos gerais; termos específicos; qual definição; qual sua faceta/classe, seguindo o modelo do Quadro 7.

Quadro 7 - Ficha de análise dos termos

TERMO NA CADEIA DE VALOR:	O termo conforme aparece na Cadeia de Valor
TIPO DE RELAÇÃO:	O tipo de relação que foi estabelecida entre o termo na Cadeia de Valor e no SOC analisado
TERMOS NO SOC ANALISADO:	O termo conforme aparece no SOC
DEFINIÇÃO NO SOC ANALISADO:	A definição, se houver, no SOC analisado
RELAÇÕES DO SOC ANALISADO:	Os demais termos e relações do termo do SOC analisado

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Com os insumos da ficha de análise foi elaborado um modelo conceitual para cada um dos SOCs analisados.

3.2.1.1 Entrevistas

¹⁵ Neste contexto, a própria autora da pesquisa.

Após a elaboração dos mapas conceituais dos cinco SOCs analisados, foi aplicado o **método dedutivo**. Solicitou-se a outras pessoas que compõem a Gerência da Gestão da Informação e que, portanto, possuem conhecimento de todos os processos de forma geral, que analisassem cada um dos modelos conceituais e indicassem os termos e/ou estruturas poderiam agregar o modelo conceitual da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais¹⁶.

A população que constitui a Gerência é de seis pessoas, com margem de erro de 20% e confiabilidade de 95%, o número da amostra foi de cinco pessoas¹⁷, incluindo a própria autora da pesquisa.

A amostra foi composta por duas bibliotecárias; dois geólogos, sendo que um deles atua da região Andina (Chile e Peru); e um engenheiro de minas que atua no Canadá. Embora a amostra seja relativamente pequena, foi considerada adequada para o escopo desta pesquisa, tendo em vista que a Gestão da Informação é uma gerência global que perpassa todos os processos existentes na diretoria, portanto, para uma análise em nível macro, os profissionais dessa gerência constituem perfis ideais.

Entrevistou-se quatro integrantes da amostra a partir de um roteiro semiestruturado, que pode ser consultado no Quadro 15 - Roteiro para as entrevistas. Utilizou-se o recurso da Plataforma *Microsoft Teams* para a realização das entrevistas, que tiveram duração de duas horas para cada entrevistado e foram gravadas mediante autorização dos interlocutores.

No final das entrevistas, foram gerados 20 mapas conceituais comentados. A partir disso, todas as indicações feitas pelos entrevistados foram analisadas e, aquilo que fosse consenso seria agregado ao modelo conceitual da Exploração Mineral. Quando houvesse empate, a autora desta pesquisa, no papel de modelizadora, atuaria como Minerva, decidindo a questão.

¹⁶ A pesquisa não foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa – COEP por não ter sido coletado nenhum dado dos entrevistados, a não ser a profissão.

¹⁷ Para realizar os cálculos, foi utilizado o recurso do site SOLVIS. Disponível em: <https://solvis.com.br/calculos-de-amostragem/>. Acesso em: 03 set. 2021.

3.2.2 Metodologia para elaboração do modelo conceitual

Para a elaboração do Modelo Conceitual da Exploração Mineral, utilizou-se todas as indicações feitas pelos entrevistados e a análise comparativa dos termos da cadeia de valor e os sistemas de organização do conhecimento consultados. O Modelo, assim como aqueles produzidos anteriormente, foi elaborado no *software* CmapTools¹⁸, desenvolvido pelo Florida *Institute for Human and Machine Cognition*, para mapeamento de conceitos.

Visando a iniciar o desenvolvimento de um sistema de organização do conhecimento para a exploração mineral, nomeado de *Mineral Exploration Knowledge Organization System* (MEKOS), o modelo conceitual foi formado também com o uso do *software* Multites¹⁹, desenvolvido para publicação de tesouros, taxonomias e outros tipos de vocabulário controlado. Nele, é possível extrair a modelagem em HTML e SKOS-RDF.

A extração feita em HTML foi alocada no site < <https://mekos.online/> >, criado como um serviço na *web* para ser utilizado pelos usuários. Todos os dados obtidos até aqui serão discutidos no Capítulo 4.

3.2.3 Metodologia para comparação do modelo conceitual

O modelo gerado foi comparado com os grandes sistemas de categorias Classificação Decimal de Dewey (CDD); Classificação Decimal Universal (CDU), e Tabela de Áreas do Conhecimento do CNPq, com a intenção de verificação se existia similaridade entre as classificações.

Foram abertos os sistemas e coletados todos os termos relativo a Geociências, os dados coletados foram adicionados em um quadro, onde comparou-se qual seria o termo correspondente entre o modelo conceitual e o sistema de categorias analisado.

Na segunda etapa desse procedimento, cada termo da cadeia foi classificado por sua natureza ontológica seguindo as categorias definidas por

¹⁸ CMAP. Disponível em: <https://cmap.ihmc.us/cmaptools/>. Acesso em: 20 set. 2021.

¹⁹ MULTITES. Thesaurus and Taxonomy Authoring Tools. Disponível em: <http://www.multites.com/>. Acesso em: 20 set. 2021.

Ranganathan (2009) denominada PMEST: personalidade, matéria, energia, espaço e tempo. Essa classificação foi a utilizada para o MEKOS.

4. RESULTADOS

4.1 Sistemas de organização do conhecimento (SOCs) em corporações

Neste capítulo, será abordada a utilização de SOCs pelas corporações, conforme registrado na literatura. Ao se analisar os documentos recuperados pela pesquisa bibliográfica, identificou-se a natureza da corporação (pública ou privada) abordada pelo trabalho; a área de negócio; o país dos autores dos trabalhos; o objetivo do trabalho; o SOC utilizado; o objetivo do SOC; a metodologia de construção do SOC; a equipe de desenvolvimento; e a conclusão do trabalho. Essas categorias estão dispostas no Quadro 8.

Quadro 8 - Ficha de análise

Artigo	Página	Citação
Corporação pública ou privada		
Área de negócio		
País dos autores		
Objetivo do trabalho		
Qual o SOC		
Objetivo do SOC		
Metodologia de construção		
Equipe de desenvolvimento		
Conclusão		

Fonte: Elaboração própria, 2021

Os trabalhos analisados eram de diversos formatos e para diversos fins, conforme os resumos listados no Quadro 9.

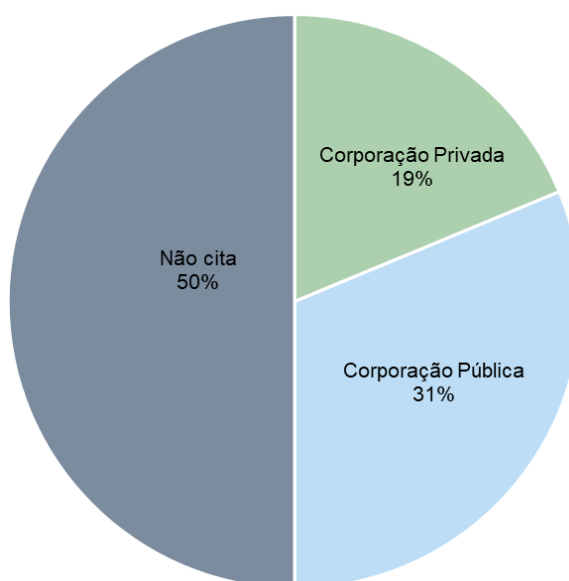
Quadro 9 - Resumos dos trabalhos analisados

Trabalho	Autores
A dissertação analisa o vocabulário controlado sugerindo melhorias na classificação visando à extensão de termos no vocabulário.	ALMEIDA, 2011
O artigo apresenta a concepção de um vocabulário controlado para a exploração mineral.	MA; et al., 2010
O artigo descreve a construção de uma ontologia para a área de paleontologia.	PINHO; GUIMARÃES, 2017
O artigo discorre sobre a diferença de aplicação de uma ontologia em empresas públicas e privadas.	PINTO; ALMEIDA, 2020
O artigo discorre sobre uso de SKOS para SOCs como case corporações em geral.	MORAIS; RAMALHO; SOUSA, 2011
O artigo aborda uma arquitetura semântica que utiliza vocabulário para gestão de conhecimento corporativo.	MARTINS, 2021
A dissertação visa à criação de taxonomia orientada a processos, buscando validar a metodologia proposta por Aganette (2010).	CAMARGO, 2016
A dissertação visa a discorrer sobre a literatura que aborda taxonomias corporativas.	AGANETTE, 2010
O artigo aborda os ganhos com a implementação de um vocabulário controlado em um arquivo de RH para a padronização dos processos.	DAVANZO; ALMEIDA; VITORIANO, 2018
O artigo visa a criar uma padronização que, por meio de um agente inteligente apoiado por um sistema de gerenciamento do conhecimento (ontologia), auxiliará na padronização de metadados como um todo a fim de se obter maior geração de conhecimento a partir dos dados produzidos.	LYER; SINGH; SALAM, 2005
O artigo visa a demonstrar uma análise para diagnosticar inconsistências e propor ampliação do vocabulário controlado utilizado sobre previdência social.	RIBEIRO; PEREIRA, 2015
O artigo visa a discutir a relação das ontologias com BIM e internet das coisas.	BARACHO; TEIXEIRA; PEREIRA JUNIOR, 2017
Tese sobre o uso da taxonomia no processo de auditoria.	CUNHA, 2017
Artigo visa a demonstrar os benefícios de se determinar metadados a partir de um vocabulário controlado.	KARIMOVA; CASTRO, 2016

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Metade dos artigos analisados não informam se as instituições eram públicas ou privadas. Da outra metade, 31% dos trabalhos abordaram SOCs de corporações públicas, como pode ser observado no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Natureza das corporações



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Dos trabalhos analisados, três não citaram as áreas de negócio das instituições, conforme pode ser observado no Quadro 10.

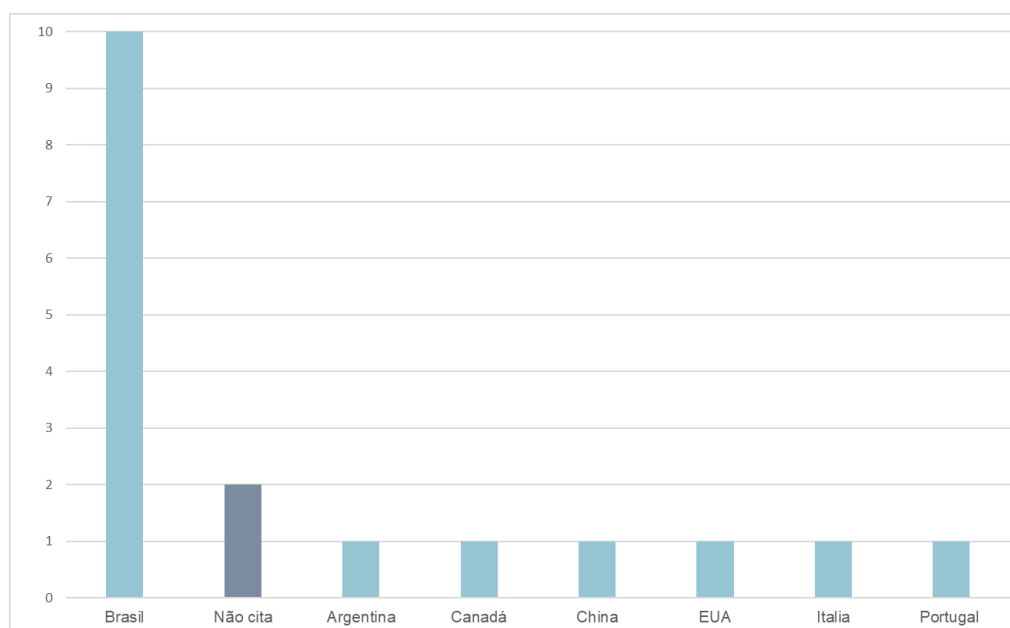
Quadro 10 - Áreas de negócio das instituições

ÁREAS DE NEGÓCIO
Arquitetura, engenharia e construção civil (AEC)
Auditoria – Economia
E-commerce
Educação
Empresa Química – Detergentes
Exploração Mineral
Informação Geográfica
Multimídia
Paleontologia
Pesquisa e Desenvolvimento
Previdência social
Recursos Humanos

Fonte: Elaboração própria, 2021.

A maioria dos autores dos trabalhos analisados são brasileiros, o que já se esperava tendo em vista a utilização de duas bases brasileiras e duas internacionais para a pesquisa bibliográfica. Além disso, não foi possível identificar a nacionalidade de dois trabalhos.

Gráfico 3 - País de publicação dos autores



Fonte: Elaboração própria, 2021.

No Quadro 9, foram descritos breves resumos dos trabalhos analisados, englobando seus objetivos. No Quadro 11, estão descritos por completo os objetivos de quatro trabalhos considerados mais relevantes.

Quadro 11 - Objetivos dos documentos analisados

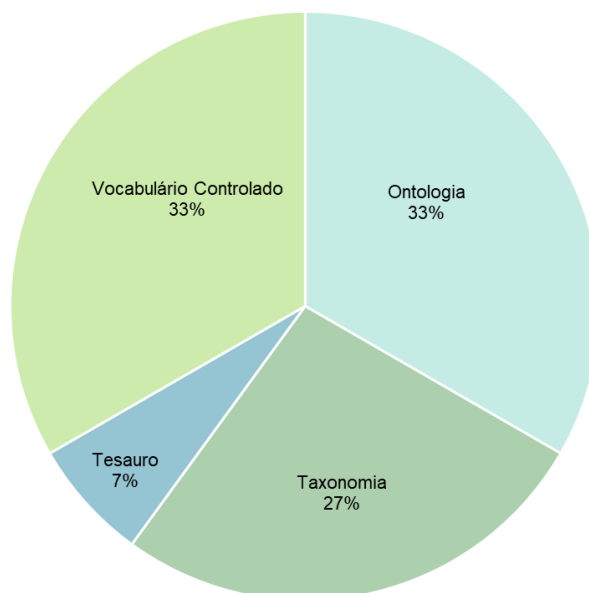
OBJETIVOS DOS TRABALHOS SELECIONADOS MAIS RELEVANTES	
1	Analisar a literatura publicada sobre definições e métodos de taxonomias corporativas com a finalidade de definir este construto e conhecer os métodos voltados à sua construção (AGANETTE, 2010, p. 22).
2	Atingimos o objetivo de definir uma proposta de adoção de uma metodologia de desenvolvimento de uma Ontologia hipertextual com aplicação do padrão de linguagem “Web Ontology Language” (OWL), padrão de linguagem para ontologias estabelecido pelo W3C (PINHO; GUIMARÃES, 2017, p. 213).
3	Identificado o gap semântico que resulta nas dificuldades de interoperabilidade e comunicação em processos de modelagem de empreendimentos em tecnologia BIM e IoT, foi proposto vincular diferentes metodologias de representação da informação e do conhecimento como solução (BARACHO; TEIXEIRA, PEREIRA JUNIOR, 2017, p.194).
4	Neste trabalho é proposto um modelo conceitual de ecossistema semântico de informações corporativas tendo como foco o processamento de objetos de informação não estruturados, em especial os multimídia, amplamente utilizados em ambientes de negócios (MARTINS, 2021, p.1).

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Em todos os trabalhos analisados, foi possível identificar o tipo de SOC desenvolvido ou estudado para fins corporativos. As ontologias e os vocabulários controlados aparecem em primeira posição, seguidos das

taxonomias e depois os tesouros com uma parcela bem menor em relação aos demais (Gráfico 4).

Gráfico 4 - SOCs utilizados pelas instituições



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Fez-se também uma seleção dos objetivos da construção dos SOCs que podem ser visualizados no Quadro 12.

Quadro 12 - Objetivos dos SOCs para as instituições

OBJETIVOS DO SOC	
1	O objetivo da implantação de uma taxonomia corporativa na empresa é de prover à organização uma estrutura para classificar a informação de acordo com sua relevância e assuntos em comum, facilitando sua busca e localização. O uso de taxonomias corporativas concorre para otimizar e facilitar o processo de comunicação interna, organização, recuperação, acesso e uso das informações (AGANETTE, 2010, p. 15).
2	Vislumbra-se que a utilização do Vocabulário pode ir além de um mapa para navegação em páginas eletrônicas do setor público brasileiro. Seu uso pode ser estendido a outros propósitos, como, por exemplo, ser utilizado pelo Estado para representação do domínio - mapa conceitual -, de cada setor público, mostrando sua trajetória ao longo do tempo, ou pode ser usada pelos cidadãos para descrição, recuperação e reutilização de informações governamentais, atendendo assim a organização necessária para a publicação dos dados abertos (RIBEIRO, PEREIRA, (2015, p. 77).
3	Contudo, afirmaram que a utilização de vocabulários controlados facilita o processo da descrição. Analisando as respostas de inquéritos e comentários de utilizadores conclui-se que os investigadores preferem criar os metadados com auxílio de vocabulários controlados, pois a comparação dos valores na Tabela 3 obtidos aplicando a métrica Task Time, mostram que o tempo médio necessário para realização de uma tarefa diminuiu (KARIMOVA; CASTRO, 2016, p. 250).
4	O modelo proposto visa o desenvolvimento de soluções no uso de tecnologias semânticas para o tratamento dos problemas levantados, mediante processamento de materiais multimídia, notadamente não estruturados, e que constituem grande parte do ativo informacional das organizações contemporâneas. Como um modelo conceitual, ele é recomendatório e pretende-se como aplicável a casos típicos do ambiente informacional

corporativo de maneira simulada e simplificada em relação aos cenários reais exigidos. (MARTINS, 2021, p. 31)

- 5 Para fins do desenvolvimento deste trabalho considerou-se como objeto de análise os descritores que indexaram as propostas de financiamento (projetos) aprovadas pela FINEP, especialmente os descritores vinculados às propostas indexadas pelos tipos de “Inovação”, que são representados pelos descritores “Inovação de processo”, “Inovação de produto” e “Inovação de serviço” (ALMEIDA, 2011, p. 45).
- 6 Propor um modelo de taxonomia que permita a identificação de procedimentos de auditoria a partir de lições aprendidas de erros e fraudes (CUNHA, 2017, [s.p]).
- 7 O vocabulário controlado que desenvolvemos foi então usado para reconciliar geodados heterogêneos e para configurar bancos de dados integrados para vários projetos de mineração do grupo de mineração (MA et al, 2010, tradução proponente, p. 1512).

Fonte: Elaboração própria, 2021.

As metodologias de construção dos SOC's estão relacionadas no Quadro 13.

Quadro 13 - Metodologias de construção dos SOC's nos trabalhos selecionados

METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DO SOC

A metodologia baseou-se no Design Science (ALMEIDA, 2011, p. 1).

A metodologia foi dividida em etapas: 1) pesquisa bibliográfica que fornecesse o referencial teórico necessário para verificar como determinadas questões conceituais e estruturais são apresentadas pelo VCGE; 2) seleção da classe de assunto sobre Previdência Social do VCGE, no domínio do Governo Eletrônico brasileiro, como recorte a ser observado; 3) identificação de possíveis inconsistências relacionadas à categorização, especialmente sobre: linguagem escolhida (natural ou artificial); cobertura dos termos pertencentes ao escopo da classe de assunto estudado; e relações apresentadas entre os termos; 4) propostas para revisão/alteração da classe de assunto sobre Previdência Social (RIBEIRO; PEREIRA, 2015, p. 77).

Com base nestes estudos decidiu-se modelar os vocabulários controlados da ontologia de Produção de Hidrogênio através de Annotation Property - has Alternative, que é uma das alternativas possíveis para o valor de um descritor como conceito de vocabulário controlado, que por sua vez descreve determinada Data Property. A modelação da ontologia com os vocabulários controlados foi realizada utilizando o software Protégé, onde os conceitos definidos foram associados aos respetivos descritores (KARIMOVA; CASTRO, 2016, p. 247).

Metodologia de desenvolvimento da Ontologia: Moreiro Gonzáles (2011). Linguagens: OWL (RDFS). Software: Protégé (sob parâmetros W3C) (PINHO; GUIMARÃES, 2017).

O primeiro aspecto relaciona à elaboração da taxonomia na representação do conhecimento e apresenta as seguintes providências:

- Estabelecimento das categorias gerais;
- Coleta dos termos;
- Análise e seleção dos termos;
- Controle da diversidade de significação; e
- Construção dos relacionamentos semânticos.

O segundo aspecto refere-se à aplicação da taxonomia que se dá de duas formas:

- Representação da informação (classificação ou indexação); e
- Organização da informação recuperada em um dado acervo, repositório institucional ou sistema informacional. (CUNHA, 2017, p. 69)

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Somente quatro trabalhos citam a equipe de elaboração dos SOCs e somente em uma dessas equipes há profissionais da informação. As conclusões dos trabalhos apontam que os SOCs ainda estão em desenvolvimento, sendo aprimorados ou tendo estendidas suas classes de assunto. Os trabalhos ressaltaram, ainda, que as complexidades das estruturas das empresas as constantes mudanças dos organogramas empresariais são fatores que impactam diretamente na produção de informações. Ademais, todos os trabalhos apontaram a importância de instrumentos que garantam a padronização da disponibilização das informações.

4.2 A elaboração de modelos conceituais

O conhecimento, para ser compartilhado, necessita de formalização lógica de fatos e ideias, aspectos semânticos que representam a realidade tratada.

O conhecimento resulta, assim, de uma ecologia regida pela interação social e os instrumentos de registro, acesso e processamento das informações que representam uma cadeia formada pela inter-relação de acontecimentos antecedentes, enfim é um ato humano que se apoia nos recursos tecnológicos de extensão da memória (GOMES, 2008, p. 2).

A organização do conhecimento está presente no controle do vocabulário quando este estipula conceitos, evidencia suas relações, confere movimentos de geração de um universo de ideias conectadas, tal como os modelos conceituais. Essa representação de conceitos a partir de domínios de conhecimento pode facilitar a detecção da produção de conhecimento de um dado domínio, já que o mundo é pensado e entendido a partir da linguagem.

A falta de padronização na prática da organização do conhecimento favorece a uma compreensão equivocada dos conceitos advindos dos domínios, dificultando também uma base terminológica apropriada, ou ainda um vocabulário que facilite a recuperação de informações relevantes para usuários e que possa ser compartilhado entre domínios como é o caso das ontologias (NOVO, 2014, p. 32).

Os modelos conceituais representam uma categorização possível de um domínio do conhecimento, no qual refletirá a estrutura de uma linguagem que se baseia em um processo cognitivo de apreensão do conhecimento.

Souza (2017) propôs na sua tese princípios para modelagem de domínios do conhecimento, que foram utilizados como base nesta pesquisa. A autora elencou 12 princípios seguidos de sua explicação, conforme o texto original da autora. A análise dos documentos visou à procura de mais subsídios para os princípios propostos, conforme pode ser observado abaixo.

1. **Conhecimento prévio:**

[...] é necessário que o modelizador possua formação em teorias de representação do conhecimento, metodologias para criação de SOC e conhecimentos mínimos sobre o domínio que será tratado (SOUZA, 2017, p. 196).

Sobre este primeiro princípio, foi encontrada na literatura a sugestão de, antes de iniciar a modelização, fazer as seguintes perguntas: o que o usuário precisa encontrar sobre o domínio? O que o usuário precisa obter do domínio? O que o usuário pode conhecer sobre o domínio? (NOVO, 2014).

Além disso, o modelizador dos domínios deverá observar a realidade e compreender o domínio a ser representado e os usuários que esse domínio atenderá. A autora completa que

Entender o comportamento do usuário nas bases de busca, quando pretende encontrar, obter e conhecer um domínio é fundamental para organizar conceitos em SOC de domínios de conhecimento. Cabe ao modelizador de domínios atuar como analista cognitivo e mediador entendendo as reações dinâmicas do meio informacional (NOVO, 2014, p. 68).

2. **Perspectivismo:**

deve partir-se da premissa de que modelar um domínio é construir um modelo a partir de uma perspectiva de representação de uma realidade, dentre outras infinitas possibilidades de representação dessa mesma realidade (SOUZA, 2017, p. 196).

Na literatura, foi encontrada a análise de Frigg (2006)²⁰ apud Oliveira (2009) que define a ligação dos modelos a duas representações, “a

²⁰ FRIGG, R. Models in Science. 2006. In: **Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/entries/models-science/>. Acesso em: 20 jan. 2021.

representação de parte do mundo, e a representação de uma teoria, ou seja, a interpretação de leis e de axiomas”. Lima, Campos e França (2020, p. 595, tradução proponente) chamam a atenção para o que “diz respeito ao domínio do conhecimento para ser modelado.”

Novo (2014) complementa que, no processo de construção, deve-se observar três passos que visam a manter o perspectivismo:

- analisar conceitos de acordo com a necessidade de informação dos usuários dos domínios que utilizam sistemas de recuperação de informação;
- organizar e representar conceitos que revelem o domínio de conhecimento;
- apresentar relações entre conceitos, para que o usuário possa apreender novos conceitos (NOVO, 2014, p. 67).

3. **Falibilismo:** “os modelos, assim como as teorias científicas, são revisáveis à luz de novas descobertas” (SOUZA, 2017, p. 196). Sánchez, Cavero e Marcos (2005) apontam que para construir um modelo que represente a realidade é necessário identificar entidades, atributos e relacionamentos relevantes para os usuários.
4. **Contextualização:** “a modelagem de domínios deve ter em vista selecionar conceitos, criar definições e estabelecer relacionamentos representativos para o domínio tratado, tendo em vista os objetivos da construção do SOC” (SOUZA, 2017, p. 196). Modelos conceituais são constituídos de conceitos. Dahlberg (1978) define que o conceito representa uma entidade no mundo real.
5. **Garantia literária:** “o modelo deve corresponder aos conhecimentos aceitos pela maior parte da comunidade científica do domínio registrado na literatura da área.” (SOUZA, 2017, p. 196). Lima, Campos e França (2020) completam que, antes de se desenvolver um modelo conceitual, é necessário verificar se há evidências de materiais canônicos já estabelecidos naquele domínio do conhecimento.
6. **Garantia de uso:** “os termos utilizados para representar os conceitos selecionados devem corresponder aos termos utilizados pela comunidade científica que será atendida pelo SOC” (SOUZA, 2017, p. 196). Novo (2014) ressalta também a importância do “sistema de

armazenamento das buscas dos usuários e dos documentos recuperados por esses usuários, para entender as possíveis buscas futuras”. De forma que haja coerência entre o trabalho de organização e as necessidades dos usuários.

7. **Garantia estrutural:** “a estrutura criada deve corresponder tanto quanto possível a um raciocínio dialético, ou seja, os elementos que dela fazem parte devem ser admitidos por sua relevância à estrutura semântica criada” (SOUZA, 2017, p. 196).

Novo (2014) evidencia que, antes de se iniciar a construção do modelo, deve-se ter claro o método de construção e verificação das relações categoriais, de forma que se tenha um primeiro agrupamento dos objetos por sua natureza. Lima, Campos e França (2020) corroboram com essa perspectiva e apontam a necessidade de se verificar as conexões e separações entre conceitos.

O primeiro movimento é a verificação, nos apresentados teorias e métodos, da existência de relações categóricas. Esse tipo de relação reúne, em um primeiro agrupamento principal, objetos por sua natureza, ou seja, entidades, processos, entre outros. Esta relação muitas vezes torna possível para reduzir erros lógicos no estabelecimento de ligações entre conceitos, uma vez que determina a natureza do objeto (LIMA; CAMPOS; FRANÇA, 2020, p. 56, tradução proponente).

8. **Reuso:** “outras estruturas de organização do conhecimento sobre o domínio ou domínios correlatos devem ser consideradas como referência e reutilizadas sempre que possível.” (SOUZA, 2017, p. 196). Sobre este aspecto, não foi encontrado nada complementar na literatura analisada.
9. **Método de raciocínio:**

Pode optar-se por modelar o domínio a partir do método indutivo ou do dedutivo. No método indutivo, a terminologia é obtida a partir da incidência de termos na literatura e na consulta de usuários. Já, no método dedutivo, a obtenção se dá pelo processo consensual realizado através de comitês formados por peritos no assunto” (SOUZA, 2017, p. 196).

Novo (2014) complementa que

[...] o método indutivo possibilita a elaboração de modelos, partindo, desde o início, da representação dos elementos/objetos e relações de um contexto. Já o método

dedutivo propõe que se elaborem mecanismos de abstração para pensar primeiramente o domínio/contexto, independentemente de pensar os elementos e suas relações – esta seria uma etapa posterior (NOVO, 2014, p. 135).

As autoras Campos, Souza e Campos (2003) ainda ressaltam que

[...] tais métodos não são possíveis de serem pensados de forma separada, e sim de forma sistêmica, com o indutivo e o dedutivo, a análise e a síntese vistos como processos não disjuntos, mas como processos que se complementam em um todo, ou seja, “análise síntese análise síntese” (CAMPOS; SOUZA; CAMPOS, 2003, p. 11).

Lima, Campos e França (2020, tradução proponente) completam que

[...] o processo é circular e cíclica, realizada em etapas, passando da separação à conexão, da análise à síntese e da síntese à análise. Portanto, o conhecimento envolve simultaneamente separação e conexão, análise e síntese.

10. Iniciar pelos conceitos mais simples: “trabalhar, primeiramente, os conceitos relevantes que são mais fáceis de entender e definir, em seguida trabalhando com os conceitos mais complexos e controversos” (SOUZA, 2017, p. 196). Sobre o ato de modelizar em si, Campos, Souza e Campos (2003) apontam que, após identificar todos os conceitos por sua natureza, deve-se verificar como eles se relacionam.

Outro movimento do ato de modelar é a análise de como “o objeto se constitui”, ou seja, quais são suas partes e elementos.

[..]

O movimento seguinte é verificar como objetos de natureza diferente se relacionam e representar esse relacionamento de forma mais consistente, ou seja, a partir da determinação de alguns critérios prescritivos que possibilitem ligações mais criteriosas.

[...]

Por último, é importante verificar um dado tipo de relação que não mais se constitui entre conceitos, mas entre a forma de expressar os conceitos, ou seja, dá-se no âmbito da língua a chamada relação de equivalência (CAMPOS; SOUZA; CAMPOS, 2003, p. 12).

11. Formas de apresentação:

[...] deve haver uma preocupação com as formas de apresentação do modelo construído para que se torne compreensível à comunidade atendida, considerando sua perspectiva enquanto espaço de representação (SOUZA, 2017, p. 196).

Novo (2014) aponta que, além de pensar nos conceitos, é importante pensar em como eles serão categorizados e organizados para compor uma base de dados que atenderá às consultas dos usuários.

Lima, Campos e França (2020) complementam que

Um modelo conceitual também deve ser um espaço comunicacional onde o mundo fenomenal se transpõe em um espaço de representação. Portanto, é importante investigar as formas gráficas de representação, pois às vezes essas formas prejudicam as possibilidades representacionais. Nas teorias e metodologias analisadas, verifica-se que a área da ciência da informação, apesar de possuir teorias bem fundamentadas sobre o conceito e as relações conceituais, é escassa em termos de modelos que auxiliem no desenvolvimento de representações gráficas (LIMA; CAMPOS; FRANÇA, 2020, p. 596, tradução proponente).

12. Atualização:

[...] a construção do sistema de organização do conhecimento é um processo contínuo em função da necessidade de atualização, consequência da evolução dos conhecimentos (SOUZA, 2017, p.196).

Campos (2001) aponta a necessidade de se compreender o modelo como espaço comunicacional, de forma que as descobertas e avanços do conhecimento se tornem novos registros por meio da interação entre o produtor do conhecimento e o modelizador.

A partir dos 12 princípios apresentados, e os complementos pesquisados, o próximo capítulo tecerá a estratégia adotada para a construção do modelo conceitual para a Exploração Mineral.

4.3 Analisando as categorias da cadeia de valor nos SOC's

A análise dos termos da cadeia de valor nos SOC's visou a entender como outras instituições que elaboraram SOC's para a área de geociências estruturaram esse universo de conhecimento.

Essa etapa foi dividida em duas tarefas. Localização dos termos da cadeia de valor dentro do SOC analisado, que gerou modelos conceituais que reproduzem a Exploração Mineral no contexto daquele SOC. E a segunda tarefa foram as entrevistas semiestruturadas com as pessoas que indicaram termos e relações dos outros SOCs que poderiam ser agregados ao modelo conceitual da Exploração Mineral.

4.3.1. Localizando os termos nos SOCs

Os termos da Cadeia de Valor (Apêndice C) foram pesquisados dentro do SOC a fim de se encontrar a correspondência de cada termo. A correspondência poderia estar representada de acordo com as relações descritas no Quadro 14. O GEODESC foi o único SOC em língua portuguesa analisado. Assim, nos exemplos abaixo, usou-se o GEODESC como modelo.

Quadro 14 - Tipos de relação de um termo da cadeia de valor com os SOCs analisados

RELAÇÃO	DEFINIÇÃO DA RELAÇÃO	TERMO NA CADEIA DE VALOR	TERMO NO SOC
Equivalência	Quando um termo da cadeia de valor aparece como um termo equivalente a um termo encontrado no SOC	Geofísica	Termo principal: Geofísica
Hierárquica– implícita	Quando um termo da cadeia de valor tem uma relação não explícita com um termo do SOC, inferida pela sua organização em tópicos/subtópicos	Geometalurgia	Termos principal: Metalurgia Termos restrito: <i>não cita</i> <i>Geometalurgia</i>
Hierárquica– explícita	Quando um termo da cadeia de valor tem uma relação explícita com um termo do SOC	Análise Química	Termo principal: Química Termo restrito: Análise Química
Associativa	Quando um termo da cadeia de valor aparece como um termo associado a um termo encontrado no SOC	Geoestatística	Termos principal: Geologia Econômica
Não encontrado	Não encontrado o termo da cadeia de valor no SOC	Desenvolvimento de Projetos	<i>Nenhum termo correspondente foi identificado</i>

Fonte: Elaboração própria a partir da ISO 25964-2:2013, 2021

As relações foram baseadas na norma ISO 25964-2:2013 que descreve a “equivalência”, “hierárquica” e “associativa”. Optou-se por dividir a relação hierárquica em duas para diferenciar a relação explícita do SOC daquela feita a partir do conhecimento do modelizador, conforme previsto também na ISO 25964-2:2013, nos casos em que nenhum equivalente exato esteja disponível, “o indexador faz uma escolha entre qualquer mapeamento inexato e/ou hierárquico, selecionando aquele que melhor se adequa ao documento em questão” (ISO 25964-2:2013, p. 31)

A opção “Não encontrado” foi colocada para indicar que não houve nenhum tipo de relação quando for o caso.

As informações coletadas dos SOCs seguem o próprio SOC, sem qualquer interferência, portanto, optou-se por não traduzir as informações retiradas dos SOCs em língua inglesa para que não houvesse interferência ou más interpretações, e se estende à forma da apresentação das relações entre os termos, por serem SOCs diferentes, as relações apresentadas em cada um foram mantidas.

Após coletados todos os termos, foram gerados cinco modelos, um para cada SOC. Todos os termos que foram buscados nos SOCs estão marcados em negrito no modelo.

4.3.1.4 Asian Multilingual Thesaurus of Geosciences (AMTG)

O Asian Multilingual Thesaurus of Geosciences (AMTG)²¹ surgiu em 1999, quando a Divisão de Ciências da Terra da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) propôs desenvolver uma rede de informação em geociências regional para auxiliar as organizações e instituições nacionais de geociências no leste e sudeste asiático e facilitar o compartilhamento e intercâmbio de dados em geociências. Como resultado, 11 países, Camboja, China, Indonésia, Japão, Coréia, Laos, Malásia, Papua Nova Guiné, Filipinas, Tailândia e Vietnã colaboraram para estabelecer a Rede do Sudeste Asiático para um Sistema de Informação Geológica (Rede SANGIS).

Espera-se que o AMTG possa contribuir efetivamente para a troca de dados entre os países do Leste e Sudeste Asiático e de toda a comunidade científica das Ciências da Terra em todo o mundo.

Para a construção do AMTG, foram determinados princípios e metodologia a partir Diretrizes ISO para o estabelecimento e desenvolvimento de tesouros monolíngues e multilíngues (ISO TC46 SC5, ISSO 2788 e 5964).

Os termos no AMTG estão ligados por três tipos de relacionamentos:

- relações hierárquicas, que ligam alguns termos a outros termos que expressam de forma mais geral e conceitos mais específicos, ou seja, termos mais amplos e termos mais restritos. Relacionado hierarquicamente os termos são agrupados em 36 subdivisões gerais (áreas de conhecimento ou "microthesauri") cobertos pelo AMTG.
- relacionamentos associativos, que ligam termos a termos semelhantes (termos relacionados). No AMTG, essas relações são estabelecidas para termos que têm o mesmo termo mais amplo.

²¹ ASIAN MULTILINGUAL THESAURUS OF GEOSCIENCES – AMTG. Compilado por Coordinating Committee for Geoscience Programmes in East and Southeast Asia. [s.l.]: the United Nations Educational Scientific and Cultural Organization and the French Ministry of Foreign Affairs, 2006.

- relações de equivalência, que ligam termos "não preferenciais" a termos "preferenciais". Esta relação é indicada respectivamente pelos termos "Uso para" e "Uso" (AMTG, 2006).

O AMTG contém 5.867 termos expressos como descritores ou não descritores em 11 idiomas: inglês (a referência de base), khmer, chinês, francês, indonésio, japonês, coreano, lao, malaio, tailandês e vietnamita.

4.3.1.4.1 Comparação do AMTG com a cadeia de valor de Vale

- 1. TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Análise Química
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO AMTG: Chemical Analysis
DEFINIÇÃO NO AMTG: Não encontrado
RELAÇÕES NO AMTG:
 METH - Methods
 UF - Detection Limit
PÁGINA DO AMTG: 84
- 2. TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Desenvolvimento de Projetos
TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado
- 3. TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Estimativa de Recurso e Reservas
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO AMTG: Mineral Resources
DEFINIÇÃO NO AMTG: Não encontrado
RELAÇÕES DO AMTG:
 ECON - Economic Geology
 UF - Mineral Deposits; Barren Deposits; Resource Utilization
PÁGINA NO AMTG: 336
- 4. TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Estimativa de Recurso e Reservas
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO AMTG: Reserves
DEFINIÇÃO NO AMTG: Não encontrado
RELAÇÕES DO AMTG:
 ECON - Economic Geology
 UF - Inferred Ore; Positive Ore
PÁGINA NO AMTG: 434
- 5. TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Exploração Mineral
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO AMTG: Mineral Exploration
DEFINIÇÃO NO AMTG: Não encontrado
RELAÇÕES DO AMTG:
 ECON - Economic Geology
 UF - Prospecting; Electrical Exploration
PÁGINA NO AMTG: 334

6. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geoestatística**TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência****TERMO NO AMTG: Geostatistics****DEFINIÇÃO NO AMTG: Não encontrado****RELAÇÕES DO AMTG:**

MATH - Mathematical Geology

PÁGINA NO AMTG: 202**7. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geofísica****TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência****TERMO NO AMTG: Geophysics****DEFINIÇÃO NO AMTG: Não encontrado****RELAÇÕES DO AMTG:**

SOLI - Solid Earth Geophysics

PÁGINA NO AMTG: 202**8. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geologia****TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência****TERMO NO AMTG: Geology****DEFINIÇÃO NO AMTG: Não encontrado****RELAÇÕES DO AMTG:**

GEOL - General Geology

UF - History of Geology; Geonomy; Earth Science; Subsurface Geology

PÁGINA NO AMTG: 200**9. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geometalurgia****TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência****TERMO NO AMTG: Metallurgy****DEFINIÇÃO NO AMTG: Não encontrado****RELAÇÕES DO AMTG:**

METH - Methods

PÁGINA NO AMTG: 324**10. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geoquímica****TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência****TERMO NO AMTG: Geochemistry****DEFINIÇÃO NO AMTG: Não encontrado****RELAÇÕES DO AMTG:**

GEOC - Geochemistry

UF - Geochemical Barriers; Isotope Geochemistry

PÁGINA NO AMTG: 198**11. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geotecnia****TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência****TERMO NO AMTG: Geotechnics****DEFINIÇÃO NO AMTG: Não encontrado****RELAÇÕES DO AMTG:**

ENGI - Engineering Geology

Use - Engineering Geology

PÁGINA NO AMTG: 202

12. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Mineralogia
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO AMTG: Mineralogy
DEFINIÇÃO NO AMTG: Não encontrado
RELAÇÕES DO AMTG:
MINE - Mineralogy
PÁGINA NO AMTG: 336

13. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Petrologia
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO AMTG: Petrology
DEFINIÇÃO NO AMTG: Não encontrado
RELAÇÕES DO AMTG:
GEOL - General Geology
UF - Petrogenesis
PÁGINA NO AMTG: 388

14. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Processamento Mineral
TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado

15. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Projeto de Mina
TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado

16. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Prospecção Mineral
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO AMTG: Prospecting
DEFINIÇÃO NO AMTG: Não encontrado
RELAÇÕES DO AMTG:
ECON - Economic Geology
Use - Mineral Exploration
PÁGINA NO AMTG: 416

17. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Tecnologia Mineral
TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado

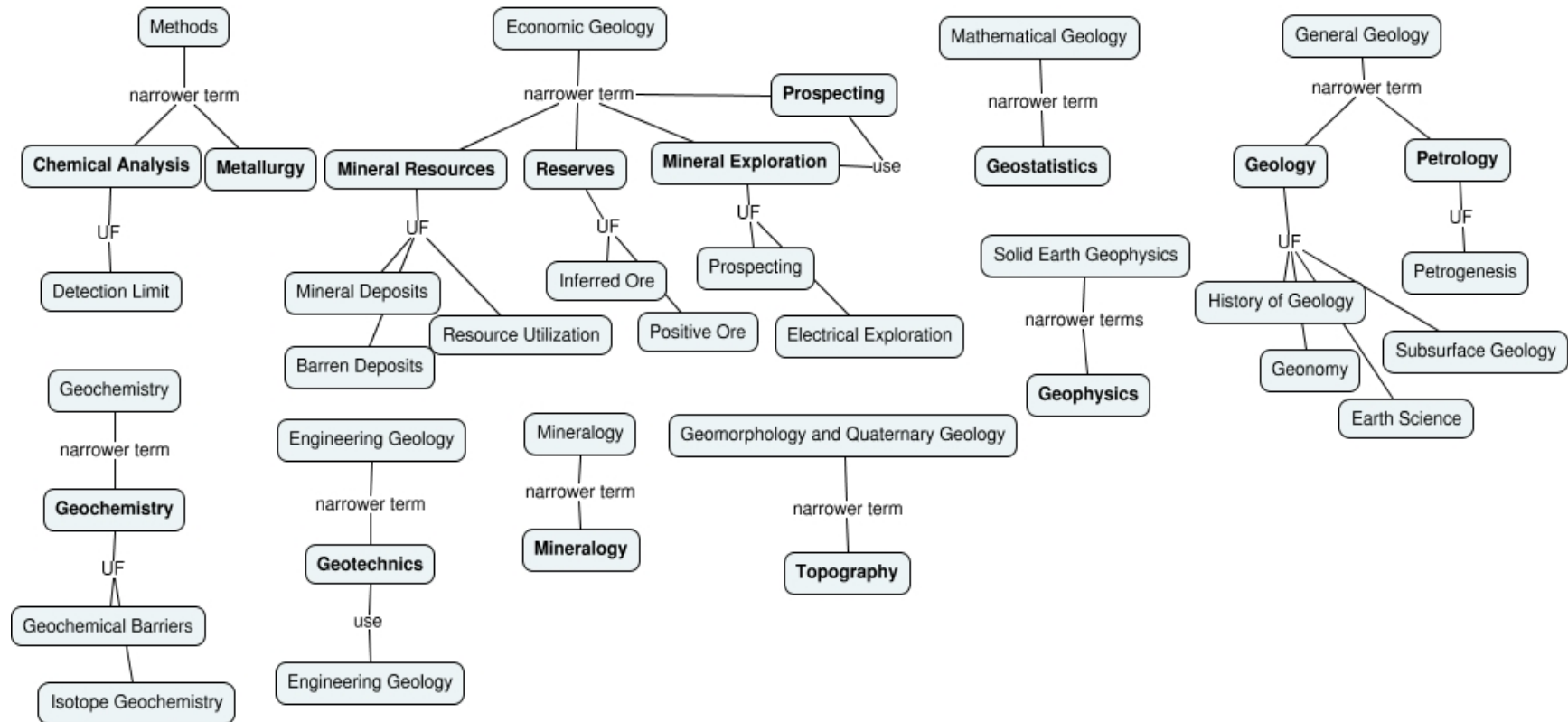
18. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Topografia
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO AMTG: Topography
DEFINIÇÃO NO AMTG: Não encontrado
RELAÇÕES DO AMTG:
SURF - Geomorphology and Quaternary Geology
PÁGINA NO AMTG: 524

4.3.1.4.2 Considerações sobre o AMTG

O AMTG é um importante instrumento para compartilhamento de dados geocientíficos entre os países. Possui 633 páginas, com termos em 11 línguas, o que possibilita uma grande abrangência de integração. Observou-se que Geochemistry (Geoquímica) e Mineralogy (Mineralogia) são termos listados como categorias e termos. Em Geotechnics (Geotecnia), é listado Engineering Geology (Engenharia Geológica) como categoria e depois como “use” para o termo mesmo termo Geotechnis. O desenvolvimento da definição dos termos pode auxiliar a entender o escopo de utilização.

4.3.1.4.3 Modelo conceitual do AMTG

Figura 5 - Mapa Conceitual da Exploração Mineral segundo o AMTG



Fonte: Elaboração própria a partir do vocabulário AMTG, 2021.

4.3.1.5 FINTOGEO

O Finto.fi²² é um serviço centralizado para tesouros, ontologias e esquemas de classificação interoperáveis para diferentes áreas temáticas da Finlândia. É possível utilizar o Finto.fi para navegar por vocabulários ou integrar os vocabulários em sistemas usando as APIs abertas.

Finto AI fornece uma interface de usuário e API para indexação automatizada de assuntos

O Geologian Ontologia (GEO) contém 4676 termos e 2129 termos alternativos.

4.3.1.5.1 Comparação do FINTOGEO com a cadeia de valor de Vale

1. **TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Análise Química
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO FINTOGEO: Chemical Analysis
DEFINIÇÃO NO FINTOGEO: Não encontrado
RELAÇÕES DO FINTOGEO:
BROADER CONCEPT: methods of analysis
NARROWER CONCEPT:

Calorimetry	Spectral Analysis
Chromatography	Spectrography
Chromatography	Spectrometry
Elementary Analysis	Spectroscopy
Microanalysis	Spectrum Analysis
Phosphate Analysis	Thermal Analysis
Polarography	Trace Analysis
Qualitative Analysis	Water Analysis
Quantitative Analysis	

RELATED CONCEPT:

Analysis	Reagents
Chemical Synthesis	

2. **TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Desenvolvimento de Projetos
TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado

3. **TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Estimativa de Recurso e Reservas
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO FINTOGEO: Resources
DEFINIÇÃO NO FINTOGEO: Não encontrado

²² FINTO. Finnish Thesaurus and Ontology Service. Geo – Geologian ontologia. Disponível em: <http://dev.finto.fi/geo/en/>. Acesso em: 26 set. 2021.

RELAÇÕES DO FINTOGEO: Não encontrado

-

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO FINTOGEO: Reserves

DEFINIÇÃO NO FINTOGEO: Não encontrado

RELAÇÕES DO FINTOGEO: Não encontrado

4. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Exploração Mineral

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO FINTOGEO: Mineral Exploration

DEFINIÇÃO NO FINTOGEO: Não encontrado

RELAÇÕES DO FINTOGEO:

BROADER CONCEPT

Searching

ENTRY TERMS

Exploration

Ore Prospecting

Ore Exploration

Prospecting

Ore Finding

5. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geoestatística

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO FINTOGEO: Geostatistics

DEFINIÇÃO NO FINTOGEO: Não encontrado

RELAÇÕES DO FINTOGEO:

BROADER CONCEPT

Statistics (Discipline)

RELATED CONCEPTS

Geographic Information

Spatial Analysis

6. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geofísica

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO FINTOGEO: Geophysics

DEFINIÇÃO NO FINTOGEO: Não encontrado

RELAÇÕES DO FINTOGEO:

BROADER CONCEPT

Physics

NARROWER CONCEPTS

Aerogeophysics

Meteorology

Aeronomy

Oceanography

Glaciology

Petrophysics

Hydrography

Seismology

Hydrology

RELATED CONCEPTS

Geology

Geomagnetism

7. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geologia

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO FINTOGEO: Geology

DEFINIÇÃO NO FINTOGEO: Não encontrado

RELAÇÕES DO FINTOGEO:

BROADER CONCEPT

Geosciences

NARROWER CONCEPTS

Economic Geology

Geodesy

Environmental Geology

Geodynamics

Geomorphology
 Glacial Geology
 Historical Geology
 Hydrogeology
 Isotope Geology
 Marine Geology
 Metallogeny
 Mineralogy

Ore Geology
 Petrology
 Quaternary Geology
 Sedimentology
 Stratigraphy
 Structural Geology
 Surficial Geology

8. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geometalurgia
TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado

9. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geoquímica
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO FINTOGEO: Geochemistry
DEFINIÇÃO NO FINTOGEO: Não encontrado
RELAÇÕES DO FINTOGEO:
 BROADER CONCEPT
 Chemistry
 NARROWER CONCEPTS
 Biogeochemistry
 Environmental Geochemistry
 RELATED CONCEPTS
 Geology

10. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geotecnia
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO FINTOGEO: Geotechnical Engineering
DEFINIÇÃO NO FINTOGEO: Não encontrado
RELAÇÕES DO FINTOGEO:
 BROADER CONCEPT
 Technology (Sciences)
 RELATED CONCEPTS
 Earth Construction
 Geology
 Ground Survey

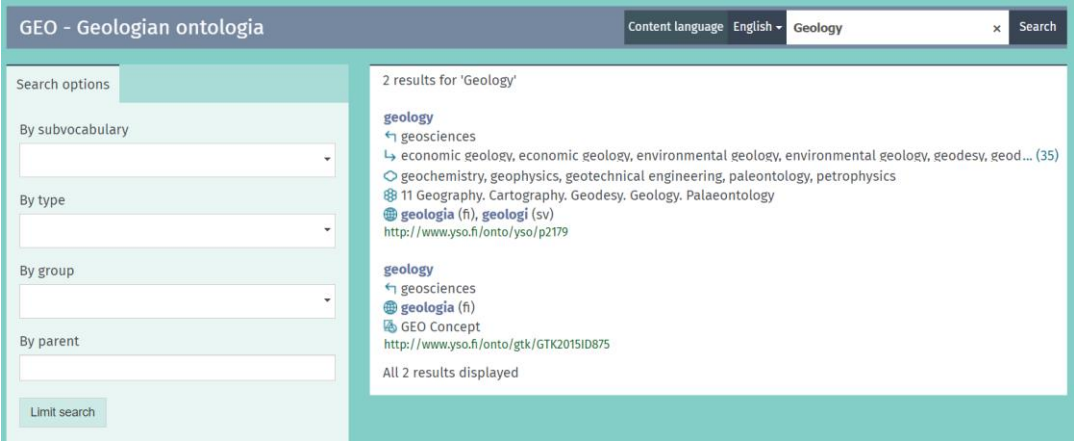
- 11. TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Mineralogia
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO FINTOGEO: Mineralogy
DEFINIÇÃO NO FINTOGEO: Não encontrado
RELAÇÕES DO FINTOGEO:
 BROADER CONCEPT
 Geology
 NARROWER CONCEPTS
 Crystallography
- 12. TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Petrologia
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO FINTOGEO: Petrology
DEFINIÇÃO NO FINTOGEO: Não encontrado
RELAÇÕES DO FINTOGEO:
 BROADER CONCEPT
 Geology
- 13. TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Processamento Mineral
TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado
- 14. TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Projeto de Mina
TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado
- 15. TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Prospecção Mineral
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO FINTOGEO: Prospecting
DEFINIÇÃO NO FINTOGEO:
RELAÇÕES DO FINTOGEO:
 BROADER CONCEPT
 Mineral Exploration
- 16. TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Tecnologia Mineral
TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado
- 17. TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Topografia
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO FINTOGEO: Topography
DEFINIÇÃO NO FINTOGEO: Não encontrado
RELAÇÕES DO FINTOGEO:
 BROADER CONCEPT
 Creation Related to Information
 RELATED CONCEPTS
 Landforms

4.3.1.5.2 Considerações sobre o FINTOGEO

O FintoGeo é uma ontologia completa para a área de geociências, sobretudo, por possuir outros domínios do conhecimento. Assim como em outros SOCs analisados, requer definição dos termos para auxílio do escopo em que

ele deve ser utilizado. Além disso, alguns termos não possuem indicação de nenhuma das relações utilizadas, tais como o Broader Concept, Narrower Concept, e Related Concept. Por fim, observou-se que ao se procurar por alguns termos, recuperam-se mais de um resultado como o termo Geology (Figura 6). Essa duplicação se reflete nas relações nos termos.

Figura 6 - Termos repetidos FINTOGEO

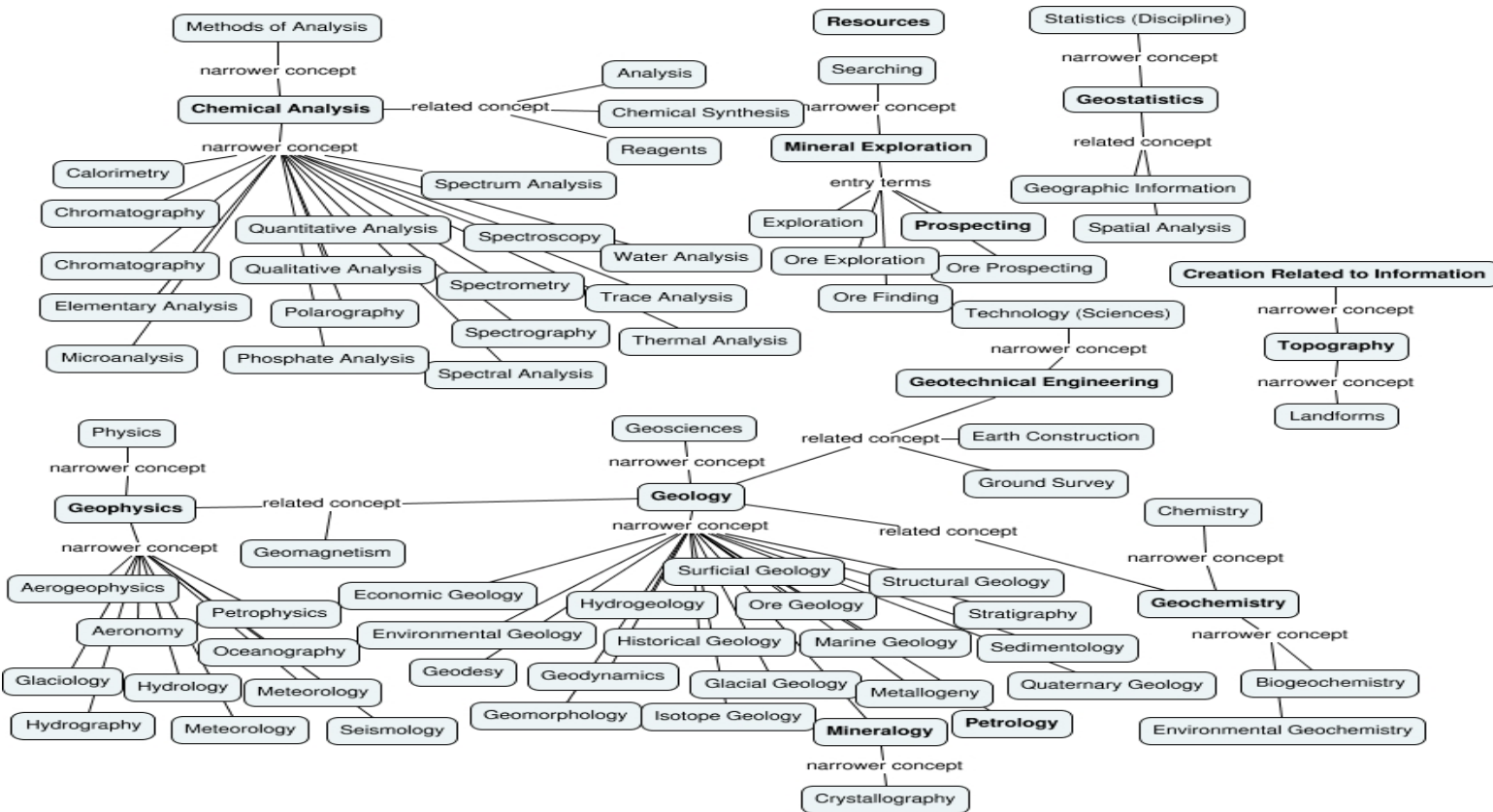


The screenshot displays the search interface for the GEO - Geologian ontologia. The header includes the title 'GEO - Geologian ontologia', a language dropdown set to 'English', and a search input field containing 'Geology'. The search options panel on the left includes filters for 'By subvocabulary', 'By type', 'By group', and 'By parent', each with a dropdown menu, and a 'Limit search' button. The main results area shows '2 results for 'Geology''. The first result is 'geology', which is a subcategory of 'geosciences' and includes a list of related terms: 'economic geology, economic geology, environmental geology, environmental geology, geodesy, geod... (35)'. It also lists '11 Geography, Cartography, Geodesy, Geology, Palaeontology' and provides the URI 'http://www.yso.fi/onto/yso/p2179'. The second result is also 'geology', a subcategory of 'geosciences', which is a 'GEO Concept' with the URI 'http://www.yso.fi/onto/gtk/GTK2015ID875'. The interface concludes with 'All 2 results displayed'.

Fonte: GEO – Geologia ontologia, 2021. Disponível em: <https://finto.fi/geo/fi/index/G>. Acesso em: 20 set. 2021.

4.3.1.5.3 Modelo Conceitual FINTOGEO

Figura 7 - Mapa Conceitual da Exploração Mineral segundo o FintoGeo



Fonte: Elaboração própria, a partir do FintoGeo, 2021.

4.3.1.1 GEODESC

O Geodesc²³ é um vocabulário controlado em Geociências, desenvolvido em 2005, pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM). A equipe responsável foi a Divisão de Documentação Técnica da CPRM em conjunto com especialistas da área de geociências. Sua finalidade é auxiliar na indexação e recuperação de informação das bases geocientíficas, embora não identifique quais são.

O vocabulário Geodesc contém 64 páginas, não descrevendo o número de conceitos, dividido em Introdução, Nota explicativa, Lista de Siglas e Abreviaturas, Vocabulário, Bibliografia e Anexos onde é possível obter listas complementares. A publicação não informa o número total de termos.

A estrutura do vocabulário se divide em: TA – **termo abrangente**, que possui definição do conceito e conotação mais ampla sobre os demais; TR – **termo restrito**, que sempre estará subordinado hierarquicamente ao TA, e não encontrado definição do conceito; UP – **Usado por termos não preferidos**, e não possuem definição do conceito.

4.3.1.1.1 Comparação do GEODESC com a cadeia de valor de Vale

1. **TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Análise Química
TIPO DE RELAÇÃO: Hierárquica – explícita
TERMO NO GEODESC: Química
DEFINIÇÃO NO GEODESC: Ciência em que se estuda a estrutura das substâncias, correlacionando-a com as propriedades macroscópicas e se investigam as transformações destas substâncias (FERREIRA, 1975, p.1184).
RELAÇÕES DO GEODESC:

TR Análise Química	TR Elementos Menores
TR Cromatografia	TR Elementos Traços
TR Elementos Maiores	TR Petróleo

PÁGINA NO GEODESC: 49

2. **TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Desenvolvimento de Projetos
TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado.

3. **TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Estimativa de Recurso e Reservas
TIPO DE RELAÇÃO: Associativa
TERMO NO GEODESC: Economia Mineral

²³ https://www.cprm.gov.br/publique/media/rede_bibliotecas/geodesc.pdf

DEFINIÇÃO NO GEODESC: Estudo e aplicação dos processos usados em gerenciamento e financiamento ligados com o descobrimento, extração e marketing de minerais (PARKER, 1989, p.1206).

RELAÇÕES DO GEODESC:

TR Estatística Mineral

TR Política Mineral

TR Investimentos

TR Viabilidade de Pesquisa

TR Legislação Mineira

TR Viabilidade Econômica

PÁGINA NO GEODESC: 13

4. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Exploração Mineral

TIPO DE RELAÇÃO: Associativa

TERMO NO GEODESC: Extração Mineral

DEFINIÇÃO NO GEODESC: Pode ser definida como um esforço, com risco de capital, para se descobrir e aproveitar, com lucro, um recurso natural, geralmente difícil de ser encontrado e de natureza não renovável. Os trabalhos e as investigações necessárias à descoberta e a caracterização de um novo depósito mineral, assim como a lavra do minério e suas implicações ambientais, são atividades que fazem uso da geologia como ferramenta para a otimização do lucro e aumento da efetividade de natureza não renovável (ETCHEBEHERE, 1995, p.2).

RELAÇÕES DO GEODESC:

TR Bateamento

TR Lavra

TR Concheiro

TR Minas

TR Ganga

TR Mineração

TR Garimpo

TR Prospecção

PÁGINA NO GEODESC: 14

5. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geoestatística

TIPO DE RELAÇÃO: Associativa

TERMO NO GEODESC: Geologia Econômica

DEFINIÇÃO NO GEODESC: Estudo e análise dos corpos geológicos e dos materiais que podem ser utilizados lucrativamente pelo homem, incluindo água; aplicação do conhecimento geológico e da teoria para pesquisa e compreensão dos depósitos minerais. (Bates e Jackson, 1987, p.206).

RELAÇÕES DO GEODESC:

TR Arsenietos

TR Minerais Pesados

TR Canga

TR Minerais Radioativos

TR Carbonado

TR Minerais Satélites

TR Fluoretos

TR Mineralizações

TR Fosfatos

TR Mineralizações Polimetálicas

TR Gemas

TR Nódulos Polimetálicos

TR Grupo da Platina

TR Óxidos

TR Guano

TR Paragênese

TR Kimberlito

TR Pegmatito

TR Mapa Previsional

TR Placer

TR Metais

TR Prospecção

TR Metais Base

TR Sulfatos

TR Metais Nobres

TR Sulfetos

TR Microscopia de Minérios

TR Sulfetos Metálicos

TR Minerais Econômicos

TR Sulfossais

TR Minerais Estratégicos

TR Tantalatos

TR Minerais Metálicos

TR Teluretos

TR Minerais Não Metálicos

TR Trona

TR Veios

PÁGINA NO GEODESC: 19

6. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geofísica**TIPO DE RELAÇÃO:** Equivalência**TERMO NO GEODESC:** Geofísica

DEFINIÇÃO NO GEODESC: 1) O estudo da Terra através de métodos físicos quantitativos, especialmente por sísmica de refração e de reflexão e, por métodos gravimétricos, magnéticos, elétricos e radiométricos. 2) A aplicação de princípios físicos aos estudos da Terra, incluindo os ramos da sismologia (terremotos e ondas elásticas), geotermometria (aquecimento da Terra, fluxo de calor, vulcanologia e fontes termais), hidrologia (águas de superfície e sub-superfície, em alguns casos, incluindo a glaciologia), oceanografia, meteorologia, gravimetria e geodésia (campo gravitacional, o tamanho e forma da Terra), eletricidade atmosférica e magnetismo terrestre (incluindo a ionosfera, os cinturões de Van Allen, as correntes telúricas, etc), tectonofísica (processos geológicos na Terra), geofísica de engenharia e geofísica de exploração (SHERIFF, 1973, p.98)

RELAÇÕES DO GEODESC:

TR Acústica	TR Modelagem
TR Aerocintilometria	TR Petrofísica
TR Aerogamaespectrometria	TR Polarização Induzida
TR Aerogeofísica	TR Polarização Natural
TR Aerogravimetria	TR Potencial Espontâneo
TR Aeromagnetometria	TR Prospecção Geofísica
TR Aerorradiometria	TR Prospecção Radiológica
TR Cintilometria	TR Radiometria
TR Deconvolução	TR Resistividade
TR Eletromagnetismo	TR Sísmica
TR Eletromagnetometria	TR Sísmica de Reflexão
TR Eletrresistividade	TR Sísmica de Refração
TR Emanometria	TR Sondagem
TR Gamaespectrometria	Audiomagnetotelúrica
TR Geofísica de Exploração	TR Sondagem Elétrica
TR Geofísica Terrestre	TR Sondagem Magnetotelúrica
TR Geomagnetismo	TR Sonografia
TR GPR (Ground Penetrating Radar)	TR Tectonofísica
TR Gravimetria	TR Termodinâmica
TR Magnetometria	TR VLF (Very Low Frequency)
TR Mapa Geofísico	TR VSP (Vertical Seismic Profiling)

PÁGINA NO GEODESC: 17**7. TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Geologia**TIPO DE RELAÇÃO:** Equivalência**TERMO NO GEODESC:** Geologia Regional

DEFINIÇÃO NO GEODESC: Geologia de qualquer área relativamente extensa, considerada do ponto de vista da distribuição espacial e da posição das unidades estratigráficas, das feições estruturais e das formas da superfície (BATES; JACKSON, 1987, p.558)

RELAÇÕES DO GEODESC:

TR Mapa Geológico

PÁGINA NO GEODESC: 21**8. TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Geometalurgia**TIPO DE RELAÇÃO:** Hierárquica – implícita**TERMO NO GEODESC:** Metalurgia

DEFINIÇÃO NO GEODESC: Conjunto de tratamentos físicos e químicos a que se submetem os minerais para se extraírem, devidamente purificados e beneficiados (FERREIRA, 1975, p.924).

RELAÇÕES DO GEODESC: TR Mineralurgia
TR Metalografia TR Siderurgia
PÁGINA NO GEODESC: 25

9. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geoquímica

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO GEODESC: Geoquímica

DEFINIÇÃO NO GEODESC: Como definido por Goldschmidt (1954) é o estudo da distribuição e quantidade dos elementos químicos nos minerais, minérios, rochas, solos, água e atmosfera; da circulação dos elementos na natureza, com base nas propriedades dos seus átomos e íons. Também é o estudo da distribuição e abundância dos isótopos, incluindo problemas da frequência e estabilidade nuclear no universo. Tem como um dos seus principais interesses a avaliação sinóptica da abundância dos elementos na crosta terrestre e as principais classes de rochas e minerais (BATES; JACKSON, 1987, p.269).

RELAÇÕES DO GEODESC:

TR Base de Dados	TR Isótopos
TR Biogeoquímica	TR Laterita
TR Concentrado de Batéia	TR Levantamento Geoquímico
TR Elementos Maiores	TR Litogeoquímica
TR Elementos Menores	TR Mapa Geoquímico
TR Elementos Traços	TR Metais Pesados
TR ETR (Elementos de Terras Raras)	TR Meteorito
TR Gases	TR Pedogeoquímica
TR Gases Nobres	TR Prospecção Aluvionar
TR Geobotânica	TR Prospecção Geoquímica
TR Geoquímica Ambiental	TR Sedimentos de Corrente
TR Geoquímica Orgânica	TR Solos
TR Hidrogeoquímica	TR Termodinâmica
PÁGINA NO GEODESC: 22	TR Terras Raras

10. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geotecnia

TIPO DE RELAÇÃO: Hierárquica – explícita

TERMO NO GEODESC: Geologia de Engenharia

DEFINIÇÃO NO GEODESC: Aplicação dos métodos científicos e princípios da engenharia na aquisição, interpretação e uso do conhecimento dos materiais da crosta terrestre, para a solução de problemas de engenharia. Ela abrange as áreas de mecânica de solos e mecânica de rochas e muitos aspectos, Geofísica, Hidrologia e ciências correlatas (BATES; JACKSON, 1987 p.274)

RELAÇÕES DO GEODESC:

TR Áreas de Risco
TR Barragens
TR Geomecânica
TR Geotecnia
TR Mapa Geotécnico
TR Mecânica das Rochas
TR Mecânica dos Solos
TR Movimento de Massa
TR Usos do Solo
UP Geologia Aplicada

PÁGINA NO GEODESC: 18

11. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Mineralogia
TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado.

12. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Petrologia
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO GEODESC: Petrologia
DEFINIÇÃO NO GEODESC: Diz-se do ramo da Geologia que se ocupa com a origem, ocorrência, estrutura e história das rochas, em particular, das rochas ígneas e metamórficas. (Bates and Jackson, 1987, p. 497).
RELAÇÕES DO GEODESC:
A relação do termo é uma lista de rochas, portanto, foi desconsiderado.
PÁGINA NO GEODESC: 44

13. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Processamento Mineral
TIPO DE RELAÇÃO: Hierárquica - explícita
TERMO NO GEODESC: Engenharia de Minas
DEFINIÇÃO NO GEODESC: Ciência que envolve toda a tecnologia mineral, desde a prospecção (procura de depósito), passando pela exploração (estudo detalhado dos depósitos) e lavra (planejamento de mina e extração) até o beneficiamento (processamento, separação e/ou concentração do material extraído, para adequá-lo às especificações de mercado). É responsável, também, por todas as atividades que envolvem água subterrânea, além de atuar na área de geotecnia e de meio ambiente. Realiza perícias técnicas, fiscaliza projetos de mineração, na pesquisa e desenvolvimento de produção, processos e equipamentos de mineração. (Rv. Univ. Fed. MG, 2004)
RELAÇÕES DO GEODESC:
TR Controle Ambiental
TR Geomecânica
TR Mineração
TR Processamento Mineral
TR Segurança
TR Higiene de Minas
TR Teores
PÁGINA NO GEODESC: 13

14. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Projeto de Mina
TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado.

15. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Prospecção Mineral
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO GEODESC: Prospecção
DEFINIÇÃO NO GEODESC: Não encontrado por ser um TR.
RELAÇÕES DO GEODESC:
TA - Extração Mineral
PÁGINA NO GEODESC: 14

16. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Tecnologia Mineral
TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado.

17. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Topografia
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO GEODESC: Topografia

DEFINIÇÃO NO GEODESC: Representação da configuração de uma porção do terreno com todos os acidentes e objetos que se encontram a sua superfície (Ferreira, 1975, p. 1388)

RELAÇÕES DO GEODESC: Não encontrado relações para este termo.

PÁGINA NO GEODESC: 53

4.3.1.1.2 Considerações sobre o GEODESC

O GEODESC é um importante, se não o principal, tesouro de geociências no Brasil. No entanto, são necessários alguns apontamentos a partir da análise feita do tesouro. Em alguns momentos, os termos são muito abrangentes e, em outros, muito restritos como, por exemplo, em Geoquímica que representa como TR um termo como “Biogeoquímica”, “*elementos e gases*”, e “Base de Dados”.

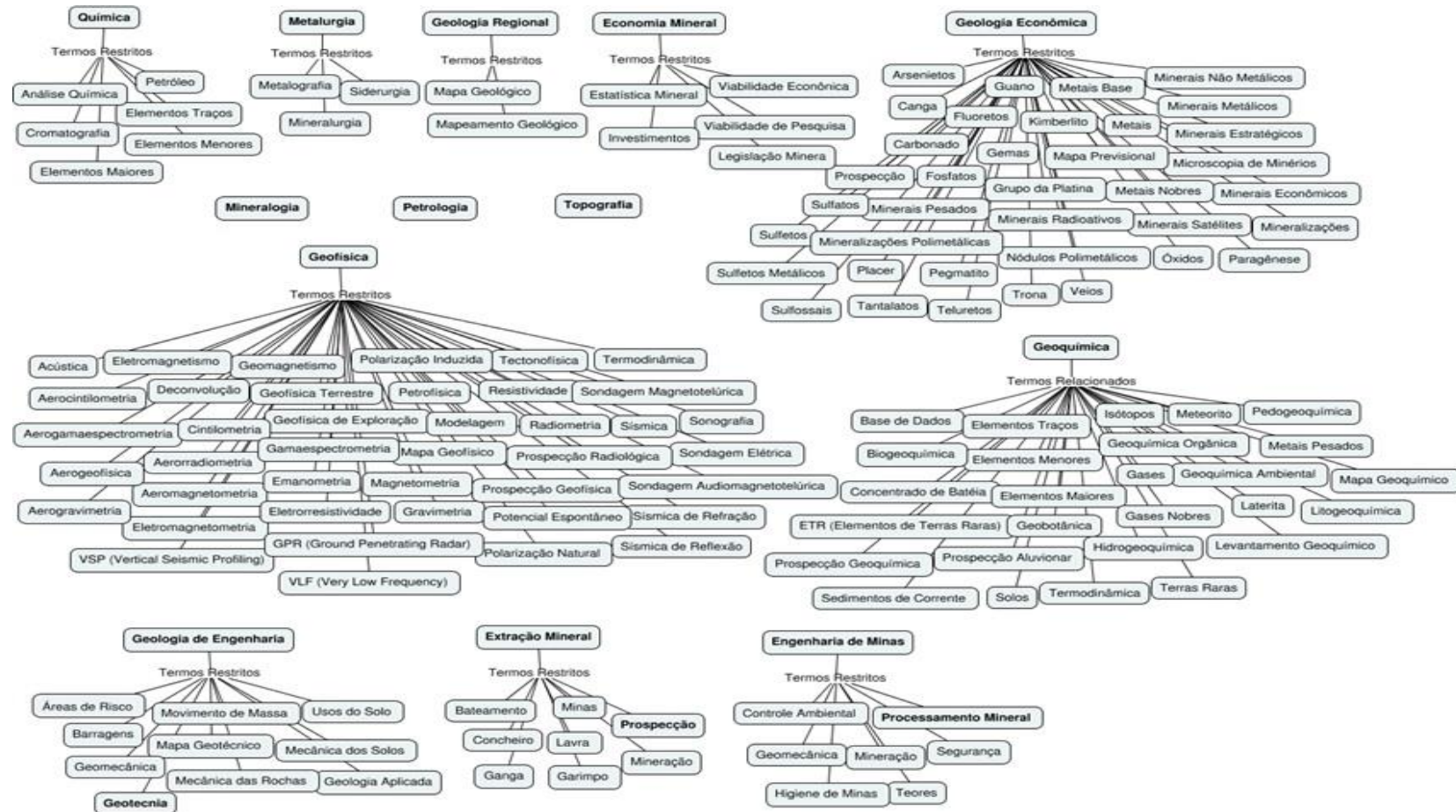
Assim como uma mistura de conceitos – categorias ontológicas diferentes²⁴, por exemplo, sob “Geologia Regional”, foram alocados Mapa Geológico (Produto) e Mapeamento Geológico (Processo/Atividade). O mesmo ocorre em geofísica, onde foram misturados técnicas e equipamentos

Um fato interessante é que todos os termos do GEODESC possuem correspondência na Classificação Decimal de Dewey (CDD), conforme Anexo: Termos Abrangentes – TA, na página 61.

²⁴ Na seção 4.4.2, Análise dos termos do modelo segundo as categorias de Ranganathan, esse tema será abordado novamente.

4.3.1.1.3 Modelo conceitual do GEODESC

Figura 8 - Mapa Conceitual da Exploração Mineral segundo o GEODESC



Fonte: Elaboração própria a partir do vocabulário GEODESC, 2021.

4.3.1.3 Glossary of Geology

O Glossary of Geology (2017)²⁵ foi desenvolvido pelo American Geoscience Institute. O Glossário online fornece acesso a mais de 39.000 termos e nele:

[...] os usuários podem aprender a diferença entre pares parecidos, como silvanita (um mineral) e silvinita (uma rocha); a origem dos termos; o significado das abreviações e acrônimos comuns no vocabulário das geociências; as datas em que muitos termos foram usados pela primeira vez; o significado de certos prefixos; e o termo preferido de dois ou mais sinônimos. Muitas entradas do glossário contêm um guia de silabificação e informações básicas (GLOSSARY OF GEOLOGY, 2017, [s.p.]

O Glossário não explica as relações existente, portanto, aqui indicaremos as inferências das relações existentes:

Syn – sinônimo

Obsolet syn – sinônimos obsoletos

See Also – ver também

Cf – confira

Adj – adjetivos

4.3.1.3.1 Comparação do Glossary of Geology com a cadeia de valor de Vale

1. **TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Análise Química
TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado
2. **TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Desenvolvimento de Projetos
TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado
3. **TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Estimativa de Recurso e Reservas
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência
TERMO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: reserves
DEFINIÇÃO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: (a) An estimate within specified accuracy limits of the valuable metal or mineral content of known deposits that may be produced under current economic conditions and with present technology (Schanz and Ellis, 1983). (b) That part of the reserve base

²⁵ GLOSSARY OF GEOLOGY. 15 Ed. Rev. Edited by Klaus K.E. Neuendorf; James P. Mehl, Jr.; Julia A. Jackson. [s.l.]: American Geoscience Institute, 2017.

that could be economically extracted or produced at the time of determination. The term reserves need not signify that extraction facilities are in place and operative. Reserves include only recoverable materials; thus, terms such as extractable reserves and recoverable reserves are redundant and are not a part of this classification system (USGS, 1980). (c) Identified resources of mineral- or fuel-bearing rock from which the mineral or fuel can be extracted profitably with existing technology and under present economic conditions (Brobst and Pratt, 1973, p.2). The concept can be used in global, regional, or local senses, or applied as a measure of the remaining effective life of an individual mine.

RELAÇÕES DO GLOSSARY OF GEOLOGY: See also: resources. Syn: mineral reserves.

-
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: resources

DEFINIÇÃO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: (a) A concentration of naturally occurring solid, liquid, or gaseous materials in or on the Earth's crust in such form and amount that economic extraction of a commodity from the concentration is currently or potentially feasible (USGS, 1980). (b) Reserves plus all other mineral deposits that may eventually become available: either known deposits that are not economically or technologically recoverable at present, or unknown deposits, rich or lean, that may be inferred to exist but have not yet been discovered (Brobst and Pratt, 1973, p.2). They represent the mineral endowment, global, regional, or local, ultimately available for man's use.

RELAÇÕES DO GLOSSARY OF GEOLOGY: See also: identified subeconomic resources; hypothetical resources; speculative resources. Syn: mineral resources.

-
TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: speculative resources

DEFINIÇÃO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: Undiscovered mineral resources that may occur either in known types of deposits in a favorable geologic setting where no discoveries have yet been made, or in as-yet-unknown types of deposits that remain to be recognized (Brobst and Pratt, 1973, p.2).

RELAÇÕES DO GLOSSARY OF GEOLOGY: Cf: hypothetical resources; identified resources.

4. **TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Exploração Mineral

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: exploration

DEFINIÇÃO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: (a) The search for deposits of useful minerals or fossil fuels; prospecting. It may include geologic reconnaissance, e.g., remote sensing, photogeology, geophysical and geochemical methods, and both surface and underground investigations. (b) Establishing the nature of a known mineral deposit, preparatory to development. In the sense that exploration goes beyond discovery.

RELAÇÕES DO GLOSSARY OF GEOLOGY: It is a broader term than prospecting.

5. **TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Geoestatística

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: geostatistics

DEFINIÇÃO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: (a) A branch of applied statistics that deals with phenomena that fluctuate in two- or three-dimensional space. Geostatistics is concerned with assessing properties that may be physically continuous (hence cannot be truly random variables) but are too variable to describe by deterministic means; it offers a way of describing the spatial continuity that is an essential feature of many natural phenomena. It adapts classical regression techniques to take advantage of this continuity for interpolation and extrapolation of physical measurements using correlation and probability concepts. Geostatistics has evolved from concepts and techniques for mine evaluation by Georges Matheron (1902-), French mining engineer. (b) Statistics as applied to geology; the application of statistical methods or the collection of statistical data for use in geology. The French spelling "geostatistiques" is sometimes used.

RELAÇÕES DO GLOSSARY OF GEOLOGY: Cf: kriging; cokriging; conditional simulation; variogram.

6. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geofísica

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: geophysics

DEFINIÇÃO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: Study of the Earth by quantitative physical methods. Basic divisions include solid-earth geophysics, physics of the atmosphere and hydrosphere, and solar-terrestrial physics. There are numerous specialties within the field, e.g., seismology, tectonophysics, engineering geophysics. The term is sometimes used to include instrumental study of the Moon and planets.

RELAÇÕES DO GLOSSARY OF GEOLOGY: Não encontrado

-

TIPO DE RELAÇÃO: Hierárquica – implícita

TERMO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: geophysical exploration

DEFINIÇÃO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: The use of geophysical techniques, e.g., electric, gravity, magnetic, seismic, or thermal, in the search for economically valuable hydrocarbons, mineral deposits, or water supplies, or to gather information for engineering projects.

RELAÇÕES DO GLOSSARY OF GEOLOGY: Syn: applied geophysics; geophysical prospecting.

7. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geologia

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: geology

DEFINIÇÃO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: The study of the planet Earth the materials of which it is made, the processes that act on these materials, the products formed, and the history of the planet and its life forms since its origin. Cosmologists speak of a "pre-geologic" stage in planetary history. Geology considers the physical forces that act on the Earth, the chemistry of its constituent materials, and the biology of its past inhabitants as revealed by fossils. Clues on the origin of the planet are sought in a study of the Moon and other extraterrestrial bodies. The knowledge thus obtained is placed in the service of society to aid in discovery of minerals and fuels of value in the Earth's crust, to identify

geologically stable sites for major structures, and to provide foreknowledge of some of the dangers associated with the mobile forces of a dynamic Earth.

RELAÇÕES DO GLOSSARY OF GEOLOGY: See also: geological science; Earth science; geoscience; historical geology; physical geology.

8. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geometalurgia

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: metallurgy

DEFINIÇÃO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: The science and technology of metals and alloys. Includes extractive metallurgy, the science and art of separating metals and metallic minerals from their ores by mechanical and chemical processes; and physical metallurgy.

RELAÇÕES DO GLOSSARY OF GEOLOGY: Não encontrado

9. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geoquímica

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: geochemistry

DEFINIÇÃO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: As defined by Goldschmidt (1954, p.1), the study of the distribution and amounts of the chemical elements in minerals, ores, rocks, soils, water, and the atmosphere, and the study of the circulation of the elements in nature, on the basis of the properties of their atoms and ions; also, the study of the distribution and abundance of isotopes, including problems of nuclear frequency and stability in the universe. A major concern of geochemistry is the synoptic evaluation of the abundances of the elements in the Earth's crust and in major classes of rocks and minerals.

RELAÇÕES DO GLOSSARY OF GEOLOGY: Não encontrado

10. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geotecnia

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: geotechnics

DEFINIÇÃO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: The application of scientific methods and engineering principles to the acquisition, interpretation, and use of knowledge of materials of the Earth's crust for the solution of engineering problems. It embraces the fields of rock mechanics and soil mechanics and many of the engineering aspects of geology, geophysics, hydrology, and related sciences.

RELAÇÕES DO GLOSSARY OF GEOLOGY: Syn: geotechnique; geotechnical engineering.

11. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Mineralogia

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: mineralogy

DEFINIÇÃO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: (a) The study of minerals: formation, occurrence, properties, composition, and classification.

RELAÇÕES DO GLOSSARY OF GEOLOGY: See also: mineralogist. Adj: mineralogic; mineralogical. Obsolete syn: oryctology; oryctognosy. (b) An obsolete use of the term is for the general geology of a region.

12. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Petrologia

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: petrology

DEFINIÇÃO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: That branch of geology dealing with the origin, occurrence, structure, and history of rocks. Petrology is broader in scope than petrography.

RELAÇÕES DO GLOSSARY OF GEOLOGY: Adj: petrologic. See also: sedimentary petrology.

13. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Processamento Mineral

TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado

14. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Projeto de Mina

TIPO DE RELAÇÃO: Hierárquica – implícita

TERMO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: mine

DEFINIÇÃO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: n. (a) An underground excavation for the extraction of mineral deposits, in contrast to surficial excavations such as quarries. The term is also applied to various types of open-pit workings. (b) The area or property of a mineral deposit that is being excavated; a mining claim. v. To excavate for and extract mineral deposits or building stone.

RELAÇÕES DO GLOSSARY OF GEOLOGY: Não encontrado

15. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Prospecção Mineral

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: prospecting

DEFINIÇÃO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: (a) Searching for economically valuable deposits of fuel or minerals.

RELAÇÕES DO GLOSSARY OF GEOLOGY: Cf: exploration. (b) geophysical exploration.

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: prospect

DEFINIÇÃO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: n. (a) An area that is a potential site of mineral deposits, based on preliminary exploration. (b) Sometimes, an area that has been explored in a preliminary way but has not given evidence of economic value. (c) An area to be searched by some investigative technique, e.g., geophysical prospecting. (d) A geologic or geophysical anomaly, especially one recommended for additional exploration. A prospect is distinct from a mine in that it is nonproducing.

RELAÇÕES DO GLOSSARY OF GEOLOGY: See also: prospecting.

16. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Tecnologia Mineral

TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado

17. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Topografia

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: topography

DEFINIÇÃO NO GLOSSARY OF GEOLOGY: (a) The general configuration of a land surface or any part of the Earth's surface, including its relief and the position of its natural and man-made features. See also: geomorphy. Cf: relief [geomorph]. Syn: lay of the land. (b) The natural or physical surface features of a region, considered collectively as to form; the features

revealed by the contour lines of a map. In nongeologic usage, the term includes man-made features (such as are shown on a topographic map). (c) The art or practice of accurately and graphically delineating in detail, as on a map or chart or by a model, selected natural and man-made surface features of a region. Also, the description, study, or representation of such features.

RELAÇÕES DO GLOSSARY OF GEOLOGY: Cf: chorography. (d) Originally, the term referred to the detailed description of a particular place or locality (such as a city, parish, or tract of land) as distinguished from the general geography of a country or other large part of the world, and also to the science or practice of such a description; this usage is practically obsolete. Etymol: Greek "topos", "place", + "graphein", "to write".

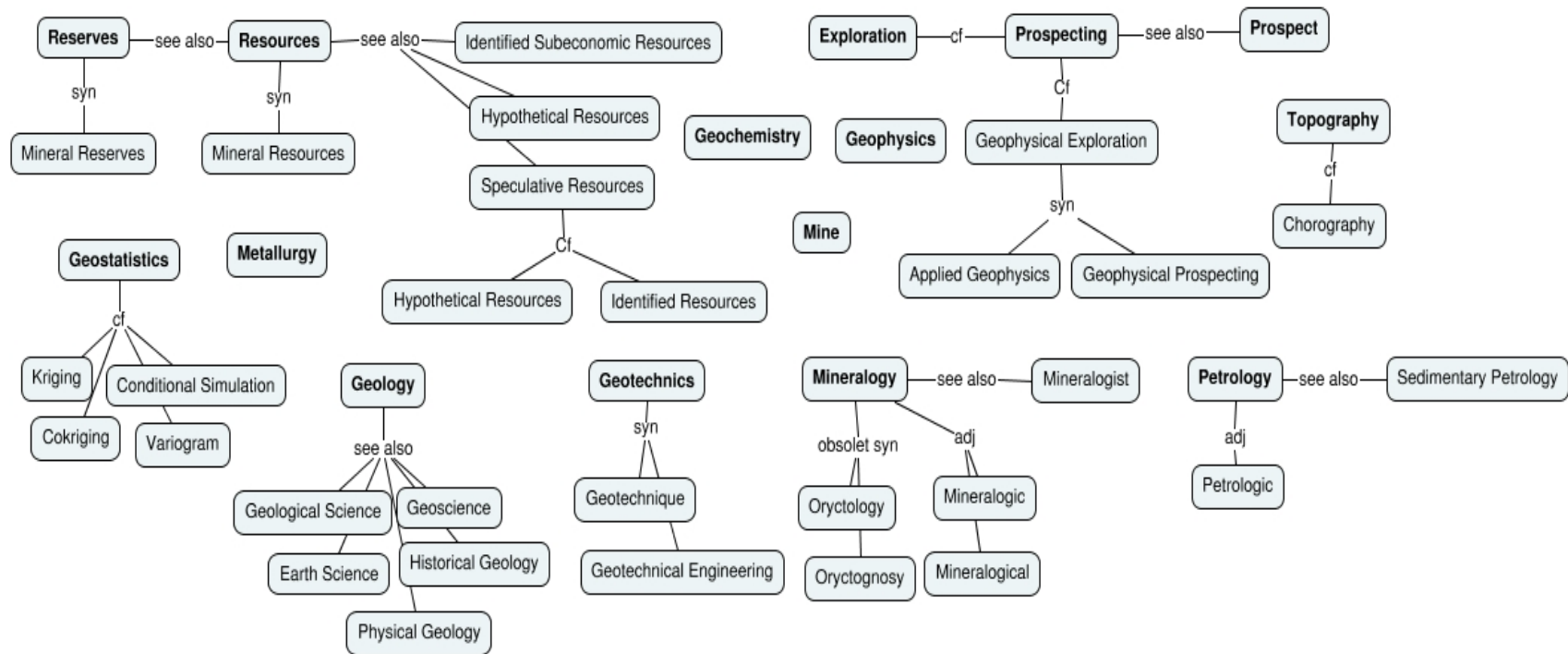
4.3.1.3.2 Considerações sobre o Glossary of Geology

O Glossary of Geology é o SOC analisado que mais possui termos. Apesar de ser um glossário, apresenta diversos tipos de relações possíveis entre os termos. O American Institute Geosciences possui também um tesouro, o GEOREF²⁶, ao qual não foi possível acessar para esta pesquisa. Trata-se de um tesouro indexado em várias bases, o que evidencia forte influência sobre o Glossary.

²⁶ GEOREF ONLINE DATABASE PRODUCTS. Disponível em: <https://www.americangeosciences.org/information/georef>. Acesso em: 20 out. 2021.

4.3.1.3.3 Modelo conceitual do Glossary of Geology

Figura 9 - Modelo conceitual Glossary of Geology



Fonte: Elaboração própria a partir do vocabulário Glossary of Geology, 2021

4.3.1.2 USGS THESAURUS

O USGS Thesaurus foi desenvolvido pelo U.S. Geological Survey. O tesauro possui

tópicos e métodos de estudo científico realizado pelo USGS, com tipos de produtos, disciplinas científicas, tempo geológico e tipos de estrutura institucional e atividades. Amplo e raso, usado para ajudar as pessoas a encontrar informações científicas (USGS, 2021, tradução proponente).

Esse tesauro está disponível na web²⁷ e não possui informações além do explicitado acima. No entanto, é possível observar que todos os termos possuem definição, são identificados “subtópicos” como relação hierárquica e “veja também” como relação associativa, como o objetivo é coletar somente relações hierárquicas foram desconsideradas os “veja também”.

4.3.1.2.1 Comparação do USGS com a cadeia de valor da Vale

1. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Análise Química

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO USGS: chemical analysis

DEFINIÇÃO NO USGS: Chemical techniques used to identify the composition of substances.

This category is also used for detection (chemical), geochemical surveys, leaching (analytical method), mineralogical analysis, nuclear magnetic resonance spectroscopy, and with unconsolidated deposits for sediment geochemistry

RELAÇÕES DO USGS:

TOPIC

laboratory methods

SUBTOPICS

²⁷ USGS. Science for a Changing World. USGS Thesaurus. Disponível em: https://apps.usgs.gov/thesaurus/thesaurus-full.php?thcode=2&__ncforminfo=vFbMIVOfOBcikhaFeVjja2SZIGeAxkwdKUnTEUy79E7khlBtcGFzHVL6yu5QNK7cqUUi_rmjrTK-E959JJ2plg%3D%3D. Acesso em: 20 out. 2021.

DNA	sequencing	mass		spectroscopy
atomic absorption	analysis	neutron	activation	analysis
atomic emission	spectroscopy	particle-beam		spectroscopy
chromatography		polymerase	chain	reaction
electrophoresis		x-ray		diffraction
flow	cytometry	x-ray fluorescence		

2. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Desenvolvimento de Projetos

TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado.

3. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Estimativa de Recurso e Reservas

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO USGS: mineral resources

DEFINIÇÃO NO USGS: Natural occurrences of useful inorganic elements or compounds.

RELAÇÕES DO USGS:

SUBTOPICS

critical minerals
metallic mineral resources
nonmetallic mineral resources

4. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Exploração Mineral

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO USGS: natural resource exploration

DEFINIÇÃO NO USGS: Techniques for locating deposits or stocks of useful minerals, water, and other resources using reconnaissance or instrumental methods.

This category is also used for dowsing, exploration, with seismology for exploration seismology, prospecting, and with seismic methods for seismic exploration

RELAÇÕES DO USGS: Não encontrado para este termo.

5. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geoestatística

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO USGS: statistical analysis

DEFINIÇÃO NO USGS: Branch of mathematics concerned with techniques to collect and interpret data.

This category is also used for geostatistics.

RELAÇÕES DO USGS:

SUBTOPICS

			regression	analysis
	kriging		time series analysis	
multivariate	statistical	analysis		

6. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geofísica

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO USGS: geophysics

DEFINIÇÃO NO USGS: Branch of geology studying the physical characteristics and phenomena of the earth and its atmosphere.

This category is also used with maps and atlases for geophysical maps

RELAÇÕES DO USGS:

SUBTOPICS

			seismology	
	geodesy		tectonophysics	
marine		geophysics		

7. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geologia

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO USGS: geology

DEFINIÇÃO NO USGS: Study of the planet earth, its composition, structure, physical and chemical processes, and history since its origin.

This category is also used with maps and atlases for subsurface maps

RELAÇÕES DO USGS:

SUBTOPICS

			hydrogeology	
	economic	geology	marine	geology
geochronology			mineralogy	
geomorphology				

8. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geometalurgia**TIPO DE RELAÇÃO:** Não encontrado.**9. TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Geoquímica**TIPO DE RELAÇÃO:** Equivalência**TERMO NO USGS:** Geochemistry

DEFINIÇÃO NO USGS: Study of the distribution of chemical elements and natural compounds on the earth and in the atmosphere and the chemical processes that affect the earth.

This category is also used for chemistry (Earth sciences) and with maps and atlases for geochemical anomaly maps

RELAÇÕES DO USGS:

SUBTOPICS

soil chemistry

water chemistry

10. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Geotecnia**TIPO DE RELAÇÃO:** Não encontrado.**11. TERMO NA CADEIA DE VALOR:** Mineralogia**TIPO DE RELAÇÃO:** Equivalência**TERMO NO USGS:** Mineralogy

DEFINIÇÃO NO USGS: Branch of earth sciences concerned with the study of naturally occurring inorganic elements or compounds.

This category is also used for crystallography and gemology

RELAÇÕES DO USGS:

TOPIC

geology

12. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Petrologia**TIPO DE RELAÇÃO:** Equivalência

TERMO NO USGS: petrology

DEFINIÇÃO NO USGS: Branch of earth sciences concerned with the origin, structure, alteration, and composition of rocks.

RELAÇÕES DO USGS:

SUBTOPICS	structural	geology
sedimentology	volcanology	
stratigraphy		

13. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Processamento Mineral

TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado.

14. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Projeto de Mina

TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado.

15. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Prospecção Mineral

TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado.

16. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Tecnologia Mineral

TIPO DE RELAÇÃO: Não encontrado.

17. TERMO NA CADEIA DE VALOR: Topografia

TIPO DE RELAÇÃO: Equivalência

TERMO NO USGS: topography

DEFINIÇÃO NO USGS: Configuration of the land surface and sea floor.

This category is also used for elevation and relief

RELAÇÕES DO USGS:

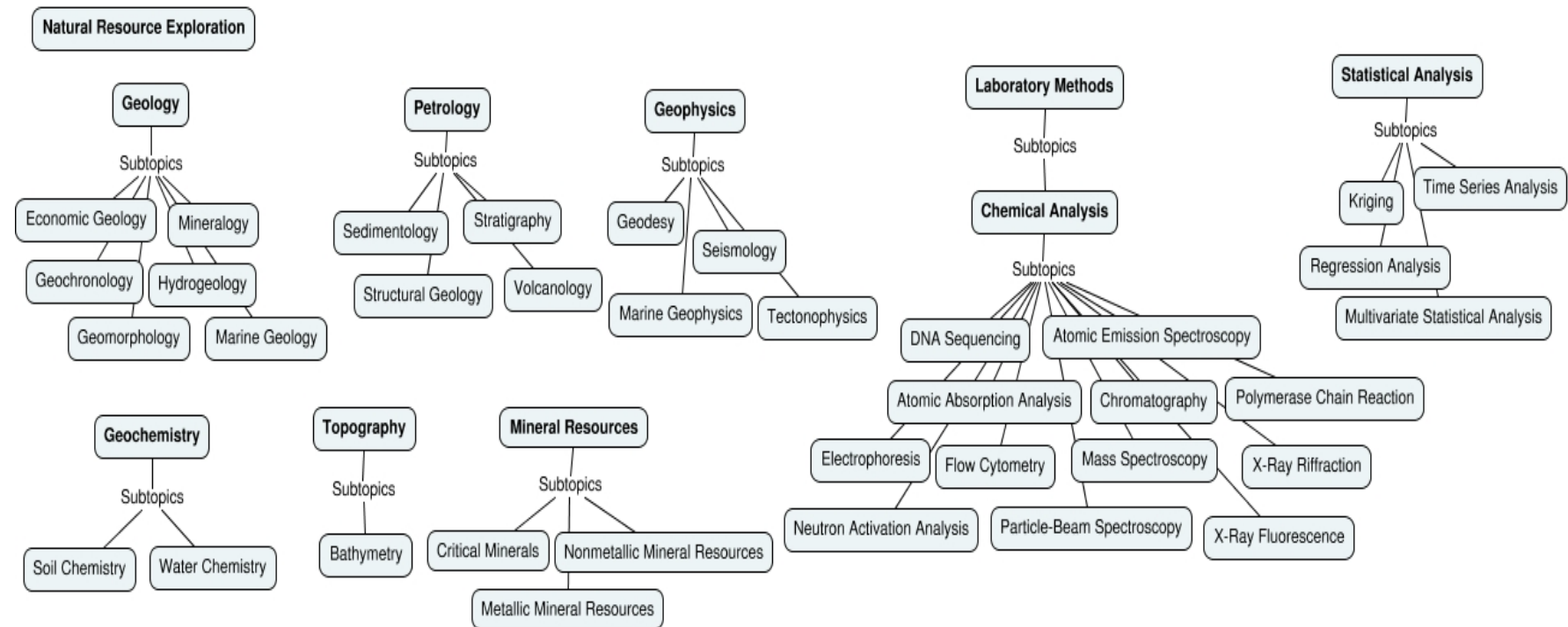
SUBTOPICS
bathymetry

4.3.1.2.2 Considerações sobre o USGS

A USGS Geological Survey é uma importante instituição para a área de geociências. O USGS Thesaurus possui poucos termos, mas conceitua cada termo, o que é um diferencial muito bom. Apesar de não ser exaustivo, e não indexar termos que aparecem na Cadeia de Valor da Vale, os termos de ambos são similares. A relação hierárquica do USGS Thesaurus possui mais de um nível, como, por exemplo, o termo “análise química”, ao ser pesquisado, recupera um termo geral e vários específicos.

4.3.1.2.3 Modelo conceitual do USGS

Figura 10 - Mapa Conceitual da Exploração Mineral segundo o USGS



Fonte: Elaboração própria a partir do vocabulário USGS, 2021

4.3.2 Analisando os termos e estruturas

Após elaborados os mapas conceituais dos cinco SOCs analisados, foram entrevistadas pessoas que compõem a Gerência da Gestão da Informação. O objetivo das entrevistas era analisar cada um dos modelos conceituais e indicar quais termos e/ou estruturas poderiam agregar ao modelo conceitual da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais.

A amostra foi composta 4 pessoas, embora seja relativamente pequena, foi considerada adequada para o escopo da pesquisa, tendo em vista que a Gestão da Informação é uma gerência global que perpassa todos os processos existentes na diretoria, portanto, para uma análise em nível macro, são os perfis ideais.

O conhecimento é uma apreciação de um observador sobre a conduta do outro, que pode ser ele mesmo. No momento em que se vê isto desta forma, por um lado, descobre-se que o conhecimento é sempre adquirido na convivência. Descobre-se que se aprende a ser de uma ou outra maneira na convivência com outros seres humanos. Por outro lado, descobre-se que o conhecimento tem a ver com as ações. Tem a ver com ações consideradas adequadas em um domínio particular. Desse modo, se quero que alguém adquira conhecimento em um certo espaço, o que tenho que fazer é convidá-lo a viver em um certo domínio; se ele aceita, terá esse conhecimento (MATURANA, 2001, p. 123).

Antes de convidar as pessoas, foi elaborada uma apresentação sobre a pesquisa, um protótipo do modelo conceitual a ser desenvolvido e cada um dos mapas. Retirando a autora, as quatro pessoas passaram individualmente por uma entrevista semiestruturada, a partir do roteiro apresentado no Quadro 15, com duração de 2 horas cada.

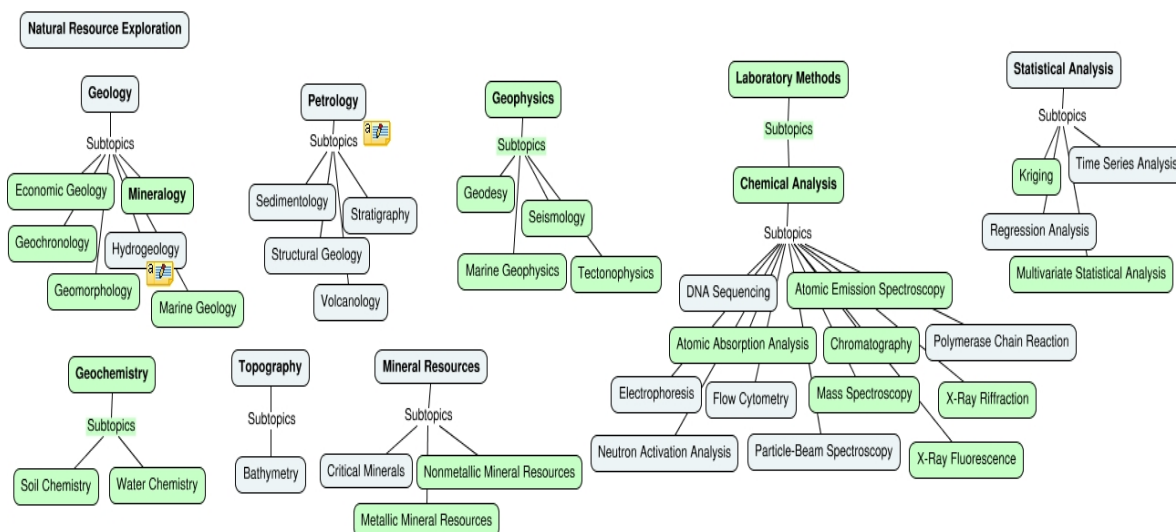
Quadro 15 - Roteiro para as entrevistas

TEMPO	APRESENTAÇÃO
0 – 20 min	Foi introduzida a pesquisa, explicado o problema, e objetivos
20 – 30 min	Foi apresentado um protótipo da forma de apresentação esperada para o modelo conceitual a ser desenvolvido para a Diretoria de Exploração e Projetos Minerais
30 – 120 min	Foi apresentado cada um dos mapas conceituais gerados a partir dos SOCs, assim como apresentado um breve contexto daquele SOC. E foi solicitado que a pessoa analisasse os termos e estruturas daquele SOC e indicasse o que daquilo faz sentido se trouxermos para o contexto da Exploração Mineral.

Fonte: Elaboração própria, 2021.

No final das entrevistas, foram gerados 20 mapas conceituais comentados, cinco SOCs para cada entrevistado, conforme o exemplo da Figura 11.

Figura 11 - Mapa Conceitual comentado



Fonte: Elaborado a partir do SOC da USGS comentado, 2021.

No exemplo do mapa acima (Figura 11), os itens em verde são os termos e estruturas que foram indicados como possibilidades de serem agregados ao modelo conceitual da Exploração Mineral, e as caixinhas amarelas são os demais comentários relativos à estrutura. Existem ainda algumas outras

cores utilizadas, que são somente pontos de atenção levantados, estes não foram sistematizados.

Nas entrevistas, foram feitos comentários não somente sobre estrutura ali apresentada, mas também indicados outras mudanças que poderiam ser pertinentes. No exemplo da figura 11 a pessoa entrevistada pontuou que na perspectiva dela o termo “Petrology²⁸” no contexto que está sendo apresentado, deveria ser na verdade “Geomorphology²⁹”.

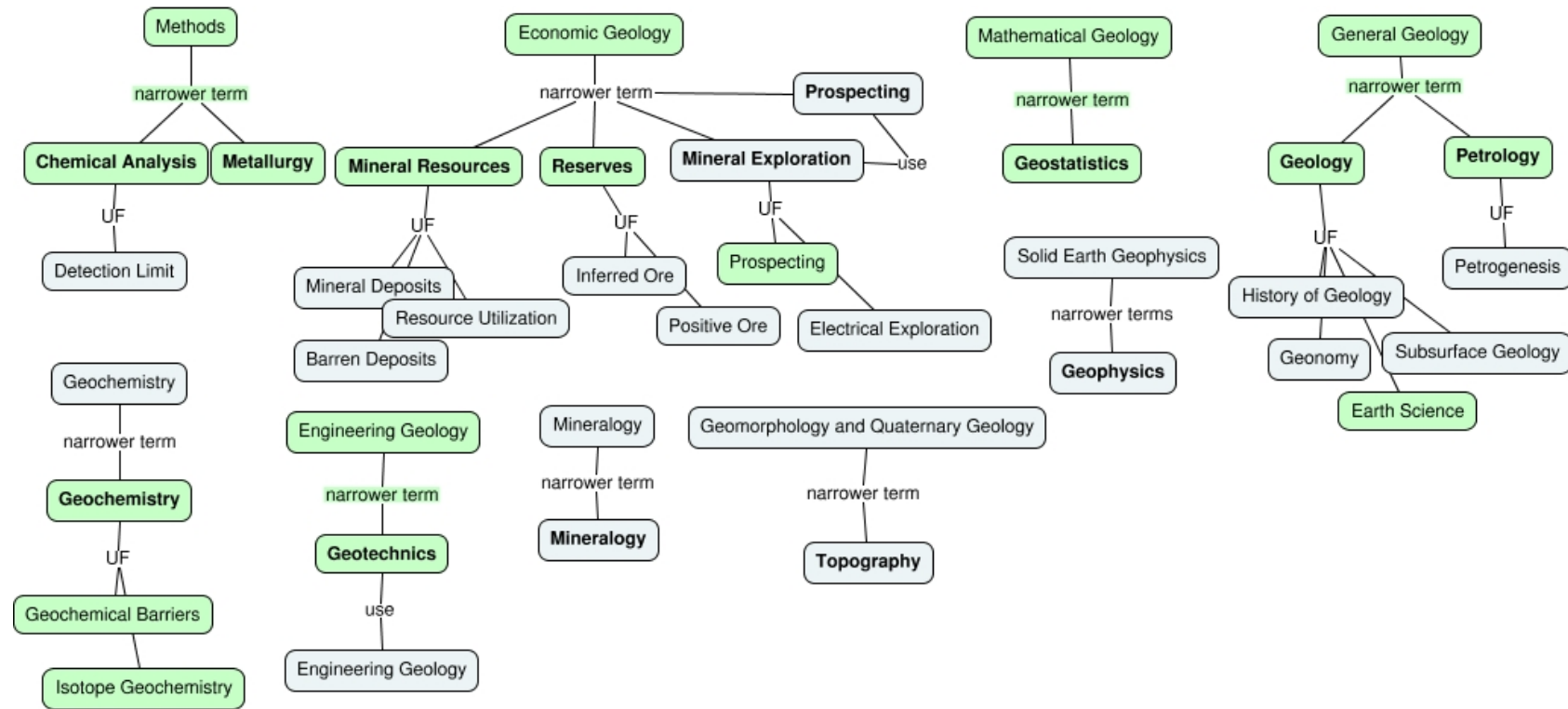
A partir disso, todas as indicações feitas pelos entrevistados foram analisadas, e tudo que fosse um consenso da maioria seria agregado no modelo conceitual da Exploração Mineral, quando houver empate a autora como a 5ª pessoa decidirá se é adequado ao contexto da Exploração Mineral ou não.

²⁸ Petrologia em português.

²⁹ Geomorfologia em português.

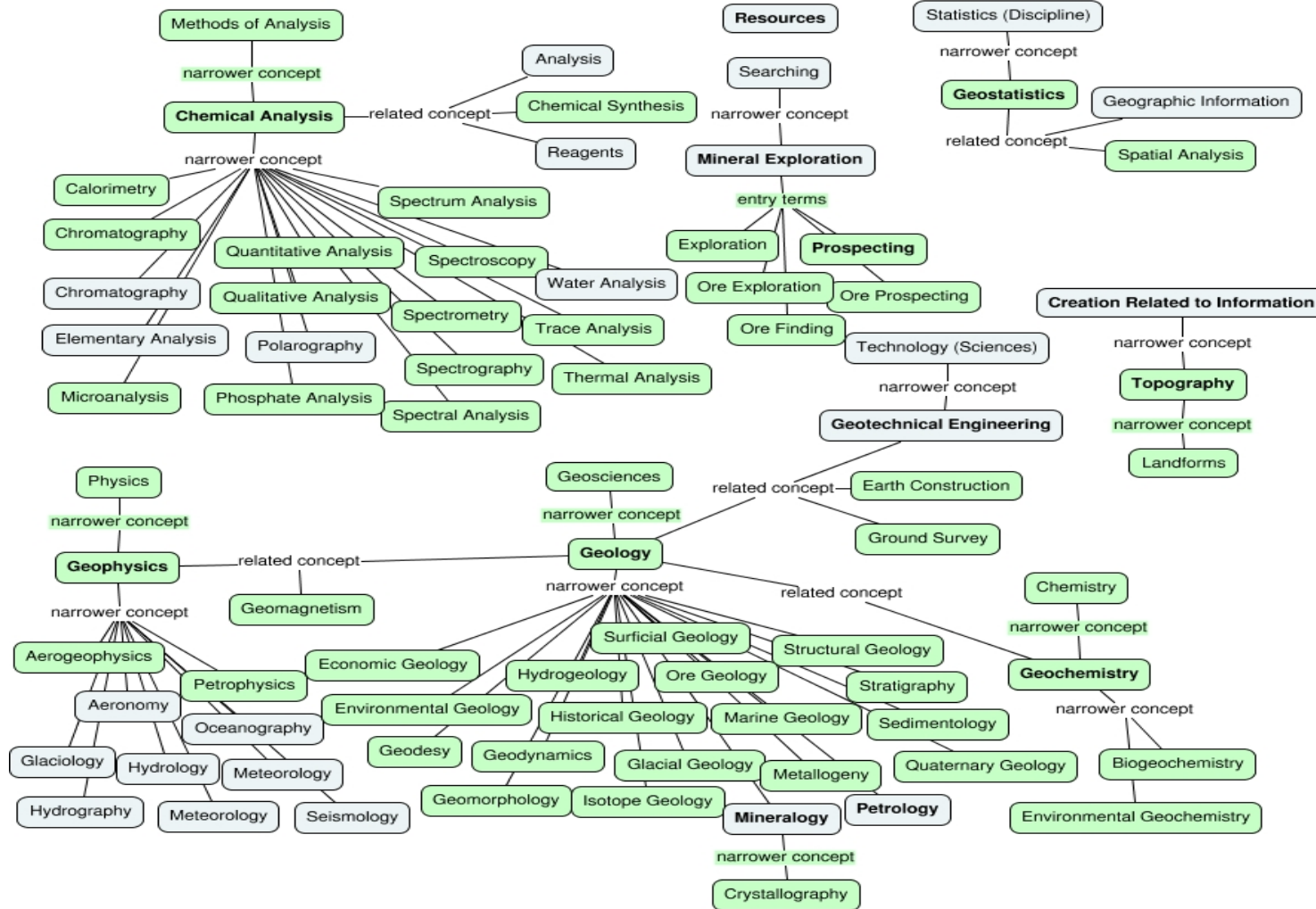
4.3.2.1 Mapas resultantes da entrevista 1

Figura 12 - Mapa da entrevista 1 do SOC AMTG



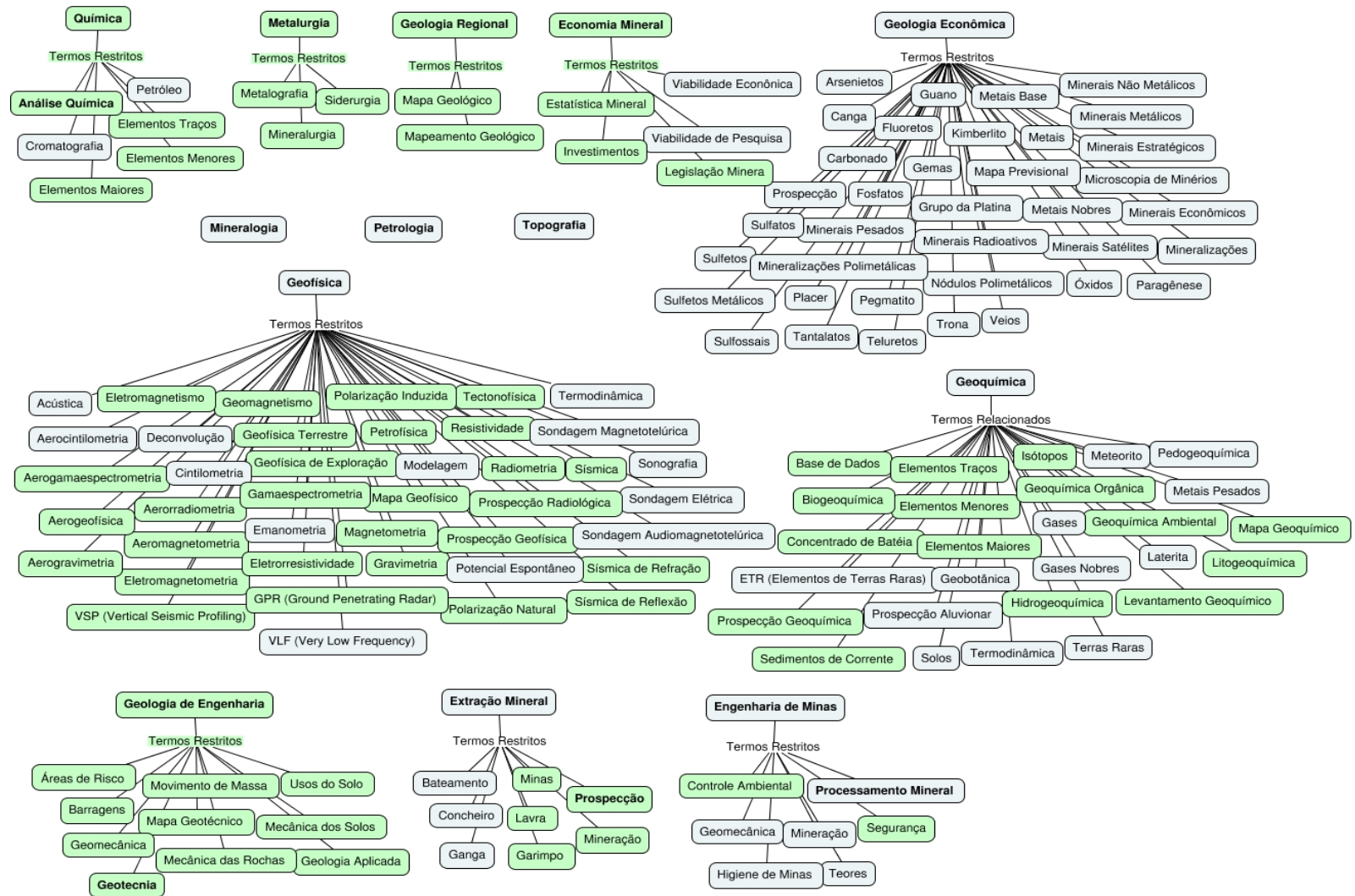
Fonte: Elaboração própria, 2021.

Figura 13 - Mapa da entrevista 1 do SOC FINTOGEO



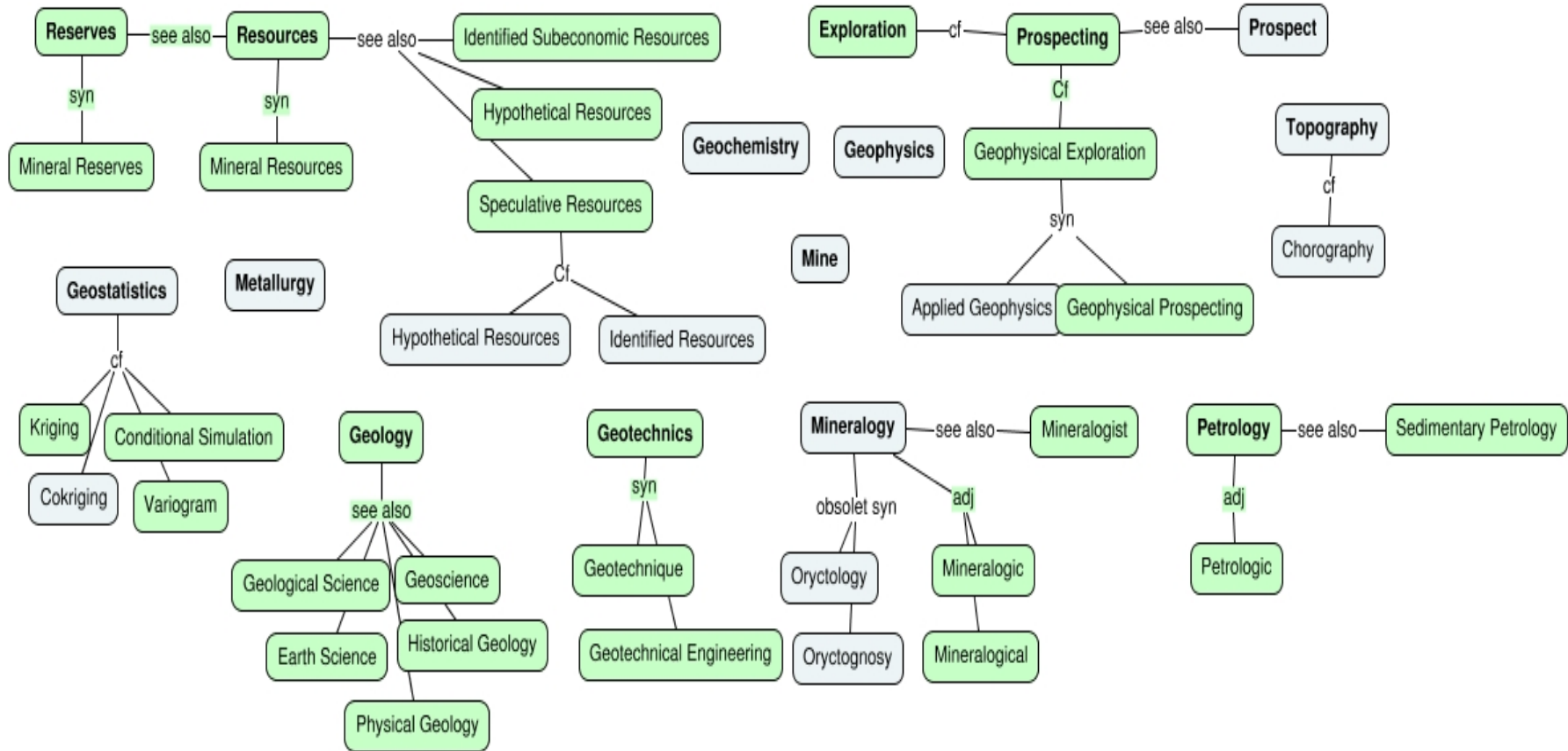
Fonte: Elaboração própria, 2021

Figura 14 - Mapa da entrevista 1 do SOC GEODESC



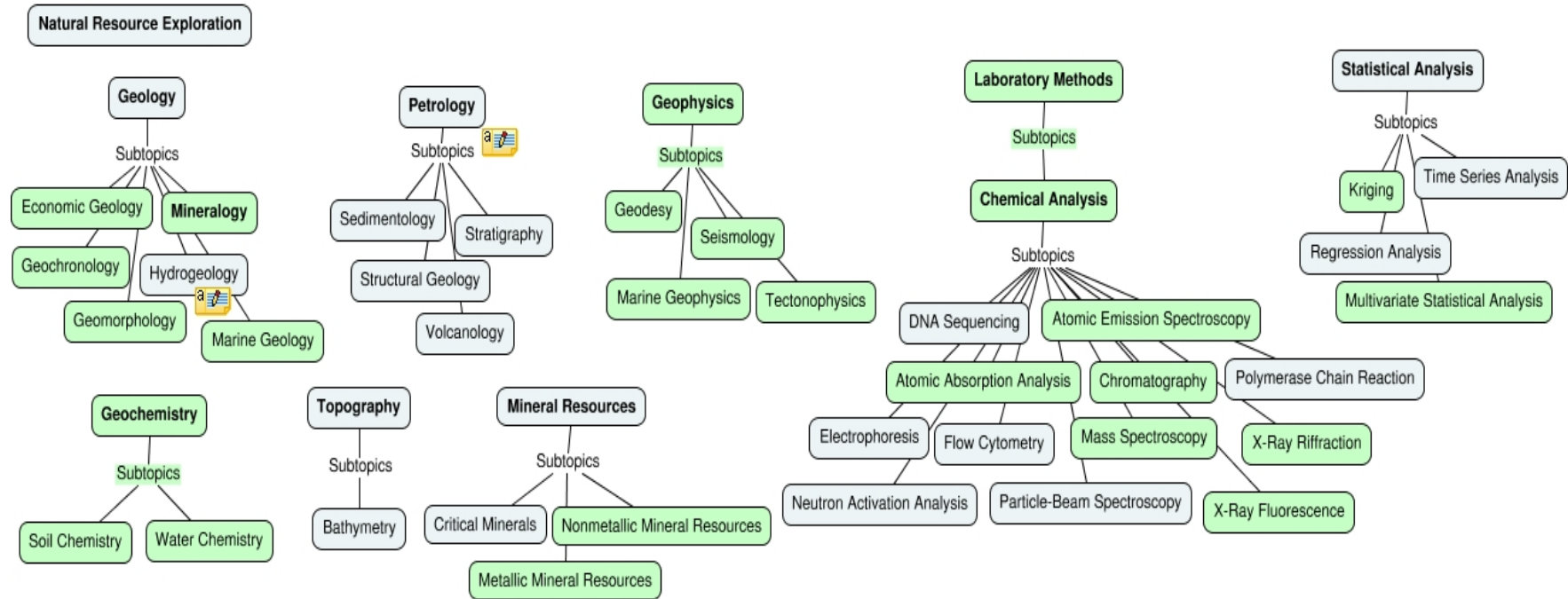
Fonte: Elaboração própria, 2021.

Figura 15 - Mapa da entrevista 1 do SOC Glossary of Geology



Fonte: Elaboração própria, 2021.

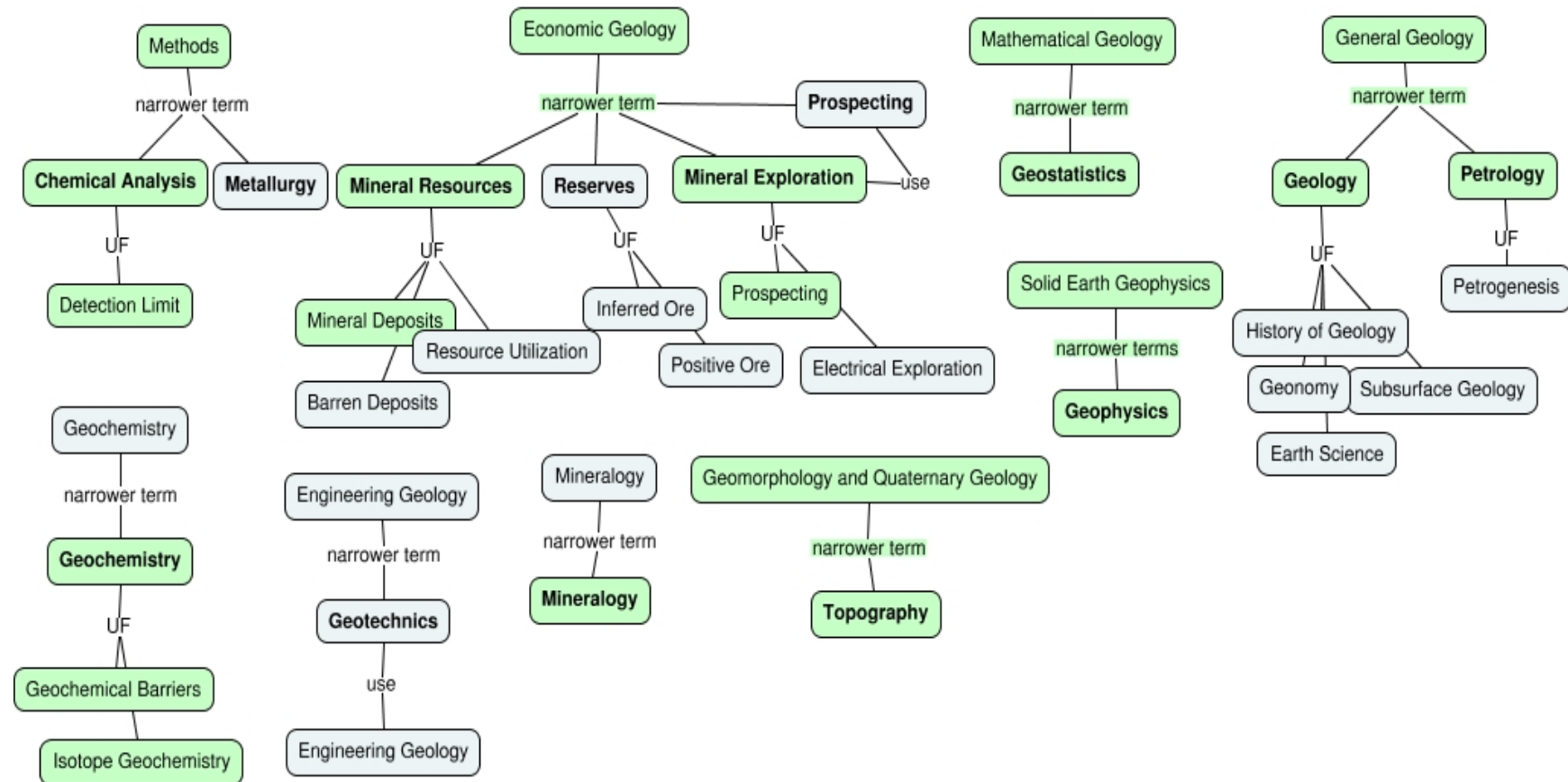
Figura 16 - Mapa da entrevista 1 do SOC USGS



Fonte: Elaboração própria, 2021.

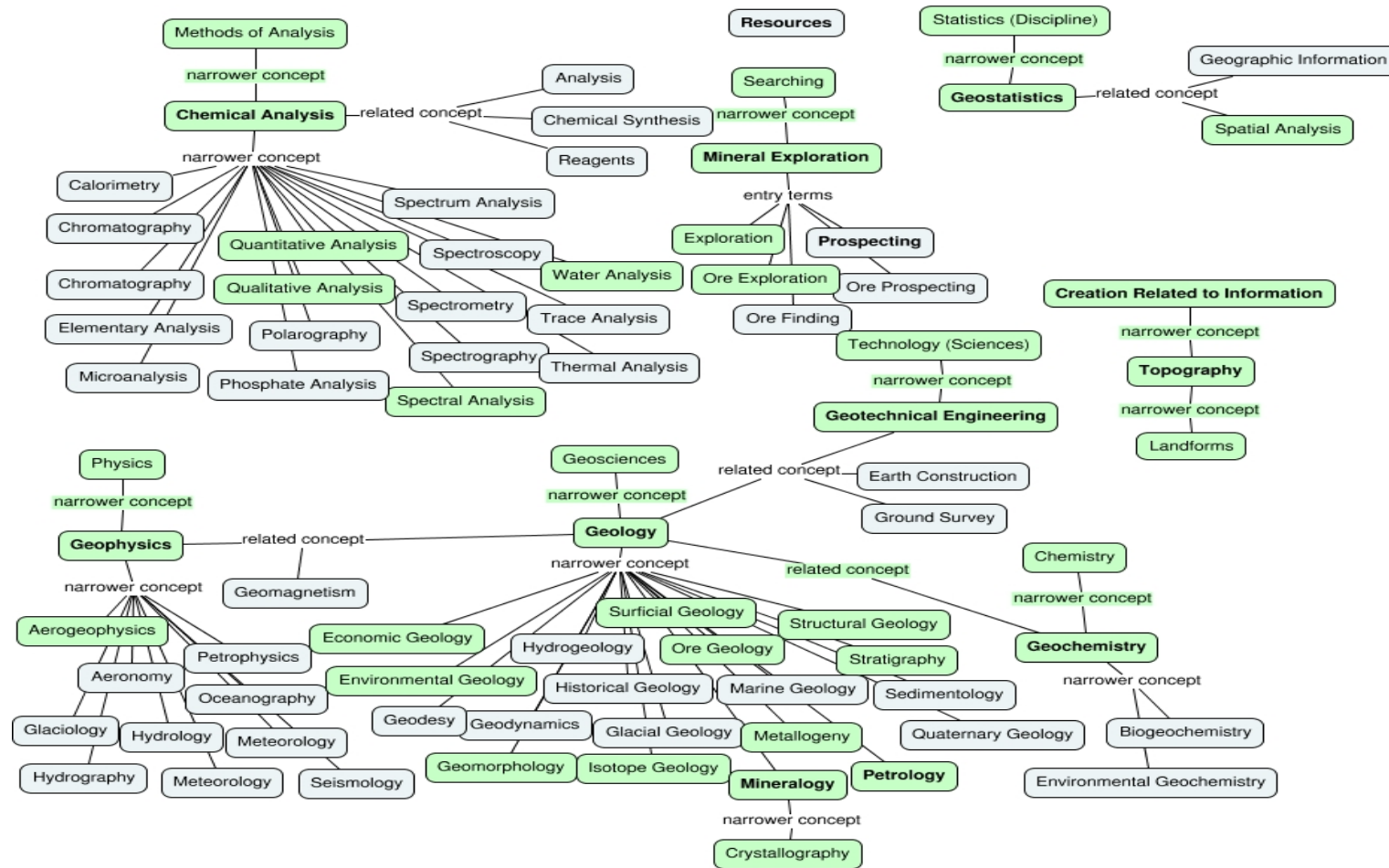
4.3.2.2 Mapas resultantes da entrevista 2

Figura 17 - Mapa da entrevista 2 do SOC AMTG



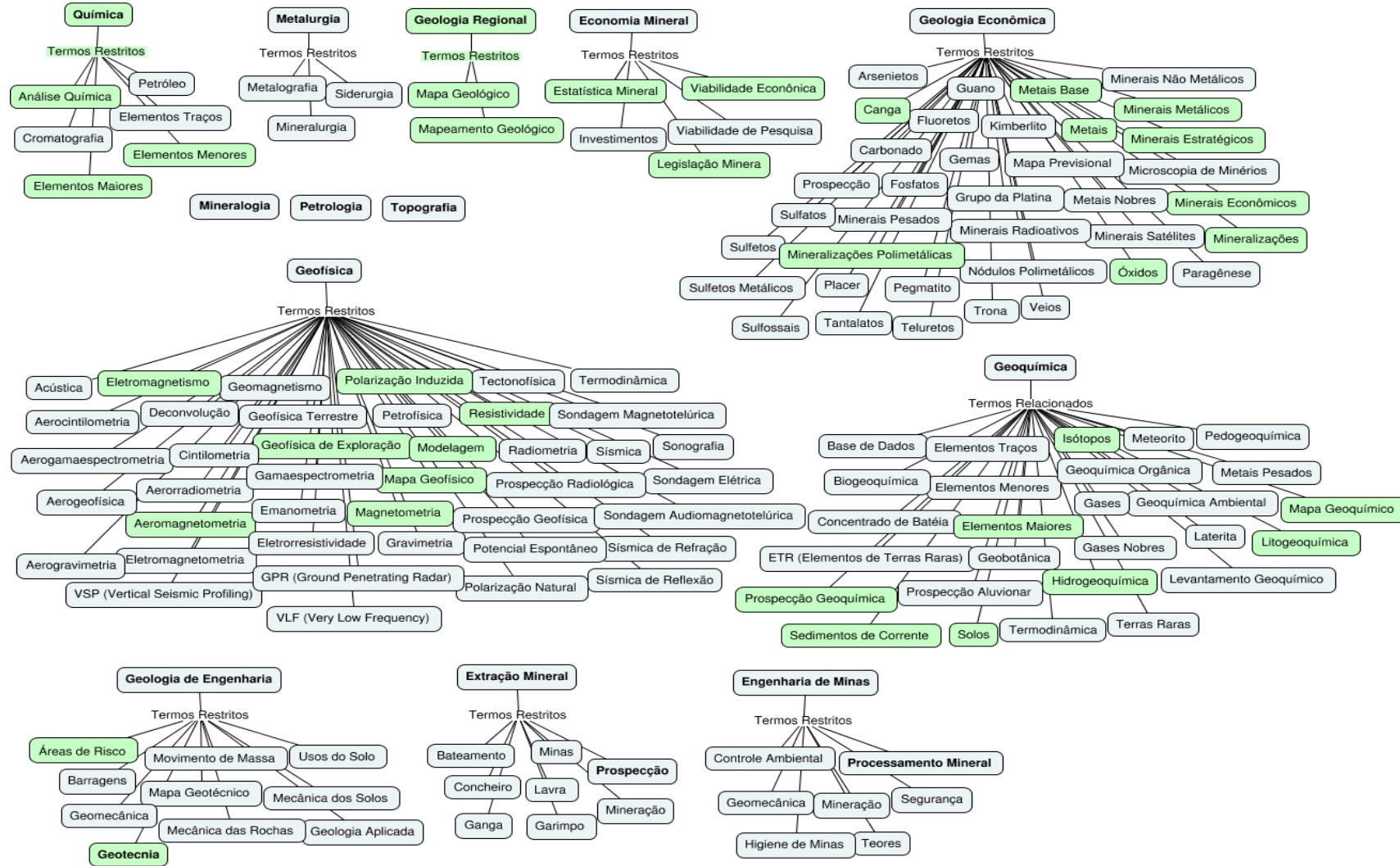
Fonte: Elaboração própria, 2021.

Figura 18 - Mapa da entrevista 2 do SOC FINTOGEO



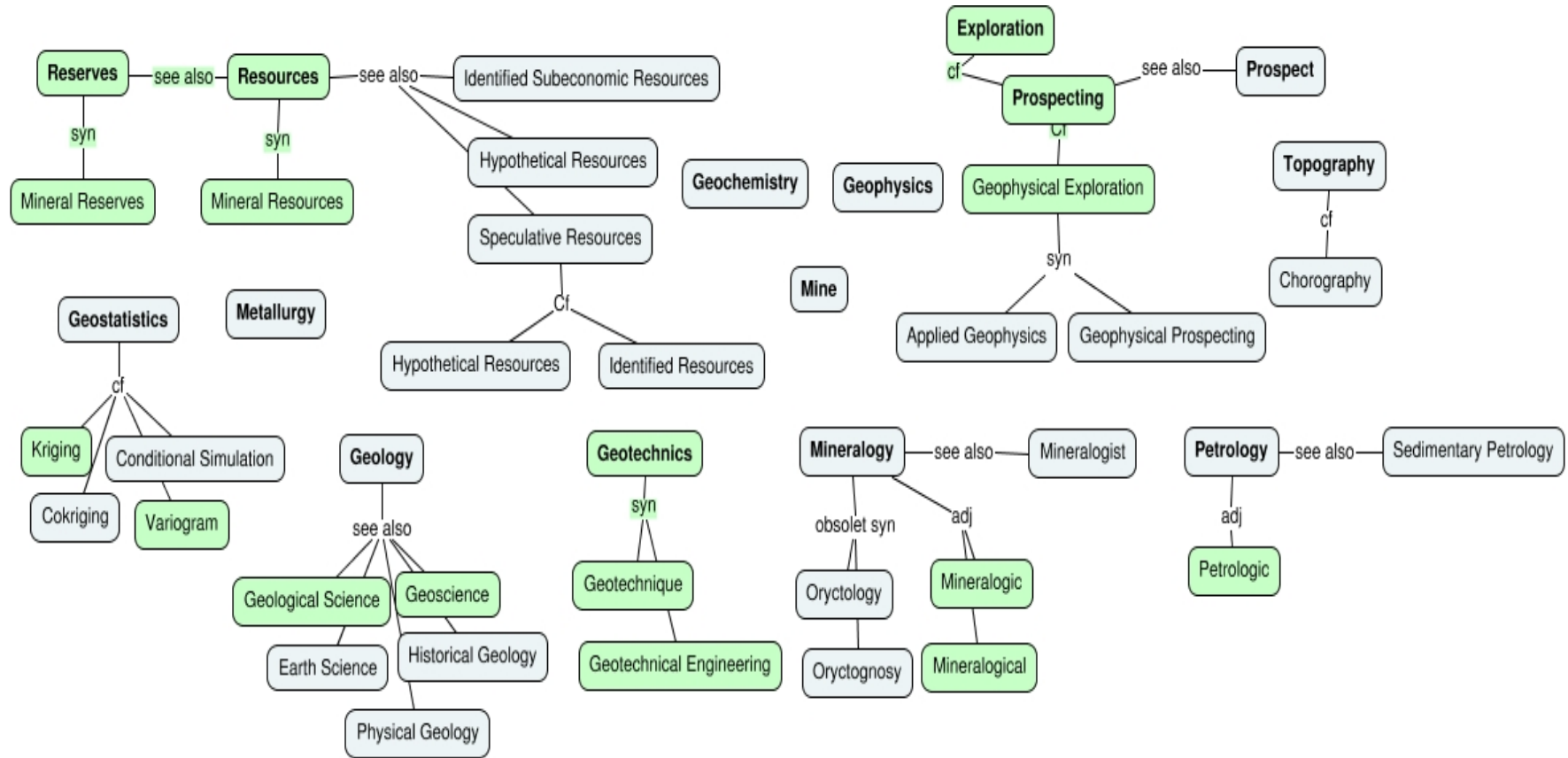
Fonte: Elaboração própria, 2021.

Figura 19 - Mapa da entrevista 2 do SOC GEODESC



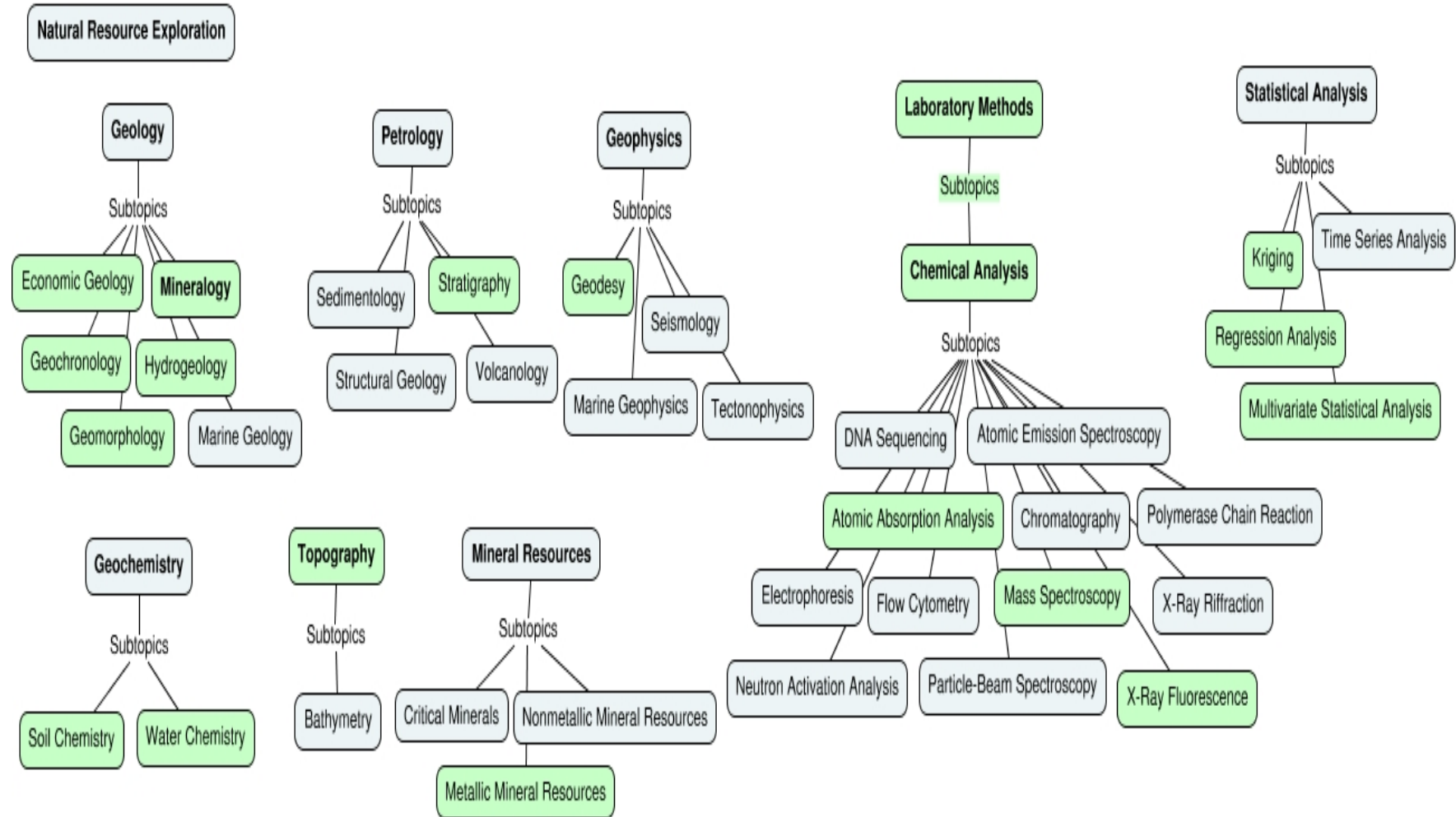
Fonte: Elaboração própria, 2021

Figura 20 - Mapa da entrevista 2 do SOC Glossary of Geology



Fonte: Elaboração própria, 2021

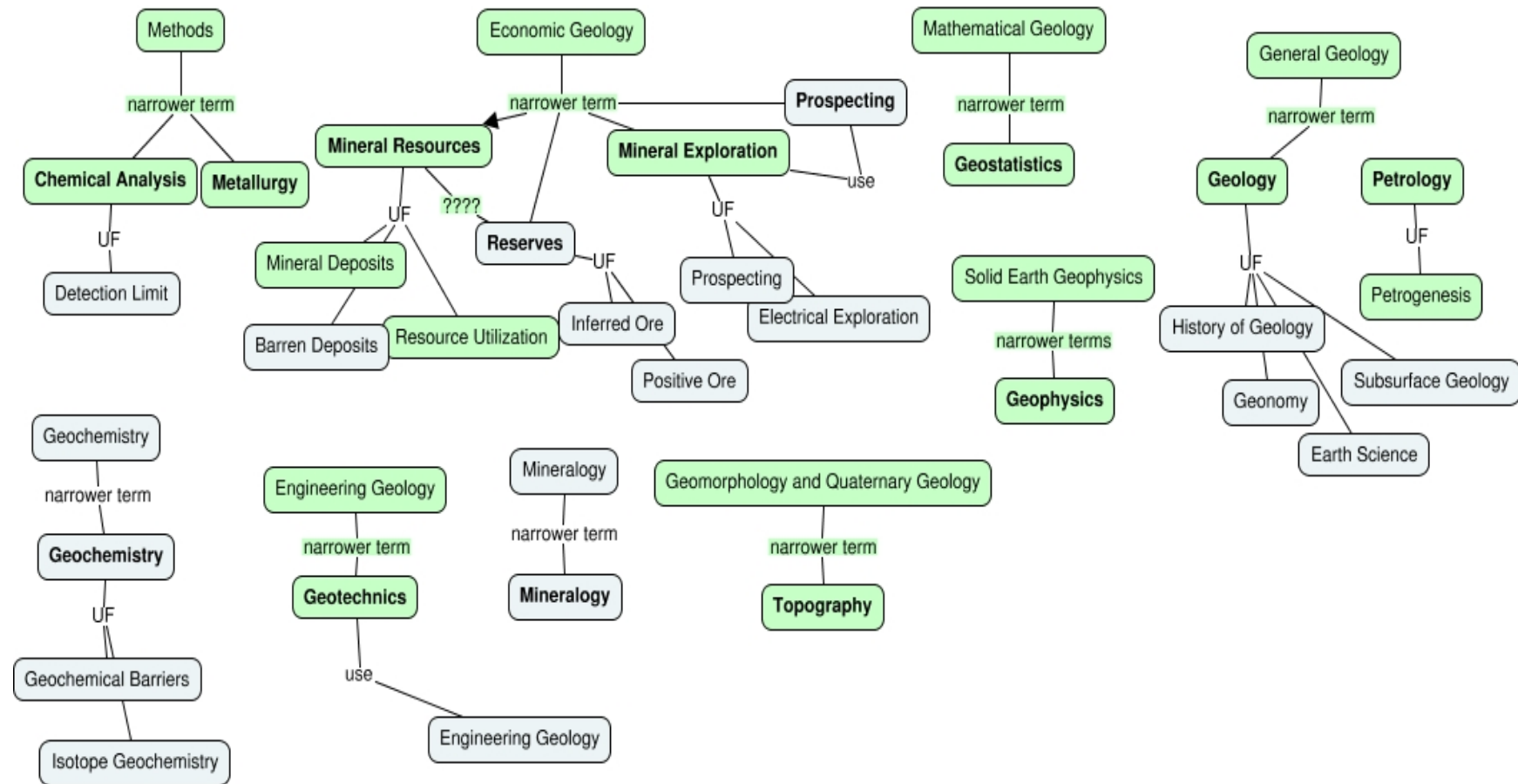
Figura 21 - Mapa da entrevista 2 do SOC USGS



Fonte: Elaboração própria, 2021.

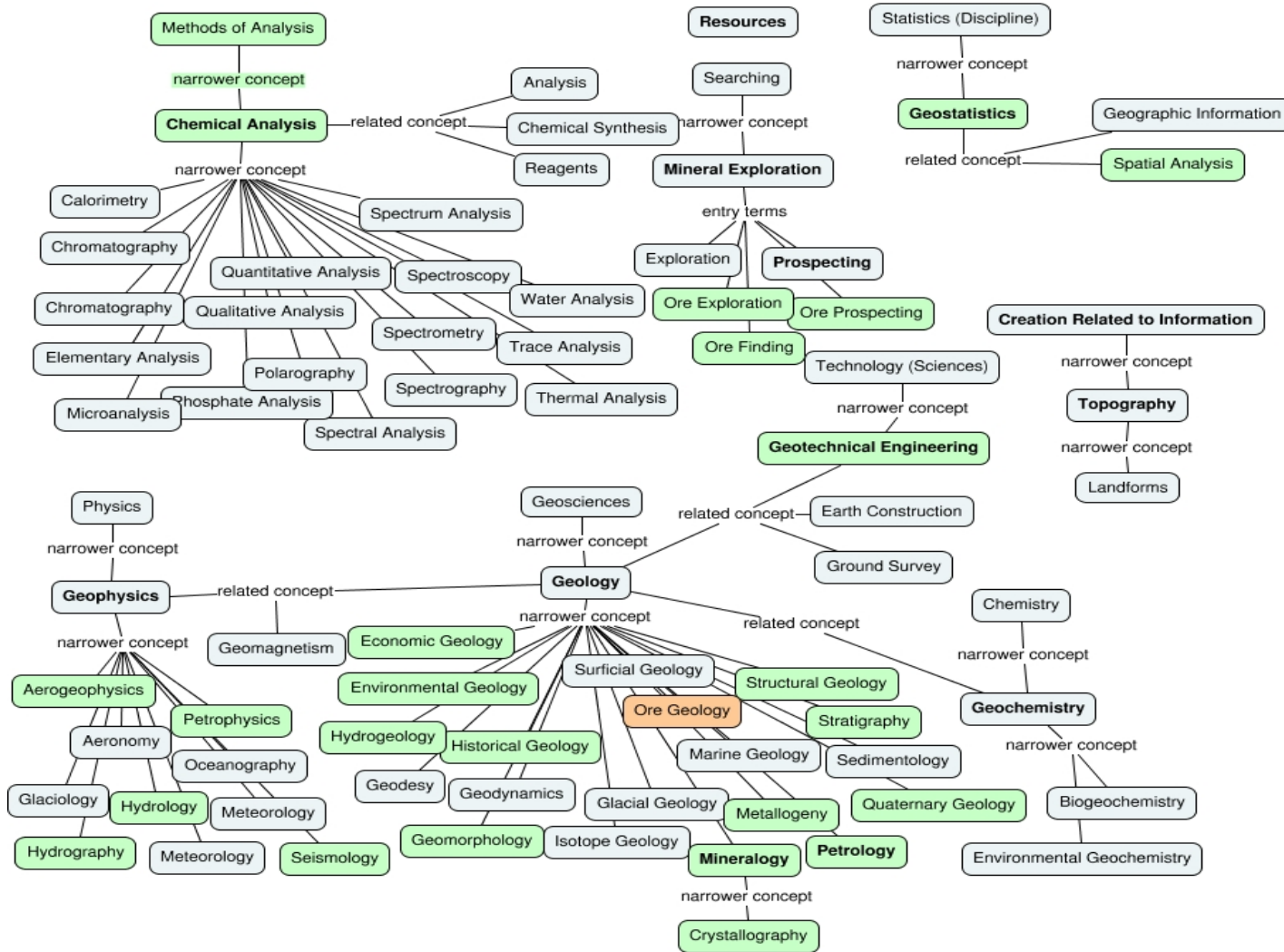
4.3.2.3 Mapas resultantes da entrevista 3

Figura 22 - Mapa da entrevista 3 do SOC AMTG



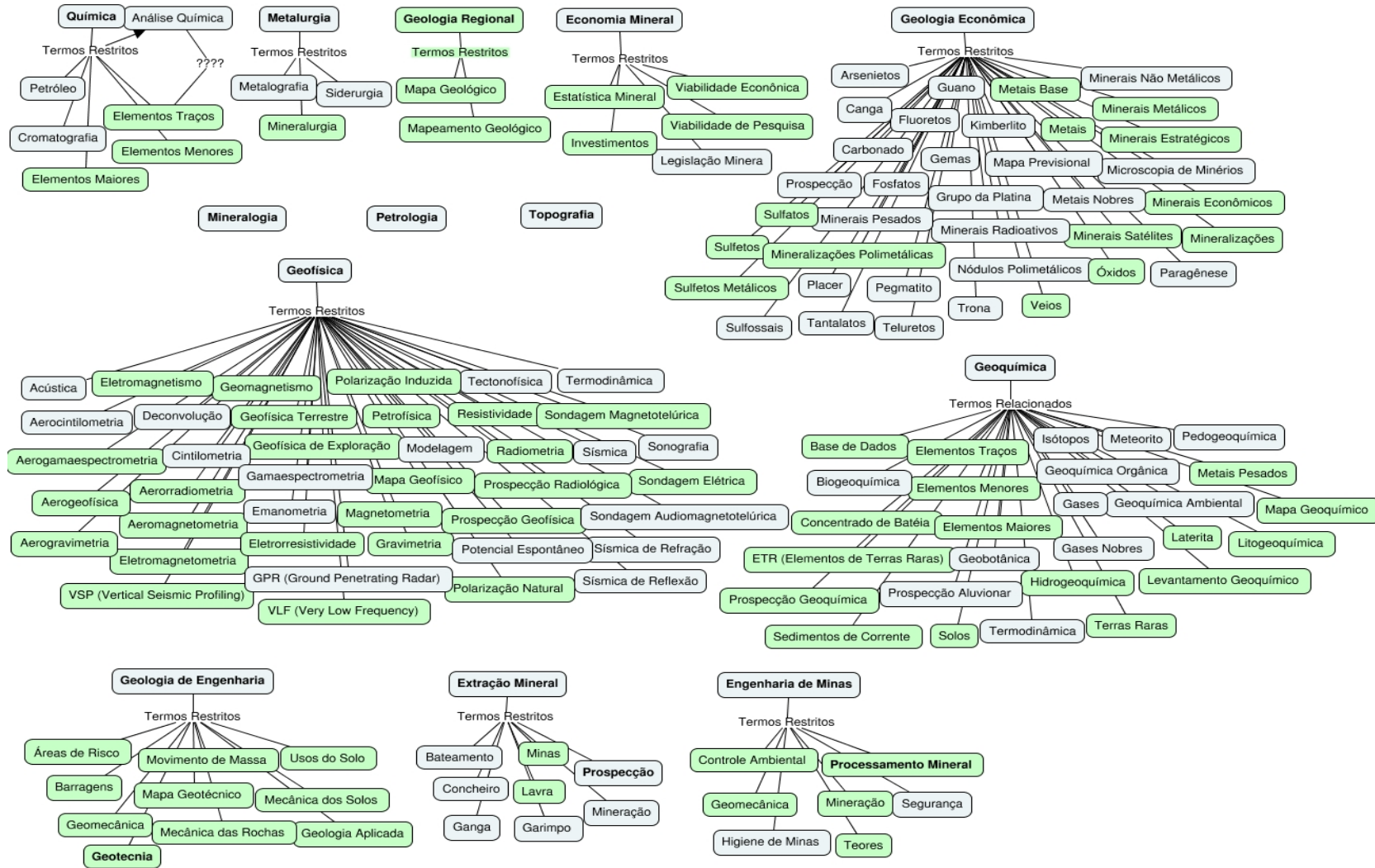
Fonte: Elaboração própria, 2021.

Figura 23 - Mapa da entrevista 3 do SOC FINTOGEO



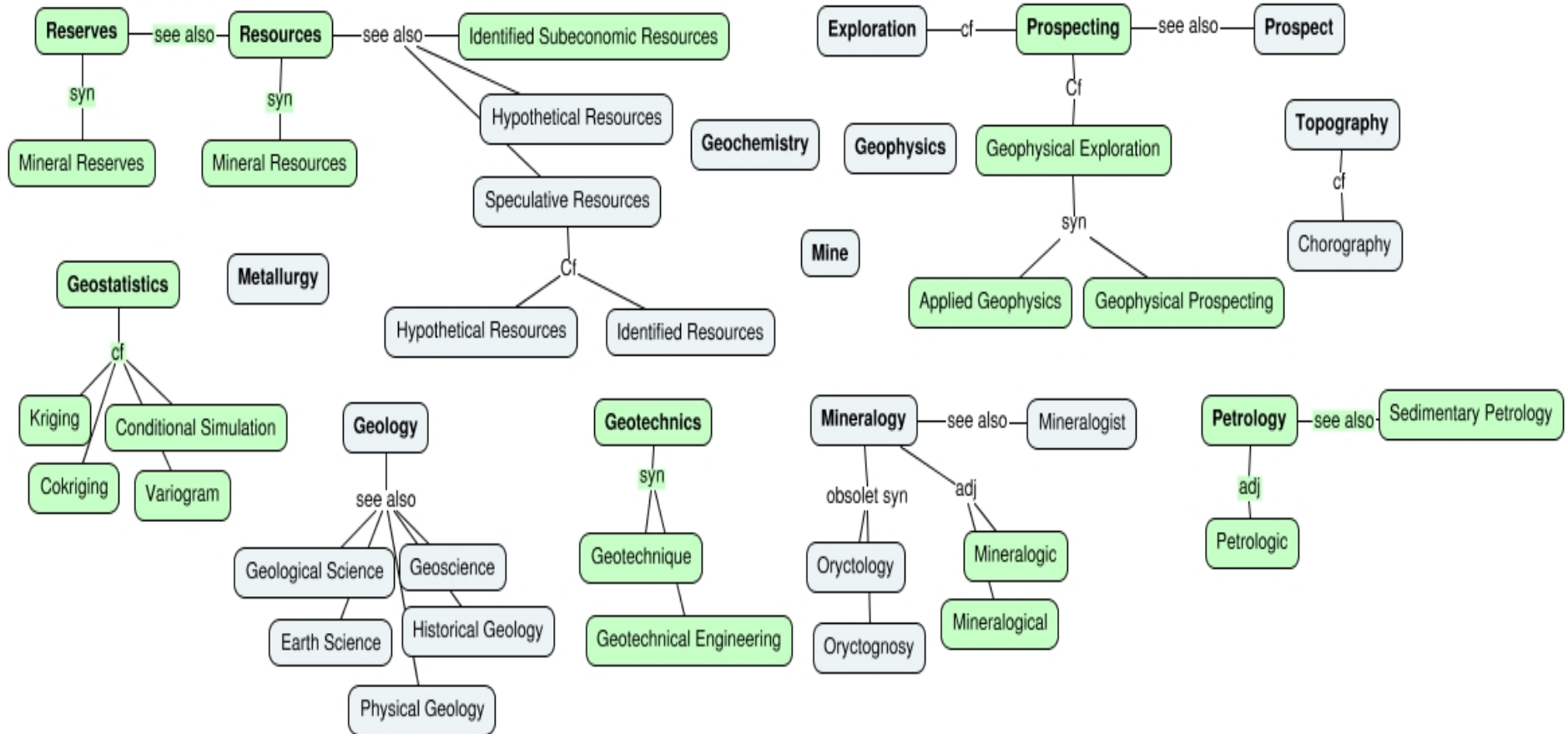
Fonte: Elaboração própria, 2021.

Figura 24 - Mapa da entrevista 3 do SOC GEODESC



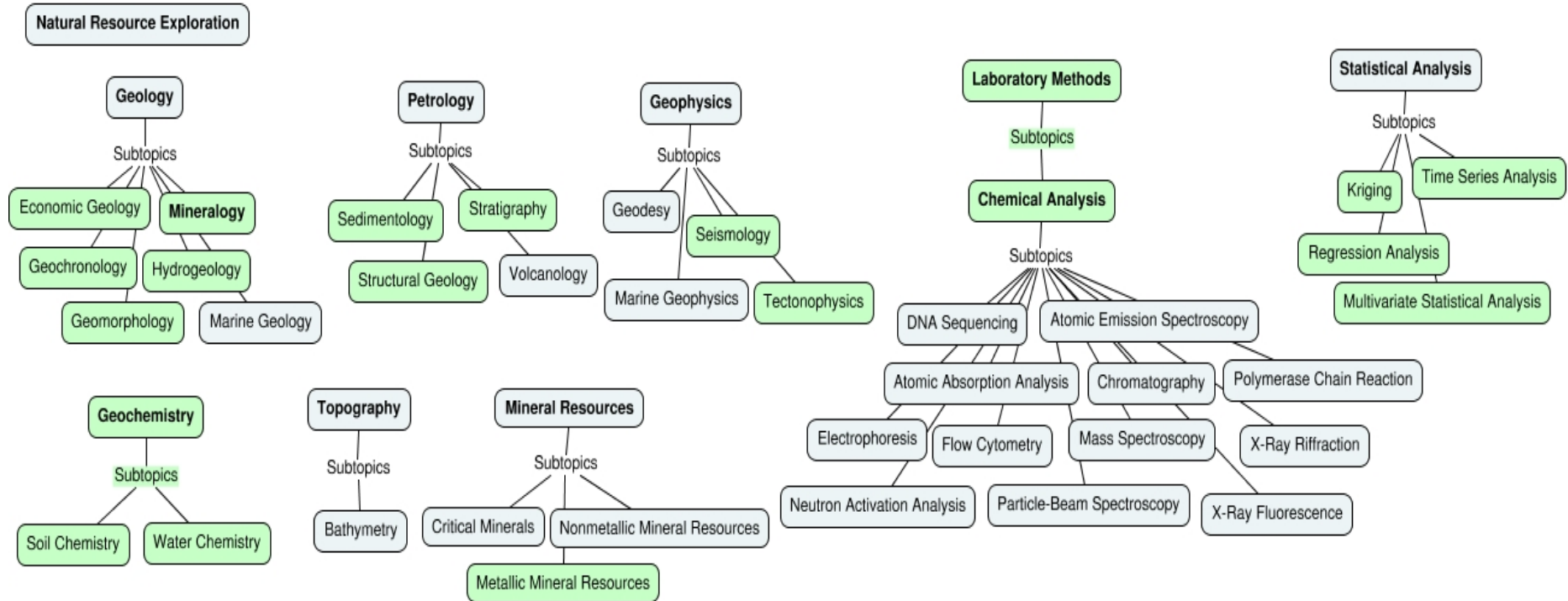
Fonte: Elaboração própria, 2021.

Figura 25 - Mapa da entrevista 3 do SOC Glossary of Geology



Fonte: Elaboração própria, 2021.

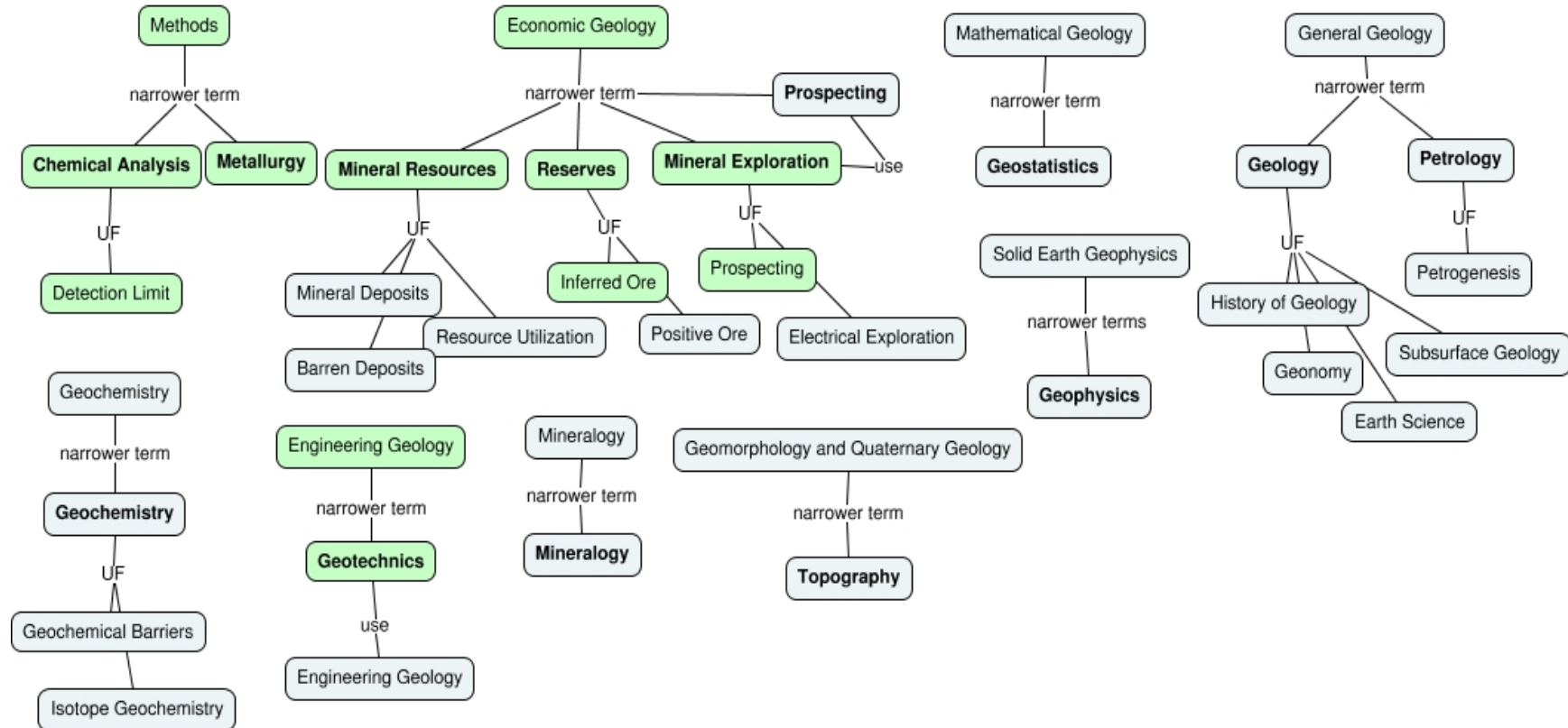
Figura 26 - Mapa da entrevista 3 do SOC USGS



Fonte: Elaboração própria, 2021.

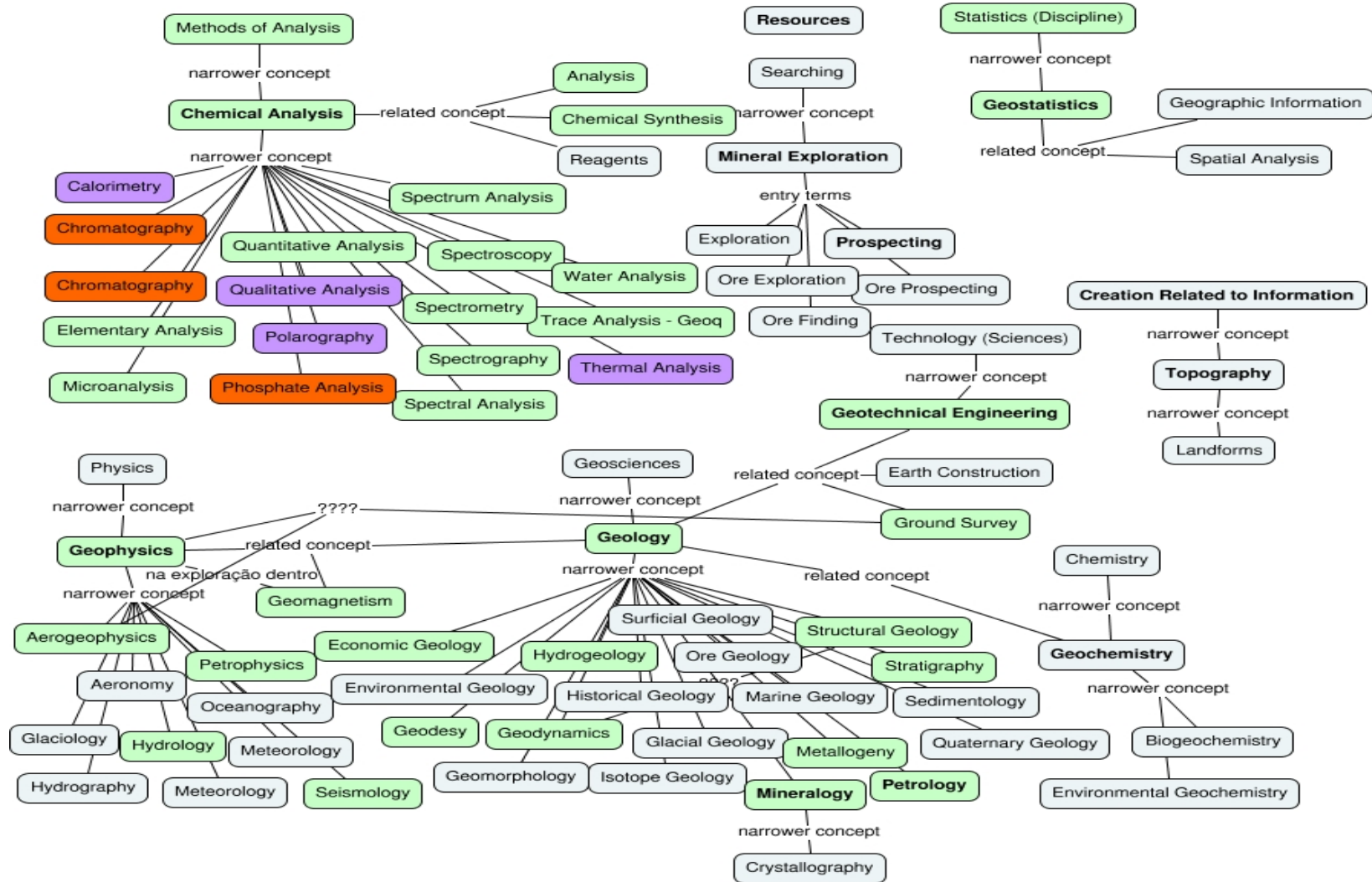
4.3.2.4 Mapas resultantes da entrevista 4

Figura 27 - Mapa da entrevista 4 do SOC AMTG



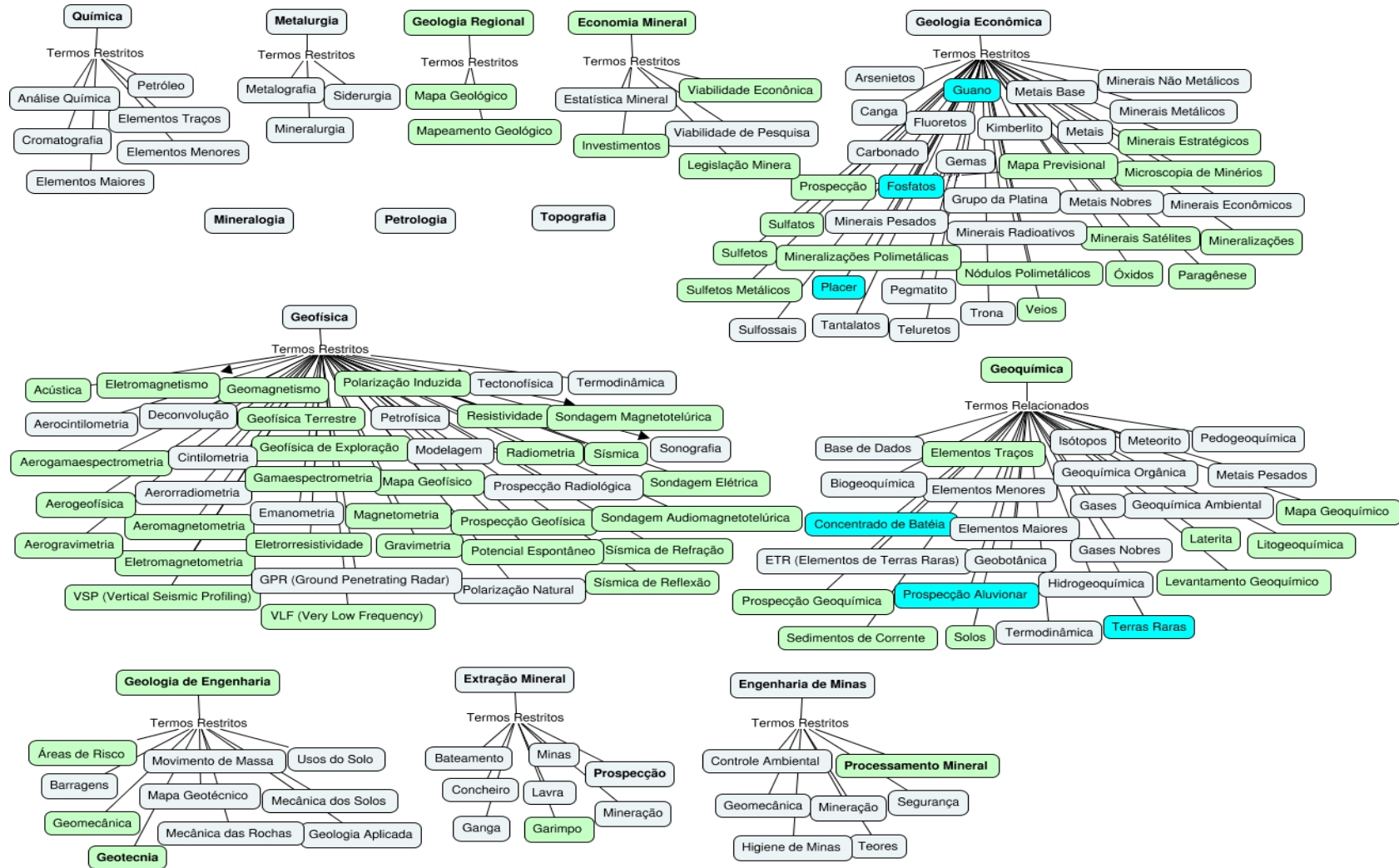
Fonte: Elaboração própria, 2021.

Figura 28 - Mapa da entrevista 4 do SOC FINTOGEO



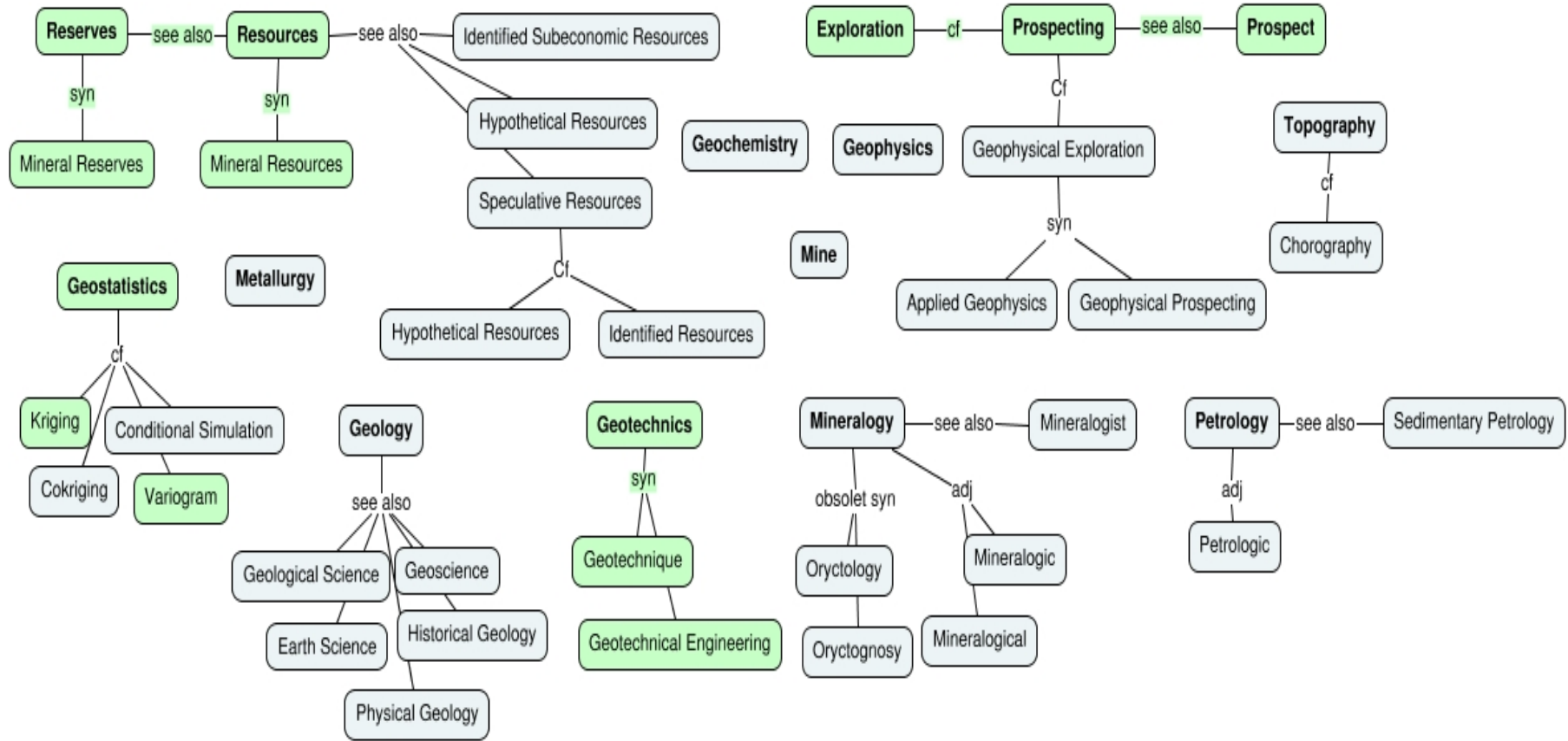
Fonte: Elaboração própria, 2021.

Figura 29 - Mapa da entrevista 4 do SOC GEODESC



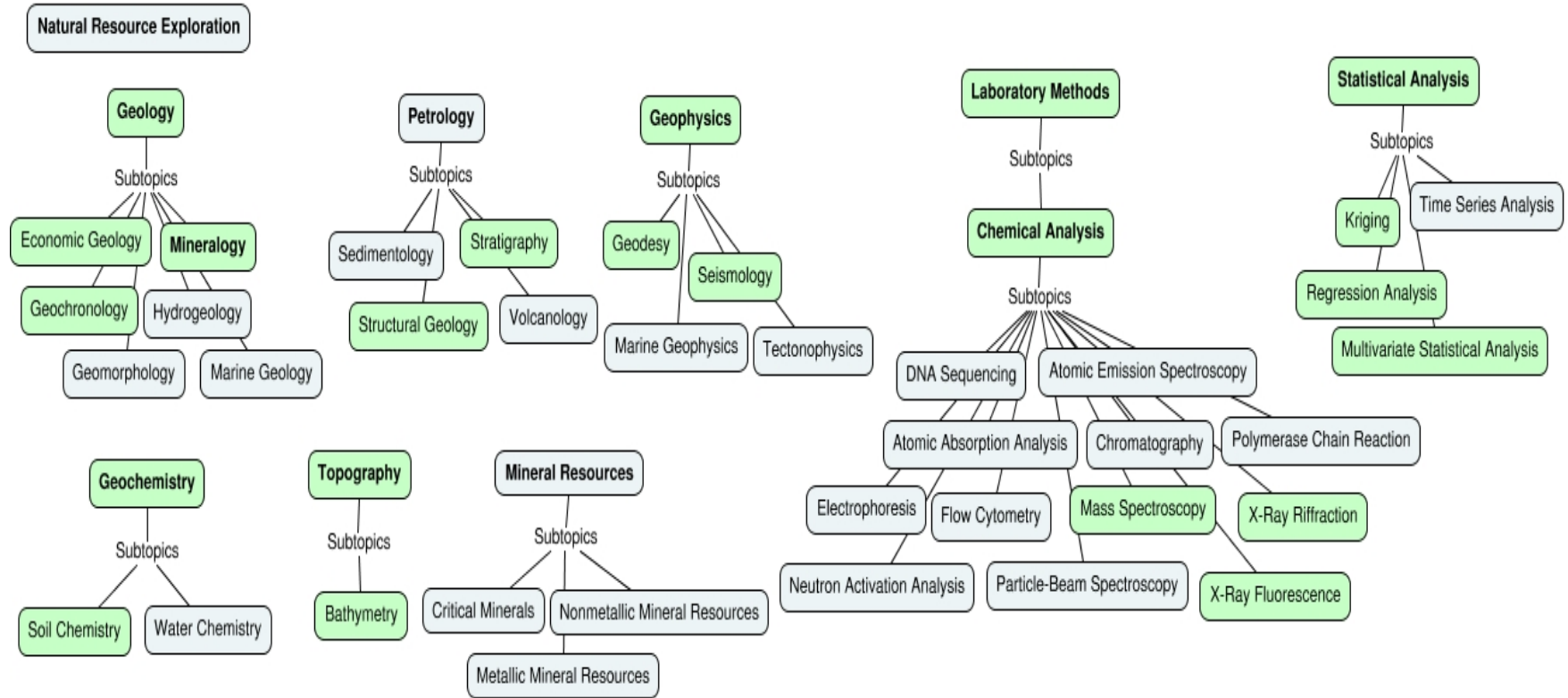
Fonte: Elaboração própria, 2021

Figura 30 - Mapa da entrevista 4 do SOC Glossary of Geology



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Figura 31 - Mapa da entrevista 4 do SOC USGS



Fonte: Elaboração própria, 2021.

4.4 Modelo conceitual da exploração mineral

Nesta etapa, se estrutura o conhecimento do domínio a partir da construção de mapas, estabelecendo as classes e relações, tendo como resultado um modelo conceitual do domínio.

Para iniciar o processo de construção do Modelo Conceitual da Exploração Mineral, foram comparadas todas as indicações feitas por cada entrevistado, dos termos e relações que deveriam ser agregados no modelo, sendo a autora a responsável pela decisão final, sobretudo, em casos de empate. No Quadro 16, é possível verificar todas as decisões tomadas ao longo das análises.

A decisão de inclusão partiu do conhecimento da autora sobre os temas a partir da indexação de documentos, estudos na área, levando em consideração frequência das decisões baseadas na etapa das entrevistas. Por exemplo, em um dos SOCs analisados, o termo “Isotope” não foi indicado para compor o modelo conceitual logo, ao aparecer “Isotope Geochemistry”, decidiu-se que ele também não faria parte.

Quadro 16 - Decisões sobre inclusão ou não de termos

TERMO A SER INCLUSO	RELACIONAMENTO	TERMO DO RELACIONAMENTO	DECISÃO
AMTG			
Detection Analysis	UF	Chemical Analysis	Incluído
Geochemical Barries	UF	Geochemistry	Incluído
Isotope Geochemistry	UF	Geochemistry	Não incluído
Mineral Deposits	UF	Mineral Resources	Não incluído
Geomorphology and quaternary geology	boarder term	Topography	Não incluído
FINTO GEO			
Calorimetry	narrower concept	Chemical Analysis	Incluído
Microanalysis	narrower concept	Chemical Analysis	Incluído
Spectrum Analysis	narrower concept	Chemical Analysis	Incluído

Spectroscopy	narrower concept	Chemical Analysis	Incluído
Spectrometry	narrower concept	Chemical Analysis	Incluído
Spectrography	narrower concept	Chemical Analysis	Incluído
Water Analysis	narrower concept	Chemical Analysis	Incluído
Trace Analysis	narrower concept	Chemical Analysis	Incluído
Chemical Synthesis	narrower concept	Chemical Analysis	Não incluído
Exploration	entry terms	Mineral Exploration	Não incluído
Ore Exploration	entry terms	Mineral Exploration	Não incluído
Ore Prospecction	entry terms	Mineral Exploration	Não incluído
Ore Finding	entry terms	Mineral Exploration	Não incluído
Landforms	narrower term	Topography	Não incluído
Hydrology	narrower term	Geophysics	Incluído
Seismology	narrower term	Geophysics	Incluído
Surficial Geology	narrower term	Geology	Não incluído
Ore Geology	narrower term	Geology	Não incluído
Geodesy	narrower term	Geology	Incluído
Geodynamics	narrower term	Geology	Incluído
Historical Geology	narrower term	Geology	Não incluído
Quaternary Geology	narrower term	Geology	Não incluído
Isotope Geology	narrower term	Geology	Não incluído

GEODESC

Química	termo abrangente	Análise Química	Não incluído
Elementos Traços	termo abrangente	Química	Incluído
Mineralurgia	termo abrangente	Metalurgia	Não incluído
Petrofísica	termo restrito	Geofísica	Incluído
Sondagem Magnetotelurica	termo restrito	Geofísica	Incluído
Sísmica	termo restrito	Geofísica	Incluído
Aerorradiometria	termo restrito	Geofísica	Incluído
Gamaesctrometria	termo restrito	Geofísica	Incluído
Prospecção Radiologica	termo restrito	Geofísica	Incluído

Sondagem Elétrica	termo restrito	Geofísica	Incluído
VLF (Very Low Frequency)	termo restrito	Geofísica	Incluído
Polarização Natural	termo restrito	Geofísica	Não incluído
Sísmica de Refração	termo restrito	Geofísica	Incluído
Sísmica de Reflexão	termo restrito	Geofísica	Incluído
Barragens	termo restrito	Geologia de Engenharia	Não incluído
Movimento de Massas	termo restrito	Geologia de Engenharia	Incluído
Mecânica dos Solos	termo restrito	Geologia de Engenharia	Incluído
Mapa Geotécnico	termo restrito	Geologia de Engenharia	Incluído
Mecânica das Rochas	termo restrito	Geologia de Engenharia	Incluído
Geologia Aplicada	termo restrito	Geologia de Engenharia	Não incluído
Garimpo	termo restrito	Extração Mineral	Incluído
Processamento Mineral	termo restrito	Engenharia de Minas	Incluído
Controle Ambiental	termo restrito	Engenharia de Minas	Não incluído
Base de Dados	termo restrito	Geoquímica	Não incluído
Elementos Maiores	termo restrito	Geoquímica	Incluído
Isótopos	termo restrito	Geoquímica	Não incluído
Laterita	termo restrito	Geoquímica	Incluído
Terras Raras	termo restrito	Geoquímica	Não incluído
Metais Base	termo restrito	Geologia Econômica	Incluído
Mineral Metálico	termo restrito	Geologia Econômica	Incluído
Metais	termo restrito	Geologia Econômica	Não incluído
Minerais Econômicos	termo restrito	Geologia Econômica	Não incluído
Minerais Satélites	termo restrito	Geologia Econômica	Não incluído
Sulfatos	termo restrito	Geologia Econômica	Incluído
Sulfetos	termo restrito	Geologia Econômica	Incluído
Sulfetos Metálicos	termo restrito	Geologia Econômica	Não incluído
Veios	termo restrito	Geologia Econômica	Incluído

GLOSSARY OF GEOLOGY

Identified Subeconomic Resources	see also	Resources	Não incluído
----------------------------------	----------	-----------	--------------

Sedimentary Petrology	see also	Petrology	Não incluído
-----------------------	----------	-----------	--------------

USGS

Hydrogeology	subtopics	Geology	Não incluído
Structural Geology	subtopics	Petrology	Incluído
Tectonophysics	subtopic	Geophysics	Não incluído
Atomic Absorption Analysis	subtopic	Chemical Analysis	Incluído
X-Ray Riffraction	subtopic	Chemical Analysis	Incluído
Regression Analysis	suptopic	Statistical Analysis	Incluído

Fonte: Elaboração própria, 2021.

A inclusão dos novos termos e/ou estruturas foi feita respeitando a língua original, e não foi colocado o tipo de relação. Como os SOCs são diversos, sendo três tesouros, uma ontologia, e um glossário, os tipos de relação entre os termos sofrem alterações e, até mesmo, aqueles da mesma natureza como o tesouro da USGS que denomina as relações de “subtopic” e o AMTG utiliza os termos propostos pela ISO “narrower term”. Portanto, nesse momento, todas as novas relações ficaram com pontos de interrogação.

Após a inclusão, o modelo conceitual ficou completamente desordenado. Na segunda etapa, cada termo foi tratado de forma individual, a partir da análise sobre a qual estrutura ele seria integrado – começando pelos termos mais abrangentes, que estão no topo do modelo conceitual, até os termos mais restritos. Nesse processo, o termo foi traduzido para sua correspondência em português a partir do dicionário Longman (2003).

Durante o processo, alguns termos foram retirados pois, quando agregados ao conjunto, deixaram de fazer sentido como, por exemplo, “Extração Mineral” e “Garimpo”.

As relações utilizadas foram somente as hierárquicas previstas pela ISO 25964-2:

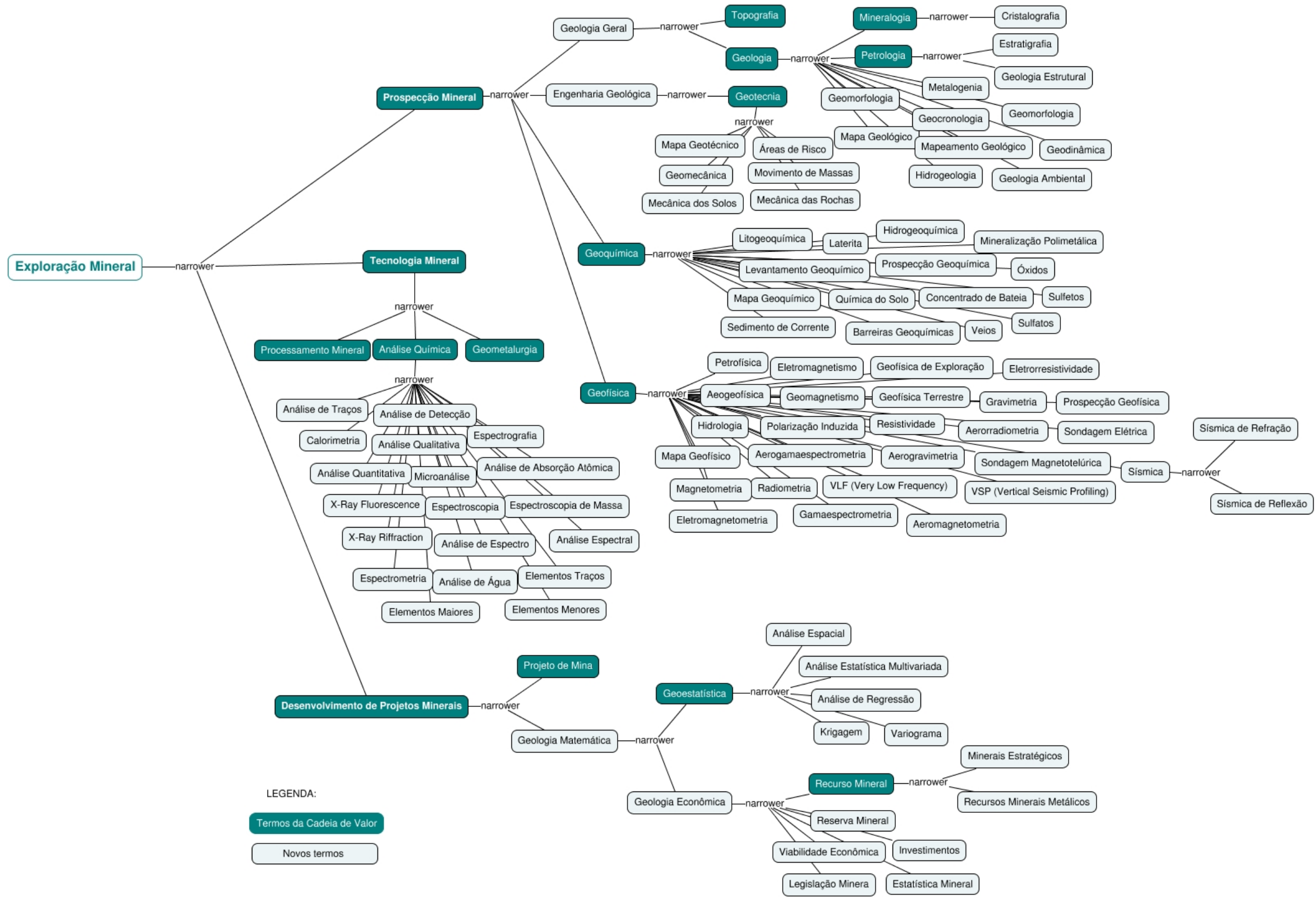
“Broader” - o termo que representa um conceito com um significado mais amplo;

“Narrower” - o termo que se refere a um conceito com significado mais específico.

As relações não foram traduzidas para o português, pois o modelo conceitual foi, posteriormente, modelado no software Multites para a extração do formato SKOS³⁰, que exigem a descrição das relações em inglês. O modelo conceitual da exploração mineral pode ser visualizado na Figura 32.

³⁰ Simple Knowledge Organization System

Figura 32 - Modelo conceitual da exploração mineral



LEGENDA:
 Termos da Cadeia de Valor
 Novos termos

Fonte: Elaboração própria, 2021

O modelo conceitual da Exploração Mineral possui até seis níveis hierárquicos. O primeiro, o segundo e parte do terceiro nível são compostos por termos da estrutura da Cadeia de Valor da Vale. Os novos termos, retirados a partir dos dados da pesquisa, estão no quarto nível em diante.

4.4.1 Comparando o modelo conceitual da exploração mineral com outros sistemas de categorias

Após feito o modelo conceitual da exploração mineral, surgiu a indagação se as categorias e/ou termos presentes nele se assemelham ao dos grandes sistemas categoriais, para tanto foi feita uma análise destes para fim de comparação. Nessa etapa foi simplesmente aberto o sistema categorial e coletado tudo relativo a geociências que aparece no modelo conceitual da exploração mineral.

4.4.1.1 Comparando o modelo conceitual da exploração mineral com a Classificação Decimal de Dewey (CDD)

A CDD (2011) é um sistema de classificação desenvolvido por Melvil Dewey em 1876 e, desde então, vem sendo alterado, com a última atualização ocorrida em 2011.

CATEGORIAS:

550 – Geologia / Recursos Minerais / Rochas

551 – Geologia

551.1 – Terra / Estrutura e propriedades das terras

551.4 – Geomorfologia e hidrosfera

551.8 – Geologia estrutural (estratificações e modificações geológicas)

551.9 – Geoquímica

552 – Petrologia (tipos de rochas: ígneas, vulcânicas, plutônicas, sedimentadas, etc.)

553 – Geologia econômica

553.1 – Formação e estrutura de depósitos geológicos

No Quadro 17, é possível observar a comparação dos termos da Cadeia de Valor com os termos da CDD.

Quadro 17 - Comparação dos termos da Cadeia de Valor da Vale com a CDD

CADEIA DE VALOR	CDD
Análise Química	-
Desenvolvimento de Projetos	-
Estimativa de Recurso e Reservas	-
Exploração Mineral	-
Geoestatística	553 – Geologia econômica
Geofísica	-
Geologia	551 – Geologia
Geometalurgia	-
Geoquímica	551.9 – Geoquímica
Geotecnia	-
Mineralogia	-
Petrologia	552 – Petrologia (tipos de rochas: ígneas, vulcânicas, plutônicas, sedimentadas, etc.
Processamento Mineral	-
Projeto de Mina	-
Prospecção Mineral	-
Tecnologia Mineral	-
Topografia	-
-	550 – Geologia / Recursos Minerais / Rochas
-	551.1 – Terra / Estrutura e propriedades das terras
-	551.4 – Geomorfologia e hidrosfera
-	551.8 – Geologia estrutural (estratificações e modificações geológicas)
-	553.1 – Formação e estrutura de depósitos geológicos

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Na comparação entre o modelo conceitual e a CDD demonstrou que somente quatro categorias se assemelharam; o modelo conceitual da Exploração Mineral possui 13 categorias não contempladas na CDD; e a CDD possui cinco categorias não contempladas no modelo conceitual da Exploração Mineral, demonstrando uma não similaridade entre os sistemas.

4.4.1.2 Comparando o modelo conceitual da exploração mineral com a Classificação Decimal Universal (CDU)

A CDU³¹ é um sistema de classificação desenvolvido por Paul Otlet e Henri la Fontaine no final do século 19, e a intenção é que fosse o maior instrumento de categorias do mundo.

CATEGORIAS:

55 Ciências da terra. Ciências geológicas

550 Ciências auxiliares da geologia, etc.

550.3 Geofísica

550.4 Geoquímica

550.8 Geologia e geofísica aplicada. Prospecção e exploração geológica.

Interpretação de resultados

551 Geologia geral. Meteorologia. Climatologia. Geologia histórica. Estratigrafia.

Paleogeografia

551.1/.4 Geologia geral

551.1 Estrutura geral da Terra

551.4 Geomorfologia. Estudo das formas físicas da Terra

553 Geologia económica. Depósitos minerais

553.2 Formação do minério. Formação mineral

553.3/.9 Depósitos de minério e outros minerais. Recursos naturais

No quadro 18, é possível observar a comparação dos termos da Cadeia de Valor com os termos da CDU.

Quadro 18 - Comparação dos termos com a CDU

CADEIA DE VALOR	CDU
Análise Química	-
Desenvolvimento de Projetos	-
Estimativa de Recurso e Reservas	-
Exploração Mineral	-
Geoestatística	553 Geologia económica. Depósitos minerais
Geofísica	550.3 Geofísica

³¹ UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION - UDC. Disponível em: <http://www.udcsummary.info/php/index.php?id=25403&lang=pt>. Acesso em: 06 set. 2021.

	550.8 Geologia e geofísica aplicada. Prospecção e exploração geológica. Interpretação de resultados
	551 Geologia geral. Meteorologia. Climatologia. Geologia histórica. Estratigrafia. Paleogeografia
Geologia	551.1/.4 Geologia geral
Geometalurgia	-
Geoquímica	550.4 Geoquímica
Geotecnia	-
Mineralogia	-
Petrologia	-
Processamento Mineral	-
Projeto de Mina	-
Prospecção Mineral	-
Tecnologia Mineral	-
Topografia	-
-	55 Ciências da terra. Ciências geológicas
-	550 Ciências auxiliares da geologia, etc.
-	551.1 Estrutura geral da Terra
-	551.4 Geomorfologia. Estudo das formas físicas da Terra
-	553.2 Formação do minério. Formação mineral
-	553.3/.9 Depósitos de minério e outros minerais. Recursos naturais

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Assim como na CDD, somente quatro categorias se assemelham, também ressaltando a falta de similaridade entre os sistemas. O modelo conceitual da Exploração Mineral possui 13 categorias não contempladas na CDU; e a CDU possui seis categorias não contempladas no modelo conceitual da Exploração Mineral.

4.4.1.3 Comparando o modelo conceitual da exploração mineral com o CNPq

A classificação das áreas de conhecimento feita pelo CNPq (TABELA DE ÁREAS DO CONHECIMENTO, [s.d.]) tem o objetivo de sistematizar os níveis mais gerais e específicos do conhecimento, abrangendo as áreas de pesquisa no Brasil.

CATEGORIAS:

1.07.00.00-5 Geociências
 1.07.01.00-1 Geologia
 1.07.01.01-0 Mineralogia
 1.07.01.02-8 Petrologia
 1.07.01.03-6 Geoquímica
 1.07.01.04-4 Geologia Regional
 1.07.01.05-2 Geotectônica
 1.07.01.06-0 Geocronologia
 1.07.01.07-9 Cartografia Geológica
 1.07.01.08-7 Metalogenia
 1.07.01.09-5 Hidrogeologia
 1.07.01.10-9 Prospecção Mineral
 1.07.01.11-7 Sedimentologia
 1.07.01.13-3 Estratigrafia
 1.07.01.14-1 Geologia Ambiental
 1.07.02.00-8 Geofísica
 1.07.02.01-6 Geomagnetismo
 1.07.02.02-4 Sismologia
 1.07.02.06-7 Sensoriamento Remoto
 1.07.02.08-3 Desenvolvimento de Instrumentação Geofísica
 1.07.02.09-1 Geofísica Aplicada
 1.07.05.01-5 Geomorfologia

No Quadro 19, é possível observar a comparação dos termos da Cadeia de Valor com os termos da CNPq.

Quadro 19 - Comparação dos termos com a CNPq

CADEIA DE VALOR	CNPq
Análise Química	-
Desenvolvimento de Projetos	-
Estimativa de Recurso e Reservas	-
Exploração Mineral	-
Geoestatística	-
	1.07.02.00-8 Geofísica
	1.07.02.08-3 Desenvolvimento de Instrumentação Geofísica
Geofísica	1.07.02.09-1 Geofísica Aplicada

	1.07.01.00-1 Geologia
Geologia	1.07.01.04-4 Geologia Regional
Geometalurgia	-
Geoquímica	1.07.01.03-6 Geoquímica
Geotecnia	-
Mineralogia	1.07.01.01-0 Mineralogia
Petrologia	1.07.01.02-8 Petrologia
Processamento Mineral	-
Projeto de Mina	-
Prospecção Mineral	1.07.01.10-9 Prospecção Mineral
Tecnologia Mineral	-
Topografia	-
-	1.07.00.00-5 Geociências
-	1.07.01.05-2 Geotectônica
-	1.07.01.06-0 Geocronologia
-	1.07.01.07-9 Cartografia Geológica
-	1.07.01.08-7 Metalogenia
-	1.07.01.09-5 Hidrogeologia
-	1.07.01.11-7 Sedimentologia
-	1.07.01.13-3 Estratigrafia
-	1.07.01.14-1 Geologia Ambiental
-	1.07.02.01-6 Geomagnetismo
-	1.07.02.02-4 Sismologia
-	1.07.02.06-7 Sensoriamento Remoto
-	1.07.05.01-5 Geomorfologia

Fonte: Elaboração própria, 2021

O modelo conceitual da Exploração e a Tabela de áreas de conhecimento do CNPq possuem seis categorias em comum. Por outro lado, o modelo conceitual possui onze categorias não contempladas pelo CNPq e este possui 13 categorias não contempladas no modelo conceitual, portanto, também consideramos como não similar ao modelo desenvolvido.

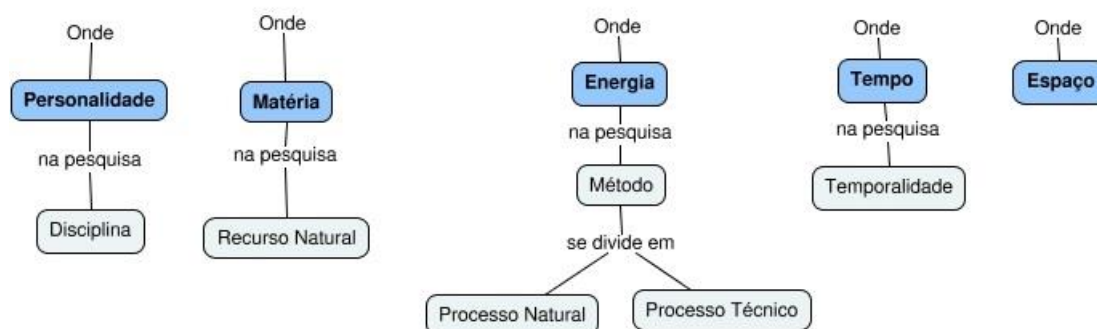
4.4.2 Análise dos termos do modelo segundo as categorias de Ranganathan

Na comparação feita com os grandes sistemas de classificação, não foi observado novo dado sobre o modelo conceitual da exploração mineral. No entanto, permaneceu a inquietação mencionada na seção sobre GEODESC, da mesclagem de termos na perspectiva da natureza ontológica.

Muito se tem falado do sistema de organização do conhecimento que são as ontologias, mas nesse capítulo ao falar de natureza ontológica está relacionado ao sentido filosófico, das coisas do universo do conhecimento enquanto elas mesmas, enquanto característica inerente a cada uma delas.

Cada termo foi analisado conforme sua natureza ontológica, desassociado dos seus processos. Utilizou-se das categorias propostas por Ranganathan (2009), personalidade, matéria, energia, espaço e tempo (PMEST), como base. A Figura 33 representa a categorização proposta.

Figura 33 - Categorização da natureza dos termos



Fonte: Elaboração própria, a partir de Ranganathan (2009), 2021

Onde Ranganathan (2009) propõe Personalidade, na pesquisa foi denominando Disciplina, sendo referente às áreas de atuação

Onde Ranganathan (2009) propõe Matéria, na pesquisa foi denominado Recurso Mineral, representando os bens naturais orgânicos e inorgânicos.

Onde Ranganathan (2009) propõe Energia, na pesquisa foi denominado Método, sendo todas as ações realizadas para determinado fim. O método foi dividido em processo técnico, realizado através de interferência humana; e processo natural, realizado pela natureza.

Onde Ranganathan (2009) propõe Tempo, na pesquisa foi chamado de Temporalidade, relativo às idades geológicas.

Onde Ranganathan (2009) propõe Espaço, não se identificou algo correspondente, pois, na geologia, o ponto de partida é sempre o espaço, por ser uma ciência dedicada a estudar a origem, história, vida e estrutura da Terra. Portanto, os pesquisadores dessa área partem da localização espacial. Um importante SOC para a geociências, é o Gazetteer ou Dicionário Geográfico, um índice toponímico usado para se obter nomes de lugares.

E, então, todos os termos da cadeia de valor foram classificados de acordo com sua natureza ontológica, que chamaremos de “Category”.

Sendo eles:

01. Disciplina;

02. Método;

2.1. Processo Natural;

2.2. Processo Técnico;

03. Recurso Natural;

04. Temporalidade.

4.4.3 Mineral Exploration Knowledge Organization (MEKOS)

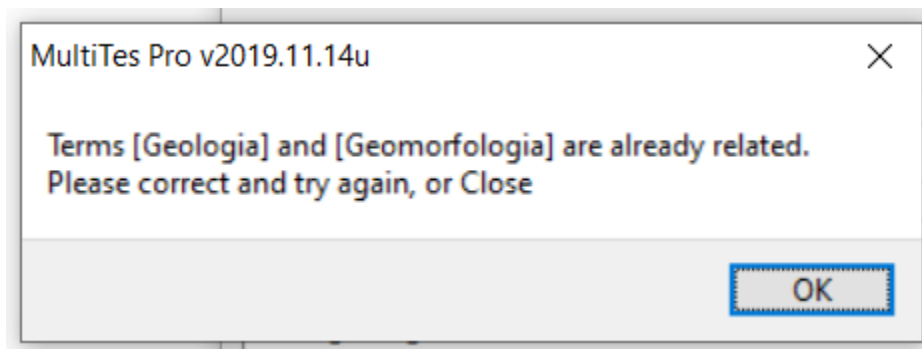
O modelo conceitual da exploração mineral foi denominado Mineral Exploration Knowledge Organization System (MEKOS)³². Entende-se que ele deva ser um pouco mais do que um mapa estático, como se apresentam os modelos conceituais. Portanto, ele foi modelado no software Multites, especializado na construção de taxonomias e tesouros.

O Multites é uma ferramenta útil para a modelagem, pois permitiu conferir se os termos do Modelo Conceitual estavam corretos, se o relacionamento entre eles estava adequado, e se não existiam termos repetidos.

³² Sistema de organização do conhecimento da Exploração Mineral

Inseriram-se, propositalmente, termos repetidos para que a ferramenta pudesse alertar, conforme pode-se observar na Figura 34.

Figura 34 - Erro de termos repetidos



Fonte: Multites, 2021.

A partir do Multites, foi possível constatar que o MEKOS possui 112 termos, sendo que 95 foram adicionados a partir dos dados desta pesquisa. Na próxima seção, será abordada a taxonomia gerada para o MEKOS, a partir do Modelo Conceitual da Exploração Mineral.

4.4.3.1 Taxonomia MEKOS

A taxonomia desenvolvida para o MEKOS possui 112 termos, sendo os 17 da Cadeia de Valor e os 95 termos identificados nesta pesquisa.

ORDENAÇÃO ALFABETICA

Aeogeofísica

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geofísica

Aerogamaespectrometria

Category

Processo Técnico
Broader Term
Geofísica

Aerogravimetria
Category
Processo Técnico
Broader Term
Geofísica

Aeromagnetometria
Category
Processo Técnico
Broader Term
Geofísica

Aerorradiometria
Category
Processo Técnico
Broader Term
Geofísica

Análise de Absorção Atômica
Category
Processo Técnico
Broader Term
Análise Química

Análise de Água
Category
Processo Técnico
Broader Term
Análise Química

Análise de Detecção
Category
Processo Técnico

Broader Term
Análise Química

Análise de Espectro
Category
Processo Técnico
Broader Term
Análise Química

Análise de Regressão
Category
Processo Técnico
Broader Term
Geoestatística

Análise de Traços
Category
Processo Técnico
Broader Term
Análise Química

Análise Espacial
Category
Processo Técnico
Broader Term
Geoestatística

Análise Espectral
Category
Processo Técnico
Broader Term
Análise Química

Análise Estatística Multivariada
Category
Processo Técnico
Broader Term

Geoestatística

Análise Qualitativa

Category

Processo Técnico

Broader Term

Análise Química

Análise Quantitativa

Category

Processo Técnico

Broader Term

Análise Química

Análise Química

Category

Processo Técnico

Broader Term

Tecnologia Mineral

Narrower Term

Análise de Absorção Atômica

Análise de Água

Análise de Detecção

Análise de Espectro

Análise de Traços

Análise Espectral

Análise Qualitativa

Análise Quantitativa

Calorimetria

Elementos Maiores

Elementos Menores

Elementos Traços

Espectrografia

Espectrometria

Espectroscopia

Espectroscopia de Massa

Microanálise

X-Ray Fluorescence

X-Ray Riffraction

Áreas de Risco

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geotecnia

Barreiras Geoquímicas

Category

Processo Natural

Broader Term

Geoquímica

Calorimetria

Category

Processo Técnico

Broader Term

Análise Química

Concentrado de Bateia

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geoquímica

Cristalografia

Category

Disciplina

Broader Term

Mineralogia

Desenvolvimento de Projetos Minerais

Category

Disciplina

Broader Term

Exploração Mineral
Narrower Term
Geologia Matemática
Projeto de Mina

Elementos Maiores

Category
Recurso Natural
Broader Term
Análise Química

Elementos Menores

Category
Recurso Natural
Broader Term
Análise Química

Elementos Traços

Category
Recurso Natural
Broader Term
Análise Química

Eletromagnetismo

Category
Processo Técnico
Broader Term
Geofísica

Eletromagnetometria

Category
Processo Técnico
Broader Term
Geofísica

Eletrorresistividade

Category

Processo Técnico
Broader Term
Geofísica

Engenharia Geológica
Category
Disciplina
Broader Term
Prospecção Mineral
Narrower Term
Geotecnia

Espectrografia
Category
Processo Técnico
Broader Term
Análise Química

Espectrometria
Category
Processo Técnico
Broader Term
Análise Química

Espectroscopia
Category
Processo Técnico
Broader Term
Análise Química

Espectroscopia de Massa
Category
Processo Técnico
Broader Term
Análise Química

Estatística Mineral

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geologia Econômica

Estratigrafia

Category

Processo Técnico

Broader Term

Petrologia

Exploração Mineral

Category

Disciplina

Narrower Term

Desenvolvimento de Projetos Minerais

Prospecção Mineral

Tecnologia Mineral

Gamaespectrometria

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geofísica

Geocronologia

Category

Disciplina

Broader Term

Geologia

Geodinâmica

Category

Disciplina

Broader Term

Geologia

Geoestatística

Category

Disciplina

Broader Term

Geologia Matemática

Narrower Term

Análise de Regressão

Análise Espacial

Análise Estatística Multivariada

Krigagem

Variograma

Geofísica

Category

Disciplina

Broader Term

Prospecção Mineral

Narrower Term

Aeogeofísica

Aerogamaespectrometria

Aerogravimetria

Aeromagnetometria

Aerorradiometria

Eletromagnetismo

Eletromagnetometria

Eletrorresistividade

Gamaespectrometria

Geofísica de Exploração

Geofísica Terrestre

Geomagnetismo

Gravimetria

Hidrologia

Magnetometria

Mapa Geofísico

Petrofísica

Polarização Induzida

Prospecção Geofísica

Radiometria
Resistividade
Sísmica
Sondagem Elétrica
Sondagem Magnetotelúrica
VLF (Very Low Frequency)
VSP (Vertical Seismic Profiling)

Geofísica de Exploração

Category
Disciplina
Broader Term
Geofísica

Geofísica Terrestre

Category
Disciplina
Broader Term
Geofísica

Geologia

Category
Disciplina
Broader Term
Geologia Geral
Narrower Term
Geocronologia
Geodinâmica
Geologia Ambiental
Geomorfologia
Hidrogeologia
Mapa Geológico
Mapeamento Geológico
Metalogenia
Mineralogia
Petrologia

Geologia Ambiental

Category

Disciplina

Broader Term

Geologia

Geologia Econômica

Category

Disciplina

Broader Term

Geologia Matemática

Narrower Term

Estatística Mineral

Investimentos

Legislação Minerária

Recurso Mineral

Reserva Mineral

Viabilidade Econômica

Geologia Estrutural

Category

Disciplina

Broader Term

Petrologia

Geologia Geral

Category

Disciplina

Broader Term

Prospecção Mineral

Narrower Term

Geologia

Topografia

Geologia Matemática

Category

Disciplina

Broader Term

Desenvolvimento de Projetos Minerais

Narrower Term

Geoestatística

Geologia Econômica

Geomagnetismo

Category

Disciplina

Broader Term

Geofísica

Geomecânica

Category

Disciplina

Broader Term

Geotecnia

Geometalurgia

Category

Disciplina

Broader Term

Tecnologia Mineral

Geomorfologia

Category

Disciplina

Broader Term

Geologia

Geoquímica

Category

Disciplina

Broader Term

Prospecção Mineral

Narrower Term

Barreiras Geoquímicas

Concentrado de Bateia
Hidrogeoquímica
Laterita
Levantamento Geoquímico
Litogeoquímica
Mapa Geoquímico
Mineralização Polimetálica
Óxidos
Prospecção Geoquímica
Química do Solo
Sedimento de Corrente
Sulfatos
Sulfetos
Veios

Geotecnia

Category
Disciplina
Broader Term
Engenharia Geológica
Narrower Term
Áreas de Risco
Geomecânica
Mapa Geotécnico
Mecânica das Rochas
Mecânica dos Solos
Movimento de Massas

Gravimetria

Category
Processo Técnico
Broader Term
Geofísica

Hidrogeologia

Category
Disciplina

Broader Term
Geologia

Hidrogeoquímica
Category
Disciplina
Broader Term
Geoquímica

Hidrologia
Category
Disciplina
Broader Term
Geofísica

Investimentos
Category
Processo Técnico
Broader Term
Geologia Econômica

Krigagem
Category
Processo Técnico
Broader Term
Geoestatística

Laterita
Category
Recurso Natural
Broader Term
Geoquímica

Legislação Minerária
Category
Disciplina
Broader Term

Geologia Econômica

Levantamento Geoquímico

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geoquímica

Litogeoquímica

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geoquímica

Magnetometria

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geofísica

Mapa Geofísico

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geofísica

Mapa Geológico

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geologia

Mapa Geoquímico

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geoquímica

Mapa Geotécnico

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geotecnia

Mapeamento Geológico

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geologia

Mecânica das Rochas

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geotecnia

Mecânica dos Solos

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geotecnia

Metalogenia

Category

Disciplina

Broader Term

Geologia

Microanálise

Category

Processo Técnico

Broader Term

Análise Química

Minerais Estratégicos

Category

Recurso Natural

Broader Term

Recurso Mineral

Mineralização Polimetálica

Category

Processo Natural

Broader Term

Geoquímica

Mineralogia

Category

Disciplina

Broader Term

Geologia

Narrower Term

Cristalografia

Movimento de Massas

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geotecnia

Óxidos

Category

Recurso Natural

Broader Term

Geoquímica

Petrofísica

Category

Disciplina

Broader Term

Geofísica

Petrologia

Category

Disciplina

Broader Term

Geologia

Narrower Term

Estratigrafia

Geologia Estrutural

Polarização Induzida

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geofísica

Processamento Mineral

Category

Disciplina

Broader Term

Tecnologia Mineral

Projeto de Mina

Category

Disciplina

Broader Term

Desenvolvimento de Projetos Minerais

Prospecção Geofísica

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geofísica

Prospecção Geoquímica

Category

Processo Técnico

Broader Term
Geoquímica

Prospecção Mineral

Category
Processo Técnico
Broader Term
Exploração Mineral
Narrower Term
Engenharia Geológica
Geofísica
Geologia Geral
Geoquímica

Química do Solo

Category
Processo Técnico
Broader Term
Geoquímica

Radiometria

Category
Processo Técnico
Broader Term
Geofísica

Recurso Mineral

Category
Recurso Natural
Broader Term
Geologia Econômica
Narrower Term
Minerais Estratégicos
Recursos Minerais Metálicos

Recursos Minerais Metálicos

Category

Recurso Natural
Broader Term
Recurso Mineral

Reserva Mineral
Category
Disciplina
Broader Term
Geologia Econômica

Resistividade
Category
Processo Técnico
Broader Term
Geofísica

Sedimento de Corrente
Category
Processo Natural
Broader Term
Geoquímica

Sísmica
Category
Processo Técnico
Broader Term
Geofísica
Narrower Term
Sísmica de Reflexão
Sísmica de Refração

Sísmica de Reflexão
Category
Processo Técnico
Broader Term
Sísmica

Sísmica de Refração

Category

Processo Técnico

Broader Term

Sísmica

Sondagem Elétrica

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geofísica

Sondagem Magnetotelúrica

Category

Processo Técnico

Broader Term

Geofísica

Sulfatos

Category

Recurso Natural

Broader Term

Geoquímica

Sulfetos

Category

Recurso Natural

Broader Term

Geoquímica

Tecnologia Mineral

Category

Disciplina

Broader Term

Exploração Mineral

Narrower Term

Análise Química

Geometalurgia
Processamento Mineral

Topografia

Category
Disciplina
Broader Term
Geologia Geral

Variograma

Category
Processo Técnico
Broader Term
Geoestatística

Veios

Category
Processo Natural
Broader Term
Geoquímica

Viabilidade Econômica

Category
Processo Técnico
Broader Term
Geologia Econômica

VLF (Very Low Frequency)

Category
Processo Técnico
Broader Term
Geofísica

VSP (Vertical Seismic Profiling)

Category
Processo Técnico
Broader Term

Geofísica

X-Ray Fluorescence

Category

Processo Técnico

Broader Term

Análise Química

X-Ray Riffraction

Category

Processo Técnico

Broader Term

Análise Química

4.4.3.2. MEKOS *online*

Com a intenção de expandir o SOC da Exploração Mineral, o MEKOS foi acoplado em um site³³ como um serviço de web, no qual as pessoas podem ler sobre o MEKOS, visualizar sua taxonomia e o modelo conceitual da Exploração Mineral, além de sugerir novos termos.

As Figuras 35 e 36 são prints do site. Na página da Home, foram adicionadas informações sobre esta pesquisa, o MEKOS e a autora.

³³ <https://mekos.online/>

Figura 35 – MEKOS - Home

MEKOS

HOME MODELO CONCEITUAL MEKOS SUGERIR NOVO TERMO

USO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO PELAS CORPORações: CRIAÇÃO DE UM MODELO CONCEITUAL PARA O DOMÍNIO DA EXPLORAÇÃO MINERAL

Gabriela Silva Caetano



Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão & Organização do Conhecimento, Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para obtenção do grau de mestre, área de concentração Ciência da Informação.
Linha de Pesquisa: Arquitetura e Organização do Conhecimento
Orientador: Carlos Henrique Marcondes de Almeida

MEKOS
O MEKOS – Mineral Exploration Knowledge Organization System foi desenvolvido a partir da construção do modelo conceitual para a Exploração Mineral. Modelado no software Multites, ele se apresenta como uma taxonomia possuindo as relações:

- **Category** – sendo a categoria do termo
- **Broader Term** – termo mais abrangente
- **Narrower Term** – termo mais específico

Ele se divide nos grandes temas:

- Prospecção Mineral
- Tecnologia Mineral
- Desenvolvimento de Projetos Minerais

Sendo possível consultar no Modelo Conceitual a abrangência dos 3 temas

AUTORA - Gabriela Silva Caetano
A autora é graduada em Biblioteconomia e Analista de Gestão da Informação na Gerência de Gestão da Informação da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais da Vale S.A.. Dentre as atribuições, atua como normativa do GED Global Exploration e tem como premissa de trabalho melhorar a experiência de uso das informações geradas na Diretoria para geração de conhecimento.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5388491758134565>
LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/gabriela-caetano/>

© 2021 mekos.online | Criado por Gabriela Caetano | Designed by : binarytheme.com

Fonte: MEKOS, 2021.

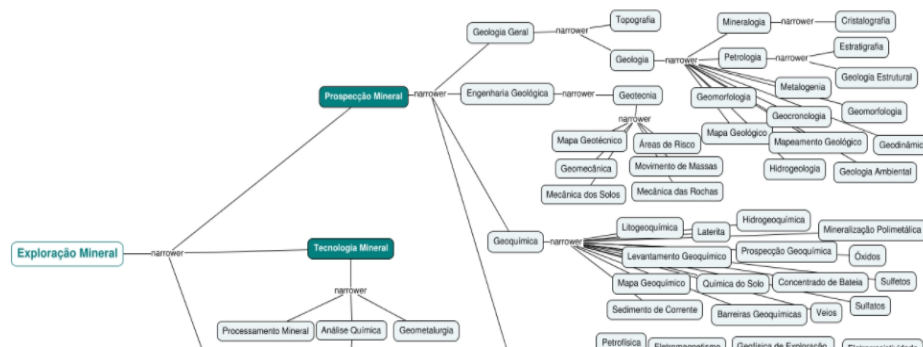
Na página “Modelo Conceitual”, foram adicionadas informações sobre Modelos Conceituais e o Modelo Conceitual da Exploração Mineral, que foram retiradas desta dissertação.

Figura 36 – MEKOS - Modelo Conceitual

MODELO CONCEITUAL

O modelo conceitual está associada à representação das coisas no mundo, tem como objetivo entender, comunicar e raciocinar para uma porção da realidade (Guizzardi, 2005). Essa abstração constitui como uma importante ferramenta para aquisição de conhecimento, para tanto, requer selecionar os objetos de maior relevância dentro do universo investigado, e “constroem-se, assim, esquemas abstratos da realidade, nos quais as coisas são reduzidas a seus perfis mais convenientes” (SAYÃO, 2001, p.82).

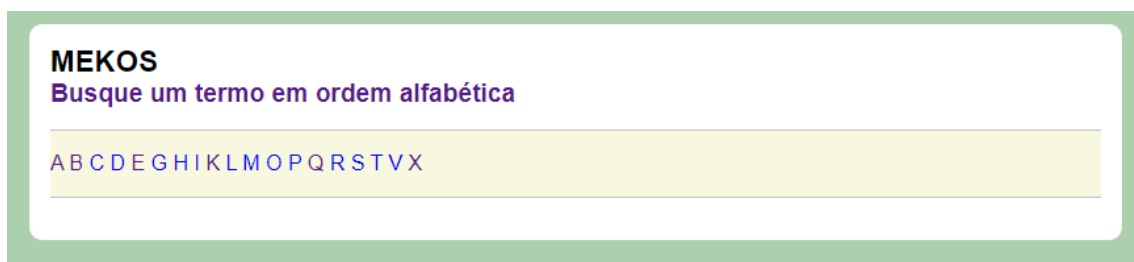
O Modelo Conceitual da Exploração Mineral, assim como os produzidos anteriormente foram modelados a partir do software CmapTools, desenvolvido pelo Florida Institute for Human and Machine Cognition, para mapeamento de conceitos.



Fonte: MEKOS, 2021.

Na página do MEKOS, é possível consultar a taxonomia desenvolvida. Nesta primeira página, pode-se pesquisar e visualizar termos pela ordenação alfabética.

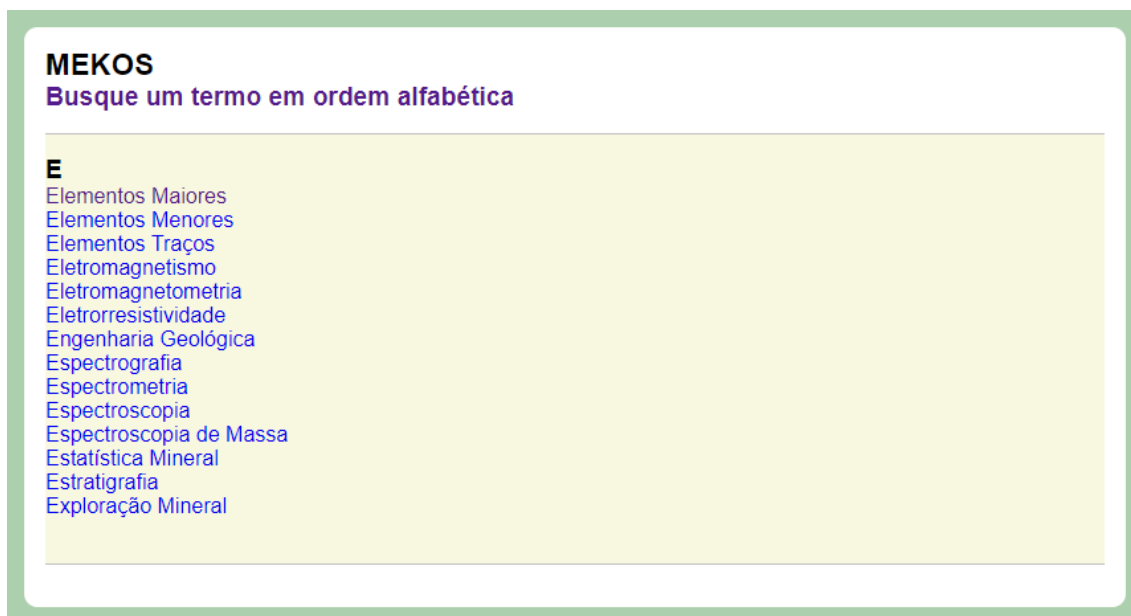
Figura 37 - MEKOS - Busque um termo em ordem alfabética



Fonte: MEKOS, 2021.

Após selecionada a letra que corresponde à primeira letra do termo buscado, a tela abrirá todos os termos correspondentes àquela letra.

Figura 38 – MEKOS – termos iniciados com a letra E



Fonte: MEKOS, 2021.

Ao selecionar o termo, sua ficha terminológica será aberta.

Figura 39 – MEKOS - termo Exploração Mineral



Fonte: MEKOS, 2021.

Nas fichas terminológicas, estão todas as relações e categorias previstas para o termo.

Figura 40 - MEKOS - termo Geofísica

MEKOS
Busque um termo em ordem alfabética

<< Geoestatística | Geofísica | Geofísica de Exploração >>

Back to: "G"

Geofísica

Category Disciplina

Broader Term Prospecção Mineral

Narrower Term

- Aeogeofísica
- Aerogamaespectrometria
- Aerogravimetria
- Aeromagnetometria
- Aerorradiometria
- Eletromagnetismo
- Eletromagnetometria
- Eletrorresistividade
- Gamaespectrometria
- Geofísica de Exploração
- Geofísica Terrestre
- Geomagnetismo
- Gravimetria
- Hidrologia
- Magnetometria
- Mapa Geofísico
- Petrofísica
- Polarização Induzida
- Prospecção Geofísica
- Radiometria
- Resistividade
- Sísmica
- Sondagem Elétrica
- Sondagem Magnetotélúrica
- VLF (Very Low Frequency)
- VSP (Vertical Seismic Profiling)

Fonte: MEKOS, 2021.

Na última página, há campos que os usuários podem preencher para sugerirem novos termos a serem agregados ao MEKOS.

Figura 41 – MEKOS – campos para sugestão de termo

SUGERIR NOVO TERMO

Formulário de sugestão de um novo termo

Nome*	Termo
<input type="text"/>	<input type="text"/>
E-mail*	Tema
<input type="text"/>	Prospecção Mineral
Definição	
<input type="text"/>	
<input type="button" value="Enviar"/>	

Fonte: MEKOS, 2021.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi motivada pela necessidade de subsídios teóricos para sustentar a construção de um sistema de organização do conhecimento para o domínio da Exploração Mineral. Nesse sentido, a pesquisa buscou desenvolver insumos que refletissem a necessidade do uso de sistemas de organização do conhecimento em corporações, entender como é o desenvolvimento de modelos conceituais, identificar categorias existentes em outros sistemas de organização do conhecimento relacionados com a área de geociências e incluir aquelas pertinentes para construir o modelo conceitual da Exploração Mineral.

Desse modo, esta pesquisa atingiu os objetivos propostos. Em relação ao objetivo geral, o modelo conceitual foi construído e foi feito um protótipo para a futura elaboração de um SOC, denominado MEKOS. Os objetivos específicos visavam a responder às questões levantadas que também demonstraram resultados satisfatórios.

A primeira questão foi “quais os sistemas de organização do conhecimento mais utilizados pelas corporações?” Para respondê-la, fez-se o levantamento de literatura sobre elaboração de SOCs em ambientes corporativos. Os itens analisados visaram a entender se a corporação era pública ou privada; a área de negócio; o país dos autores dos trabalhos; o objetivo do trabalho; o tipo de SOC, qual o objetivo do SOC, a metodologia de construção; a equipe de desenvolvimento; e a conclusão do trabalho.

Observou-se nos trabalhos escolhidos a não citação dos nomes das empresas, sendo identificada somente a área de negócio. Poucos trabalhos descreveram a equipe de desenvolvimento do SOC e, somente um explicitou a presença de um profissional da Ciência da Informação.

Nos trabalhos que abordaram SOCs em empresas públicas, que representaram 31% da amostra, observou-se um consenso sobre a incerteza da manutenção do investimento para a continuidade do projeto. Com relação às

tecnologias, observou-se grande possibilidade da integração dos SOCs com outros sistemas, como ressaltaram dois trabalhos, um sobre modelos conceituais e outro sobre ontologias.

As conclusões dos trabalhos analisados demonstraram que a complexidade de uma empresa e as mudanças de organograma são fatores determinantes para a estruturação do SOC. Os tesouros funcionais, apesar de não citados dentre as tipologias de sistemas analisados, preveem mudanças desse tipo uma vez que, como definido pelo National Archives of Australia (ANL, 2000), são “uma lista alfabética de todas as funções autorizadas e os termos descritores de atividades derivam de um plano de classificação de negócios. Definem-se os termos usando notas de escopo e especificando as relações hierárquicas entre eles”. Assim como a Cadeia de Valor da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais, esses tesouros derivam dos processos de negócio. No entanto, um debate importante para a área de Organização do Conhecimento é até que ponto os processos de negócio devem estar acima do conhecimento ontológico.

Independente dessas questões, todos os estudos analisados demonstraram que ter um sistema de organização do conhecimento desenvolvido para suas necessidades proporcionou melhoras significativas para a gestão e organização da informação

A segunda questão foi “quais as diferentes metodologias para construção de um modelo conceitual?”. Buscou-se no trabalho de Simone Torres de Souza (2017) os 12 princípios para modelagem de domínios do conhecimento, que foram utilizados como base nesta pesquisa, e acrescidos de novos insumos. Constatou-se a carência de normas ou metodologias mais robustas para a elaboração de um modelo conceitual, fato comprovado pelos trabalhos analisados, nos quais há princípios e não passos metodológicos para a construção dos SOCs. Não foi encontrado nenhum novo insumo sobre o reuso de outras estruturas de organização do conhecimento. O reuso de modelos/ SOCs foi um princípio desta pesquisa para cumprimento do terceiro objetivo.

O terceiro objetivo era responder à questão “quais as categorias de outros sistemas de organização do conhecimento, em áreas afins à área de atuação da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais, que poderiam servir de

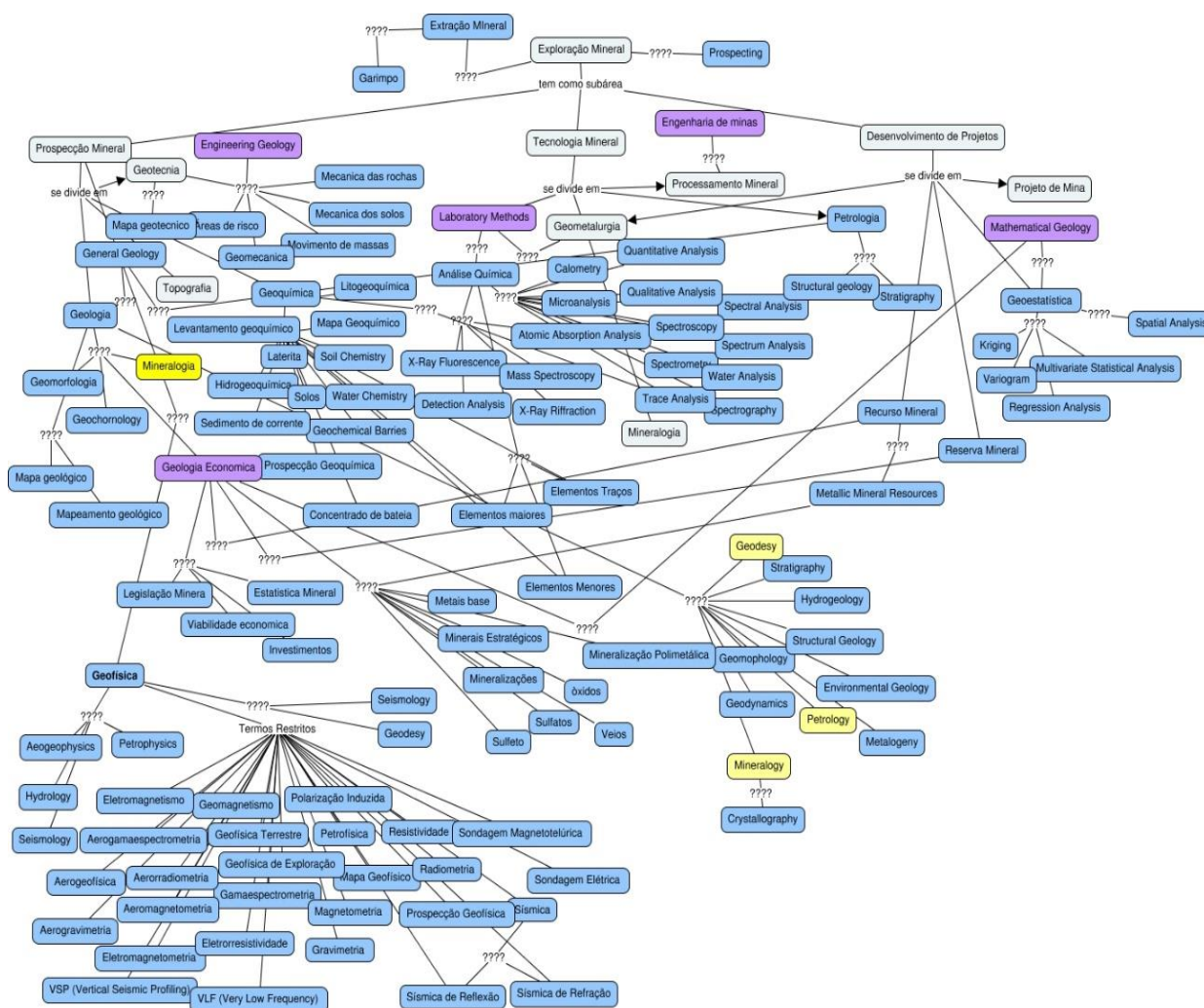
insumo para a construção de um modelo conceitual da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais da Vale S.A.?”. Um apontamento sobre a análise dos SOCs, que dificultou o trabalho de checagem e de estabelecimento de relações, foi a falta de definição ou nota de escopo dos conceitos. Outro fator de dificuldade foi a tipologia distinta dos SOCs. Durante as entrevistas, quando era analisado um glossário e, logo em seguida, uma ontologia, era necessário o trabalho de abstração para que, de alguma forma, houvesse uma padronização das relações, o que corroborou para a escolha do uso somente da relação hierárquica na elaboração do modelo conceitual.

Na comparação dos termos com a cadeia de valor, foi possível observar, a partir das entrevistas, uma crença entre os entrevistados de que o modelo conceitual da USGS seria o que mais se enquadraria na realidade da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais. Não foi possível checar essa constatação pois a elaboração do modelo demandou o consenso entre os entrevistados e a consequente exclusão de alguns termos após serem dispostos como um todo. Apesar de não ser muito exaustivo e não ter contemplado todos os termos da Cadeia de Valor da Vale, os termos existentes de ambos são similares.

As entrevistas apontaram a necessidade de mecanismos ou de uma metodologia para auxiliar as pessoas no processo de externalizar o conhecimento para que seja feita essa organização. O processo de organização do conhecimento tem uma influência da subjetividade ao depender da interpretação de quem está visualizando o modelo conceitual.

A quarta inquietação que moveu esta pesquisa foi “quais categorias refletem o domínio do conhecimento da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais?”. Comparou-se todas as indicações feitas durante as entrevistas. Na Figura 42, é possível ver um retrato da miscelânea.

Figura 42 - Retrato do modelo conceitual com novos termos



Fonte: Elaboração própria, 2021

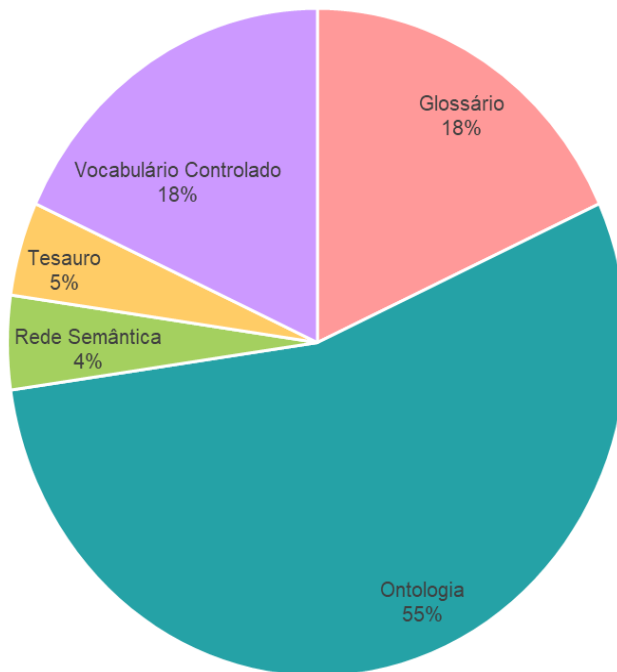
Considerou-se satisfatório o resultado do modelo conceitual pois foram agregados 95 novos termos.

O modelo conceitual foi comparado com demais sistemas de categorias como a CDD, CDU e a Tabela de áreas do conhecimento do CNPq. Constatou-se maior semelhança com a tabela do CNPq, no entanto, essa tabela não é exaustiva para os subtemas de geociências.

No projeto de pesquisa do qual originou esta dissertação, objetivava-se desenvolver um tesouro. No entanto, constatou-se que as corporações estão desenvolvendo mais ontologias. Em um artigo escrito paralelamente a esta pesquisa, observou-se que, na área de geociências, também há predomínios de

ontologias dentre os SOC's o desenvolvimento predominante de SOC's tem sido as ontologias, conforme pode-se observar no Gráfico 5.

Gráfico 5 - SOC's da área de geociências



Fonte: Caetano; Marcondes, 2021, p. 11.

Partindo da premissa de que um modelo conceitual é o primeiro passo para a elaboração de um SOC, foi desenvolvido o site MEKOS objetivando contribuir efetivamente com a organização das informações da Diretoria de Exploração e Projetos Minerais da Vale S.A.

Acredita-se que o desenvolvimento de um SOC para a área de Pesquisa Mineral é de suma importância, tendo em vista a economia crescente em volta das *commodities*. No entanto, ressalta-se que, por ser uma área de grande fator de impacto econômico, a confidencialidade de dados e informações põem em desvantagem estudos de organização do conhecimento sobre a área, conforme apontado por Antonialli (2015, p. 37):

Devido à natureza dos estudos de Geologia, os dados geológicos estão diretamente associados às atividades de alto impacto econômico e estratégico para o país, tais como a produção de óleo e gás e extração de recursos minerais, fonte de matéria prima para indústrias dos mais variados setores. Esta característica faz com que muitas vezes estudos e projetos de pesquisa sejam realizados em caráter de confidencialidade, ou seja, o acesso aos dados geológicos é restrito apenas aos envolvidos diretamente na sua produção ou integração.

Há casos em que este caráter é estabelecido apenas durante a fase de execução de um projeto, mesmo assim esta restrição de acesso impacta na manipulação dos dados.

Ações para a padronização do conhecimento da Exploração Mineral auxiliarão na indexação e recuperação da informação que, por sua vez, ajudam a melhorar a produtividade, fomentar a pesquisa e gerar novos conhecimentos.

5.1 Limitações da Pesquisa

Ao longo da pesquisa houve limitações que impediram que alguns resultados fossem mais satisfatórios.

A principal limitação foi a pesquisa inteira ter sido realizada de modo remoto em decorrência da pandemia mundial de COVID-19. Fato esse, que limitou um pouco as interações com os especialistas do domínio, foi realizado a etapa das entrevistas, mas a intenção inicial era que eles participassem ativamente em todos os passos metodológicos. O desejo de ter um SOC na Diretoria de Exploração e Projetos Minerais existe a muito tempo, todos gostam de participar e opinar sobre o processo de construção.

A segunda limitação também é em decorrência da pandemia, que foi a indisponibilidade de poder consultar as versões impressas da CDD e CDU, tendo sido o acesso limitado a versões online o que pode ter prejudicado para uma consulta mais exaustiva.

5.2 Trabalhos Futuros

O MEKOS é a sugestão de um sistema de organização do conhecimento corporativo, caso seja decidido pela sua evolução, é necessário elaborar regras para o seu gerenciamento, com elementos que abordem por exemplo a periodicidade de atualização.

O trabalho de elaboração de sistemas de organização do conhecimento necessita do envolvimento do profissional de Ciência da Informação no campo do saber a ser trabalhado pois, ao representar o conhecimento, é necessário perceber as necessidades dos usuários, as fontes técnico-científicas da área e as terminologias organizacionais. No entanto, o

apoio dos especialistas daquele tema é imprescindível. Assim, sugere-se a criação de um comitê especializado com cada uma das grandes áreas que compõe a Exploração Mineral³⁴ para analisar e contribuir, assim como a participação de um profissional da área da Ciência da Informação para condução deste comitê.

Além disso, sugere-se a adição de conceituação – com a fonte de referência em todos os termos. Ao longo do desenvolvimento deste trabalho, a falta de definições nos SOCs analisados demonstrou que a área não possui um consenso sobre os conceitos.

O foco desta pesquisa foi a diretoria de Exploração e Projetos Minerais da Vale S.A. No entanto, os recursos minerais no Brasil são pesquisados por empresas, instituições e universidades que necessitam de informações sobre bens minerais, sua estrutura, localização e potencial de extração mineral. Acredita-se que a taxonomia resultante, pode ser uma contribuição para outros setores da sociedade que trabalhem com exploração de bens minerais, e que os conhecimentos gerados a partir dos passos metodológicos seguidos possam ser extrapolados para essas outras instituições e outros domínios corporativos semelhantes.

³⁴ Prospecção Mineral, Tecnologia Mineral, Desenvolvimento de Projetos Minerais

REFERÊNCIAS

AGANETTE, E. C. **Taxonomias corporativas: um estudo sobre definições e etapas de construção fundamentado na literatura publicada**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/ECID-87BJSR>. Acesso em: 19 jun. 2021

ALMEIDA, T. **O vocabulário controlado como instrumento de organização e representação da informação na FINEP**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <https://ridi.ibict.br/handle/123456789/740>. Acesso em: 20 jun. 2021.

ANTONIALLI, R. C. **Framework para integração semântica de dados geoespaciais: integração de dados geológicos**. 2015. 126 f. Dissertação. (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

ARANALDE, M. M. Reflexões sobre os sistemas categoriais de Aristóteles, Kant e Ranganathan. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 38, n. 1, p. 86-108, jan./abr. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v38n1/06.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.

ARISTÓTELES. **Categorias**. Lisboa: Instituto Piaget, 2000.

BARACHO, R. M. A.; TEIXEIRA, L. M. D.; PEREIRA JUNIOR, M. L. Ontologias como suporte à modelagem da informação na arquitetura, engenharia e construção. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 46 n. 1, p.184-196, jan./abr. 2017. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4022>. Acesso em: 23 jun. 2021.

BARACHO, R. M. A.; TEIXEIRA, L. M. D.; PEREIRA JUNIOR, M. L. Ontologias como suporte à modelagem da informação na arquitetura, engenharia e construção. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 46 n. 1, p.184-196, jan./abr. 2017. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4022>. Acesso em: 23 jun. 2021.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BORKO, H.; BERNIER, C. **Indexing concepts and methods**. New York: Academic Press, 1978.

BUCCELLA, A.; et al. Building a global normalized ontology for integrating geographic data sources. **Computers & Geosciences**, Amsterdã, v. 37, 2011, p. 893–916. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0098300411001002>. Acesso em: 22 jun. 2021.

CAETANO; G.; MARCONDES, C. Sistemas de organização do conhecimento para o domínio do conhecimento de Geociências: em busca das categorias para a Pesquisa Mineral. 2021. Artigo no Prelo.

CAMARGO, M. F. M. **A construção de taxonomias para estruturação e recuperação de informações corporativas**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-AMWFJC>. Acesso em: 23 jun. 2021.

CAMPOS, M. L. A. **Linguagem documentária**: teorias que fundamentam sua elaboração. Niterói: Eduff, 2001.

CAMPOS, M. L. A.; GOMES, H. E. Organização de domínios de conhecimento e os princípios ranganathianos. **Perspect. cienc. inf.**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 150-163, jul./dez. 2003. Disponível em: https://brapci.inf.br/_repositorio/2010/11/pdf_1ec0949a1a_0012907.pdf. Acesso em 15 out. 2020.

CAMPOS, M. L. A.; GOMES, H. E. Princípios para modelagem de domínio: a posição de Barry Smith e de Ingetraut Dahlberg. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 41, n. 1, p. 81-94, jan. 2014. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1420>. Acesso em: 16 ago. 2020.

CAMPOS, M. L. Modelização de domínios de conhecimento: uma investigação de princípios fundamentais. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 1, p. 22-32, jan. /abr. 2004.

CHEN, H. **Knowledge Management Systems**: a text mining perspective. Arizona: College of Business and Public Administration, 2001.

CINTRA, A. M. M.; et al. **Para entender as linguagens documentárias**. São Paulo: Polis, 1994.

CLARKE, S. G. D. C. Origins and Trajectory of the Long Thesaurus **Debate. Knowl. Org.**, Baden-Baden, v. 43, n. 3, p. 138-144, dez. 2016.

Disponível em: https://www.ergon-verlag.de/isko_ko/downloads/ko_43_2016_3_b.pdf. Acesso em: 10 set. 2020.

CLASSIFICAÇÃO DECIMAL DEWEY – CDD. **CDD23**. 23 ed. [s.l.]: OCLC, 2011. v.2.

CUNHA, J. H. C. **Estudo do emprego da taxonomia como instrumento auxiliar para decisões táticas no processo de auditoria**. 2017. 210 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/24940>. Acesso em: 25 jun. 2021.

DAHLBERG, I. Teoria da classificação, ontem e hoje. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE CLASSIFICAÇÃO BIBLIOGRÁFICA, 1972, Rio de Janeiro, **Anais...** Brasília, IBICT/ABDF, 1979. v. 1, p. 352-370. Disponível em: http://www.conexaorio.com/biti/dahlbergteoria/dahlberg_teoriam.htm. Acesso em: 11 ago. 2021.

DAHLBERG, I. **Ontical structures and universal classification**. Bangalore: Sarada Ranganthan Endowment, 1978a.

DAHLBERG, I. **Teoria do conceito**. Tradução Astério Tavares Campos. **Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 101-107, 1978b.

DAHLBERG, I. Conceptual definitions for Interconcept. **International Classification**, v. 8, n. 1: p. 16-22, 1981.

DAHLBERG, I., I. Knowledge Organization and Terminology: Philosophical and Linguistic bases. **International Classification**, v. 19, n. 2, p.65-71, 1992. Disponível em: https://www.ergon-verlag.de/isko_ko/downloads/ic_19_1992_2.pdf#page=7. Acesso em: 07 jan. 2021.

DAHLBERG, I. Concepts and terms – ISKO's major challenge. **Knowledge Organization**, v. 36, n. 2, 3, p. 169-177, 2009. Disponível em: https://www.ergon-verlag.de/isko_ko/downloads/ko36200923m.pdf. Acesso em: 24 abr. 2020.

DAVANZO, L.; ALMEIDA, M. F. I.; VITORIANO, M. C. C. P. Vocabulário controlado como instrumento de gestão em arquivos empresariais: reflexões sobre o departamento de recursos humanos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 19., 2018, Londrina. **[Anais eletrônicos ...]** Londrina: ENANCIB, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/103188>. Acesso em: 28 jun. 2021.

DIAS, E. W.; NAVES, M. M. L. **Análise de assunto**: teoria e prática. 2. ed. Brasília, DF: Briquet de Lemos / Livros, 2013.

DOCUMENTO. In: ARQUIVO NACIONAL. **Dicionário Brasileiro de Terminologia Arquivística**. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2005.

FANTINI, S. R. **Aplicação do gerenciamento eletrônico de documentos: estudo de caso de escolha de soluções**. 2001. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/79392>. Acesso em: 22 ago. 2020.

FURNAS et al. The vocabular problem in human-system communication. **Communications of the ACM**, v. 30, n. 11, p. 964-971, nov. 1987. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/32206.32212>. Acesso em: 03 fev. 2021.

GANDON, F. **Distributed artificial intelligence and knowledge management: ontologies and multi-agent systems for a corporate semantic web**. 2002. 483f. Thesis. (Scientific Philosopher Doctorate Thesis in Informatics) - Doctoral School of Sciences and Technologies of Information and Communication, INRIA and University of Nice, Nice, 2002.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. *apud* YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookmann, 2001.

GILCHRIST, A. et al. Logic and the Organization of Information: an appreciation of the book of this title by Martin Frické. A set of short essays. *Journal Of Information Science*, v. 39, n. 5, p. 708-716, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1177/0165551513480310>. Acesso em: 03 set. 2020.

GILCHRIST, A. Thesauri, taxonomies and ontologies: an etymological note. **Journal of Documentation**, v. 59 n. 1, p. 7-18, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/00220410310457984>. Acesso em: 25 set. 2020.

GLOSSARY OF GEOLOGY. 15th ed. Rev. Edited by Klaus K.E. Neuendorf; James P. Mehl, Jr.; Julia A. Jackson. [s.l.]: American Geoscience Institute, 2017.

GOMES, H. F. A mediação da informação, comunicação e educação na construção do conhecimento. **Datagramazero** – Revista de Ciência da Informação, v.9, n.1, 2008.

GÓMEZ, M. N. G. O papel do conhecimento e da informação nas formações políticas ocidentais. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 16, n. 2, p.157-67, jul./dez. 1987 Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Maria-Nelida-Gonzalez-De-Gomez/publication/279673313_O_papel_do_conhecimento_e_da_informacao_nas_formacoes_politicas_ocidentais/links/572765cc08aef9c00b8b4695/O-

papel-do-conhecimento-e-da-informacao-nas-formacoes-politicas-ocidentais.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2021

GUARINO, N. Some ontological principles for designing upper level lexical resources. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON LANGUAGE RESOURCES AND EVALUATION, 1., Granada, Spain, 1998. [**Anais eletrônicos...**]. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/cmp-lg/9809002v1>. Acesso em: 20 nov. 2020.

GUIZZARDI, G. **Ontological foundations for structural conceptual models. 2005.** 416 f. Thesis. ([Doutorado em Ciência da Computação]) - Universidade de Twente, Enschede, Holanda, 2005.

HJORLAND, B. Domain analysis in information science. Eleven approaches — traditional as well as innovative. **Journal of Documentation**, v. 58, n. 4, p. 422-462, 2002.

HJORLAND, B. What is Knowledge Organization (KO)? **Knowledge Organization**, Frankfurt, v. 35, n. 2-3, p. 86-101, 2008.

HJORLAND, B. Domain Analysis. In: ISKO: Encyclopedia of Knowledge Organization. Disponível em: https://www.isko.org/cyclo/domain_analysis. Acesso em: 12 jun. 2021.

HJORLAND, B.; ALBRECHTSEN, H. Toward a new horizon in information science: domain-analysis. **JASIS**, v. 46, n. 6, p. 400-425, 1995. Disponível em: <<http://comminfo.rutgers.edu/~kantor/601/Readings2004/Week3/r5.PDF>>. Acesso em: 1 nov. 2020.

HJORLAND, B.; HARTEL, J. Afterword: Ontological, epistemological and sociological dimensions of domains. **Knowledge Organization**, v. 30, n. 3-4, p. 239-245, 2003.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **ISO 25964**: thesauri and interoperability with other vocabularies. Part 2: Interoperability with other vocabularies. Geneve: International Standard Organization, 2012.

KARIMOVA, Y.; CASTRO, J. A. Vocabulários controlados na descrição de dados de investigação no Dendro. **Cadernos BAD**, Lisboa, n. 2, jul./dez., p. 241-255, 2016. Disponível em: <https://www.bad.pt/publicacoes/index.php/cadernos/article/view/1602>. Acesso em: 22 jun. 2021.

KASHYAP, M. Similarity between Ranganathan's postulates and Chen's entity-relationship approach to data modeling and analysis. **DESIDOC Bulletin of Information Technology**, v. 21, n. 3, p. 3-16, 2001. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/e50a/a9031360629b944fdec039a3512aca478399.pdf>. Acesso em: 29 out. 2020.

KOBASHI, N. Y. **A elaboração de informações documentárias**: em busca de uma metodologia. 1994. 195 f. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) – Departamento de Biblioteconomia e Documentação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

KOCH, T.; TUDHOPE, D. **User-centred approaches to Networked Knowledge Organization Systems/Services (NKOS)**. Background, 2004.

LIMA, G. A. de. Gênese da classificação: uma análise de conteúdo a partir da definição. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 26, n. 1, jan-mar. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-5344/32686>. Acesso em: 10 jul. 2021.

LIMA, G.; MACULAN, B. Estudo comparativo das estruturas semânticas em diferentes sistemas de organização do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 46, n. 1, p. 60-72, jan./abr. 2017. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4014/3714>. Acesso em: 20 jun. 2020.

LYER, L.; SINGH, R.; SALAM, A.F. Intelligent Agents to Support Information Sharing in B2B E-Marketplaces. **Information Systems Management**, Detroit, v. 22, n. 3, p.37-49, jun. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/220630137_Intelligent_Agents_to_Support_Information_Sharing_in_B2B_E-Marketplaces. Acesso em: 20 jun. 2021.

LONGMAN Dictionary of Contemporary English. [s.l.]: Pearson, 2003,

MA, X.; et al. Development of a controlled vocabulary for semantic interoperability of mineral exploration geo data forming projects. **Computers & Geosciences**, Amsterdã, v. 36, p. 1512–1522, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/220164476_Development_of_a_controlled_vocabulary_for_semantic_interoperability_of_mineral_exploration_geodata_for_mining_projects. Acesso em 20 jun. 2021.

MACULAN, B. C. M. S. **Estudo e aplicação de metodologia para reengenharia de tesouro**: remodelagem do THESAGRO. 2015. 343 f. Tese (Doutorado) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

MAI, Jens-Erik. Analysis in indexing: Document and domain centered approaches. **Information processing and management**, v. 41, p. 599-611, 2005.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARINI, O. J. et al. **Pesquisa Mineral e mineração para todos**. [s.l.]: ADIMB, 2018.

MARTINS, S.; C. Modelo de Ecosistema Semântico de Informações Corporativas para processamento de objetos multimídia. **Informação & Sociedade: Estudos**, Paraíba, v. 30, n. 4, p. 1-34, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/57789>. Acesso em: 28 jun. 2021.

MARTINS, S.; C. Modelo de Ecosistema Semântico de Informações Corporativas para processamento de objetos multimídia. **Informação & Sociedade: Estudos**, Paraíba, v. 30, n. 4, p. 1-34, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/57789>. Acesso em: 28 jun. 2021.

MATURANA, H. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: UFMG, 2001.

MORAIS, M. W.; RAMALHO, R. A. S.; SOUSA, J. L. Representação em SKOS de um microtesouro de conhecimentos estratégicos das organizações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 24, n. 2, p.187-198, out./dez. 2019. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/4193>. Acesso em 23 jun. 2021.

NATIONAL ARCHIVES OF AUSTÁLIA – ANL. **Developing a function thesaurus**: guidelines for Commonwealth agencies. Canberra: NAA, 2000.

OLIVEIRA, D. A.; ARAÚJO, R. F. Construção de linguagens documentárias em sistemas de recuperação da informação: a importância da garantia do usuário. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 17, n. 34, p. 17-30, 2012. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/38258>. Acesso em: 26 out. 2020.

OLIVEIRA, V. N. P. **Uma investigação sobre a avaliação de modelagem conceitual baseada em ontologias**: estudo de caso de modelos para sistemas de informação desenvolvidos na Universidade Federal de Minas Gerais. 2009. 177f. Dissertação. (Mestrado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/C9s9Rhx74fdhmSRDhyZZHVS/?lang=pt>. Acesso em: 21 jun. 2021.

ORLANDI, E. P. **Análise de discurso**. São Paulo: Pontes, 1999.

PINHO, F. A.; GUIMARÃES, J. A. C. (Org). **Memória, tecnologia e cultura na organização do conhecimento**. Recife, PE: Ed. UFPE, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/335832696_MEMORIA_TECNOLOGI

A_E_CULTURA_NA_ORGANIZACAO_DO_CONHECIMENTO. Acesso em: 23 jun. 2021.

PINTO, J. A.; ALMEIDA, M. B. An applied ontology-Oriented Study Case to Distinguish Public and Private Institution. **Knowledge Organization**, Toronto, v. 47, n. 7, 2020.

PRIETO-DÍAZ, R. Domain analysis: An introduction ACM SIGSoft Software. **Engineering Notes**, v. 15, n. 2, p. 47-54, 1990.

RANGANATHAN, S. R. **As cinco leis da Biblioteconomia**. Brasília: Briquet de Lemos, 2009.

RIBEIRO, C. J. S.; PEREIRA, D. V. A publicação de dados governamentais abertos: proposta de revisão da classe sobre Previdência Social do Vocabulário Controlado do Governo Eletrônico. **TransInformação**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 73-82, jan./abr., 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tinf/a/qrRQ3fhG5tJw4gyczjr4wjq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 22 jun. 2021.

RIBEIRO, C. J. S.; PEREIRA, D. V. A publicação de dados governamentais abertos: proposta de revisão da classe sobre Previdência Social do Vocabulário Controlado do Governo Eletrônico. **TransInformação**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 73-82, jan./abr., 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tinf/a/qrRQ3fhG5tJw4gyczjr4wjq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 22 jun. 2021.

SABBAH, T. et al. Effect of thesaurus size on schema matching quality. **Knowledge-Based Systems**, v. 1, n. 71, p. 211-226, ago. 2014.

SÁNCHEZ, D. M.; CAVERO, J. M., MARCOS, E. On models and ontologies. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON PHILOSOPHICAL FOUNDATIONS OF INFORMATION SYSTEMS ENGINEERING – PHISE, 1st., Kühne, 2005. **[Proceedings...]**. Disponível em: <http://kybele.escet.urjc.es/PHISE05/papers/sesionIV/SanchezCaveroMarcos.pdf>. Access: 26 May 2021.

SÁNCHEZ, M. P. S.; PALACIOS, M. Á. Knowledge-based manufacturing enterprises: evidence from a case study. **Journal Of Manufacturing Technology Management**, v. 19, n. 4, p. 447-468, maio 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/17410380810869914>. Acesso em: 20 set. 2020.

SARACEVIC, T. Relevance: A review of and a framework for the thinking on the notion in information science. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 26, n. 6: p. 321-343, 1975.

SAYÃO, L. F. Modelos teóricos em Ciência da Informação: abstração e método científico. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 82-91, jan./abr. 2001.

SHAPER, D. Scientific theories and their domains. In: SUPPE, F. (ed.). **The structure of scientific theories**. 2nd Ed.. Urbana: University of Illinois Press, 1977. p. 518-565.

SILVA, C. M. A. da; BRITO, M.; ORTEGA, C. D. Documento, documentação, documentologia. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 21, n. 3, p. 240-253, set. 2016. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/2891>. Acesso em: 10 set. 2020.

SOERTEL, D. The Rise of ontologies or the reinvention of classification. **Journal of the American Society of Information Science**, v. 50, n. 12, p.1119-1120, 1999.

SOUZA, R. R. Sistemas de recuperação de informações e mecanismos de busca na web: panorama atual e tendências. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p.161-173. 2006, Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/320>. Acesso em: 22 set. 2020.

SOUZA, R. R; TUDHOPE, D.; BARCELLOS, M. Towards a Taxonomy of KOS: Dimensions for Classifying Knowledge Organization Systems. **Knowledge Organization**, v. 39, n. 3, p. 179-192, 2012.

SOUZA, S. T. **Modelagem de domínios em sistemas de organização do conhecimento (SOC)**: uma investigação em tesouros e ontologias para a informação legislativa. 2017. Tese. 327 f. (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

STACHOWIAK, H. **Allgemeine Modelltheorie**. Wien and New York: Springer-Verlag, 1973.

TABELA DE ÁREAS DO CONHECIMENTO. [Brasília]: [CNPq], [s.d.]. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/documents/11871/24930/TabeladeAreasdoConhecimento.pdf/d192ff6b-3e0a-4074-a74d-c280521bd5f7>. Acesso em: 20 jun. 2021.

TARAPANOFF, K. Informação, conhecimento e inteligência em corporações: relações e complementaridade. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Inteligência, informação e conhecimento**. Brasília: IBICT; UNESCO, p. 19-35. 2006. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/465/1/Inteligencia%2c%20informa%20e%20conhecimento.pdf>. Acesso em: 11 out. 2020.

TARGINO, M. das G. A interdisciplinaridade da ciência da informação como área de pesquisa. **Inf. & Soc.**, João Pessoa, v. 5, n. 1, p. 12-17, jan./dez. 1995.

TOFFLER, A. **Criando uma nova civilização**: a política da 3ª onda. Rio de Janeiro: Record, 1995.

UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION – UDC. [s.l.]: UDC Consortium, 2013. Disponível em: <https://www.udcsummary.info/php/index.php?id=25403&lang=pt>. Acesso em: 20 set. 2021.

VALE S.A. **Nossa História**. Rio de Janeiro: Verso Brasil Editora, 2012.

VALE S.A. **Sobre a Vale**. Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 14 jan. 2021.

VICKERY, B. Faceted Classification for the Web. **Axiomathes**, v. 18, n. 2, p. 145-160, dez. 2007. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10516-007-9025-9>. Acesso em: 12 ago. 2020.

VOSKUIL, J. Enterprise Vocabulary Management: a lexicographic view. **Wacana**, Jacarta, v. 16, n. 2, p. 411-440, dez. 2015. Disponível em: <http://wacana.ui.ac.id/index.php/wjhi/article/view/384>. Acesso em: 21 set. 2020. apud Furnas, G. W.; et al. The vocabulary problem in human-system communication. *Communications of the ACM*, v. 30, n. 11, p. 964-971. nov. 1987.

WELTY, C.; GUARINO, N. Supporting ontological analysis of taxonomic relationships. **Data & Knowledge Engineering**, v. 39, n. 1, p. 51-74, 2001.

WORLDNET. **A Lexical Database for English**. Princeton: Princeton University, 2021. Disponível em: <https://wordnet.princeton.edu/>. Acesso em: 06 mar. 2021.

ZENG, M. L. Knowledge Organization Systems (KOS). **Knowledge Organization**, v. 35, n. 2-3, 2008.

APÊNDICE A – DOCUMENTOS UTILIZADOS PARA O OBJETIVO 1

BASE	ANO	TIPOLOGIA DOCUMENTAL	REFERÊNCIA
IBICT	2010	Dissertação	AGANETTE, E. C. Taxonomias corporativas: um estudo sobre definições e etapas de construção fundamentado na literatura publicada . 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/ECID-87BJSR . Acesso em: 19 jun. 2021
IBICT	2011	Dissertação	ALMEIDA, T. O vocabulário controlado como instrumento de organização e representação da informação na FINEP . 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: https://ridi.ibict.br/handle/123456789/740 . Acesso em: 20 jun. 2021.
Brapci	2017	Artigo	BARACHO, R. M. A.; TEIXEIRA, L. M. D.; PEREIRA JUNIOR, M. L. Ontologias como suporte à modelagem da informação na arquitetura, engenharia e construção. Ci.Inf. , Brasília, DF, v.46 n.1, p.184-196, jan./abr. 2017. Disponível em: http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4022 . Acesso em: 23 jun. 2021.
Nomos	2011	Artigo	BUCCELLA, A.; et al. Building a global normalized ontology for integrating geographic data sources. Computers & Geosciences , Amsterdã, v. 37, 2011, p. 893–916. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0098300411001002 . Acesso em: 22 jun. 2021.
IBICT	2016	Dissertação	CAMARGO, M. F. M. A construção de taxonomias para estruturação e recuperação de informações corporativas . 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-AMWFJC . Acesso em: 23 jun. 2021.
IBICT	2017	Tese	CUNHA, J. H. C. Estudo do emprego da taxonomia como instrumento auxiliar para decisões táticas no processo de auditoria . 2017. 210 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: https://repositorio.unb.br/handle/10482/24940 . Acesso em: 25 jun. 2021.
Brapci	2018	Anais	DAVANZO, L.; ALMEIDA, M. F. I.; VITORIANO, M. C. C. P. Vocabulário controlado como instrumento de gestão em arquivos empresariais: reflexões sobre o departamento de recursos humanos. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 19., 2018, Londrina. Anais... Londrina: ENANCIB, 2018. Disponível em: http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/103188 . Acesso em: 28 jun. 2021.
Brapci	2016	Artigo	KARIMOVA, Y.; CASTRO, J. A. Vocabulários controlados na descrição de dados de investigação no Dendro. Cadernos BAD , Lisboa, n. 2, jul./dez., p. 241-255, 2016. Disponível em: https://www.bad.pt/publicacoes/index.php/cadernos/article/view/1602 . Acesso em: 22 jun. 2021.
LISA	2005	Artigo de periódico	LYER, L.; SINGH, R.; SALAM, A.F. Intelligent Agents to Support Information Sharing in B2B E-Marketplaces. Information Systems Management , Detroit, v. 22, n. 3, p.37-49, jun. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/220630137_Intelligent_Agen

			ts_to_Support_Information_Sharing_in_B2B_E-Marketplaces. Acesso em: 20 jun. 2021.
Nomos	2010	Artigo	<p>MA, X.; et al. Development of a controlled vocabulary for semantic interoperability of mineral exploration geo data forming projects. Computers & Geosciences, Amsterdã, v. 36, p. 1512–1522, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/220164476_Development_of_a_controlled_vocabulary_for_semantic_interoperability_of_mineral_exploration_geodata_for_mining_projects. Acesso em 20 jun. 2021.</p>
Brapci	2021	Artigo	<p>MARTINS, S.; C. Modelo de Ecossistema Semântico de Informações Corporativas para processamento de objetos multimídia. Informação & Sociedade: Estudos, Paraíba, v. 30, n. 4, p. 1-34, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/57789. Acesso em: 28 jun. 2021.</p>
Brapci	2019	Artigo	<p>MORAIS, M. W.; RAMALHO, R. A. S.; SOUSA, J. L. Representação em SKOS de um microtesouro de conhecimentos estratégicos das organizações. Perspectivas em Ciência da Informação, Belo Horizonte, v.24, n.2, p.187-198, out./dez. 2019. Disponível em: http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/4193. Acesso em 23 jun. 2021.</p>
Brapci	2017	Anais	<p>PINHO, F. A.; GUIMARÃES, J. A. C. (Org). Memória, tecnologia e cultura na organização do conhecimento. Recife, PE: Ed. UFPE, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/335832696_MEMORIA_TE_CNOLOGIA_E_CULTURA_NA_ORGANIZACAO_DO_CONHECIMENTO. Acesso em: 23 jun. 2021.</p>
LISA	2020	Artigo de periódico	<p>PINTO, J. A.; ALMEIDA, M. B. An applied ontology-Oriented Study Case to Distinguish Public and Private Institution. Knowledge Organization. Toronto, v. 47, n. 7, 2020.</p>
Brapci	2015	Artigo	<p>RIBEIRO, C. J. S.; PEREIRA, D. V. A publicação de dados governamentais abertos: proposta de revisão da classe sobre Previdência Social do Vocabulário Controlado do Governo Eletrônico. TransInformação, Campinas, v. 27, n. 1, p. 73-82, jan./abr., 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/j/tinf/a/qrRQ3fhG5tJw4gyczjr4wjq/abstract/?lang=pt. Acesso em: 22 jun. 2021.</p>

FONTE: Elaboração própria, 2021

APÊNDICE B – DOCUMENTOS UTILIZADOS PARA O OBJETIVO 2

BASE	ANO	TIPOLOGIA DOCUMENTAL	REFERÊNCIA
Nomos	2010	Artigo	BUCHEL, O.;HILL, L. Treatment of Georeferencing in Knowledge Organization Systems: North American Contributions to Integrated Georeferencing. Knowledge Organization . Toronto, v. 2, p. 47-57, 2009. Disponível em: https://repository.arizona.edu/handle/10150/105729 . Acesso em: 26 jun. 2021.
Brapci	2003	Artigo	CAMPOS, M. L. A.; SOUZA, R. F.; CAMPOS, M. L. M. Organização de unidades de conhecimento em hiperdocumentos: o modelo conceitual como espaço comunicacional para a realização da autoria. Ciência da Informação , [s. l.], v. 32, n. 2, 2003. Disponível em: http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1001 . Acesso em: 28 jul. 2021.
Nomos	2011	Artigo	CHEN, H.; et al. Construction method of geomorphologic classification knowledge base based on ontology. In: International Conference on Geoinformatics, 19., 2011, Shanghai. Anais... Shanghai: International Association of Chinese Professionals in Geographic Information Sciences, p. 1-6. 2011. Disponível em: 10.1109/GeoInformatics.2011.5981186. Acesso em: 29 jun. 2021.
IBICT	2011	Tese	CONCEIÇÃO, V. P. Modelagem léxico-ontológica do domínio patrimônio cultural de São Luís do Maranhão . 2011. 189 f. Tese (Doutorado em Lingüística e Língua Portuguesa) - Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, Universidade Estadual Paulista, 2011. Disponível em: http://hdl.handle.net/11449/103569 . Acesso em 1 jul. 2021.
LISA	2018	Artigo de periódico	DURIC, B. O.; MALEKOVIC, M. How to manage knowledge with domain specific and general conceptual modelling examples. In: EUROPEAN CONFERENCE ON KNOWLEDGE MANAGEMENT, 19., 2018, Padua. Anais [...] . Padua: University of Padua, 2018. p. 615-622.
Nomos	2015	Artigo	Hong, J.;Kuo, C. A semi-automatic lightweight ontology bridging for the semantic integration of cross-domain geospatial information. International Journal of Geographical Information Science . Reino Unido, v. 29, p. 2223 - 2247, 2015.
LISA	2020	Artigo de periódico	LIMA, G. A. Principles for the Development of Domain Conceptual Models for Knowledge Organization Systems: An Analysis of Methodologies for Developing Learning Paths in the Field of Corporate Education. Knowledge Organization . Toronto, v. 47, n. 7, p. 592-603, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/348531120_Principles_for_the_Development_of_Domain_Conceptual_Models_for_Knowledge_Organization_Systems_An_Analysis_of_Methodologies_for_Developing_Learning_Path_s_in_the_Field_of_Corporate_Education . Acesso em: 3 jul. 2021.
Nomos	2012	Artigo	MA, X.; et al. Ontology-aided annotation, visualization, and generalization of geological time-scale information from online geological map services. Computers & Geosciences , Amsterdã, v. 40, p 107-119, 2012. Disponível em: https://dl.acm.org/doi/abs/10.1016/j.cageo.2011.07.018 . Acesso em: 30 jun. 2021.

IBICT	2014	Tese	NOVO, H. F. Análise conceitual e cognitiva : Modac – um modelo dinâmico para auxiliar à construção de Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC). 2014. 173 f. Tese (Doutorado em Modelagem da Geração e Difusão do Conhecimento) - Universidade Federal da Bahia, 2014. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/19651 . Acesso em: 28 jun. 2021.
Brapci	2015	Anais de periódico	NOVO, H. F.; MIRANDA, J. G. V. Organização do conhecimento na perspectiva do modelo dinâmico de análise conceitual. ANCIB , [s.l.], v. 8, n. 2, 2015. Disponível em: https://revistas.ancib.org/index.php/tpbci/article/view/350 . Acesso: 29 jun. 2021.
IBICT	2009	Dissertação	OLIVEIRA, V. N. P. Uma investigação sobre a avaliação de modelagem conceitual baseada em ontologias: estudo de caso de modelos para sistemas de informação desenvolvidos na Universidade Federal de Minas Gerais . 2009. 177f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/j/pci/a/C9s9Rhx74fdhmSRDhyZZHVS/?lang=pt . Acesso em: 21 jun. 2021.
IBICT	2010	Tese	OYOLA, A. M. V. Modelagem para organização e representação do conhecimento em ontologias de domínio: uma experiência na área da cultura do sorgo . 2010. 180f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/ECIC-8EBRJH . Acesso em: 21 jun. 2021.
IBICT	2014	Tese	SILVA, D. L. Ontologias para representação de documentos multimídia : análise e modelagem. 2014. 442 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-9NCGYM . Acesso em: 1 jul. 2021.
LISA	2016	Artigo de periódico	SMIRAGLIA, R. P. Empirical Methods for Knowledge Evolution across Knowledge Organization Systems. Knowledge Organization . Toronto, v. 43, p. 351-357. 2016.

Fonte: Elaboração própria, 2021.

APÊNDICE C – TERMOS DA CADEIA DE VALOR E TRADUÇÕES

PORTUGUÊS	ENGLISH	ESPAÑOL
Análise Química	Chemical analysis	Análisis químico
Desenvolvimento de Projetos	Project development	Desarrollo del proyecto
Estimativa de Recurso e Reservas	Resource and Reserve Estimate	Estimación de recursos y reservas
Exploração Mineral	Mineral Exploration	Exploración Mineral
Geoestatística	Geostatistics	Geoestadística
Geofísica	Geophysics	Geofísica
Geologia	Geology	Geología
Geometalurgia	Geometallurgy	Geometalurgia
Geoquímica	Geochemistry	Geoquímica
Geotecnia	Geotechnics	Geotecnia
Mineralogia	Mineralogy	Mineralogía
Petrologia	Petrology	Petrología
Processamento Mineral	Mineral Processing	Procesamiento de minerales
Projeto de Mina	Mine Project	Proyecto de mina
Prospecção Mineral	Mineral Prospecting	Prospección de minerales
Tecnologia Mineral	Mineral Technology	Tecnología Mineral
Topografia	Topography	Topografía

Fonte: Elaboração própria, 2020.

APÊNDICE D – SOC_s ENCONTRADOS DE GEOCIÊNCIAS

NOME	AUTOR/ INSTITUIÇÃO	LOCALIDADE	LINK	COMENTÁRIO
Tesouro de Geología	Glória López Blanco	Espanha	https://digital.csic.es/handle/10261/32478	SOC não pesquisável, sem OCR
GEODESC	CPRM	Brasil	https://www.cprm.gov.br/publicue/media/rede_bibliotecas/geodesc.pdf	SOC utilizado na pesquisa
Tesouro das pedras preciosas	UFRN	Brasil	https://www.cprm.gov.br/publicue/media/rede_bibliotecas/geodesc.pdf	SOC não possui nenhuma representação para Exploração Mineral
USGS Thesaurus	USGS	EUA	https://www2.usgs.gov/science/about/thesaurus-full.php	SOC utilizado na pesquisa
Taxonomy Online	BGS	Inglaterra	https://www.bgs.ac.uk/taxonomy/home.html	SOC não possui nenhuma representação para Exploração Mineral
Glossary of Geology	American Geological Institute	EUA	https://www.americangeosciences.org/pubs/glossary	SOC utilizado na pesquisa
Multilingual thesaurus of geosciences	IUGS - International Union of Geological Sciences	França / China	https://www.sciencedirect.com/book/9780080364315/multilingual-thesaurus-of-geosciences	Não foi possível obter acesso ao SOC
Asian Multilingual Thesaurus of Geosciences	UNESCO	Ásia	http://www.ccop.or.th/download/pub/AMTG_2006.pdf	SOC utilizado na pesquisa
Geological Survey of Finland	Geological Survey of Finland	Finlândia	http://dev.finto.fi/geo/en/	SOC utilizado na pesquisa
GeoNames	Marc Wick	Suíça	https://www.geonames.org/ontology/documentation.html	Não foi possível obter acesso ao SOC

Fonte: Elaboração própria, 2020.