



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**ANÁLISE E SUBSÍDIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL DA
MINERAÇÃO DE AGREGADOS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL
NA REGIÃO INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO DO
DISTRITO FEDERAL E ENTORNO**

Márcio Marques Rezende

Tese de Doutorado

Orientadora

Professora Dra. Nóris Costa Diniz

Coorientador

Professor Dr. Edilson de Souza Bias

Brasília, 2017

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS APLICADAS
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GEOPROCESSAMENTO E ANÁLISE AMBIENTAL**

**ANÁLISE E SUBSÍDIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL DA
MINERAÇÃO DE AGREGADOS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL
NA REGIÃO INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO DO
DISTRITO FEDERAL E ENTORNO**

Márcio Marques Rezende

Tese de Doutorado

Comissão Examinadora:

Profa. Dra. Nóris Costa Diniz – IG/UnB - Orientadora

Prof. Dr. Gustavo Macedo de Mello Baptista – IG/UnB – Examinador Interno

Prof. Dr. Saulo Rodrigues Pereira Filho – CDS/UnB – Examinador Externo

Prof. Dr. Éder Moreira de Souza – UFES – Examinador Externo

Ficha Catalográfica

Rezende, Márcio Marques

RR 467a Análise e Subsídio ao Ordenamento Territorial da
Mineração de Agregados para a construção Civil na
Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito
Federal e Entorno / Márcio Marques Rezende ;
Orientador Nórís Costa Diniz ; co-orientador Edilson
de Souza Bias . – Brasília, 2017.

Tese (Doutorado – Doutorado em Geociências
Aplicadas) - - Universidade de Brasília, 2017.

1 . Geociências . 2 . Ordenamento Territorial . 3 .
Mineração . 4 . Agregados para a Construção Civil . 5 .
Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal
e Entorno . I . Diniz, Nórís Costa, orient . II .
Bias, Edilson de Souza, Co-orient . III . Título.

AGRADECIMENTOS

*“É preciso amar a vida”
(Frases finais do filme Guerra e Paz sobre obra de Liev Tolstói)*

Agradeço a meu pai e a minha mãe por terem me dado a vida. Especialmente a minha mãe, que me cuidou por meses quando, recentemente, a sombra do desaparecimento caiu sobre meus dias. Agradeço aos meus irmãos por terem cuidado de mim quando precisei de ajuda. Às minhas cunhadas pelo apoio nos momentos difíceis. Aos meus tios e tias, a minha avó, a meus primos e primas que me visitaram quando estive em tratamento.

Aos meus amigos que foram me visitar em casa e ficaram comigo no hospital enquanto a vida tentava fugir de mim.

A minha colega e amiga do DNPM Telma Cano, por ter me ajudado a encontrar o médico certo no período mais crucial.

Agradeço aos médicos, médicas, enfermeiros, enfermeiras e profissionais de saúde que ajudaram a me salvar e dar continuidade a esta tese.

A minha Orientadora, professora Nóri Costa Diniz, por ter acreditado neste projeto, pela amizade, dedicação e incentivo.

Ao meu Coorientador, professor Edilson Bias, por ter sido presente e sempre disposto a ajudar e ensinar com boa vontade e alegria.

A minha colega e amiga do DNPM Inara Barbosa, pelo incentivo e por ter sido uma verdadeira professora de geoprocessamento e SIG.

Ao meu colega e amigo do DNPM Ângelo dos Santos, por ter tido paciência de me ajudar a compor mapas temáticos.

Ao colega do IG/UnB Denílson Passo, por dividir comigo suas horas livres para me ensinar a compor as bases do sistema de informações geográficas.

Ao meu irmão Fábio Marques, pela normalização, revisão e edição da tese.

Aos amigos Fabrício pelo companheirismo, Oliver e Heloísa pela fraternidade, Doralice pelas leituras e traduções, Fernando pela ajuda quando precisei.

Ao DNPM, pelo afastamento remunerado para estudos. Aos colegas do DNPM que ajudaram a compor os dados desta tese e a tramitar o processo de afastamento remunerado.

Aos contribuintes brasileiros, por financiar meus estudos remunerados em uma universidade pública e gratuita.

RESUMO

A mineração de agregados para a construção civil é fundamental para a urbanização e a edificação de infraestruturas. Para diminuir custos de operação, a lavra deve ocorrer próximo aos centros consumidores, o que, não raro, gera conflitos com outros usos do solo e esterilização de jazidas. No Brasil, há escassez de trabalhos sobre ordenamento territorial da mineração de agregados, em contraste com a expressiva literatura sobre o tema presente em países ibero-americanos e da América do Norte. Ações de ordenamento territorial de iniciativa federal, estadual e municipal existem no país, porém ainda não estão estruturadas dentro de uma política pública nacional. Nesta tese, são investigadas soluções para os problemas territoriais relacionados à mineração de agregados e fornecidos subsídios ao ordenamento territorial da atividade, bem como é formulada uma proposta metodológica para elaboração de um plano diretor de mineração de agregados para a construção civil para a Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE). A pesquisa dos atributos da RIDE gerou um banco de dados multicritério sobre os instrumentos de ordenamento do seu território, sua urbanização, produção e consumo de agregados, reservas medidas, crescimento populacional, geologia, geodiversidade, geomorfologia, solos, declividades, áreas de proteção permanente, unidades de conservação, áreas urbanizadas, títulos minerários e áreas em lavra de agregados. Os dados multicritério deram origem a mapas integrados em SIG, por meio do método AHP, originando mapas-síntese de potencial mineral para agregados para a construção civil, de restrições ambientais para a mineração de agregados e de zoneamento minerário e ambiental para a mineração de agregados na RIDE. Nos mapas de potencial mineral e zoneamento minerário e ambiental produzidos neste trabalho, foram sobrepostas as informações e diretrizes para mineração presentes nos planos diretores municipais vigentes e dados de produção e de reservas medidas de agregados, o que permitiu mostrar a relação entre o zoneamento minerário e ambiental aqui proposto, as reservas e produção de agregados e os instrumentos de ordenamento do território vigentes na RIDE. Pesquisa realizada com os intervenientes do setor de mineração de agregados na região demonstrou que o tema da tese ainda não é suficientemente conhecido pelo poder público dos municípios da RIDE. Para se constituir como política pública, deverá antes ser incluído nas prioridades do poder público e entrar na agenda municipal, para então seguir para as fases de elaboração, implementação, execução e acompanhamento. A proposta de política pública nesta tese avançou até ao patamar de diagnóstico, como subsídio à inclusão desse tema de governança nas agendas municipais. A base de dados elaborada é uma ferramenta que subsidia ações de planejamento e gestão do uso do solo, possibilitando a redução de conflitos e a mitigação de disputas intersetoriais que afetam a viabilidade da mineração.

Palavras-chave: Ordenamento territorial. Mineração. Agregados para a construção civil. RIDE.

ABSTRACT

The mining of aggregates for construction is fundamental for urbanization and the construction of infrastructure. To reduce transportation costs, mining of aggregates must take place near consumer centers which often leads to conflicts with other land uses and complicates the question of sterilization of deposits. In Brazil, there is a shortage of work on the land planning of aggregate mining, in contrast to the significant literature on the subject present in Iberic-American countries and North America. Land use planning actions of federal, state and municipal initiative exist in the country, but are not yet structured within a national public policy. In this thesis, solutions to the territorial problems related to the mining of aggregates are investigated, subsidies to the territorial organization of the activity are provided and a methodological proposal for the elaboration of a master plan for mining of aggregates for the Integrated Region of Development of the Federal District and Surroundings (RIDE) is formulated. The research of the attributes of RIDE generated a multicriteria database on the instruments of land use planning, its urbanization, production and consumption of aggregates, measured reserves, population growth, geology, geodiversity, geomorphology, soils, declivities, permanent preservation areas, protected areas, urbanized areas, mining grants and location of productive mines. The multicriteria data integrated in GIS through the AHP method, resulted in the following synthesis maps: mineral potential for aggregates for construction, environmental restrictions for the mining of aggregates, and mineral and environmental zoning for aggregate mining in the RIDE. In the maps of mineral potential and mining and environmental zoning produced in this work, the information and guidelines for mining present in the current municipal masterplan, as well as aggregates production data and measured reserves of aggregates were overlapped, which allowed us to show the relationship between mining and environmental zoning proposed in this research, the reserves and production of aggregates and the land use planning instruments currently used in RIDE. Research carried out with stakeholders of the aggregate mining sector in the region has shown that the topic of the thesis is not yet sufficiently known by the public authorities of RIDE municipalities. In order to be constituted as a public policy, it should also be included in the priorities of the public power, enter the municipal agenda and follow the development of public policy, implementation, execution and monitoring. The public policy proposal in this thesis advances to the diagnostic level as a subsidy to the inclusion of this theme of governance in municipal agendas. The elaborated database is a tool that subsidizes land use planning and management actions, enabling conflict reduction and mitigation of intersectoral disputes that affect the viability of aggregate mining for civil construction, essential inputs for the sustainable development of cities.

Keywords: Territorial organization. Mining. Aggregates for construction. RIDE.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
AHP	Análise hierárquica de processos
AMB	Área metropolitana de Brasília
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEPAC	Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para a Construção Civil
APA	Área de proteção ambiental
APL	Arranjo produtivo local
APP	Área de preservação permanente
ARIM	Área de relevante interesse mineral
ASPACER	Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimento
CENCIPAM	Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina
CETEM	Centro de Tecnologia Mineral
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
CPRM	Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais/Serviço Geológico Brasileiro
COARIDE	Conselho Administrativo da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno
CODEPLAN	Companhia de Planejamento do Distrito Federal
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DF	Distrito Federal
DIEESE	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos socioeconômicos
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAPERJ	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
FDCO	Fundo de Desenvolvimento do Centro-Oeste
FCO	Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste
FIPE	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
FUBRA	Fundação Universidade de Brasília
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
GDF	Governo do Distrito Federal
GO	Goiás
IAGUA	Instituto Amazônico de Planejamento, Gestão Urbana e Ambiental
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IGM	Instituto Geológico e Mineiro de Portugal
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPPUR/UFRJ	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano da Universidade Federal do Rio de Janeiro
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo
IVDN	Índice de Vegetação da Diferença Normalizada
LANDSAT	<i>Land Remote Sensing Satellite</i>
L/O	Leste/oeste
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MG	Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
NDVI	<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>
NRM	Norma reguladora de mineração
N/S	Norte/sul
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PDFF	Programa de Desenvolvimento da Faixa de Fronteira
PDM [1]	Plano diretor de mineração
PDM [2]	Plano diretor municipal
PDOT	Plano diretor de ordenamento territorial
PNACC	Plano Nacional de Agregados para a Construção Civil
PNGATI	Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNOT	Política Nacional de Ordenamento Territorial
PNDR	Política Nacional de Desenvolvimento Regional
PPA	Plano Plurianual
PROMESO	Programa de Mesorregiões Diferenciadas
PZEE	Programa Zoneamento Ecológico-Econômico
RAL	Relatório Anual de Lavra
RIDE	Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno
SAE	Secretaria de Assuntos Estratégicos
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SGM	Secretaria de Geologia Mineração e Transformação Mineral

SiBCS	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SIEG	Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás
SIG	Sistema de informações geográficas
SINDUSCON-DF	Sindicato da Indústria da Construção Civil do Distrito Federal
SNIC	Sindicato Nacional da Indústria do Cimento
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SR	Sensoriamento remoto
SUDECO	Superintendência de Desenvolvimento do Centro-Oeste
SWOT	Strengths Weaknessess Opportunities Threats
UFV	Universidade Federal de Viçosa
ZEE	Zoneamento ecológico e econômico
ZEM	Zonas de exploração mineral

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Mapa da distribuição nacional das áreas oneradas pela mineração no Brasil	30
FIGURA 2 – Fluxograma básico dos trabalhos de lavra de rochas para brita	51
FIGURA 3 – Fluxograma-padrão do processo de beneficiamento de rocha para brita	53
FIGURA 4 – Imagem <i>RapidEye</i> das minas de Queima Lençol e Fercal, no Distrito Federal .	54
FIGURA 5 – Mapa dos municípios da RIDE e de suas áreas urbanas.....	57
FIGURA 6 – Mapa das interferências territoriais com a mineração na RIDE.....	59
FIGURA 8 – Mapa de localização dos processos de autorização de pesquisa na RIDE	63
FIGURA 9 – Mapa de localização dos processos de autorização de pesquisa por substância na RIDE.....	65
FIGURA 10 – Mapa de localização das lavras de minerais de agregados por substância na RIDE.....	69
FIGURA 11 – Localização dos processos minerários e unidades de conservação da RIDE ...	75
FIGURA 12 – Mapa de localização dos processos minerários de lavra e licenciamento de agregados na RIDE.....	81
FIGURA 13 – Fluxograma da metodologia de trabalho do PZEE Brasil na escala da União	116
FIGURA 14 – Mapa de potencial mineral do Distrito Federal	132
FIGURA 15 – Fluxograma da metodologia do Plano Diretor de Mineração do Polo Cerâmico de Santa Gertrudes – São Paulo	141
FIGURA 16 – Fluxograma da metodologia de atualização do Plano Diretor de Mineração da Região Metropolitana de Fortaleza – Ceará	142
FIGURA 17 – Mapa dos recortes da RIDE e da AMB em 2015	168
FIGURA 18 – Mapa da centralidade da gestão do território no Brasil em 2013	170
FIGURA 19 – Mapa de integração dos municípios da RIDE	173
FIGURA 20 – Fluxograma dos fatores de crescimento urbano da metrópole de Brasília	178
FIGURA 21 – Mapa de áreas urbanizadas na RIDE em 1985	189
FIGURA 22 – Mapa de áreas urbanizadas na RIDE em 1995	191
FIGURA 23 – Mapa de áreas urbanizadas na RIDE em 2005	193
FIGURA 24 – Mapa de áreas urbanizadas na RIDE em 2015	195
FIGURA 25 – Mapa de distribuição das reservas medidas de areia na RIDE	206
FIGURA 26 – Mapa de reservas medidas de argila para cimento na RIDE	207
FIGURA 27 – Mapa de distribuição das reservas medidas de calcário para cimento na RIDE	208
FIGURA 28 – Mapa de distribuição das reservas medidas de cascalho na RIDE	209
FIGURA 29 – Mapa de distribuição das reservas medidas de brita na RIDE.....	210
FIGURA 30 – Mapa de distribuição das reservas medidas de saibro na RIDE	211
FIGURA 31 – Mapa de distribuição da produção de areia na RIDE	214
FIGURA 32 – Mapa de distribuição da produção de argila para cimento na RIDE	215
FIGURA 33 – Mapa de distribuição da produção de calcário para cimento na RIDE.....	216
FIGURA 34 – Mapa de distribuição da produção de cascalho na RIDE	217
FIGURA 35 – Mapa de distribuição da produção de britas na RIDE	218
FIGURA 36 – Metodologia de estruturação do inventário de atributos da RIDE	233
FIGURA 37 – Metodologia de estruturação da análise dos atributos RIDE.....	235
FIGURA 38 – Metodologia de estruturação da síntese e seus produtos	237
FIGURA 39 – Mapa da Faixa Brasília com indicação dos limites da RIDE e seus municípios	241
FIGURA 40 – Mapa de geologia da RIDE.....	243
FIGURA 41 – Mapa de solos da RIDE	247
FIGURA 42 – Mapa de compartimentação geomorfológica da RIDE	251

FIGURA 43 – Mapa de declividades da RIDE.....	255
FIGURA 44 – Mapa de geodiversidade da RIDE.....	259
FIGURA 45 – Mapa de áreas de preservação permanente da RIDE.....	263
FIGURA 46 – Mapa de unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável da RIDE.....	267
FIGURA 47 – Mapa de cobertura do solo da RIDE.....	271
FIGURA 48 – Mapa de Áreas urbanizadas da RIDE.....	275
FIGURA 49 – Mapa de uso do solo da RIDE.....	279
FIGURA 50 – Mapa de áreas oneradas na RIDE para minerais de uso na construção civil em todas as fases de processos no DNPM.....	283
FIGURA 51 – Mapa de processos minerários que configuram a lavra de agregados nos regimes que permitem a mineração.....	285
FIGURA 52 – Mapa de áreas em lavra de agregados por substância mineral.....	287
FIGURA 53 – Fluxograma de atividades de modelagem por meio do método AHP.....	306
FIGURA 54 – Mapa de potencial mineral de agregados para a construção civil a RIDE.....	315
FIGURA 55 – Janela de modelagem da extensão AHP para o mapa de potencial mineral da RIDE.....	317
FIGURA 56 – Mapa de restrições ambientais da RIDE.....	319
FIGURA 57 – Janela de modelagem da extensão AHP para o mapa de restrições ambientais da RIDE.....	321
FIGURA 58 – Mapa de disponibilidade mineral para agregados para a construção civil da RIDE.....	323
FIGURA 59 – Janela de modelagem da extensão AHP para o mapa de restrições ambientais da RIDE.....	325
FIGURA 60 – Mapa de zoneamento minerário e ambiental para mineração de agregados para a construção civil na RIDE e a localização das lavras ativas de agregados.....	327
FIGURA 61 – Janela de modelagem da extensão AHP para o mapa de zoneamento para mineração de agregados para a construção civil na RIDE e a localização das lavras ativas.....	329
FIGURA 62 – Mapa de potencial mineral e municípios com maiores volumes de reservas medidas de minerais de agregados para a construção civil na RIDE.....	337
FIGURA 63 – Mapa de zoneamento minerário e ambiental da RIDE e municípios com maiores volumes de reservas medidas.....	340
FIGURA 64 – Mapa de zoneamento minerário e ambiental e municípios com maiores volumes de produção de agregados.....	343
FIGURA 65 – Mapa das características espaciais sobre mineração dos planos diretores municipais da RIDE.....	347
FIGURA 66 – Mapa da Identificação da atividade de mineração nos municípios da RIDE e o reconhecimento e a importância de ordenar territorialmente a atividade nos planos diretores municipais.....	351
GRÁFICO 1 – Produção de areia, argilas, rochas britadas e calcário na RIDE.....	73
GRÁFICO 2 – Áreas livres, com restrições e proibidas para a mineração no Brasil.....	122
GRÁFICO 3 – Resultados das camadas de informação do projeto ARIM.....	122
GRÁFICO 4 – Valor do (PIB*1000) da RIDE, DF e demais municípios em reais em 2012.....	178
GRÁFICO 5 – Série histórica das áreas urbanizadas nada RIDE em km ²	185
GRÁFICO 6 – Variação do crescimento da área urbanizada da RIDE (em km ²).....	186
GRÁFICO 7 – Série histórica das áreas urbanizadas na RIDE em km ² por municípios.....	187
GRÁFICO 8 – Estimativa do crescimento da população da RIDE até 2030.....	202
GRÁFICO 9 – Estimativa do crescimento do consumo de agregados na RIDE até 2030.....	203
GRÁFICO 10 – Distribuição das reservas medidas de areia na RIDE.....	205

GRÁFICO 11 – Distribuição das reservas medidas de argila para cimento na RIDE	206
GRÁFICO 12 – Distribuição das reservas medidas de calcário para cimento na RIDE.....	207
GRÁFICO 13 – Distribuição das reservas medidas de cascalho na RIDE	208
GRÁFICO 14 – Distribuição das reservas medidas de brita na RIDE.....	209
GRÁFICO 15 – Distribuição das reservas medidas de saibro na RIDE	210
GRÁFICO 16 – Consumo estimado, volume da produção, e a diferença entre a produção e o consumo estimado de agregados na RIDE em 2014	213
GRÁFICO 17 – Distribuição da produção de areia na RIDE	214
GRÁFICO 18 – Distribuição da produção de argila para cimento na RIDE	215
GRÁFICO 19 – Distribuição da produção de calcário para cimento na RIDE.....	216
GRÁFICO 20 – Distribuição da produção de cascalho na RIDE	217
GRÁFICO 21 – Distribuição da produção de britas na RIDE	218
QUADRO 1 – Maiores minas brasileiras	38
QUADRO 2 – Regimes de aproveitamento das substâncias minerais no Brasil	41
QUADRO 3 – Principais utilizações dos agregados minerais para a construção civil	48
QUADRO 4 – Usos e quantidades de agregados em obras civis selecionadas.....	49
QUADRO 5 – Situação dos instrumentos de ordenamento e planejamento territorial nos municípios da RIDE em relação à mineração de agregados para a construção civil	95
QUADRO 6 – Tipos de zoneamento definidos pelo Ministério do Meio Ambiente	112
QUADRO 7 – Fundamentos conceituais do PZEE Brasil	114
QUADRO 8 – Descrição das órbitas-ponto e datas das imagens obtidas para compor a série histórica da expansão urbana da RIDE.....	182
QUADRO 9 – Modelo de avaliação de pesos para análise hierárquica de processos.....	291
QUADRO 10 – Escala de valoração mútua	292
QUADRO 11 – Mapa de geologia – Litologias, valores atribuídos e justificativas	295
QUADRO 12 – Mapa de solos – Compartimentos de solo, valores atribuídos e justificativas	295
QUADRO 13 – Mapa de geodiversidade – Litologias, valores atribuídos e justificativas	296
QUADRO 14 – Mapa de declividades – Valores atribuídos e justificativas.....	299
QUADRO 15 – Mapa de hidrografia – Áreas de preservação permanente, valores atribuídos e justificativas.....	301
QUADRO 16 – Mapa de unidades de conservação – Valores atribuídos e justificativas.....	301
QUADRO 17 – Mapa de uso do solo – Valores atribuídos e justificativas	302
QUADRO 18 – Mapa das áreas em lavras – Regimes de lavra, pesos atribuídos e justificativas	302
QUADRO 19 – Alguns bens minerais e seus maiores detentores de reservas na RIDE.....	336
QUADRO 20 – Alguns bens minerais e seus maiores produtores na RIDE.....	336

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Produção brasileira de agregados para construção civil em 2013 (t).....	50
TABELA 2 – Reservas de minerais para agregados na RIDE por município e substância.....	67
TABELA 3 – Reservas de minerais por substância na RIDE.....	68
TABELA 4 – Produção de agregados na RIDE (Valores de venda nas minas)	71
TABELA 5 – Minerais para agregados produzidos na RIDE em 2013.....	73
TABELA 6 – Títulos minerários de agregados na RIDE	77
TABELA 7 – Distribuição territorial das ARIM segundo as regiões do Brasil	121
TABELA 8 – Crescimento das áreas urbanizadas na RIDE no período entre 1985 e 2015..	187
TABELA 9 – Crescimento geométrico da população da RIDE em 2015	199
TABELA 10 – Projeção da população do Distrito Federal até 2030.....	200
TABELA 11 – Estimativas da população residente nos municípios da RIDE em 1º de julho de 2015.....	200
TABELA 12 – Descrição das reservas medidas de agregados para a construção civil na RIDE em 2014.....	205
TABELA 13 – Descrição da produção de agregados para a construção civil na RIDE em 2014	212
TABELA 14 – Órbitas-ponto e datas de cenas do sensor LANDSAT 8 OLI empregadas no mapa de cobertura do solo da RIDE	269
TABELA 15 – Classes do índice de vegetação por diferença normalizada da RIDE	270
TABELA 16 – Valores de índice aleatório	293
TABELA 17 – Matriz de comparação pareada dos atributos para o mapa de potencial mineral	303
TABELA 18 – Matriz de comparação pareada dos atributos para o mapa restrições ambientais	303
TABELA 19 – Matriz de comparação pareada dos atributos para o mapa de disponibilidade mineral	305
TABELA 20 – Matriz de comparação pareada dos atributos para o mapa de zoneamento ..	305

SUMÁRIO

1	Introdução.....	25
1.1	Propósito da tese.....	25
1.2	Contexto do tema.....	25
1.3	Problema.....	26
1.4	Hipótese.....	26
1.5	Objetivos.....	27
1.6	Etapas de trabalho.....	27
1.7	Estrutura.....	27
2	Estado da arte da mineração de agregados para a construção civil.....	29
2.1	Definição de mineração, breve histórico da atividade no Brasil e conceitos afins.....	29
2.2	Aspectos básicos da legislação constitucional e infraconstitucional relacionada à mineração e à mineração de agregados para a construção civil no Brasil.....	39
2.3	Agregados para a construção civil: definição, conceitos e especificações técnicas.....	45
2.4	Aplicações dos minerais de uso direto na construção civil.....	47
2.5	Consumo de agregados no mundo.....	49
2.6	Produção brasileira de agregados e consumo de brita e areia para construção.....	50
2.7	Características da cadeia produtiva.....	51
2.8	Mineração de agregados no Distrito Federal e RIDE.....	55
2.9	Zoneamento ecológico e econômico e planos diretores municipais da RIDE.....	83
2.9.1	Plano Diretor de Abadiânia – Goiás – 2006.....	84
2.9.2	Plano Diretor de Água Fria – Goiás – 2006.....	85
2.9.3	Plano Diretor de Águas Lindas de Goiás – 2000.....	85
2.9.4	Plano Diretor de Alexânia – Goiás – 2006.....	86
2.9.5	Plano Diretor de Cabeceiras – Goiás – 2006.....	86
2.9.6	Plano Diretor de Cidade Ocidental – Goiás – 2006.....	87
2.9.7	Plano Diretor de Cocalzinho – Goiás – 2006.....	88
2.9.8	Plano Diretor de Corumbá de Goiás – 2003.....	88
2.9.9	Plano Diretor de Cristalina – Goiás – 2011.....	89
2.9.10	Plano Diretor de Formosa – Goiás – 2003.....	90
2.9.11	Plano Diretor de Luziânia – Goiás – 2006.....	90
2.9.12	Plano Diretor de Mimoso de Goiás – 2006.....	90
2.9.13	Plano Diretor de Novo Gama – Goiás – 2006.....	90
2.9.14	Plano Diretor de Padre Bernardo – Goiás – 2003.....	91
2.9.15	Plano Diretor de Planaltina de Goiás – 2006.....	91
2.9.16	Plano Diretor de Pirenópolis – Goiás – 2002.....	92
2.9.17	Plano Diretor de Santo Antônio do Descoberto – Goiás – 2006.....	93
2.9.18	Plano Diretor de Valparaíso de Goiás – 2004.....	93
2.9.19	Plano Diretor de Vila Boa de Goiás.....	94
2.9.20	Plano Diretor de Buritis – Minas Gerais 1990.....	94
2.9.21	Plano Diretor de Cabeceira Grande – Minas Gerais – 1997.....	94
2.9.22	Plano Diretor de Unaí – Minas Gerais – 2003.....	95
2.9.23	Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – 2009/2012.....	95
2.10	Considerações.....	96
3	Território, ordenamento territorial e mineração de agregados para a construção civil.....	101
3.1	Introdução.....	101
3.2	Território, planejamento territorial, ordenamento territorial.....	103
3.3	Instrumentos de ordenamento territorial no Brasil.....	112
3.3.1	Zoneamento ecológico e econômico.....	112

3.3.2 Plano diretor municipal	116
3.4 Ordenamento territorial da mineração no Brasil	117
3.5 Ordenamento territorial da mineração e sistemas de informação geográficas	124
3.6 Revisão da literatura técnica e institucional sobre mineração de agregados para a construção civil	126
3.7 Revisão da literatura acadêmica sobre mineração de agregados para a construção civil.....	127
3.8 Planos diretores de mineração atuais	139
3.9 Mineração e ordenamento territorial em países selecionados	142
3.10 Consórcios municipais – Conceitos e trabalhos sobre consórcios municipais e mineração	149
3.11 Considerações.....	155
4 Características metropolitanas da RIDE	165
4.1 Introdução.....	165
4.2 Legislação que estabelece o Estatuto da Metrópole.....	165
4.3 Descrição das escalas metropolitanas: Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE) e Área Metropolitana de Brasília (AMB)	166
4.4 Estrutura de governança da RIDE	174
4.5 Evolução urbana da RIDE.....	177
4.5.1 Resultados.....	185
4.6 Crescimento populacional	197
4.7 Estimativa de consumo de agregados na RIDE.....	202
4.8 Reservas e produção de agregados na RIDE.....	203
4.9 Considerações.....	219
5 Materiais e métodos	229
5.1 Introdução.....	229
5.2 Sensoriamento remoto e sistemas de informação geográficas	230
5.3 Metodologia de trabalho de pesquisa, aquisição de dados e processamento de informações espaciais.....	231
5.4 Inventário dos Atributos da RIDE.....	239
5.4.1 Geologia.....	239
5.4.2 Solos	245
5.4.3 Geomorfologia e declividade.....	249
5.4.4 Geodiversidade	257
5.4.5 Hidrografia com áreas de preservação permanente	261
5.4.6 Unidades de conservação integral e de uso sustentável	265
5.4.7 Cobertura do solo, áreas urbanizadas e uso do solo da RIDE	269
5.4.8 Processos minerários de uso na construção civil.....	281
5.5 Integração das informações espaciais – Modelagem dos mapas de potencial mineral, restrições ambientais, disponibilidade mineral e zoneamento minerário e ambiental	289
5.5.1 Álgebra de mapas	289
5.5.2 Análise multicritério e análise hierárquica de processos.....	289
5.5.3 Atributos da RIDE	293
5.6 Descrição das operações realizadas na álgebra de mapas, análise multicritério e método AHP.....	305
5.7 Pesquisa com os intervenientes	308
5.7.1 Objetivos da pesquisa	308
6 Resultados e discussão	313
6.1 Introdução.....	313
6.2 Mapa de potencial mineral de agregados para a construção civil da RIDE.....	313

6.3 Mapa de restrições ambientais da RIDE.....	317
6.4 Mapa de disponibilidade Mineral para Agregados para a Construção Civil da RIDE	321
6.5 Mapa de zoneamento minerário e ambiental para a mineração de agregados para a construção civil da RIDE.....	325
6.6 Descrição dos resultados da pesquisa <i>Googleforms</i> com intervenientes do setor público e privado de mineração de agregados, prefeituras municipais da RIDE e Governo do Distrito Federal	329
6.6.1 Respostas dos técnicos do poder público do DF, do MME, da SUDECO, do DNPM e da CPRM	329
6.6.2 Respostas das prefeituras municipais e do Governo do Distrito Federal.....	330
6.7 Discussão	332
7 Conclusões e recomendações	357
7.1 Considerações sobre o problema da tese, a hipótese e os métodos empregados	357
7.2 - Sobre os objetivos desta tese e as suas etapas de trabalho	359
7.3 Recomendações para políticas públicas.....	361
REFERÊNCIAS	363
BIBLIOGRAFIA	373
APÊNDICE A – Instrumento de pesquisa com intervenientes do setor mineral	379
APÊNDICE B – Questionário de visitas técnicas às minerações do Distrito Federal	407
APÊNDICE C – Metadados	409
APÊNDICE D – Lavras de agregados na RIDE	425

1 Introdução

1.1 Propósito da tese

O propósito desta tese de doutorado é desenvolver uma metodologia de análise de ordenamento territorial geomineiro para subsidiar um plano diretor de mineração de agregados para a construção civil e, conseqüentemente, fornecer bases técnicas para suas políticas públicas.

A metodologia foi aplicada na Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE) e gerou produtos geoespaciais nos quais estão formuladas soluções para problemas territoriais relacionados à atividade minerária de agregados para a construção civil, os quais podem vir a ser fundamentos para instrumentos de governança de um consórcio municipal dessa atividade.

Para o planejamento e análise serão empregadas técnicas de sensoriamento remoto e sistemas de informação geográficas fundamentais à compreensão do território e à modelagem da proposta de zoneamento.

Neste projeto, parte-se da premissa de que o ordenamento da mineração de agregados para a construção civil – preconizado e executado considerando-se outros usos do solo, conforme um plano diretor de mineração, fundamentado tecnicamente numa análise multicritério e pactuado nos moldes dos consórcios municipais – cria condições de suprimento da demanda regional em bases sustentáveis.

1.2 Contexto do tema

A mineração é uma atividade econômica territorial que disputa espaço com outras atividades econômicas, como agricultura e pecuária, e, também, com áreas de ocupação e expansão habitacional, turismo, preservação ambiental e cultural. Os depósitos minerais ocorrem nos limites estabelecidos pela dinâmica do planeta. Essa rigidez locacional é um condicionante essencial. Não é possível pensar, planejar, decidir e dirigir a localização dos limites de uma jazida mineral, como se pode fazer com áreas urbanas ou outros usos do solo não determinados. Nesse sentido, a ausência de um planejamento territorial da mineração, principalmente de minerais de uso direto na construção civil porque para serem economicamente viáveis devem ser lavrados próximo aos centros consumidores, normalmente gera conflitos territoriais, esterilização de jazidas minerais, desconforto ambiental para as pessoas que habitam os arredores das lavras, insegurança regulatória para investidores e aumento de preços do produto final quando a produção se distancia dos centros consumidores.

1.3 Problema

Considerando os conflitos locacionais detectados entre a mineração de agregados para a construção civil e outros usos do solo na RIDE – ou seja, a debilidade ou inexistência de instrumentos de ordenamento territorial nos municípios da área em estudo que levem em conta a atividade minerária de agregados; a ausência de planejamento e de diretrizes espaciais sobre mineração no ordenamento territorial na RIDE, exceto em Pirenópolis, em Goiás (GO); a produção de minerais para uso direto na construção civil numa região em crescimento urbano acelerado; a possibilidade de se constituir uma política pública para o setor mineral articulada em consórcio municipal –, o problema que a presente pesquisa pretende responder é o seguinte: *é possível constituir uma proposta de política pública para o setor de minerais de uso direto na construção civil para Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno de forma que a produção seja realizada em bases sustentáveis e que seja politicamente configurada conforme um consórcio municipal*

1.4 Hipótese

Em resposta ao problema apontado, afirmar-se-á nesta tese que é possível constituir uma proposta de análise e subsídio ao ordenamento territorial da mineração de agregados minerais para a construção civil na RIDE, assentada em bases sustentáveis e articulada conforme regras de consórcio municipal, como subsídio a uma política pública de ordenamento territorial dessa atividade. Essa política pública seria um instrumento efetivo de planejamento e regulação das atividades mineradoras de agregados para a construção civil no sentido de evitar conflitos locacionais, superposições e misturas de uso do solo do território da RIDE, assim como se configuraria como a instância política e decisória necessária nos planejamentos territoriais, com foco no desenvolvimento integrado do território em bases sustentáveis. Para tanto, essa política pública necessitaria entrar na agenda governamental, ou seja, estar na lista de prioridades do poder público, tornando-se uma medida de enfrentamento de um problema público.

Nesses termos, a hipótese que conduz esta tese é: o zoneamento minerário e ambiental é um subsídio técnico das geociências aplicadas ao ordenamento territorial da mineração de agregados para a construção civil na RIDE capaz de fornecer as bases técnico-científicas para políticas públicas de implementação de projetos de ordenamento territorial de mineração, desenvolvidas mediante consórcio de municípios, visando à mitigação de conflitos e à produção mineral de agregados em bases sustentáveis.

1.5 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é:

- a) Desenvolver uma proposta de metodologia para avaliação de disponibilidade mineral de agregados na RIDE como subsídio à política pública para o setor de minerais de uso direto na construção civil para a região, de forma que a produção seja realizada em bases sustentáveis e que seja politicamente configurada conforme um consórcio municipal.
- b) Os objetivos específicos que permitiram o desenvolvimento da metodologia foram:
- c) Estabelecer os critérios para análise de disponibilidade mineral para planos diretores de mineração de agregados em consórcios municipais, a partir da revisão bibliográfica do estado da arte e de conceitos sobre recursos minerais, potencial mineral e legislação ambiental.
- d) Aplicar a análise espacial integrada e multicritério do território para estabelecer os atributos espaciais da região de estudo.
- e) Utilizar a análise hierárquica de processos para a integração das informações espaciais e a geração dos mapas intermediários e mapas síntese.

1.6 Etapas de trabalho

- a) Realizar o levantamento das informações socioeconômicas, geoambientais, ambientais e de recursos minerais de agregados para a construção civil referente à região.
- b) Constituir uma base de dados utilizando técnicas e ferramentas de sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas (SIGs).
- c) Realizar a integração da informação existente, constituindo uma base de dados geoespaciais em SIG.
- d) Criar um mapa de uso e ocupação do solo na RIDE por meio de análise em sensoriamento remoto (SR).
- e) Integrar um diagnóstico da região mediante análise das informações espaciais em ambiente SIG.
- f) Constituir critérios e indicadores para o planejamento territorial da mineração de agregados.
- g) Testar a hipótese com uma pesquisa com os stakeholders da arena política e econômica da RIDE.

1.7 Estrutura

A tese está organizada em sete capítulos. O capítulo 1, como visto, trata da introdução, do propósito da tese, do contexto do tema, do problema, da hipótese e dos objetivos

do trabalho. O capítulo 2 aborda o estado da arte da mineração de agregados para a construção civil. O capítulo 3 disserta sobre o ordenamento territorial no âmbito nacional e internacional. O capítulo 4 discorre sobre as características metropolitanas da RIDE. O capítulo 5 descreve os materiais e métodos do trabalho. O capítulo 6 enumera os resultados e validação do material produzido. No capítulo 7, são apresentadas as conclusões e considerações finais. O documento reúne ainda quatro apêndices.

2 Estado da arte da mineração de agregados para a construção civil

Este capítulo aborda a definição e os conceitos de mineração e traça uma revisão curta do histórico da atividade no Brasil, considerando elementos estruturantes da legislação e da institucionalização da mineração pelo recorte da regulação executada pelos poderes vigentes durante o Brasil Colônia, Império e República.

Aborda fundamentos da legislação constitucional e infraconstitucional da mineração de agregados para a construção civil no Brasil.

Define agregados para a construção civil, relacionando conceitos e especificações técnicas, e descreve as aplicações dos minerais de uso direto na construção civil.

Disserta sobre o consumo de agregados no mundo, sobre a produção brasileira e sobre o consumo de brita e areia para construção no Brasil.

Informa as características da cadeia produtiva e mostra especialmente a localização das minerações de agregados legalizadas na RIDE, com dados de reservas medidas, indicadas e inferidas.

Mostra a produção de agregados por município da RIDE em 2014 e a quantidade de títulos minerários por município.

Discute o ordenamento territorial da mineração no território da RIDE informando a relação entre os instrumentos de ordenamento territorial (planos diretores municipais [PDMs], zoneamentos ecológico e econômicos [ZEES], leis orgânicas) para expor em que estado se encontra a inserção de diretrizes espaciais sobre a mineração de agregados nesses instrumentos.

Ao final, são expostas considerações sobre este capítulo.

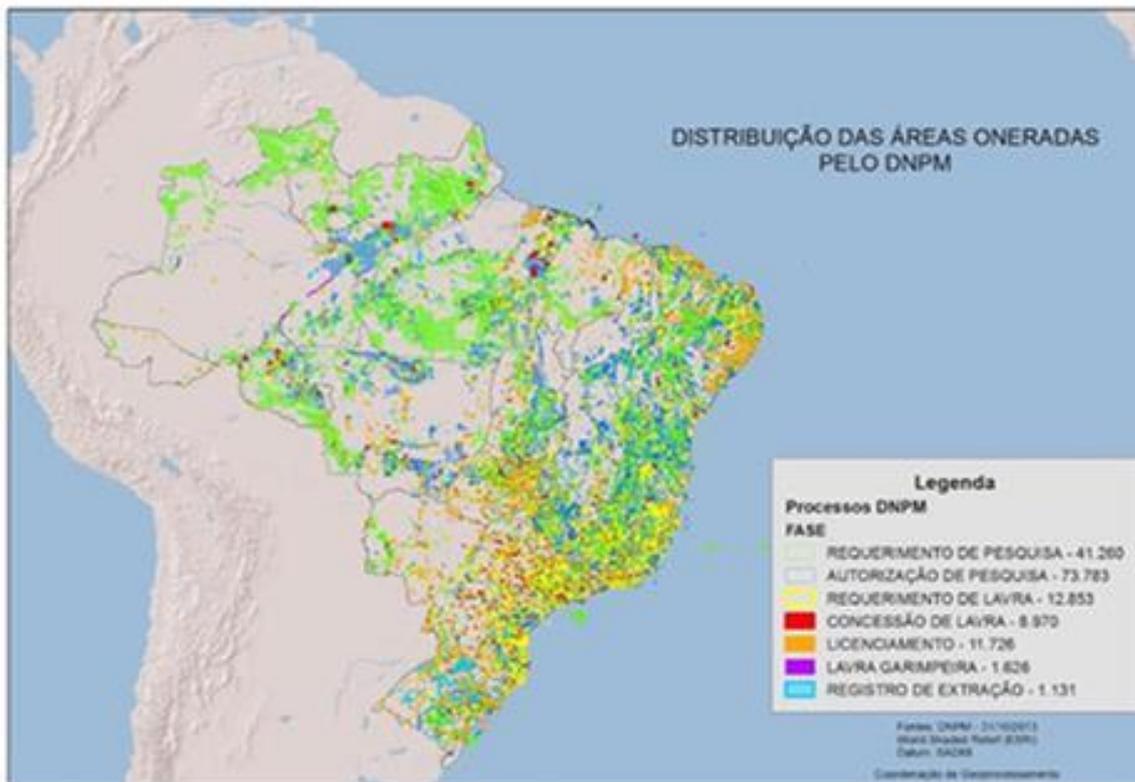
2.1 Definição de mineração, breve histórico da atividade no Brasil e conceitos afins

A mineração consiste em extrair, beneficiar e comercializar minerais que se encontram em estado natural sólido, líquido ou gasoso, os quais existem nas rochas e/ou no solo. Pode ser realizada em minas a céu aberto ou subterrâneas, leitos de cursos d'água e no solo marinho. É uma das atividades mais antigas da humanidade. Os minerais dos quais a mineração se ocupa são denominados recursos minerais, uma vez que, potencial ou efetivamente, podem ser utilizados pelo ser humano.

A mineração está condicionada à geologia, pois os depósitos minerais são o resultado de processos da dinâmica geológica do planeta. Portanto, é fundamental pontuar que há o

condicionante da rigidez locacional, impossibilidade de transferir os depósitos para áreas de fácil acesso ou isentas de conflitos territoriais. O depósito está onde os processos naturais do planeta o localizaram. Essa característica da mineração é importante para qualquer discussão sobre produção mineral e organização territorial. A figura 1 descreve os interesses da mineração no território brasileiro: a localização das principais lavras está em vermelho; as áreas em verde são as oneradas para pesquisa, e as em amarelo são os locais onde a pesquisa demonstrou existência de depósitos interessantes do ponto de vista comercial. Nota-se a grande concentração da atividade na porção leste do país em razão tanto da presença de uma geologia favorável à existência de depósitos minerais na região quanto do conhecimento geológico da área.

FIGURA 1 – Mapa da distribuição nacional das áreas oneradas pela mineração no Brasil



A mineração é uma atividade antiga no Brasil e influenciou a formação do país; teve seu início com o que atualmente se entende como garimpo (CATHARINO, 1986; MACHADO FILHO, 1964). Na história do Brasil, o caráter e a forma da mineração configurou-se tanto em razão de decisões institucionais, governamentais, quanto dos interesses individuais de obtenção de riqueza, bem como da capacidade tecnológica disponível para retirá-los de onde se localizavam.

Em decorrência da busca por jazidas, das conseqüentes lavras, da produção e do comércio mineral, caminhos foram estabelecidos e vários povoados surgiram, de forma que o

território foi se tornando conhecido e apropriado (ABREU, 1945). A busca pelas drogas do sertão, a criação de gado a produção de açúcar e a cafeicultura são outras atividades que influenciaram na formação territorial brasileira.

A apropriação dos minerais na história do Brasil não necessariamente ocorreu mediante consensos. Houve disputas, e até guerras foram travadas, tais como a Guerra dos Emboabas, a disputa pela outorga de terras entre paulistas, portugueses e outras gentes que vieram para a região das minas em busca de ouro (MELLO, 1942).

Europeus, brasileiros e estrangeiros não europeus disputaram as riquezas do Novo Mundo. Como essa riqueza foi apropriada? Como foi resolvido o problema sobre o direito de explorar as riquezas minerais?

Em cada período histórico, o regulamento¹ sobre a propriedade da jazida e do produto da lavra fundamentou-se na legislação vigente e na forma de governo existente, mas também na visão de mundo da sociedade, porque as leis mudam para atender ao perfil das sociedades de cada tempo. É importante destacar que as leis e as regras são abstratas, porque estão separadas dos casos concretos, e têm caráter generalizante, haja vista destinarem-se não a um caso específico, mas a todos que sejam semelhantes.

Na época da ocupação das terras que viriam a se tornar o Brasil, vigoravam as Ordenações Afonsinas, as quais foram substituídas em 1521 pelas Ordenações Manuelinas, e em seguida estas foram cambiadas pelas Ordenações Filipinas, em 1603 (DIDONE, s/d). As Ordenações Filipinas estabeleciam que o rei poderia tomar veios e minas de ouro, prata ou qualquer outro metal. A legislação da época estimulava a busca por ouro por qualquer pessoa, desde que fosse paga uma quantia à Coroa portuguesa, qual fazia mercê de vinte cruzados a cada pessoa que descobrisse veia de ouro ou prata e dez cruzados em caso de descoberta de outro metal (CATHARINO, 1986). Além disso, haveria de se pagar o quinto: vinte por cento do metal encontrado seria destinado à Coroa. A comercialização era livre dentro do reino de Portugal, a qual também seguia formalidades. As Ordenações Filipinas mantiveram os preceitos da legislação portuguesa fundamentados no Código das Sete Partidas, de 1360 (CATHARINO, 1986).

Nesse mesmo ano de 1603, foi instituído o “Regimento das Minas dos Brazis”, fortalecendo o poder e o direito real, incentivando a busca por metais e obrigando o pagamento do quinto, da captação e da arrobação (CATHARINO, 1986, p. 199). Essas normatizações

¹ Ato administrativo gerador de norma jurídica de caráter geral e abstrato, emanado da administração pública, que tem por finalidade o regular exercício da função administrativa, bem como a execução de lei cuja efetividade demande ação administrativa (DI PIETRO, 2009).

administrativas em relação ao acesso à terra, à produção, ao consumo, à transformação e à comercialização mineral podem ser entendidas, na linguagem de hoje, como regulação. Há muitos conceitos e teorias de regulação, conforme seja ela de caráter econômico ou jurídico. A terminologia ampla invoca a concepção de “acompanhamento do destino de atividades essenciais à sociedade” (ARANHA, 2013, p. 63). Variadas são as noções sobre o vocábulo “regulação”. Ela pode ser entendida como o esforço para se alcançar a organização de um ou mais sujeitos com um fim específico mediante determinações que conduzam o sujeito ou o grupo voluntária ou involuntariamente a agir conforme regras estabelecidas. Essa formulação considera que a regulação se assenta sobre um caráter temporal e espacial da matéria a ser regulada e se conforma como um conjunto de ações para a orientação, determinação, fomento, fiscalização e correição de planos ou políticas, quando se tratar do Estado, a fim de delimitar a atuação de uma pessoa ou de grupos (FRANÇA, 2013). A expressão “regulação” teve origem nas ciências naturais, depois foi incorporada pela economia, pela ciência política, pela administração, pelas ciências sociais e finalmente pelas ciências jurídicas. No último jurídico, a regulação “constitui-se como o conjunto de regras de conduta e de controle da atividade econômica pública e privada e das atividades sociais não exclusivas do Estado, com a finalidade de proteger o interesse público” (DI PIETRO, 2009, p. 22). No período colonial brasileiro, a regulação era patrimonialista, na forma da apropriação do Estado pelos seus governantes, conforme os fundamentos do sistema dominial da legislação portuguesa à época (ARANHA, 2013). Nesse sentido, o interesse real se sobrepunha aos demais direitos, de forma que o interesse público como conceito não existia.

As terras e as jazidas eram de propriedade da Coroa. Durante o Império, a Constituição de 1824 identificou a propriedade do solo à propriedade do subsolo para fins de mineração ou regime de acessão. A jazida era da propriedade do dono da terra, o que na linguagem de hoje, no âmbito do setor mineral, é denominado como superficiário. Se brasileiro, o interessado na jazida encontrada não necessitava de autorização para minerar, mas ficava sujeito aos impostos da época. O empreendimento mineral no império tinha caráter privado, perpétuo e transmissível. Vale lembrar que o Estado, sempre vigilante, adotava regramentos contra os chamados “garimpeiros”, que mineravam sem concessão, ou seja, o que atualmente é a mineração clandestina do ponto de vista do Estado (CATHARINO, 1986).

Desde a Constituição de 1934, foi adotada a separação entre a propriedade do solo e a propriedade do subsolo no Brasil. Em 1831, houve a publicação de decreto estabelecendo que não devesse haver óbices à formação de sociedades de mineração. As formas de outorga eram a concessão ou o arrendamento, aos quais era aplicado o direito de preferência ao concessionário

ou arrendatário. Atualmente, esse direito é invocado pela redação do Código Mineral, de 1967, escrito como direito de prioridade.²

Com a proclamação da República, em 1889, e até os anos 30 do século XX, a visão predominante das forças políticas entendia que o Estado não deveria operacionalizar a produção mineral em particular e a economia em geral. Com efeito, antes mesmo da proclamação da República: *General Mining Association (1830)*, *Saint John D’Ei Rey Mining Company (1832)*, *Brazilian gold Company (1833)*, *Serra Da Candonga Gold Mining Company (1834)*, *Montes Aureos Brazilian Gold Mining Co Ltd (1858)*, *East D’Ei Rey Mining Company Ltd (1861)*. E depois da proclamação da República: *Lathon Gold Mining Company, Ltd (1900)*, *Transpacific (Brazil) Gold Mining and Exploration Co. Ltd. Rotulo Gold Mining Company Ltd, Aurifera Company of Minas Geraes (1901)*, *Cabaçal Gold Dredging Co. Ltd. Mato Grosso Gold Dredging Co. Ltd. Brumado Gold Dredging and Exploration Co. Ltd. Carsevenne and Development Anglo-French Gold Mining Co. Ltd. Diamantino Gold Dredging Company, Ltd. (1904)*, *Conquista-Xicão Gold Mines Ltd. (1910)*, *Maracassumé Mining Exploration and Development Co. Ltd. (1912)*. (LINS, 2000). Assim, a operacionalização da regulação contava com a intensa participação do capital privado nacional e estrangeiro. Nesse aspecto, o Estado atuava como agente ordenador, garantidor da liberdade, do indivíduo livre como agente político pleno, protetor da propriedade e ente que garantia o livre fluxo de capital, bens e pessoas.

O Estado é definido como organização jurídica e coercitiva de determinada comunidade. Podem-se enumerar três concepções fundamentais (ABBAGNANO, 1999):

- a) concepção organicista: o Estado é independente dos indivíduos e anterior a eles;
- a) concepção atomista ou contratualista: o Estado é criação dos indivíduos;
- b) concepção formalista: o Estado é uma formação jurídica.

A terceira concepção é a mais atual.

Durante a vigência do Estado Novo, principalmente depois da Constituição de 1934 e da publicação do Código de Minas, do mesmo ano, a propriedade do solo e a do subsolo para fins de mineração foram separadas, e o caráter nacionalista do Estado estabelecia que o acesso aos bens minerais fosse outorgado apenas a brasileiros ou a empresas organizadas no Brasil. Nesse período de Estado intervencionista, foi instituído o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), destinado a controlar a produção mineral no país. Em 1994, o Departamento

² Direito de prioridade: Decreto-Lei nº 227, de 27/2/1967. “Art. 11. Serão respeitados na aplicação dos regimes de autorização, licenciamento e concessão: a) o direito de prioridade à obtenção da autorização de pesquisa ou de registro de licença, atribuído ao interessado cujo requerimento tenha por objeto área considerada livre, para a finalidade pretendida, à data da protocolização do pedido no Departamento Nacional de Produção Mineral (D. N. P.M.), atendidos os demais requisitos cabíveis, estabelecido neste Código.”

foi instituído como autarquia³ pela Lei nº 8.876, de 2 de maio, destinada a promover o planejamento e o fomento da exploração e do aproveitamento dos recursos minerais, e superintender as pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral, bem como assegurar, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o território nacional, na forma do que dispõe o Código de Mineração, o Código de Águas Minerais, os respectivos regulamentos e a legislação que os complementa (BRASIL, 1994).

Desde aquele tempo, os recursos minerais passaram para a titularidade da União, da qual os particulares interessados em minerar devem ter anuência para efetivar a mineração. A sociedade da época, e conseqüentemente o Estado, incorporam as teses do controle sobre a produção e sobre o acesso aos bens, tendo em vista o interesse público,⁴ no qual estava incluída a mineração. O interesse público é o resultado das forças sociais, tais como forças jurídicas, políticas, econômicas, religiosas, num dado momento histórico e num dado lugar, e exprime o perfil e o desenvolvimento do maior número de pessoas da sociedade (FRANÇA, 2013). Nessa fase, a administração estatal atuava centralizada, operacional e normativamente (ARANHA, 2013). Essa forma de administrar os bens públicos legitimou a criação de instituições estatais como o Conselho Nacional do Petróleo,⁵ a Companhia Vale do Rio Doce, a Companhia Siderúrgica Nacional, entes importantes na cadeia produtiva de base mineral. Naquele período, a Constituição de 1934 instituiu o controle estatal dos serviços de interesse público. O acesso aos bens minerais era executado mediante o regime de concessão do Estado.⁶ É importante pontuar

³ Autarquia: *autós* ('próprio'), *arquia* ('direção', 'governo', 'comando'). Etimologicamente, "autogoverno", "comando próprio". Vocábulo oriundo da Itália que em 1897 designava uma forma de descentralização territorial. No Brasil, atualmente, são pessoas jurídicas de direito público interno, segundo o Código Civil (art. 41, IV).

⁴ Interesse público. São "aqueles que se encaminham diretamente ao encontro do interesse geral. Não são idênticos ao interesse geral, mas, na medida em que se preocupam com a comunidade, com o bem comum, possuem uma tendência de se converter a um interesse geral" (SCHIMIDT-ASSMANN, *apud* FRANÇA, 2013). "O princípio do interesse público prescreve que, em caso de colisão, deve preponderar a vontade geral legítima (o 'bem de todos', no dizer do art. 3º da CF/1988) sobre a vontade egoisticamente articulada ou facciosa, sem que aquela volição se confunda com a simples vontade do aparato estatal, tampouco com o desejo da maioria". (FREITAS, 2009, *apud* FRANÇA, 2013, p. 53).

⁵ Decreto-Lei nº 395, de 29 de abril de 1938. Marco importante na regulação do setor petrolífero, representou a vitória dos setores nacionalistas em oposição à postura dos empresários. O setor privado foi autorizado a atuar mediante concessão. *Diretrizes do Estado Novo (1937-1945)*. Conselho Nacional do Petróleo. Disponível em <<http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies>>. Acesso em novembro de 2013.

⁶ Constituição Federal de 1934. Título IV – Da ordem econômica e social. "Art. 115 A ordem econômica deve ser organizada conforme os princípios da Justiça e as necessidades da vida nacional, de modo que possibilite a todos existência digna. Dentro desses limites, é garantida a liberdade econômica. Parágrafo único. Os Poderes Públicos verificarão, periodicamente, o padrão de vida nas várias regiões do País. Art. 116 Por motivo de *interesse público* é autorizada em lei especial, a União poderá monopolizar determinada indústria ou atividade econômica, asseguradas as indenizações, devidas, conforme o art. 112, nº 17, e ressalvados os serviços municipalizados ou de competência dos Poderes locais. [...] Art 118 As minas e demais riquezas do subsolo, bem como as quedas d'água, constituem propriedade distinta da do solo para o efeito de exploração ou aproveitamento industrial. Art. 119 O aproveitamento industrial das minas e das jazidas minerais, bem como das águas e da energia hidráulica, ainda que de propriedade privada, *depende de autorização ou concessão federal, na forma da lei*. § 1º As autorizações ou concessões serão conferidas exclusivamente a brasileiros ou a empresas organizadas no Brasil, ressalvada ao

que o período em questão também é um momento de grande desenvolvimento das elites empresariais brasileiras, quando o Estado, por meio da política de substituição de importações, também incentivou o fortalecimento da empresa privada nacional, de empresas estatais e de empresas de capital estrangeiro (SILVA, 2000).

Essa metodologia regulatória se estendeu até fins dos anos 1980, quando novas teses sobre o papel do Estado no domínio econômico modificaram o cenário regulatório brasileiro. O Estado passou então a desempenhar menos atividades econômicas, outorgando-as ou transferindo-as ao domínio privado, ficando para si as atividades de controle, fomento e fiscalização do interesse público, de modo a configurar-se Estado regulador. A noção de Estado regulador surgiu nos Estados Unidos, marcadamente nos anos 30 do século XX, mas remonta aos fins do século XIX. Seu objetivo era corrigir o funcionamento da concorrência prejudicada pela liberdade econômica (MOREIRA *apud* DI PIETRO, 2009).

De forma geral, “a centralização regulatória de serviços transparece a maior ou menor confiança do Estado no alcance do interesse público, mediante outorga de sua prestação à iniciativa privada”, conformando-se em maior ou menor controle pela centralização ou descentralização (ARANHA, 2013). O Estado regulador se diferencia de seu anterior, o Estado produtor, porque este atua diretamente na produção de bens e prestação de serviços, enquanto aquele estabelece regras e fiscaliza seu cumprimento a partir da transferência de responsabilidades do Estado para a iniciativa privada. Trata-se da revisão do papel do Estado, antes interventor, passando para ente jurídico-político que assegura o interesse público e a liberdade capitalista. O fenômeno da regulação, tal como concebido nos dias atuais, nada mais representa, pois, do que uma espécie de corretivo indispensável a dois processos que se entrelaçam. De um lado, trata-se de um corretivo às mazelas e às deformações do regime capitalista. De outro, um corretivo ao modo de funcionamento do aparelho do Estado engendrado por esse mesmo capitalismo (GOMES, s/d). A intervenção realizada na economia pelo Estado produtor é identificada como atuação direta – ele executa a produção –, enquanto a intervenção do Estado regulador é atuação indireta. A Constituição Federal de 1988, em seu art. 174,

proprietário preferência na exploração ou coparticipação nos lucros. § 2º O aproveitamento de energia hidráulica, de potência reduzida e para uso exclusivo do proprietário, independe de autorização ou concessão. § 3º Satisfeitas as condições estabelecidas em lei, entre as quais a de possuírem os necessários serviços técnicos e administrativos, os Estados passarão a exercer, dentro dos respectivos territórios, a atribuição constante deste artigo. § 4º A lei regulará a nacionalização progressiva das minas, jazidas minerais e quedas d'água ou outras fontes de energia hidráulica, julgadas básicas ou essenciais à defesa econômica ou militar do País. § 5º A União, nos casos prescritos em lei e tendo em vista o interesse da coletividade, auxiliará os Estados no estudo e aparelhamento das estâncias mineromédicinas ou termomédicinas. § 6º Não depende de concessão ou autorização o aproveitamento das quedas d'água já utilizadas industrialmente na data desta Constituição, e, sob esta mesma ressalva, a exploração das minas em lavra, ainda que transitariamente suspensa.”

estabeleceu o Estado como agente normativo e regulador da atividade econômica, com as funções de fiscalização, incentivo e planejamento (DI PIETRO, 2009). Nesse contexto, o princípio da subsidiariedade fundamenta o novo papel do Estado como agente subsidiário para o fortalecimento e fomento de atividades privadas, com a consequente redução do papel do Estado como produtor de bens e serviços. No fim do século XX e na primeira década do século XXI, a partir dessa nova concepção de Estado e com os programas de privatização e desestatização, quando atividades econômicas de base, como telecomunicações, petróleo, energia elétrica, foram transferidas do poder estatal para o poder privado, a sociedade brasileira passou a conviver com as chamadas agências reguladoras. No que diz respeito ao conceito de agência reguladora, parece haver consenso na doutrina, uma vez que não há uma lei geral para as agências, mas, sim, uma lei para cada uma delas no ato de sua criação. O Programa Nacional de Desburocratização do final da década de 1970, o Decreto nº 95.886, de 29 de março de 1988, que transferiu para a iniciativa privada algumas atividades econômicas exploradas pelo poder público, e o art. 173 da Constituição Federal, limitando a interferência do Estado na atividade econômica, exceto se presentes imperativos de segurança nacional ou relevante interesse público, foram os fundamentos normativos para a implantação do Programa Nacional de Desestatização, por meio da Medida Provisória nº 155, de 15 de março de 1990, depois redigida como a Lei nº 8.031, de 12 de abril de 1990. Esse rol normativo econômico decorreu do fato de as teses que sustentavam a abertura do setor de petróleo e telecomunicações terem sido vitoriosas no debate político – a consequência disso foi a aprovação das emendas constitucionais nº 6, nº 8 e nº 9, de 1995, que abriram o mercado desses setores econômicos ao capital nacional e internacional (ARANHA, 2013.)

Com a revisão do papel do Estado e a consequente transferência de atividades econômicas sob sua responsabilidade para o capital privado na forma de concessão, ao organograma estatal foram incorporados novos braços autárquicos, com seus consequentes marcos regulatórios, que têm força de lei. As chamadas agências reguladoras foram instituídas para regular os novos serviços executados pelas concessionárias de acordo com a legislação recente, como no caso de eletricidade, telecomunicações, petróleo e gás, saúde suplementar, entre outros. No caso da mineração, embora a Companhia Vale do Rio Doce tenha sido privatizada, a atividade de mineração não sofreu mudanças significativas em seu marco legal desde 1967. Convém ressaltar aqui que, como visto anteriormente, a atividade de mineração sempre foi realizada principalmente por particulares, mas também pelo Estado.

De acordo com o Código de Mineração Brasileiro (Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967), a jazida mineral é toda massa individualizada de substância mineral ou fóssil,

aflorando à superfície ou existente no interior da terra, e que tenha valor econômico. Juridicamente a jazida é um bem imóvel, distinto do solo onde se encontra. A lavra é definida como o conjunto de operações coordenadas objetivando seu aproveitamento industrial, desde a extração das substâncias minerais úteis que contiver até o beneficiamento delas. A jazida em lavra é denominada de mina, ainda que com as atividades suspensas.

O aproveitamento mineral no Brasil atualmente é um negócio privado que ocorre como concessão do Estado submetida a preceitos constitucionais e infraconstitucionais, conforme estipula o art. 173 da Constituição Federal: a exploração direta ou indireta de atividade econômica pelo Estado só será permitida quando necessária aos imperativos da segurança nacional ou a relevante interesse coletivo.

Em termos quantitativos ou de porte, a mineração é ordenada em grande, média e pequena mineração. Além disso, há a mineração artesanal, ou garimpo, a qual também pode ser mecanizada. Quando de grande porte, a mineração é mais intensiva em capital, de baixo emprego de mão de obra, tem alta densidade tecnológica e mecanização intensa. No mais das vezes, a mecanização na atividade mineradora apresenta inversão proporcional ao porte da mina, entretanto esse fato não deve ser tomado como regra, uma vez que há empresas de pequeno e de médio portes mecanizadas e atualizadas tecnologicamente. No quadro 1, é possível observar que minerais de uso como agregados para construção civil são extraídos de minas de grande, de médio e de pequeno porte.

QUADRO 1 – Maiores minas brasileiras

Posição	Nome da mina	Localização	Produto	Produção ROM ¹ estimada 2013 (t)	Classe
1	N5 complexo Carajás 1	Parauapebas (PA)	Ferro	57.320.000	Grande
2	Morro do ouro	Paracatu (MG)	Ouro	55.699.068	Grande
3	Casa de Pedra	Congonhas (MG)	Ferro	55.000.000	Grande
11	Chapada	Alto Horizonte (GO)	Cobre	21.180.073	Grande
14	Bela Cruz	Porto Trombetas (PA)	Bauxita	16.161.458	Grande
27	Queima Lençol	Sobradinho (DF)	Calcário	7.383.572	Grande
52	Fercal	Sobradinho (DF)	Calcário	3.158.488	Grande
56	Jacuí	Charqueadas (RS)	Areia	2.724.942	Grande
57	Pedreira Itapeti	Mogi das Cruzes (SP)	Pedra Britada	2.646.921	Grande
144	Curumim	Rafard (SP)	Areia	396.100	Média
146	Pirineus	Cocalzinho de Goiás (GO)	Calcário	338.485	Média
168	Ibaré	São Gabriel (RS)	Calcário	74.386	Pequena
174	Arterplan	Fraiburgo (SC)	Pedra Britada	56.000	Pequena

Fonte: Revista Minérios e Minerais – 2014

1\ ROM – Run of mine = Produção bruta

A mineração organizada tecnicamente é estabelecida em fases. Primeiramente ocorre a fase da pesquisa mineral ou exploração/prospecção mineral; quando a pesquisa demonstrar a existência de jazida e depósito com viabilidade econômica, inicia-se a fase do desenvolvimento da mina, com a lavra ou exploração mineral. Quando o depósito mineral se esgota em razão da lavra, deve ocorrer o fechamento ou descomissionamento da mina e a recuperação ambiental da área minerada e das servidões e terrenos vizinhos.

Como um negócio, a mineração apresenta alto risco, porque os índices de sucesso da pesquisa são baixos: somente de 1% a 2% das pesquisas geram lavras. Os prazos de maturação dos investimentos são longos, entre 10 e 15 anos desde a pesquisa até o início da lavra. Trata-se de um mercado concentrado e com enorme demanda por capital para o amadurecimento de um projeto mineral. Além disso, é uma atividade altamente internacionalizada, que está sujeita às condições mundiais dos mercados consumidores.

Do ponto de vista ambiental, a atividade é geradora de impactos, consumidora de água e energia, seu produto é esgotável e está sujeita às especificidades de cada depósito mineral. A mineração também apresenta as seguintes características: alto risco do empreendimento, exigência de altas taxas de retorno financeiro, singularidade de minas e jazidas, dinâmica própria do projeto mineiro, monitoramento ambiental específico, obrigação por parte do minerador de recuperar a área degradada, exauribilidade jazida.

A produção mineral é uma atividade econômica importante para o Brasil. De acordo com números publicados pelo Informe Mineral do DNPM de 2014, a produção no primeiro semestre de 2014, cujo valor estimado foi de R\$ 42,3 bilhões, cresceu 9,57% em relação ao mesmo período do ano anterior. A indústria extrativa mineral no primeiro semestre de 2014 representou 16,1% das exportações nacionais totais.

2.2 Aspectos básicos da legislação constitucional e infraconstitucional relacionada à mineração e à mineração de agregados para a construção civil no Brasil

A Constituição Federal de 1988, em seu art. 20, estabelece que são bens da União os recursos minerais, inclusive os do subsolo. O art. 22 determina que compete privativamente à União legislar sobre jazidas, minas, outros recursos minerais e metalurgia. O art. 176 estabelece que as jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais constituem propriedade distinta da propriedade do solo e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra.

A mineração do ponto de vista jurídico tem algumas características importantes:

- a) dominialidade em favor da União – art. 20 e 176 da Constituição Federal;
- c) dualidade imobiliária – art. 176 da Constituição Federal;
- d) domínio do minerador sobre os bens extraídos – art. 176 da Constituição Federal;
- e) participação do proprietário do solo no resultado da exploração mineral – art. 176 da Constituição Federal;
- f) garantia de recuperação da área lavrada – art. 225 da Constituição Federal.

O Código de Mineração, Decreto-Lei nº 227, de 1967, regula a atividade de mineração no Brasil e dá competência à União para administrar os recursos minerais, a indústria de produção mineral, a distribuição, o comércio e o consumo de produtos minerais, por meio do Ministério de Minas e Energia (MME) e do DNPM, o qual estabelece normas reguladoras de mineração (NRMs), tais como a exigência de plano específico para o fechamento da mina – NRM20/DNPM.

A competência não é exclusiva, pois o art. 23, inciso XI, da Carta Magna estabelece como competência comum da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios, dependendo do regime de aproveitamento dos bens minerais. Pelo poder municipal, é licenciada a lavra de minerais como areia, argilas e rochas para agregados e outros de uso direto na construção civil. Dessa forma, a administração da mineração é descentralizada.

A titularidade da União sobre os bens minerais, todavia, não determina o aproveitamento dos depósitos minerais, uma vez que as políticas de uso e ocupação de solo, os zoneamentos ecológicos e econômicos, os planos diretores municipais e o ordenamento territorial em última instância, por serem atribuições dos três níveis da administração pública, podem inviabilizar uma jazida ao localizarem atividades conflitantes com mineração sobre as áreas que foram objeto de prospecção mineral ou de estudos que demonstraram viabilidade de mineração. O Código de Mineração, em seu art. 42, estipula que a autorização de lavra poderá ser recusada se ela for considerada prejudicial ao bem público ou se houver comprometimento de interesses que se sejam mais importantes do que a utilidade da exploração mineral, a juízo do governo. Nesse caso, o pesquisador terá direito ao ressarcimento das despesas realizadas com a pesquisa mineral, desde que o relatório final de pesquisa tenha sido aprovado. Além disso, podem ocorrer interferências da atividade mineral em rodovias, gasodutos, oleodutos, ferrovias, hidrelétricas, termelétricas, unidades de conservação da natureza de proteção integral, territórios quilombolas e terras indígenas criadas depois da concessão de lavra. Na base de dados georreferenciados do DNPM, atualmente há 265 polígonos de áreas bloqueadas para a mineração, por diversas razões, além das já citadas, tais como linhas de transmissão de energia elétrica, pequenas centrais hidrelétricas, aterro metropolitano, subestação de energia elétrica, bases portuárias, complexo petroquímico, parques eólicos, distritos industriais, complexos logísticos, entre outras.

Com relação aos regimes de aproveitamento das substâncias minerais, o Código de Mineração, art. 1º, estipula cinco regimes: autorização e concessão, registro de extração, licenciamento, permissão de lavra garimpeira e monopolização.

QUADRO 2 – Regimes de aproveitamento das substâncias minerais no Brasil

Regime	Aplicação	Área/ha	Legislação
Registro de extração	Restrito a substâncias de emprego imediato na construção civil, por órgãos da administração direta ou autárquica da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, para uso exclusivo em obras públicas por eles executadas diretamente	5	Art. 4º e 7º do Decreto nº 3.358/2000; Portaria DG DNPM nº 268/2000
Autorização e concessão	Os regimes de autorização e de concessão podem ser utilizados para todas as substâncias minerais, com exceção daquelas protegidas por monopólio (petróleo, gás natural e substâncias minerais radioativas)	2.000: substâncias minerais metálicas, substâncias minerais fertilizantes, carvão, diamante, rochas betuminosas e pirobetuminosas, turfa e sal-gema; 50: substâncias de emprego imediato na construção civil, argila vermelha para a indústria cerâmica, calcário para corretivo de solos, areia quando adequada à indústria de transformação; feldspato, gemas (exceto diamante), pedras decorativas e mica; 1.000: rochas para revestimento e demais substâncias minerais	Art. 15 e 43 do Código de Mineração; art. 1º da Portaria DG/ DNPM nº 392/2004; artigo 18 do Código de Mineração e legislação correlata
Licenciamento	Aproveitamento mineral destinado a substâncias de emprego imediato na construção civil, argila vermelha e calcário para corretivo de solos. É facultado exclusivamente ao proprietário do solo ou a quem dele obtiver expressa autorização	50 - máxima	Art. 1º e 2º da Lei nº 6.567/1978; Decreto nº 3.358/2000
Permissão de lavra garimpeira	Aplica-se às substâncias minerais garimpáveis	50	Art. 2º do Código de Mineração; § 1º do art. 5º do Decreto nº 98.812/1990
Monopolização	Em virtude de lei especial, depende de execução direta ou indireta do governo Federal	não estipula	Art. 2º do Código de Mineração; Lei nº 9.314/1996

Fonte: DNPM (2015)

Os minerais de emprego imediato na construção civil são também denominados de agregados para construção civil e definidos legalmente, segundo o Decreto nº 3.358, de 2 de fevereiro de 2000, por portaria do MME, por órgãos da administração direta e autárquica da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

- a) areia, cascalho e saibro, quando utilizados in natura na construção civil e no preparo de agregado e argamassas;
- g) material sílico-argiloso, cascalho e saibro empregados como material de empréstimo;

- h) rochas, quando aparelhadas para paralelepípedos, guias, sarjetas, moirões ou lajes para calçamento;
- i) rochas, quando britadas para uso imediato na construção civil.

Os minerais utilizados como agregados para construção civil podem ser extraídos pelo regime de autorização e concessão ou por meio do regime de licenciamento, sendo facultado ao poder público o regime especial de registro de extração. Segundo a Lei nº 9.827, de 27 de agosto de 1999, que acrescentou parágrafo único ao art. 2º do Código de Mineração, não se aplicam os regimes de aproveitamento dispostos neste dispositivo do Código de Mineração aos órgãos da administração direta e autárquica da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, porque lhes é permitido extrair substâncias minerais de emprego imediato na construção civil para uso exclusivo em obras públicas executadas pelo poder público, respeitados os direitos minerários em vigor nas áreas onde devam ser executadas as obras e vedada a comercialização do produto da lavra. A mencionada lei foi regulamentada pelo referido Decreto nº 3.358, de 2000, e estipulou que extração de minerais para emprego imediato na construção civil por parte dos órgãos públicos expressos no Código de Mineração depende de registro no DNPM. Dessa forma, esse regime foi denominado de registro de extração.

No regime de licenciamento, a lavra pode ocorrer imediatamente após o registro no DNPM da licença concedida pela prefeitura municipal e da licença ambiental, que também é uma exigência para as autorizações e concessões, tornando ágil o processo de mineração. O aproveitamento mineral por licenciamento é facultado exclusivamente ao proprietário do solo ou a quem dele tiver expressa autorização, salvo se a jazida situar-se em imóveis pertencentes a pessoa jurídica de direito público, bem como na hipótese de ato determinativo do cancelamento do registro de licença. A habilitação ao aproveitamento da jazida sob regime de licenciamento estará facultada a qualquer interessado, independentemente da autorização do proprietário do solo, observados os demais requisitos previstos na lei. Dessa forma, são claros os direitos dos superficiários ou proprietários do solo:

- a) compensação (renda) pela ocupação pelo minerador – art. 27 do Código de Mineração;
- b) indenização por danos e prejuízos causados à propriedade ou ao superficiário – art. 27 do Código de Mineração.

O aproveitamento das substâncias minerais no regime de autorização e concessão deve seguir a regra geral do Código de Mineração, ou seja, se a área estiver livre, será atribuído o direito de prioridade a quem primeiro protocolizar no DNPM o requerimento de autorização de

pesquisa. Nesse caso, não é necessária a autorização do proprietário do solo para a exploração, como ocorre no regime de licenciamento.

Não é permitida a extração de substâncias minerais em áreas de alvará de autorização de pesquisa. Excepcionalmente, na fase de autorização de pesquisa, poderá ser permitida a extração de minerais para agregados por meio do instrumento conhecido como guia de utilização. São consideradas excepcionalidades as situações em que exista viabilidade técnico-econômica da lavra, a comercialização de substâncias minerais em razão da necessidade de fornecimento continuado da substância e para custear os trabalhos de pesquisa. Os limites estabelecidos para o aproveitamento de substâncias minerais via guia de utilização são: areia – 30.000m³; brita – 30.000m³; cascalho – 5.000m³; e saibro – 10.000m³. O prazo de vigência da guia de utilização não pode ser superior ao prazo de vigência da licença ambiental apresentada ou do alvará de pesquisa. Segundo Almeida e Luz (2009), a extração de substâncias minerais usadas como agregados para a construção civil está sujeita a vários instrumentos legais, como leis, decretos, portarias do MME, portarias do DNPM e pareceres de Procuradoria Jurídica do DNPM.

A mineração de agregados deve pautar-se pelo seguinte: *i*) instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) – Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 –, tais como o zoneamento ambiental, a avaliação de impactos ambientais e os licenciamentos necessários e as demais leis ambientais e resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA); *ii*) Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) – Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 – e demais Instruções Normativas e Portarias do setor ambiental, como as exaradas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e pelo Ministério do Meio ambiente (MMA); *iii*) as resoluções sobre o patrimônio espeleológico – Resolução CONAMA nº 347, de 10 de setembro de 2004, e instruções normativas e portarias do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). A Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, em seu art. 16, estipula que a concessão de lavra depende de licenciamento do órgão ambiental competente e determina, no art. 17, que a pesquisa e a lavra em áreas de conservação dependem de prévia autorização do órgão ambiental que as administre. São exigidas três licenças ambientais para que o interessado tenha direito ao aproveitamento dos recursos minerais nos regimes de licenciamento, autorização e concessão para qualquer substância mineral: licença prévia, licença de instalação e licença de operação, expedidas pelo órgão ambiental e disciplinadas pela Resolução CONAMA nº 10, 6 de dezembro de 1990. Deve-se observar também que a mineração está sujeita o Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012), embora esse código entenda que as atividades de pesquisas e extração de areia, argila,

saibro e cascalho outorgadas pela autoridade competente sejam de interesse social (art. 2º, II, “d”).

Conforme estabelece o art. 213, § 3º, da Constituição Federal, o aproveitamento dos recursos hídricos, incluídos os potenciais energéticos, a pesquisa e a lavra das riquezas minerais em terras indígenas, só pode ser efetivado com a autorização do Congresso Nacional, ouvidas as comunidades afetadas, ficando-lhes assegurada participação nos resultados da lavra, na forma da lei. A mineração de qualquer natureza está bloqueada em terras indígenas. Assim sendo, a mineração de agregados também está sujeita a normas da Fundação Nacional do Índio (FUNAI).

A mineração de agregados também obedece à legislação de faixa de fronteira (art. 20 da Constituição Federal), além de estar sujeita também às normas do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e à legislação específica sobre sítios arqueológicos.

Essas sujeições normativas são relacionadas à esfera federal. O cidadão interessado em minerar agregados para a construção civil, ou quaisquer substâncias minerais, deve observar também o regramento normativo estadual e municipal.

A lavra e a comercialização de agregados para a construção civil também estão sujeitas à legislação tributária nacional em todos os regimes de aproveitamento. É assegurado ao proprietário do solo o direito à participação nos resultados da lavra no montante de 50% do valor total devido aos estados, ao Distrito Federal (DF), aos municípios e a órgãos da administração direta da União, a título de Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). A CFEM foi instituída pela constituição Federal, § 1º do art. 20, e regulamentada pela Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Para os minerais de uso direto na construção civil, a Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, estabeleceu o percentual de 2% de CFEM sobre o faturamento líquido.

No caso dos minerais de uso direto na construção civil, políticas e instrumentos legais de ordenamento territorial municipais, estaduais ou mesmo federais que não preveem mineração de brita, areia e argilas nos arredores dos centros urbanos comprometem o suprimento desses insumos para a indústria de construção civil: geram conflitos locacionais e, conseqüentemente, encarecem seu preço final, porque os custos de transporte são expressivos para esses minerais de baixo valor agregado.

Ciente da problemática que envolve a pesquisa e a lavra de agregados minerais para a construção civil, o MME instituiu o Plano Nacional de Agregados para a Construção Civil (PNACC), por meio da Portaria MME nº 222, de 20 de junho de 2008. O objetivo desse plano é garantir, no presente e no futuro, o suprimento adequado de insumos minerais considerados essenciais nas obras de infraestrutura, saneamento e habitação. O consumo *per capita* de

agregados é adotado como indicador de qualidade de vida e do nível de desenvolvimento do país. O PNACC parte de princípios que consideram que os agregados têm uma função social, conseqüentemente enfoca a facilitação do acesso aos bens minerais para as populações menos favorecidas, principalmente visando o suprimento de moradias; visa, ainda, à sustentabilidade ambiental, à cooperação entre os entes federados sem prejuízo de suas autonomias e ao respeito à geodiversidade e à biodiversidade. O plano adota diretrizes tais como a sustentabilidade ambiental e a saúde e segurança no trabalho. As diretrizes de ordenamento territorial formam parte importante do corpo da norma, dessa forma estabelece que se deve compatibilizar a rigidez locacional dos depósitos com as outras formas de uso e ocupação do solo e compatibilizar a extração com outros usos e ocupações do solo, principalmente em regiões metropolitanas. Prevê, ainda: *i*) inserir a questão da produção de agregados nas políticas de uso, ocupação e gestão do território nos três níveis da administração pública; *ii*) criar e disponibilizar base de dados geológicos sobre o potencial das reservas em escala adequada para planejamento; *iii*) criar e disponibilizar base de dados estatísticos e fomentar inovações tecnológicas. *iv*) inserir suas diretrizes na formulação e aplicação de políticas de ordenamento territorial nos três níveis de governo, no que se refere ao estabelecimento de áreas destinadas à mineração de agregados. Dessa forma, o MME abre a discussão e institucionaliza a importância do ordenamento territorial relacionado à produção de minerais agregados para a construção civil. Esse assunto será detalhado no capítulo 3, específico sobre mineração e ordenamento territorial.

2.3 Agregados para a construção civil: definição, conceitos e especificações técnicas

Agregados para a construção civil são materiais granulares sem forma ou volume definidos que podem ser classificados considerando-se a origem, a densidade e o tamanho dos fragmentos (FRAZÃO; PARAGUAÇU, 1998, *apud* SALVADOR; LUZ, 2009). Agregados têm dimensões e propriedades estabelecidas para uso em obras de engenharia civil. São as pedras britadas, o cascalho e as areias naturais ou obtidas por moagem de rocha. São considerados também as argilas e outros materiais, como os resíduos inertes reciclados, escórias de aciaria ou produtos industriais. Abundantes no Brasil e no mundo, podem ser naturais ou artificiais. Os naturais são os que se encontram de forma particulada na natureza (areia, cascalho ou pedregulho) e os artificiais são aqueles produzidos por algum processo industrial, como as pedras britadas, areias artificiais, escórias de alto-forno e argilas expandidas, entre outros.

As características técnicas de alguns agregados são fixadas pela norma NBR 7211 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A norma define areia, ou agregado miúdo,

como “o agregado cujos grãos passam pela peneira com abertura de malha de 4,75 mm e ficam retidos na peneira com abertura de malha de 150 μ m, em ensaio realizado de acordo com a ABNT NBR NM 248, com peneiras definidas pela ABNT NBR NM ISO 3310-1” (ABNT, 2005). Estabelece também que agregado graúdo é aquele “cujos grãos passam pela peneira com abertura de malha de 75 mm e ficam retidos na peneira com abertura de malha de 4,75 mm, em ensaio realizado de acordo com a ABNT NBR NM 248, com peneiras definidas pela ABNT NBR NM ISO 3310-1” (ABNT, 2005). Quanto à areia de brita, ou areia artificial, Cuchierato (2000, p. 26) explica que é o material obtido em pedreiras nas plantas de beneficiamento a úmido, apresentando uma granulometria entre 4,8 mm e 0,074 mm. Bica corrida é o conjunto de britas, pedrisco e pó de pedra, sem graduação definida, obtido diretamente do britador, sem separação granulométrica (ALBUQUERQUE, 1994, p. 64). Outra classificação existente se refere ao peso e densidade dos materiais. Leves: pedra pomes, vermiculita; normais: areias, cascalho e pedras britadas; pesados: barita, limonita, etc. (SALVADOR; ALMEIDA, 2006).

Esses materiais de construção civil são originários de rochas sedimentares, como arenitos e siltitos, entre outras, de rochas metamórficas, como os quartzitos, calcários e gnaisses, e de rochas ígneas, como o granito, o sienito, os basaltos e os diabásios. Os arenitos são formados por grãos de quartzo normalmente em uma base de argila ou de *silt*, aglomerados por sílica amorfa, óxidos de ferro ou carbonatos. Os arenitos ferruginosos são os menos resistentes. Apenas os arenitos silicosos são apropriados para rocha britada, contudo a sílica presente neles pode reagir com os álcalis do cimento *Portland* ou causar má adesividade aos ligantes de betume (TANNÚS *et al.*, 2007). Os siltitos são arenitos de grãos muito finos, constituídos de *silt*, ou seja, depósitos de lama e partículas sedimentares finas (FERREIRA, 1980). Os quartzitos são arenitos que sofreram metamorfismo. Houve a recristalização do cimento que ligava os grãos de areia e que também eram de sílica. Podem apresentar micas ou feldspatos em sua composição. Os calcários têm origem metamórfica ou sedimentar, compostos especialmente por calcítica (cálcio) e secundariamente por dolomito (magnésio). Os calcários metamórficos têm alta resistência mecânica, mas com dureza inferior à dos silicatos. Têm boas propriedades como pedra britada para concreto hidráulico, mas, em razão de sua baixa dureza, não são apropriados para uso como revestimento betuminoso em rodovias. Os gnaisses são também rochas metamórficas com composição variada: podem ser gnaisses graníticos, gnaisses dioríticos e gnaisses sieníticos (TANNÚS *et al.*, 2007). Sienitos são rochas hipoabissais compostas por feldspatos potássicos. É raro conterem mais de 5% de quartzo. Têm propriedades semelhantes às dos granitos. Constituídos principalmente de plagioclásio e piroxênios, os basaltos e os diabásios são rochas básicas e podem conter olivina ou anfibólio. Uma de suas características importantes para uso

como agregado é a alta resistência mecânica. Caso exista sílica amorfa em sua composição, poderá gerar reações com álcalis do cimento *Portland* e baixa adesividade aos ligantes betuminosos. Os granitos são rochas plutônicas ácidas constituídas por cristais de feldspatos potássicos, plagioclásio, quartzo e mica. Têm alta resistência mecânica e pequena alterabilidade, por isso são adequados para uso como pedra britada.

Pedregulho e cascalho são materiais naturais, em estado solto, provenientes da fragmentação das rochas. Quando apresentam formas arredondadas, são denominados de seixos. O pó de pedra apresenta dimensão máxima inferior a 6,3mm e é oriundo da britagem da rocha. O matacão é toda porção de rocha originada do intemperismo ou de britagem, com dimensões acima de 250mm (TANNÚS *et al.*, 2007). A laterita é uma rocha formada, ou em processo de formação, pelo intemperismo químico de rochas preexistentes, inclusive lateritos antigos, a partir de condições tropicais ou equivalentes. É rica em ferro e alumínio, e pobre em silício, potássio e magnésio. Pode ser compacta, coesa, incoesa, terrosa ou argilosa. Tem aspecto de concreção e apresenta diferentes dimensões, desde <0,005mm, como argila laterítica, até >1m, como bloco de couraça laterítica (IBGE, 2004). A argila é um depósito de textura extremamente fina, geralmente plástica quando molhada, e se torna dura, como pedra, quando aquecida ao rubro. Quimicamente contém hidrossilicatos e alumínio em quantidade considerável, feldspatos e outros silicatos, algum carbonato e matéria orgânica. Uma parte dos constituintes é coloidal. O saibro é a rocha proveniente da decomposição química incompleta de rochas feldspáticas leucocráticas (granitos e gnaisses), conservando vestígios da estrutura original. É intermediária entre o moledo e a argila (FERREIRA, 1995).

2.4 Aplicações dos minerais de uso direto na construção civil

O uso dos minerais de uso direto na construção civil, como o próprio nome indica, ocorre em construções em geral. Os agregados médios e finos são geralmente usados para preenchimento ou gerar rigidez numa mistura. Podem ser unidos por cimento ou betume para gerarem concreto hidráulico ou betuminoso. Sem ligantes, são utilizados em lastros de ferrovias, filtros e enrocamentos (SALVADOR; ALMEIDA, 2006). Eles são insumos básicos de edificações, estradas, instalações urbanas e industriais, terminais aeroportuários e demais construções. Praticamente todo espaço construído demanda agregados. Mesmo em edificações de madeira ou arquitetura com estrutura de aço ou outros metais, os agregados são utilizados em algum momento da obra, seja nas fundações, seja em pisos, seja em alguns acabamentos. Até as moradias mais rudimentares usam argila, seja como adobe, seja como taipa, excetos os casos de palafitas ou moradias de populações indígenas. Com o advento do uso do cimento *Portland* e do

concreto, a demanda por agregados aumentou, pois o cimento é um ligante dos fragmentos minerais, que são os ingredientes do concreto, de argamassas e de outros elementos construtivos. O concreto é uma mistura de cimento (10%), água (7%), brita (42%), areia (40%) e aditivos químicos (1%) (DNPM, 2009).

Dados do Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC) informam que a produção industrial de cimento no Brasil começou no século XIX. O consumo atingiu 9 milhões de toneladas em 1970 e aumentou para 71,7 milhões de toneladas, segundo números preliminares de dezembro de 2014. Este resultado indica crescimento de 1% em relação ao ano anterior (SNIC, 2014).

Com aplicação variada, a utilização dos agregados depende da forma, do tamanho e da granulometria. O quadro 3 mostra os principais usos desses bens minerais.

QUADRO 3 – Principais utilizações dos agregados minerais para a construção civil

Agregado	Utilização
Areia natural e artificial	Assentamento de bloquetes, tubulações em geral, tanques, emboço, composição de concreto e asfalto
Pedrisco	Pavimentação asfáltica, lajotas, bloquetes, intertravados, lajes, jateamento de túneis e acabamentos em geral
Brita 1	Fabricação de concreto, com inúmeras aplicações, como na construção de pontes, edificações e grandes lajes
Brita 2	Fabricação de concreto que exija maior resistência, principalmente em formas pesadas
Brita 3	Também denominada pedra de lastro, utilizada nas ferrovias
Brita 4	Obras de drenagem, como drenos sépticos e fossas
Rachão, pedra de mão ou pedra marroada	Fabricação de gabiões, muros de contenção e bases
Brita graduada	Base e sub-base de vias e rodovias, pisos, pátios, galpões e estradas

Fonte: KULAIF (2001)

Com a urbanização da sociedade e em razão de a tecnologia construtiva atual ser baseada na cadeia produtiva do cimento e dos agregados, o uso desses minerais deve se manter indispensável, mesmo que a demanda possa ser influenciada pelos ciclos econômicos. Além disso, o *deficit* de moradias no Brasil e a necessidade de instalações urbanas – tais como sistemas de saneamento básico e de abastecimento de água, sistemas de transporte e mobilidade e equipamentos públicos de saúde, lazer, segurança, educação e cultura – são significativos. No período 2011-2012 o *deficit* habitacional brasileiro foi estimado em 5,430 milhões de moradias (FUNDAÇÃO..., 2015).

A quantidade utilizada de agregados em algumas obras, segundo o levantamento da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE), disponibilizado pela Associação Nacional

das Entidades de Produtores de Agregados para a Construção Civil (ANEPAC), a partir do *Relatório Técnico de Análise de Cadeia Produtiva de Agregados Minerais para Obras de Construção Civil e de Infraestrutura*, elaborado pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), é explicitada no quadro 4.

QUADRO 4 – Usos e quantidades de agregados em obras civis selecionadas

Usos	Quantidades
Unidade de autoconstrução de até 35m ²	21 t de agregados
Habitações populares de 50m ²	68 t de agregados
Manutenção de vias municipais	100 t/ km
Estradas	3.000 t/km
Pavimentação urbana	varia de 0,116m ³ /m ² a 0,326m ³ /m ²
Escola de 1.200m ²	1.000m ³ de agregados (1.680t)

Fonte: ABDI (2012)

A urbanização da humanidade atinge todos os continentes. No atual estágio de uso de materiais de construção, os agregados são itens básicos, portanto indispensáveis no Brasil e no mundo. A seção seguinte aborda a produção e o consumo de agregados em países selecionados.

2.5 Consumo de agregados no mundo

Em um estudo sobre agregados para a construção civil, em 2009, o DNPM publicou dados que mostram que, na primeira década do século 21, em dezesseis países europeus, registrava-se o consumo médio de 6t a 10t/habitante/ano de agregados. A produção europeia foi estimada em 2,8 bilhões de toneladas em 2002, com consumos *per capita*/ano calculados em 6,4t/ano na França, 9,4t/ano na Espanha, 4,2t/ano na Alemanha, 6,3t/ano na Itália e 3,7t/ano na Inglaterra (CALAES, *et al.*, 2007). Nos Estados Unidos, consumo médio de 8t/habitante/ano, com produção de cerca de 1 bilhão de t/ano. No Brasil, o consumo médio *per capita* de agregados, segundo o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), foi de 3,5t/habitante em 2011. A demanda por agregados no Brasil aumentou de 460 milhões de toneladas em 1997 para 673 milhões de toneladas em 2011, crescimento de 46,2% (IBRAM, 2012). O consumo de materiais de construção indica o nível de urbanização de um país (LA SIERNA; REZENDE, 2009).

O próximo item aborda de maneira resumida dados da produção e consumo de areia para construção e brita e cascalho, lastreados nas estimativas do DNPM de acordo com a produção

declarada pelos mineradores e também pelo consumo de cimento no caso da areia para construção e da brita.

2.6 Produção brasileira de agregados e consumo de brita e areia para construção

A mineração de agregados para a construção civil produz grandes volumes, tem beneficiamento simples e, em razão do baixo valor unitário, deve ser realizada próximo ao local de consumo, normalmente áreas urbanas e entorno de grandes obras. É o setor da indústria mineral que apresenta o maior número de empresas e trabalhadores e existe em todos os estados do Brasil, exceto o estado do Acre, que importa brita de estados vizinhos. Sobre a produção de areia para construção e de brita, os números publicados pelo DNPM no *Sumário Mineral de 2014* são estimativas obtidas a partir do consumo de cimento e asfalto, que são produtos complementares aos agregados na indústria da construção, por isso a produção declarada pelos mineradores nos *Relatórios Anuais de Lavra* pode ser muito inferior à produção real em todas as regiões do país (BRASIL, 2014a).

A tabela 1 demonstra a produção brasileira de brita, areia para construção e cimento em 2013.

TABELA 1 – Produção brasileira de agregados para construção civil em 2013 (t)

Bem mineral	Produção
Areia	1.228.939,14
Argilas	722.019,91
Calcário	7.467.246,15
Rochas britadas e cascalho	6.156.956,51
Saibro	18.821,08
Total	15.593.982,79

Fonte: DNPM/Anuário Mineral Brasileiro 2014

São Paulo é o estado com a maior produção de areia para construção, com 23% da produção nacional em 2013, seguido por Minas Gerais, Rio de Janeiro, com 8%, Paraná, com 6%, Bahia, com 6%, e Rio Grande do Sul, com 5%. Com relação à produção de brita em 2013, o Estado de São Paulo atingiu 27% da produção nacional, o maior produtor, seguido por Minas Gerais com 11%, Rio de Janeiro com 8,2% e Paraná com 6,2%. (BRASIL, 2014a). O consumo médio de agregados no Brasil é de cerca de 2t/habitante/ano. O estado de São Paulo e a região metropolitana de São Paulo apresentam taxas de 3,5t/ha/ano e 4,2t/ha/ano, respectivamente (LA SIERNA; REZENDE, 2009). Em 2014, o consumo aparente de areia para construção atingiu

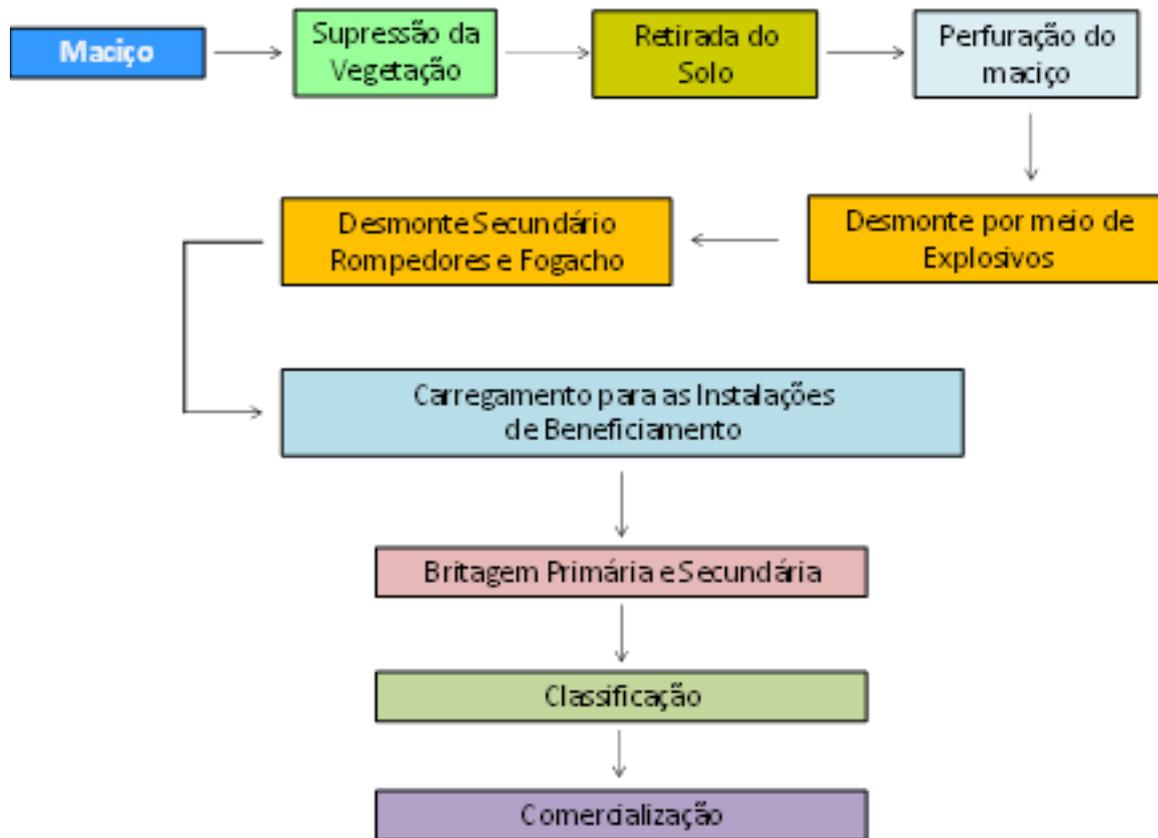
377.247.785 de toneladas, e o consumo aparente de brita e cascalho somou 293.619.729 toneladas (BRASIL, 2014a). As regiões Sul e Sudeste são as maiores produtoras, regiões nas quais o nível de urbanização também é maior, o que indica que quanto maior a urbanização, maior o consumo de agregados. A seção seguinte aborda as características da cadeia produtiva de agregados e alguns métodos de lavra destacados. No Distrito Federal, o consumo de agregados em 2006 foi estimado em 4 milhões de t/ano: 2,2 milhões de t/ano de brita e 1,8 milhões de t/ano de areia e cascalho. O consumo de brita por habitante foi estimado em 1,42 t/habitante, o de areia, em 0,79t/habitante, e o de cascalho, em 0,64t/habitante (MELLO; CALAES, 2006).

2.7 Características da cadeia produtiva

A cadeia produtiva dos agregados para a construção civil tem início na lavra de rochas, areia, argilas e cascalho. Precedem à lavra os trabalhos de localização das ocorrências minerais e de prospecção mineral. Quando uma área é identificada como favorável a possuir ocorrências, são realizados estudos geológicos e mapeamentos em escalas regionais e de detalhe. Confirmada a ocorrência, segue-se a pesquisa mineral, como trabalhos de sondagens, poços, trincheiras e, quando necessário, uso de métodos geofísicos e geoquímicos. Os métodos aplicados permitirão conhecer os condicionantes geológicos do jazimento, sua extensão, teores do minério, estrutura do depósito, calcular as reservas e inferir sua economicidade. É importante ressaltar que as atividades de prospecção mineral são precedidas de um processo burocrático no DNPM, órgão gestor de patrimônio mineral brasileiro, de forma a atender aos regimes de aproveitamento das substâncias minerais. A área foco da pesquisa deve ter sido previamente requisitada ao DNPM, dando origem a um processo minerário. Assim que os trabalhos de pesquisa são concluídos, o interessado deve apresentar seu relatório final de pesquisa e, se aprovado, juntar ao processo minerário um plano de aproveitamento econômico da área pesquisada. Assim que os trabalhos que precedem a lavra estejam concluídos e o minerador esteja de posse do instrumento legal de minerar, inicia-se a lavra. Também há a necessidade de licenciamento ambiental pelo órgão competente, o qual demanda trâmites nesse órgão público, seja estadual, seja municipal.

Na produção de rochas para brita, a lavra a céu aberto normalmente consiste em paredão ou bancadas em encostas ou em cavas de acordo com o fluxo.

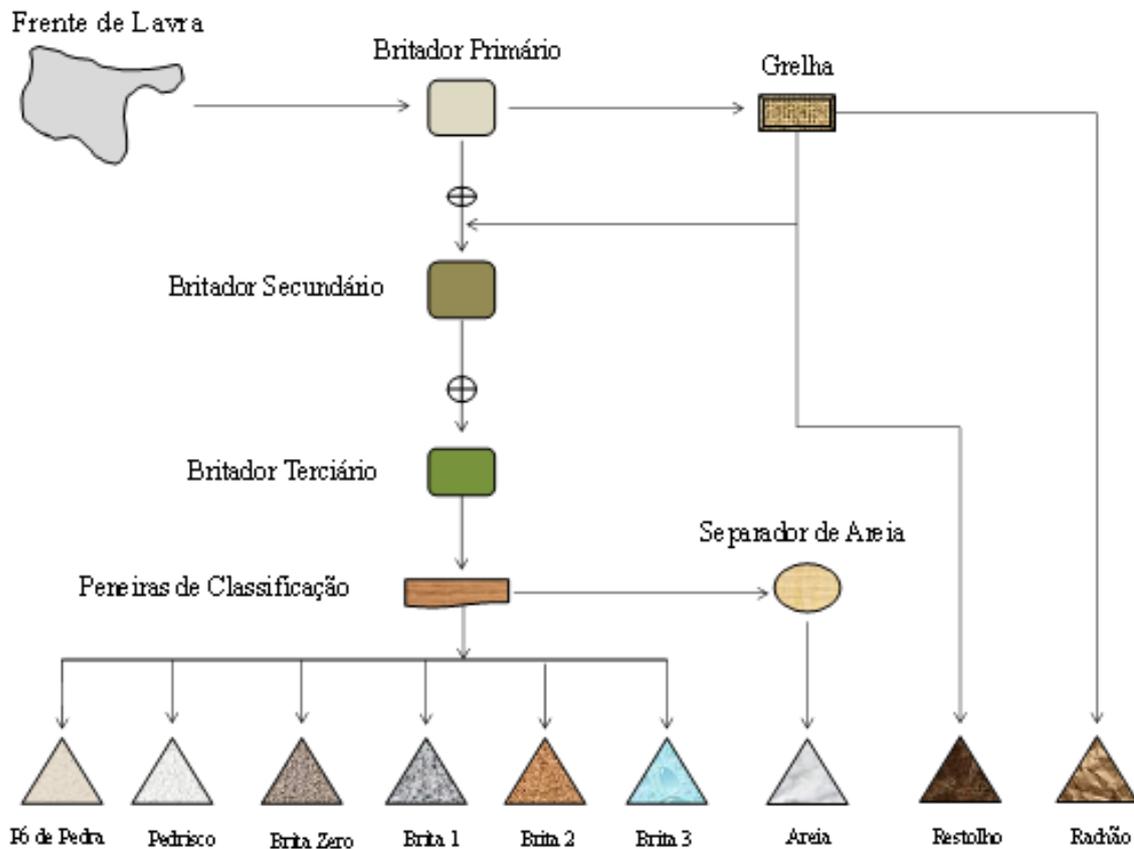
FIGURA 2 – Fluxograma básico dos trabalhos de lavra de rochas para brita



Nas lavras onde não há britagem, a fragmentação ou desmonte é feito manualmente para produzir pedra de mão. No caso da pedra de cantaria, o beneficiamento normalmente é realizado no local da lavra, como ocorre, por exemplo, no estado do Rio de Janeiro (MELLO; CALAES, 2006).

O beneficiamento da brita usualmente ocorre nos locais de lavra, em um sistema de britagem, transporte, separação, disposição e saída do bem mineral da área outorgada pelo DNPM. Há também a produção dos rejeitos e poeira, que é foco do controle ambiental.

FIGURA 3 – Fluxograma-padrão do processo de beneficiamento de rocha para brita



O processo de lavra também gera ruídos dos britadores “mastigando” a rocha, o que gera poeira, e estrondos e trepidações no terreno, fruto das detonações de explosivos no desmonte do maciço rochoso. É importante ressaltar que os gestores públicos atentos às contingências da mineração de agregados devem evitar a urbanização dos arredores das minas.

O Distrito Federal, apesar de sua relativa pequena extensão, com uma área de 5.502 km², tem em seu território duas grandes minas de calcário, as minas de Queima Lençol e Fercal, ambas na Região Administrativa de Sobradinho. Elas operam principalmente para a produção de brita e cimento *Portland*, característica de uma indústria verticalizada, com produção ROM > 3 milhões de t/ano.

FIGURA 4 – Imagem *RapidEye* das minas de Queima Lençol e Fercal, no Distrito Federal

A areia é extraída na forma de sedimentos inconsolidados e ocorre nos leitos de rios, planícies e terraços aluviais, várzeas, depósitos lacustres, dunas litorâneas, mantos de decomposição de rochas, pegmatitos e arenitos decompostos (MME, 2009).

De acordo com o *Manual de Agregados para a Construção Civil* (ALMEIDA; LUZ, 2009), a lavra de areia é realizada segundo três métodos diferentes, em razão do tipo do depósito a ser lavrado:

- a) dragagem em leitos de rios e em cavas inundadas;
- b) desmonte hidráulico em cavas secas e em mantos de alteração de maciços rochosos;
- c) lavra por tiras em depósitos homogêneos com maior extensão horizontal.

As operações de beneficiamento de areia consistem em lavagem e desagregação, essenciais em cavas secas, mas de pouca importância em lavras operadas por dragagem, porque no processo de dragagem a polpa contendo areia é bombeada para uma caixa de decantação, onde a areia decanta e o excesso de água transborda e carrega a lama. A operação seguinte consiste no peneiramento, no qual, atualmente, são empregados equipamentos cujas peneiras vibratórias realizam movimentos retilíneos ou circulares para separar os grãos. Em seguida, são realizadas

as operações de classificação e deslamagem. A operação de deslamagem sempre é realizada a úmido. A classificação da areia deve atender à norma NBR 7225 (ABNT, 1993), sobre materiais de pedra e agregados naturais:

- a) areia grossa = -2 + 1,2mm;
- b) areia média = -1,2 + 0,42mm;
- c) areia fina = -0,45 + 0,075mm.

A cadeia produtiva dos agregados para a construção civil compreende a lavra e o beneficiamento e a comercialização, atingindo os consumidores finais individuais ou empresas produtoras de concreto usinado e argamassas, fábricas de peças de concreto, como meios-fios, guias, sarjetas, entre outros, de forma a compor uma cadeia horizontalizada. No caso de uma cadeia verticalizada, a empresa executa a lavra e o beneficiamento e também produz o concreto e argamassas numa planta industrial mais complexa, que congrega a produção de rocha, areia, cimento, concreto e argamassa, direcionando seus produtos diretamente à comercialização do consumidor final. As duas formas alimentam a cadeia produtiva da construção civil em geral, que utiliza outros insumos industrializados, como aço, tubos, dutos, cabos elétricos, tintas, revestimentos, esquadrias metálicas, vidros, madeira, telhas e muitos outros.

2.8 Mineração de agregados no Distrito Federal e RIDE

A Região de Desenvolvimento Integrado do Distrito Federal e Entorno (RIDE) minera principalmente insumos para a indústria da construção civil e água mineral.

Geograficamente a RIDE abrange 56.400 km². Reúne dezenove municípios goianos, três municípios mineiros e o Distrito Federal. Dados do IBGE estimam a população da RIDE em 4.118.154 habitantes, em 2014, a quinta maior região metropolitana do Brasil. A população do Distrito Federal foi estimada em 2.852.372 habitantes em 2014. O quarto “município” mais populoso do país. A taxa de crescimento demográfico do Distrito Federal no período 2013/2014 foi estimada em 2,25%, o segundo maior crescimento no país (BRASIL, 2014a).

O mapa da RIDE mostra como as áreas urbanas mais densamente povoadas se localizam no DF e nas bordas das divisas do Distrito Federal. A direção da urbanização da metrópole se dirige para a parte oeste do DF e há um eixo nordeste sudoeste, mas com uma direção sul de crescimento bastante pronunciada

Juridicamente a RIDE foi criada pela Lei Complementar nº 94, de 19 de novembro de 1998, regulamentada pelo Decreto nº 7.469, de 4 de maio de 2011. Tais regramentos infraconstitucionais se fundamentaram constitucionalmente no art. 21, IX, da Constituição Federal de 1988, que estabelece entre as atribuições da União elaborar e executar planos nacionais

e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social, e no art. 43, que aponta que o instrumento da União para a articulação de políticas num mesmo complexo geoeconômico é a lei complementar. Entre outros, consideram-se de interesse da RIDE o uso, parcelamento e ocupação do solo e o aproveitamento de recursos hídricos e minerais.⁷ A RIDE está sob responsabilidade da Superintendência de Desenvolvimento do Centro-Oeste (SUDECO).

⁷ Cf. <www.sudeco.gov.br>.

FIGURA 5 – Mapa dos municípios da RIDE e de suas áreas urbanas

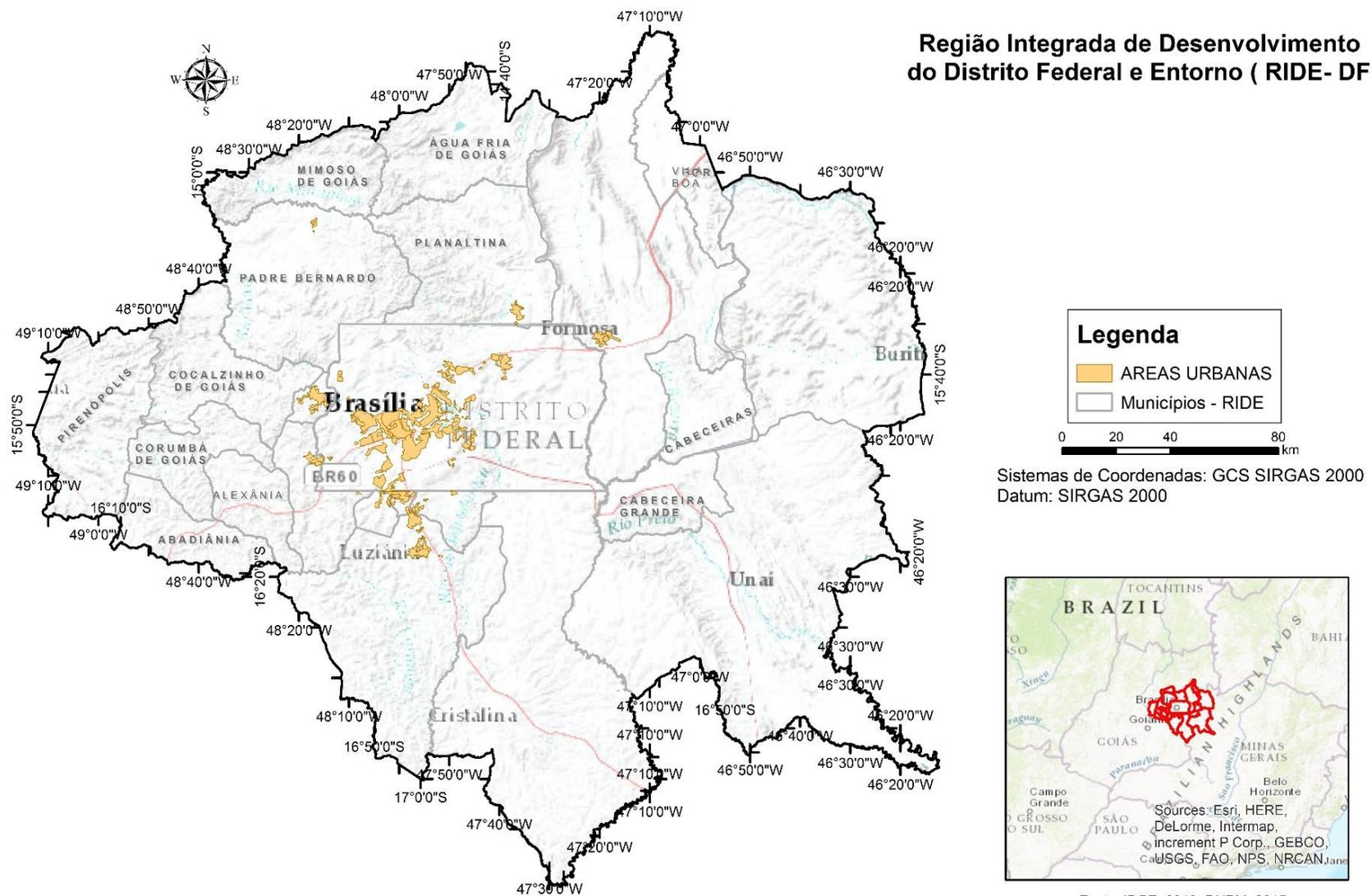
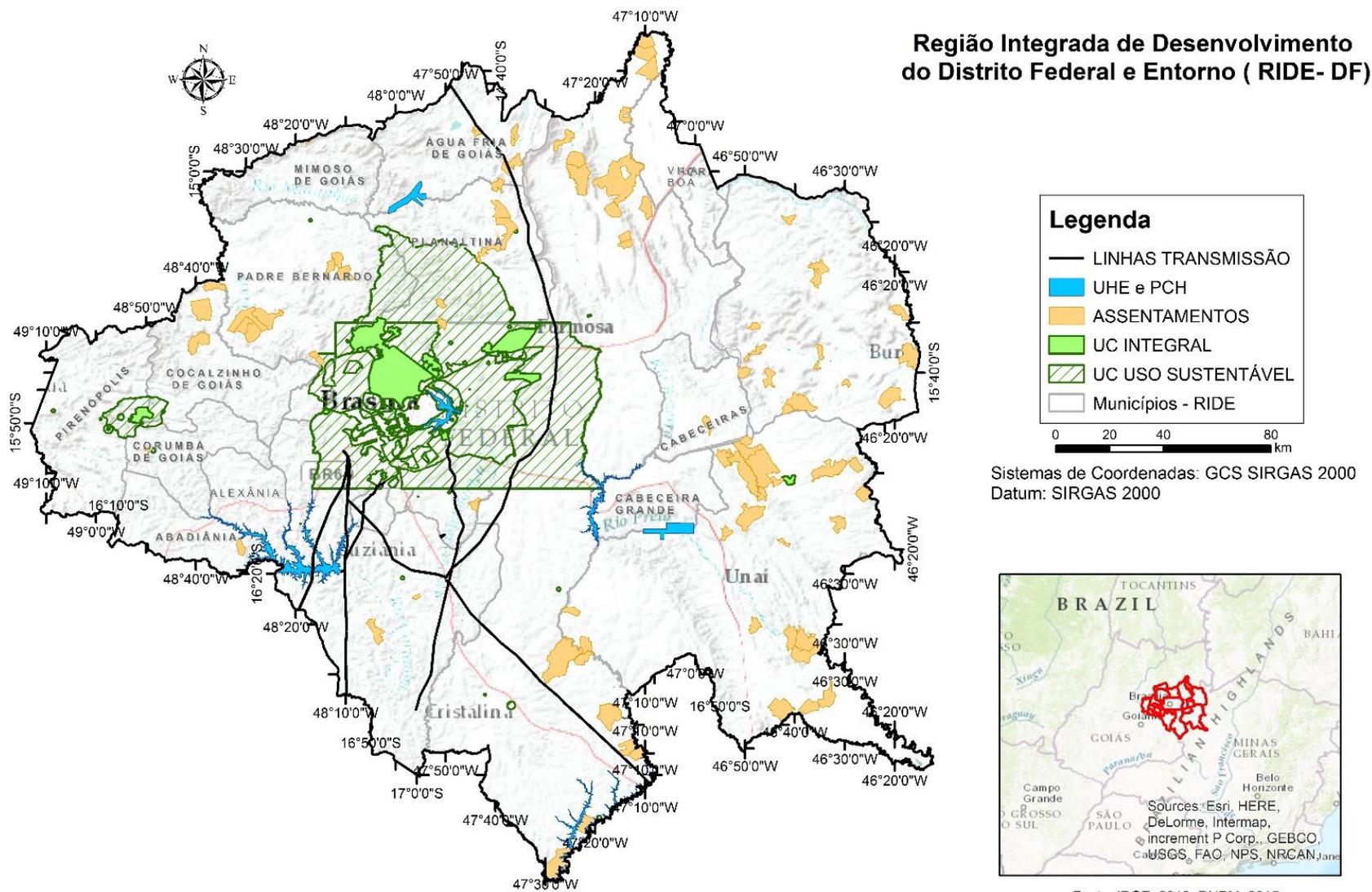


FIGURA 6 – Mapa das interferências territoriais com a mineração na RIDE

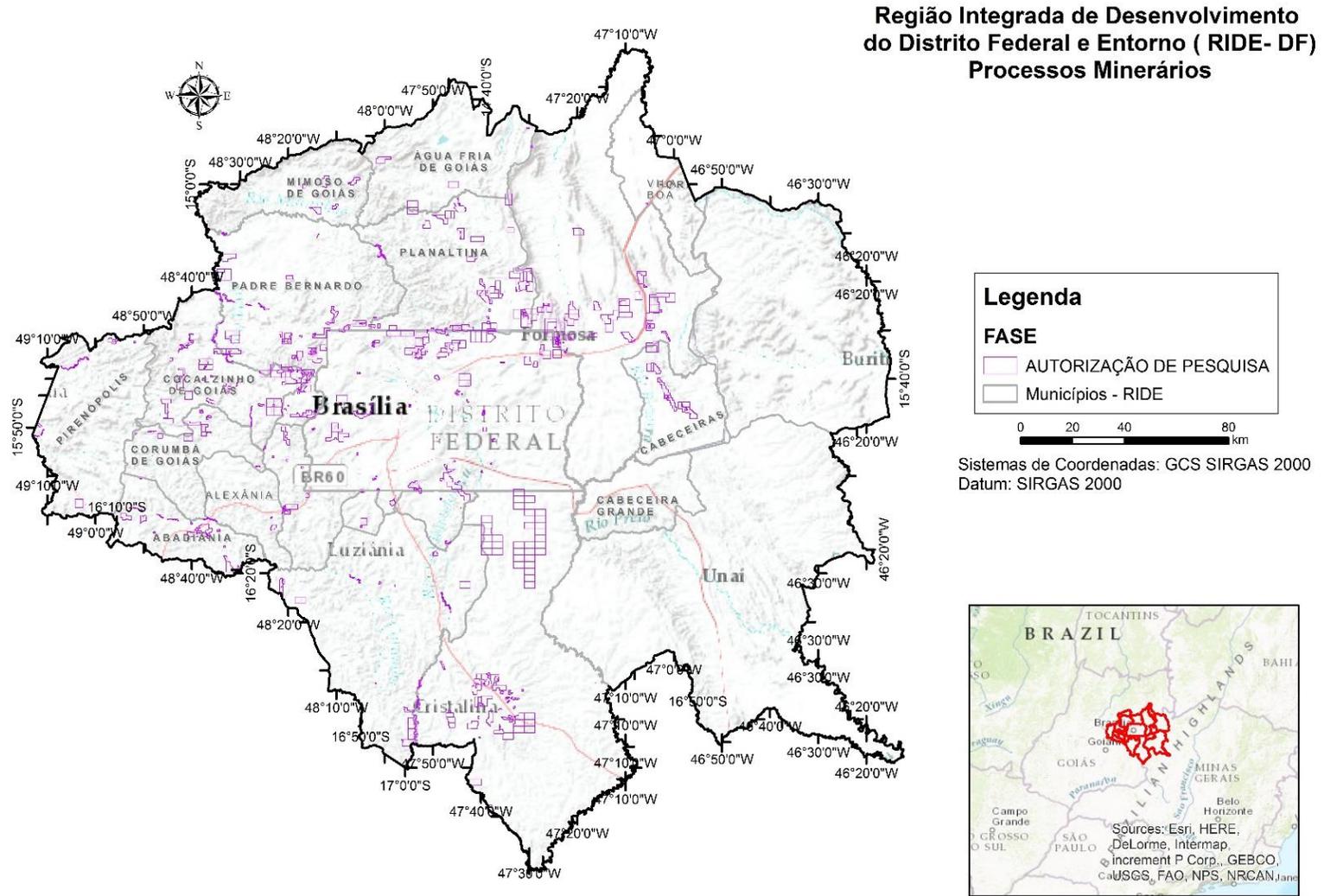


As interferências que os processos minerários enfrentam e podem enfrentar são expostas na figura 6. Normalmente quando o poder público decide intervir em alguma atividade de mineração em decorrência conflito territorial, é solicitado ao DNPM o bloqueio do processo minerário.

A extração mineral na RIDE se ocupa principalmente dos minerais de uso direto na construção civil. Há também produção de insumos agrícolas, quartzito, argilas, calcário para brita, cimento, pó calcário para agricultura e água mineral.

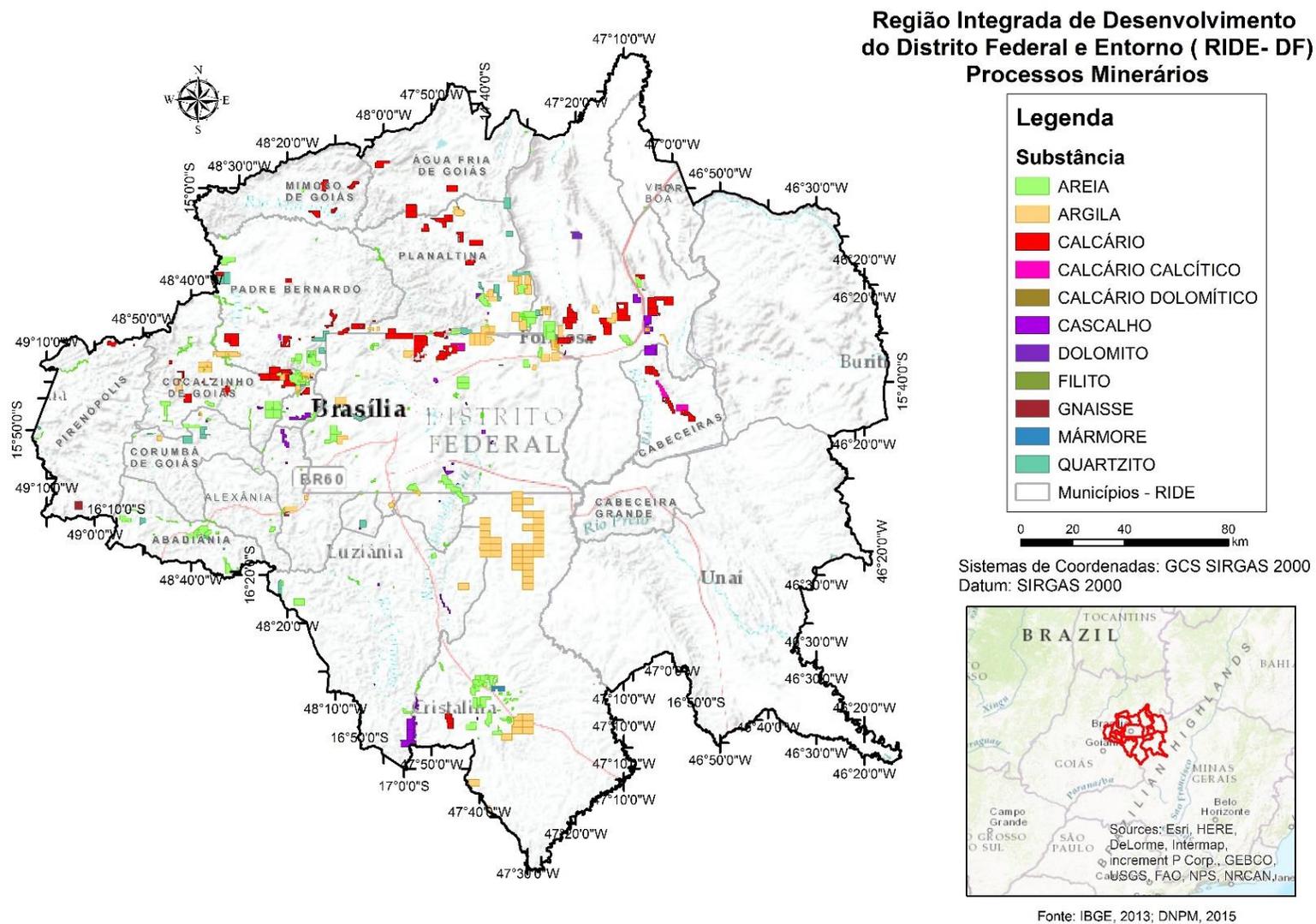
Os números da produção de agregados por municípios da RIDE são demonstrados na tabela 4. Os números da produção mineral de agregados da RIDE em 2013, demonstrados no gráfico 1, informam que Calcário (48%), rochas britadas e cascalho (39%) são os bens mais produzidos, seguidos de areia (8%) e argila e saibro (5%).

FIGURA 7 – Mapa de localização dos processos de autorização de pesquisa na RIDE



Fonte: IBGE, 2013; DNPM, 2015

FIGURA 8 – Mapa de localização dos processos de autorização de pesquisa por substância na RIDE



Os mapas das figuras 8 e 9 mostram como os interesses por minerais de agregados se distribuem na RIDE. A maioria dos processos se localiza numa faixa ao norte do DF. Predominam os interesses por calcário, argila e areia.

TABELA 2 – Reservas de minerais para agregados na RIDE por município e substância

Município / Substância mineral (t)	Reservas			Totais
	Medidas	Indicadas	Inferidas	
Abadiânia (GO)	12.114.191,66	376.000,00	52.248,87	12.542.440,53
Areia	10.924.896,00	-	-	10.924.896,00
Brita	-	-	-	-
Água Fria (GO)	-	-	-	-
Águas Lindas de Goiás (GO)	19.051.130,00	310.500,00	-	19.361.630,00
Areia	2.527.593,80	-	-	2.527.593,80
Cascalho	4.652.315,00	-	-	4.652.315,00
Saibro	-	-	-	-
Alexânia (GO)	33.940.053,50	1.626.305,00	-	35.566.358,50
Areia	61.428.984,00	15.795.266,40	-	77.224.250,40
Brita	-	-	-	-
Cabeceiras (GO)	18.743.364,00	-	-	18.743.364,00
Brita	-	-	-	-
Cidade Ocidental (GO)	485.951,00	-	-	485.951,00
Areia	-	-	-	-
Cocalzinho de Goiás (GO)	31.881.320,40	3.954.990,00	-	35.836.310,40
Areia	385.398,80	149.760,00	148.860,00	684.018,80
Argila para cimento	13.963.388,00	8.218.500,00	6.059.000,00	28.240.888,00
Calcário para cimento	24.435.643,00	34.626.904,00	63.135.540,00	122.198.087,00
Calcário para cal	82.129.130,00	66.971.872,40	7.171.440,00	156.272.442,40
Brita	980.322,00	-	318.000,00	1.298.322,00
Cascalho	212.573,00	2.271.825,00	-	2.484.398,00
Saibro	-	-	-	-
Corumbá de Goiás (GO)	10.863.850,00	14.180.544,00	30.551.451,00	55.595.845,00
Areia	4.500.000,00	-	-	4.500.000,00
Brita	8.253.451,00	2.678.000,00	-	10.931.451,00
Calcário para cimento	-	-	-	-
Cristalina (GO)	30.661.284,40	23.268.633,40	36.466.141,00	90.396.058,80
Areia	-	-	27.569,00	27.569,00
Saibro	-	-	-	-
Formosa (GO)	82.955.092,00	1.782.636,00	-	84.737.728,00
Areia	32.977.438,70	23.771.776,00	-	56.749.214,70
Argila para cimento	38.535.711,57	205.200,00	41.040,00	38.781.951,57
Brita	1.118.138.086,00	1.770.797.355	49.326.763	2.938.262.204,00
Calcário para cimento	-	-	-	-
Luziânia (GO)	3.808.582,50	-	-	3.808.582,50
Areia	1.728.198,00	1.803.890,00	2.568.321,00	6.100.409,00

Município / Substância mineral (t)	Reservas			Totais
	Medidas	Indicadas	Inferidas	
Brita	-	-	-	-
Mimoso de Goiás (GO)	1.311.320,00	24.960,00	-	1.336.280,00
Areia (t)	-	-	-	-
Novo Gama (GO)	-	-	-	-
Padre Bernardo (GO)	66.881.556,16	29.731,00	29.760,00	66.941.047,16
Areia	373.864.931,84	128.075.733,12	84.895.000,00	586.835.664,96
Brita	1.631.400,00	860.480,00	-	2.491.880,00
Calcário para cimento (t)	82.328,00	-	-	82.328,00
Cascalho	-	-	-	-
Pirenópolis (GO)	7.756.444,00	-	-	7.756.444,00
Areia	19.289,00	-	-	19.289,00
Cascalho	100.953.271,00	112.023.250,00	632.240,00	213.608.761,00
Rochas ornamentais	-	-	-	-
Planaltina (GO)	53.707.579,00	48.225.779,00	86.743.484,50	188.676.842,50
Areia	6.409.280,00	6.703.680,00	-	13.112.960,00
Argila para cimento	5.577.666,00	2.828.125,00	-	8.405.791,00
Calcário para cal	1.438.220.925,00	573.086.441,00	41.107.070,00	614193511
Calcário para cimento	46.124,40	69.026,80	-	115.151,20
Cascalho	-	-	-	-
Santo Antônio do Descoberto (GO)	570.865,50	-	-	570.865,50
Areia	2.548.980,00	-	-	2.548.980,00
Cascalho	-	-	-	-
Valparaíso de Goiás (GO)	-	-	-	-
Vila Boa de Goiás (GO)	-	-	-	-
Buritit (MG)	-	-	-	-
Cabeceira Grande (MG)	-	-	-	-
Unai (MG)	-	-	-	-
Calcário	-	-	-	-
Rochas britadas e cascalho	-	-	-	-
Distrito Federal	8.763.755,00	3.352.910,00	2.802.250,00	14.918.915,00
Calcário para cimento	-	-	-	-

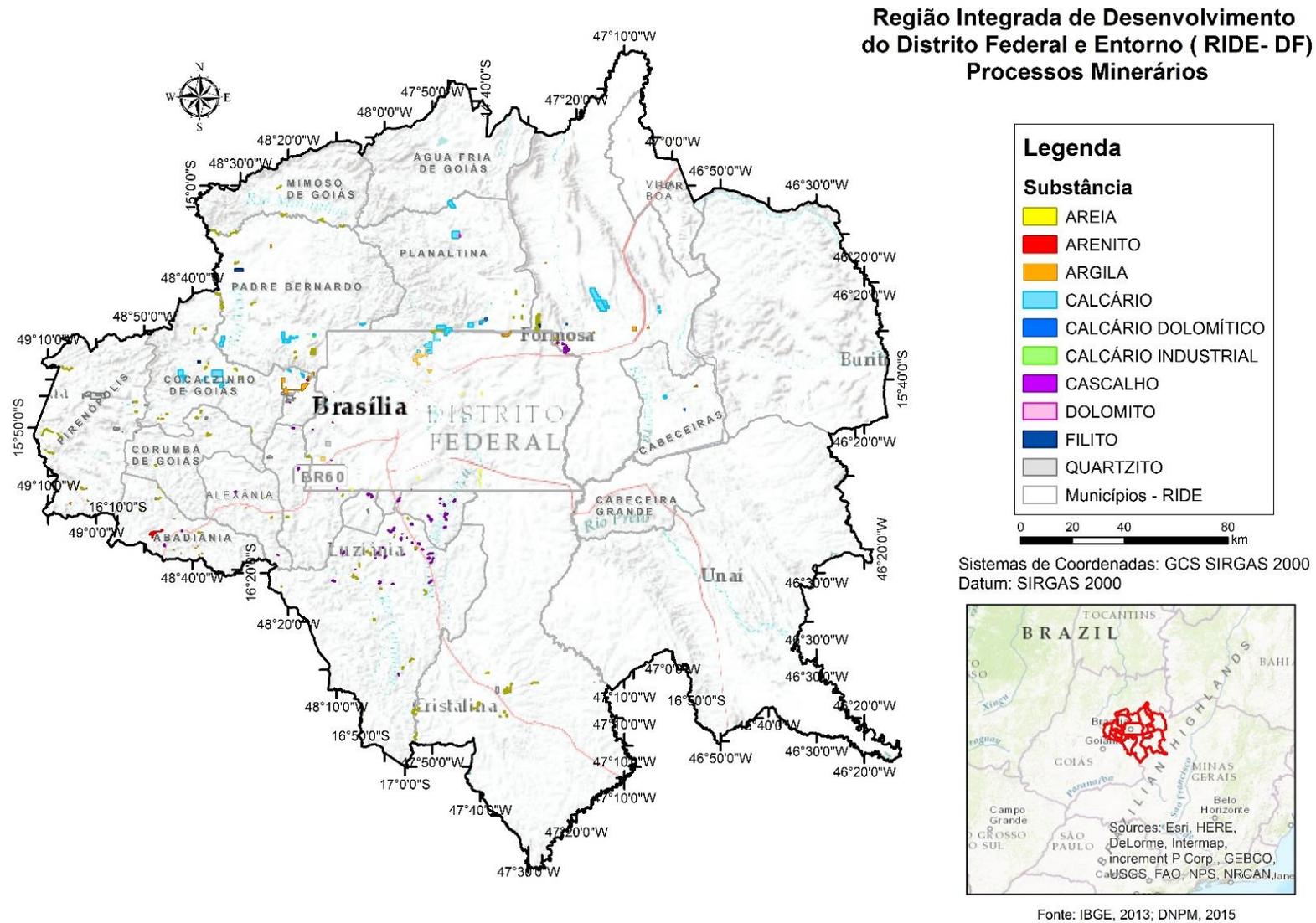
Fonte: DNPM/Superintendência de Goiás – Desempenho do Setor Mineral em Go e DF – 2014 – Ano-base 2013

TABELA 3 – Reservas de minerais por substância na RIDE

Reservas (t)	Medias	Indicadas	Inferidas
Areia	265.277.684,12	79.599.534,40	153.843.085,37
Brita	591.855.215,41	213.162.461,92	94.675.801,00
Argila para cimento	39.772.117,50	30.625.216,00	148.860,00
Calcário para cimento	1.150.750.080,00	2.358.993.686,00	99.295.083,00
Cascalho	6.185.348,20	69.026,80	318.000,00
Saibro	4.864.888,00	2.271.825,00	27.569,00

Fonte: DNPM/Superintendência de Goiás – Desempenho do Setor Mineral em GO e DF – 2014 – Ano-base 2013

FIGURA 9 – Mapa de localização das lavras de minerais de agregados por substância na RIDE



O mapa de lavras demonstra como as lavras em atividade coincidem geograficamente com a faixa ao norte onde predominam a localização dos processos de pesquisa mineral e predominam calcário, areia, cascalho e argila.

TABELA 4 – Produção de agregados na RIDE (Valores de venda nas minas)

Município / Substância mineral	Produção mineral/2014 ¹
	Quantidade (t)
Abadiânia (GO)	-
Areia	177.789,21
Argilas	4.420,00
Rochas britadas e cascalho	201.416,25
Água Fria (GO)	-
Águas Lindas de Goiás (GO)	-
Argilas	432
Rochas britadas e cascalho	19.373,41
Alexânia (GO)	-
Areia	4.276,92
Argilas	4.500,00
Rochas britadas e cascalho	375
Cabeceiras (GO)	-
Argilas	11.520,00
Calcário	65.655,35
Rochas britadas e cascalho	258.966,10
Cidade Ocidental (GO)	-
Rochas britadas e cascalho	8.000,00
Cocalzinho de Goiás (GO)	-
Areia	67.983,20
Argilas	243
Calcário	184.272,40
Rochas britadas e cascalho	254.000,00
Corumbá de Goiás (GO)	-
Areia	194.826,86
Rochas britadas e cascalho	49.285,00
Cristalina (GO)	-
Areia	18.994,00
Formosa (GO)	-
Areia	153.343,78
Argilas	138.743,21
Calcário	344.834,19
Rochas britadas e cascalho	70.276,62
Saibro	18.821,08
Luziânia (GO)	-
Areia	65.888,77
Argilas	4.000,00

Município / Substância mineral	Produção mineral/2014 ¹
	Quantidade (t)
Rochas Britadas e Cascalho	59.973,12
Mimoso de Goiás (GO)	-
Areia	1.690,00
Novo Gama (GO)	-
Rochas britadas e cascalho	8.076,40
Padre Bernardo (GO)	-
Areia	224.460,00
Calcário	388.399,28
Rochas britadas e cascalho	552.517,06
Pirenópolis (GO)	-
Areia	220
Calcário	2.000,00
Planaltina (GO)	-
Areia	4.278,65
Argilas	6.000,00
Calcário	227.714,19
Rochas britadas e cascalho	188.940,65
Santo Antônio do Descoberto (GO)	-
Valparaíso de Goiás (GO)	-
Vila Boa de Goiás (GO)	-
Buritit (MG)	-
Cabeceira Grande (MG)	-
Unaí (MG)	-
Argilas	3.844,13
Calcário	91.356,48
Rochas britadas e cascalho	12.620,59
Distrito Federal	-
Areia	315.187,75
Argilas	548.317,57
Calcário	6.163.014,26
Rochas britadas e cascalho	4.473.136,31
Totais	15.593.982,79

Fonte: DNPM/Anuário Mineral Brasileiro 2014

1\ Soma das quantidades produzidas em toneladas (t) declaradas pelos mineradores no Relatório Anual de Lavra (RAL) – DNPM – Ano-base 2014

2\ Soma dos valores da venda em reais (R\$) declaradas pelos mineradores no Relatório Anual de Lavra (RAL) – DNPM – Ano-base 2014

TABELA 5 – Minerais para agregados produzidos na RIDE em 2013

Bem mineral	Produção (t)
Areia	1.228.939,14
Argilas	722.019,91
Calcário	7.467.246,15
Rochas britadas e cascalho	6.156.956,51
Saibro	18.821,08
Totais	15.593.982,79

Fonte: DNPM/Anuário Mineral Brasileiro 2014

GRÁFICO 1 – Produção de areia, argilas, rochas britadas e calcário na RIDE



O mapa da figura 11 indica processos minerários em várias fases, tais como de requerimento de pesquisa, de alvará de pesquisa, de portaria de lavras, de registro de extração, de licenciamento, de autorização e de concessão. Nem todos os polígonos representam lavras, mas as informações são importantes, pois informam a localização de áreas de interesse mineral, que estão “oneradas” pelo DNPM. Pode ter havido investimentos privados, em pesquisa mineral e em pagamento de taxas. Importam, pois, para a regulação do uso do espaço e para o planejamento territorial. Os polígonos mostram que os processos estão bem distribuídos pela área geográfica da RIDE. As fases dos processos minerários que serão utilizados para a análise serão: autorização de pesquisa e requerimento de lavra, ambas com guia de utilização e concessão de lavra e licenciamento. Nessas fases, ocorre ou pode ocorrer a lavra. Tais informações serão cruzadas com

outras informações espaciais, para se realizar a análise geoambiental e se fundamentarem as diretrizes do Plano Diretor de Agregados para a Construção Civil.

FIGURA 10 – Localização dos processos minerários e unidades de conservação da RIDE

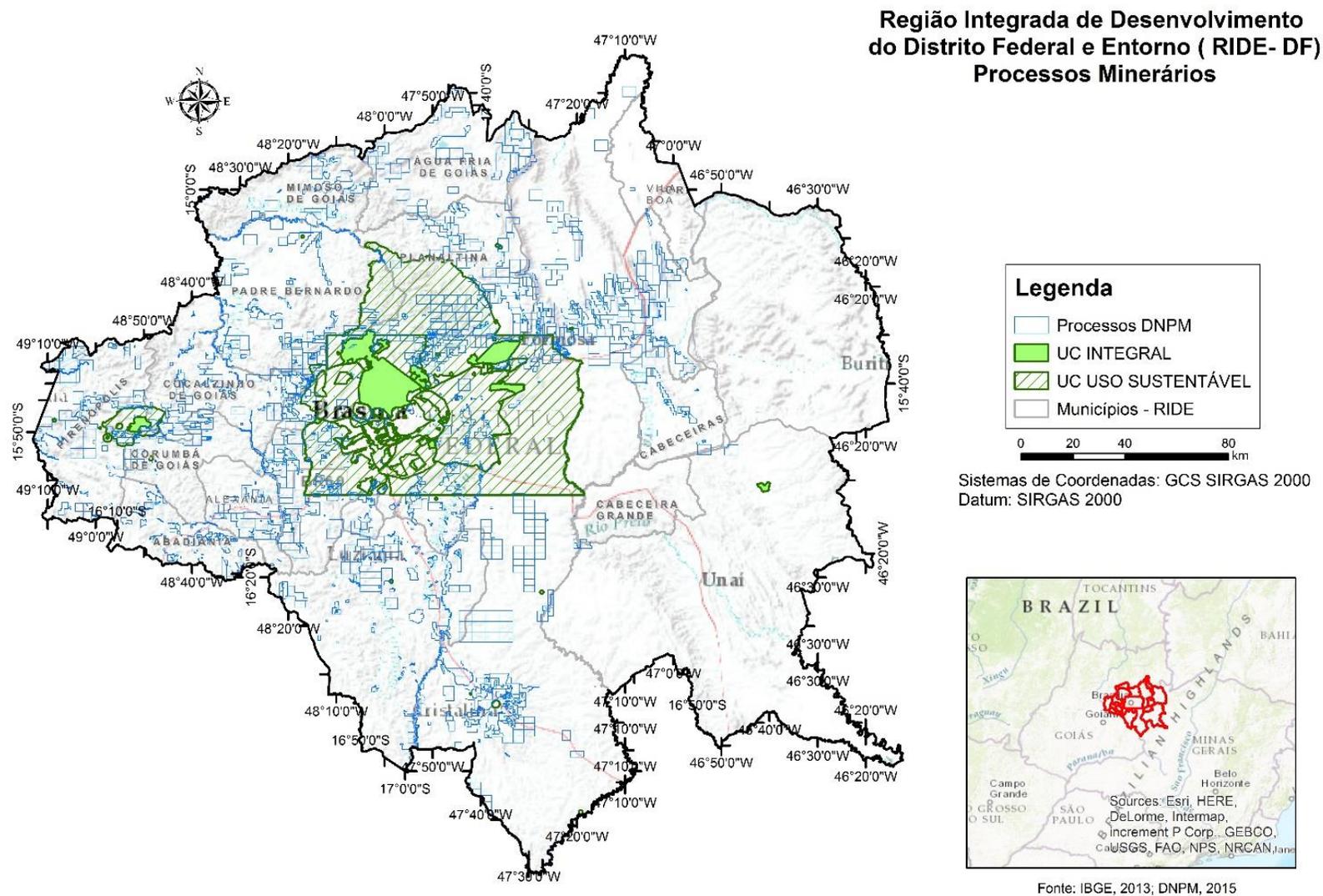


TABELA 6 – Títulos minerários de agregados na RIDE

Município / Substância mineral	Alvará de pesquisa	Concessão de lavra	Registro de licença	Guia de utilização	Totais
Abadiânia (GO)					
Areia	3	-	4	-	7
Argila	1	-	9	-	10
Gnaisse	-	1	1	-	2
Quartzito	12	1	-	-	13
Água Fria (GO)					
Areia	3	-	-	-	3
Argila	-	1	-	-	1
Águas Lindas de Goiás (GO)					
Areia	1	-	1	1	3
Argila	1	1	-	-	2
Calcário	4	-	-	-	4
Quartzito	1	1	-	-	2
Alexânia (GO)					
Areia	1	-	2	-	3
Argila	-	-	2	-	2
Cascalho	-	-	1	-	1
Granito	1	-	-	-	1
Quartzito	2	-	-	-	2
Cabeceiras (GO)					
Argila	-	-	1	-	1
Calcário	6	-	2	-	8
Cascalho	4	-	-	-	4
Cidade Ocidental (GO)					
Areia	1	-	-	-	1
Argila	1	-	1	-	2
Cascalho	1	-	6	-	7
Cocalzinho de Goiás (GO)					
Areia	10	2	9	-	21
Argila	25	2	-	-	27
Calcário	15	9	1	-	25
Quartzito	2	2	-	-	4
Corumbá de Goiás (GO)					
Areia	2	-	7	3	12
Argila	7	-	-	3	10
Calcário	-	4	-	2	6
Quartzito	3	2	3	-	8
Cristalina de Goiás (GO)					
Areia	4	7	3	3	17
Argila	57	-	-	-	57
Calcário	1	-	-	-	1
Quartzito	1	2	-	-	3

Município / Substância mineral	Alvará de pesquisa	Concessão de lavra	Registro de licença	Guia de utilização	Totais
Formosa (GO)					
Areia	2	14	2	1	19
Argila	12	2	11	-	25
Calcário	20	3	2	-	25
Cascalho	4	-	3	-	7
Quartzito	2	-	-	-	2
Saibro	1	-	-	-	1
Luziânia (GO)					
Areia	5	-	29	2	36
Argila	4	-	3	-	7
Cascalho	6	-	11	-	17
Granito	2	-	-	-	2
Quartzito	1	-	-	-	1
Mimoso de Goiás (GO)					
Areia	2	2	5	-	9
Argila	1	-	-	-	1
Calcário	6	-	-	-	6
Novo Gama (GO)					
Cascalho	1	-	-	-	1
Quartzito	1	-	-	-	1
Padre Bernardo (GO)					
Areia	21	-	4	-	25
Argila	19	-	-	-	19
Calcário	14	-	1	-	15
Cascalho	2	-	-	-	2
Quartzito	7	-	-	-	7
Pirenópolis (GO)					
Areia	2	4	9	-	15
Argila	2	1	3	-	6
Calcário	3	7	-	-	10
Cascalho	1	-	-	-	1
Quartzito	1	-	2	-	3
Planaltina (GO)					
Areia	4	2	5	1	12
Argila	8	2	-	-	10
Calcário	7	8	-	-	15
Cascalho	4	-	-	1	5
Quartzito	5	-	-	-	5
Santo Antônio do Descoberto (GO)					
Areia	2	-	2	-	4
Cascalho	1	-	2	-	3
Quartzito	3	1	1	-	5
Valparaíso de Goiás (GO)					
Argila	1	-	-	-	1

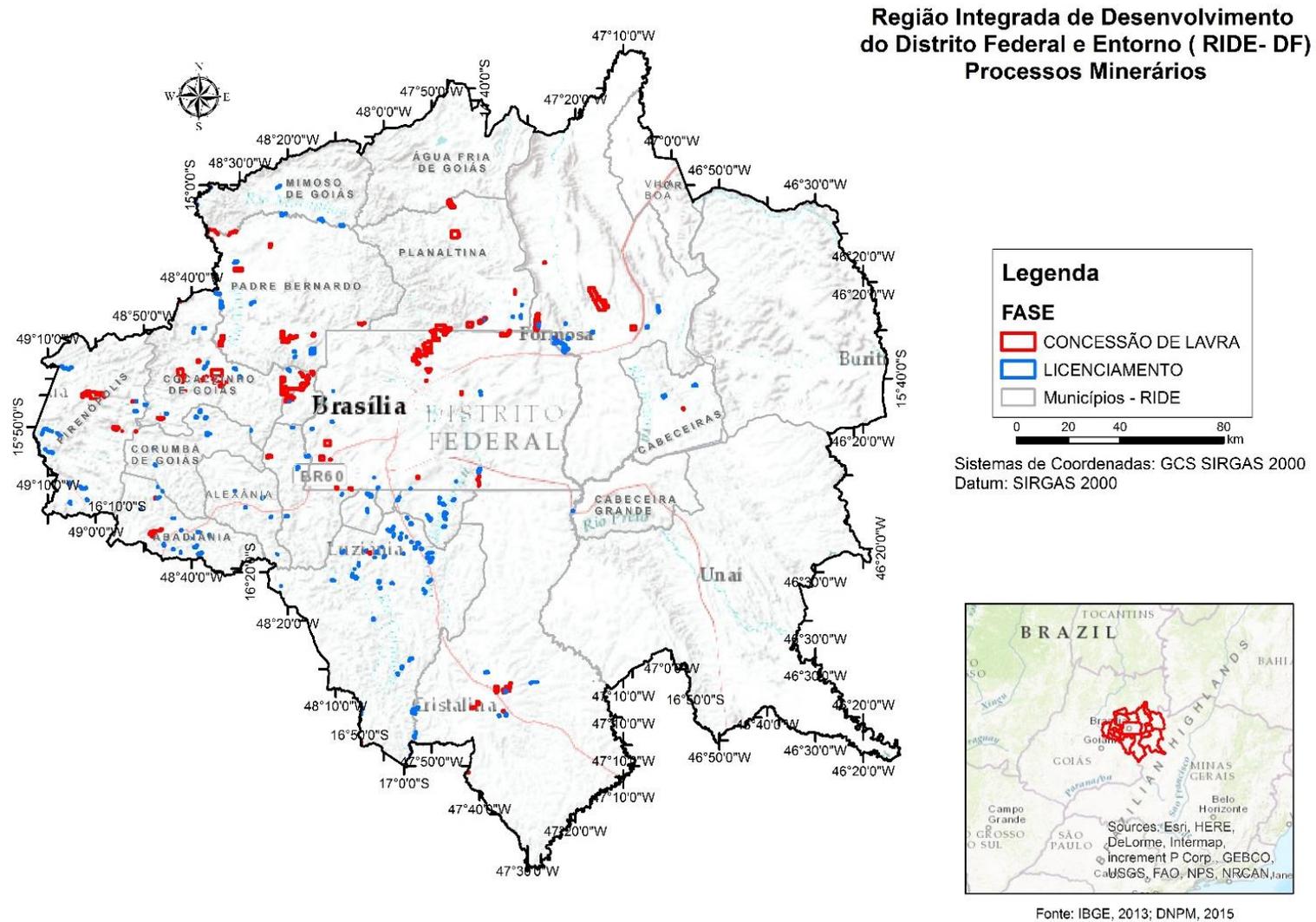
Município / Substância mineral	Alvará de pesquisa	Concessão de lavra	Registro de licença	Guia de utilização	Totais
Cascalho	1	-	-	1	2
Vila Boa de Goiás (GO)					
Buritis (MG)					
Areia	-	6	-	8	14
Argila	-	4	-	6	10
Cascalho	-	2	-	2	4
Cabeceira Grande (MG)					
Areia	-	2	-	-	2
Argila	-	1	-	-	1
Unai (MG)					
Areia	-	4	-	-	4
Argila	-	9	-	-	9
Cascalho	-	6	-	-	6
Distrito Federal					
Areia	14	5	5	-	24
Argila	13	5	-	-	18
Calcário	17	10	-	-	27
Cascalho	16	2	4	-	22
Gnaisse	1	-	-	-	1
Laterita	-	1	-	-	1
Quartzito	14	1	-	-	15
Saibro	1	-	-	-	1
Total Geral GO/DF/MG	424	139	157	34	754

Fonte: Superintendência do DNPM em GO e Cadastro Mineiro

* Os títulos minerários de GO e DF se referem à situação até 31/12/2013

** Os títulos minerários de MG se referem à situação até 29/9/2015

FIGURA 11 – Mapa de localização dos processos minerários de lavra e licenciamento de agregados na RIDE



2.9 Zoneamento ecológico e econômico e planos diretores municipais da RIDE

O zoneamento ecológico e econômico da RIDE – fase I, elaborado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) contém um capítulo sobre materiais para a construção civil, insumos agrícolas e outros bens minerais. Seu mapeamento e potencialidade visam a produzir dados para o desenvolvimento da indústria mineral integrada ao planejamento urbano (BRASIL, 2003, p. 25). O estudo mostra que a exploração dos recursos minerais para construção civil e insumos agrícolas nas proximidades de áreas urbanas redundam em conflitos de uso do solo que vêm afetando o abastecimento de agregados dos centros consumidores. Os dados da CPRM são importantes fundamentos para o planejamento e o ordenamento da mineração.

Em março de 2017, o Governo do Distrito Federal (GDF) realizou audiência pública sobre o texto de referência para o anteprojeto de lei do ZEE do Distrito Federal. O objetivo geral do ZEE-DF, disposto no art. 4º do anteprojeto, é a promoção da sustentabilidade no Distrito Federal nas dimensões social, econômica, ambiental e político-institucional, por meio da compatibilização do desenvolvimento socioeconômico inclusivo com os riscos ecológicos e os serviços ecossistêmicos, em favor das presentes e futuras gerações.

A consulta ao texto mostrou que o termo “mineração” não consta da peça posta em audiência. No capítulo II, subseção II, Das diretrizes para a subzona de diversificação produtiva e de serviços ecossistêmicos 2 – SZSE2”, art. 17, XI, está escrito:

Estabelecer os limites de perímetro e área para exploração mineral nesta subzona por intermédio de resolução do Conselho de Meio Ambiente do Distrito Federal – CONAM/DF, mediante fundamentação técnica e integração com as diretrizes de planos de manejo das Unidades de Conservação. (GDF, 2017, p. 18)

Na subseção III, Das diretrizes para a diversificação produtiva e de serviços ecossistêmicos 3 – SZSE3”, art. 18, X, a redação é a mesma do item IX do art. 17. Esses dois artigos estão em desacordo com o que estabelece a Constituição Federal, em seu art. 22: “Compete privativamente à união legislar sobre: item XII – jazidas, minas outros recursos minerais e metalurgia”.

Na legislação infraconstitucional estabelecida pelo Código de Mineração também consta que compete à União administrar os recursos minerais, a indústria de produção mineral e a distribuição, o comércio e o consumo de produtos minerais, conforme o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967. O regulamento do Código de Mineração, Decreto nº 62.934, de 2 de

julho de 1968, art. 2º, explicita que é da competência da União administrar os recursos minerais, a indústria de produção mineral e a distribuição, o comércio e consumo de produtos minerais.

Poucas informações espaciais sobre recursos minerais estão inseridas no mapeamento das regiões administrativas, nos mapas temáticos de risco de perda de recarga de aquífero, risco de perda de remanescentes de cerrado, risco de contaminação de solos e risco de perda de solo por erosão. Nesses mapas, estão pontualmente inseridos locais denominados de recursos minerais – jazidas –, mas não se informa de qual mineral se trata.

O exame do texto de referência disponibilizado para a audiência pública demonstrou que a mineração não está inserida como política setorial na proposta de anteprojeto de lei do ZEE do Distrito Federal.

O ordenamento territorial da mineração de agregados nos planos diretores dos municípios da RIDE é outro aspecto que merece destaque, uma vez que a análise de todos os planos demonstrou que esses instrumentos de planejamento e ordenamento territorial ainda não estabeleceram diretrizes específicas sobre mineração – e quando o fizeram, em alguns casos, a ação foi restrita à atividade – e também não realizaram zoneamento minerário, embora exista mineração nos territórios objetos dos documentos diretivos. O macrozoneamento preconizado na maioria dos planos diretores localizou a mineração em geral na área rural, sem, contudo, definir áreas de jazidas ou potencialidades para lavras de minerais de uso direto na construção civil.

2.9.1 Plano Diretor de Abadiânia – Goiás – 2006

O Plano Diretor de Abadiânia informou que havia relevantes atividades de extração mineral em alguns municípios da RIDE, com destaque para os insumos da construção civil. No capítulo sobre a dimensão geoambiental do município de Abadiânia, identificou-se que havia exploração de argila para alimentar as diversas olarias da região. Fato que causou interesse foi a baixa existência de processos minerários para argila, os quais, na época da elaboração do documento, somavam apenas três do total de 34 processos minerários no município. Esse número pode indicar que as lavras de argila não eram legais. O plano diretor destacou que a argila é o bem mineral mais importante para o município de Abadiânia. O bem mineral cuja lavra era mais requerida ao DNPM era a areia explotada às margens e nos leitos dos rios Corumbá e das Antas.

No processo de planejamento do município, foi feita a opção por inserir as atividades de mineração na macrozona rural, pois se argumentou que os potenciais municipais são a agropecuária, a mineração e o ecoturismo, de forma que se preferiu não compartimentar a macrozona rural para não “engessar” as atividades já desenvolvidas. Na região de captação de

água para abastecimento público, foi definida uma zona de proteção de manancial onde a mineração foi proibida.

Na macrozona rural, definiu-se a exigência de recuperação ambiental em áreas degradadas pelas empresas exploradoras de recursos naturais não renováveis.

O Plano Diretor de Abadiânia não definiu diretrizes de áreas especiais para proteger as jazidas de bens minerais de uso direto na construção civil, embora tenha identificado que havia mineração desses bens no território municipal. Além disso, discutiu no capítulo de geologia que

a avaliação do potencial mineral de determinado município é de importância estratégica para o seu zoneamento ecológico-econômico. Áreas com grande potencial econômico relacionado à mineração devem ser destinadas para esse fim, evitando-se que sejam criadas, por exemplo, unidades de conservação capazes de engessar o desenvolvimento desse setor. (BRASIL, 2006c, p. 97)

Embora o Plano Diretor de Abadiânia tenha abordado a importância da destinação de áreas com potencial mineral, não houve zoneamento minerário ou diretrizes territoriais específicas sobre mineração.

2.9.2 Plano Diretor de Água Fria – Goiás – 2006

O Plano Diretor de Água Fria também considerou a importância de proteger as jazidas minerais da esterilização por meio de usos restritivos do solo. O município tem potencial de mineração de calcário, pois está situado numa área geológica de rochas carbonáticas do grupo Paranoá. Havia na época de realização do plano diretor cinco áreas requeridas para lavra de calcário das oito áreas requeridas ao DNPM. O diagnóstico do meio físico do município também informou que secundariamente são explotados cascalho e argila para uso direto na construção civil, contudo de forma clandestina.

A mineração em geral (calcário, manganês, areia, argila e outros bens minerais) foi incluída na macrozona rural, nas zonas de produção rural e na zona de núcleos rurais consolidados, onde foi prevista a mineração de areia e argila a partir dos licenciamentos ambientais municipais e estaduais, assim como a recuperação das áreas degradadas. Não foram definidas diretrizes específicas de ordenamento territorial da mineração ou áreas de proteção de jazidas de bens minerais.

2.9.3 Plano Diretor de Águas Lindas de Goiás – 2000

Águas Lindas de Goiás é uma área urbana recente e teve origem em loteamentos sem nenhum planejamento urbano e territorial ao longo da Rodovia BR-070. Seu território pertencia

ao município de Santo Antônio do Descoberto. Em 1995, foi emancipado, tornando-se, então, Águas Lindas de Goiás.

A análise do texto de plano diretor municipal de 2000 mostrou que não há nenhuma menção a atividades de mineração de qualquer espécie. Sobre o uso e ocupação do solo, o plano diretor informa que a ausência de legislação que normatize o uso e a ocupação do solo municipal causa irregularidades e problemas, pois as diversas atividades econômicas e habitacionais convivem no mesmo espaço. O plano diretor está em fase de revisão pela prefeitura municipal.

2.9.4 Plano Diretor de Alexânia – Goiás – 2006

O texto do Plano Diretor de Alexânia preconizou que as áreas de potencial mineral deveriam ser protegidas da esterilização por causa de outros usos restritivos do solo. O diagnóstico geoambiental do município informou que a geologia local é favorável à mineração de argila, ouro, água mineral e granito. Os processos minerários na época somavam 34 títulos, dos quais quatro eram para argila, um para cascalho e um para areia, os demais para ouro. No plano, como nos outros até tratados, não foi realizado o zoneamento minerário, e a mineração foi citada como uma dimensão geoambiental. Sobre a atividade de mineração de areia e brita, nas diretrizes estratégicas de desenvolvimento, no subitem Dimensão Geoambiental, no item sobre meio ambiente, foi identificado que

a retirada de areia por meio da dragagem é outra atividade que merece destaque ocorrendo principalmente no Rio Areias, como encontrada na divisa entre os municípios de Alexânia e Santo Antônio do Descoberto, ocasionando alterações no sistema hídrico, erosão das margens, assoreamento do leito do rio, aumento da turbidez das águas, além do soterramento das comunidades faunísticas. No Córrego Mutum II encontra-se uma pedreira para extração de brita, agravando os processos de erosão, assoreamento pelo corte raso da vegetação e lixiviação do solo. (BRASIL, 2006d, p. 49)

A citação sobre a atividade, além de não se parecer com uma diretriz, enfocou as externalidades ambientais, não considerou as aplicações da areia e da brita ou a sua importância socioeconômica.

2.9.5 Plano Diretor de Cabeceiras – Goiás – 2006

O Plano Diretor de Cabeceiras seguiu o mesmo molde dos documentos de Abadiânia, Água Fria e Alexânia. Descreveu a geologia municipal, que, no caso, é formada por rochas do grupo Paranoá e Bambuí. Em seguida, foi dito que a avaliação do potencial mineral é importante no zoneamento municipal e que as áreas potenciais deveriam ser destinadas para o fim da mineração, evitando-se sobrepor usos como unidades de conservação sobre as áreas identificadas.

Foram relacionados dois processos minerários para argila, um para areia e cinco para calcário para fins agrícolas, dos dezesseis processos ativos à época. No macrozoneamento, a produção de minérios foi listada na zona rural, e sua atividade ficou sujeita à recuperação das áreas que degradar. Na lei do plano diretor, no item da dimensão geoambiental, ficou estabelecido que se deveria elaborar um diagnóstico ambiental para identificar os recursos naturais do município e conhecer seus conflitos de uso. Não foi realizado o zoneamento minerário nem foram definidas diretrizes sobre mineração de forma específica.

2.9.6 Plano Diretor de Cidade Ocidental – Goiás – 2006

O Plano Diretor de Cidade Ocidental foi realizado em duas etapas, porque uma consultoria desenvolveu os diagnósticos municipais e outra elaborou as diretrizes estratégicas e o macrozoneamento, a lei do plano diretor, a lei do parcelamento, uso e ocupação do solo e os códigos de obras, posturas e meio ambiente.

A mineração apareceu exatamente no código de meio ambiente, na seção III, intitulada Da extração de areia, cascalho e outros minerais de construção. Foram redigidos os seguintes artigos:

Art. 104 A atividade de Extração de Areia, Cascalho e Outros Materiais de Construção, no Município de Cidade Ocidental, em seus aspectos ambientais, é regida por este Código e pela legislação federal, estadual e municipal pertinente.

Art. 105 As extrações da areia, do cascalho, e de outros materiais utilizados na construção civil causam degradação ambiental tais como:

I – Supressão de vegetação e degradação do solo;

II – Assoreamento de cursos de água;

III – Comprometimento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas e alterações do nível freático; alteração da flora e fauna;

IV – Geração de conflitos de uso do solo e da água.

Art. 106 As atividades de mineração que venham a se instalar, ou sejam objetos de expansão da área requerida, estarão sujeitas ao licenciamento ambiental no órgão ambiental competente do município e do Estado.

Parágrafo único. A critério do órgão ambiental competente, essas atividades poderão ser dispensadas da apresentação de EIA/RIMA, substituindo-se pelo Plano de Controle Ambiental e Relatório de Controle Ambiental – PCA/RCA, ou outros instrumentos que venham a ser criados.

Art. 107 O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD será exercido, para fins de controle e fiscalização, nos empreendimentos de mineração, inclusive nos já existentes ou mesmo naqueles que estejam abandonados ou paralisados, ou que vierem a se expandir.

Art. 108 A responsabilidade pela recuperação da área de mineração, em qualquer situação, será do minerador. (BRASIL, 2006e, p. 29-30)

Na lei de parcelamento, uso e ocupação do solo municipal, no art. 60, apareceram o britamento de pedra e extração de pedras, areia e outros minerais destinados à construção civil e outros minerais não específicos em uma zona de uso misto. O plano não realizou zoneamento minerário e não estabeleceu diretrizes específicas sobre mineração.

2.9.7 Plano Diretor de Cocalzinho – Goiás – 2006

O Plano Diretor de Cocalzinho não difere dos demais até mencionados, entretanto mostrou que na história da localidade a mineração de rutilo (óxido de titânio) foi uma atividade relevante nos rios Corumbá, Areias, Oliveira Costa e Jacaré. A garimpagem de rutilo e de ouro na região de Cocalzinho e Pirenópolis renderem quantias importantes para a economia local por um período de cerca de trinta anos. Vale destacar que o núcleo urbano de Cocalzinho teve início em decorrência da instalação da fábrica de cimento Itaú, do grupo Votorantim, que aproveitava as grandes jazidas de calcário da região. No período da elaboração do plano diretor, a fábrica se encontrava paralisada. Atualmente está funcionando.

No diagnóstico das atividades econômicas, acerca da mineração o plano diretor identificou lavras de areia e pedra ornamental, ou pedra de Pirenópolis.

Sobre a dimensão geoambiental, o texto do plano diretor avançou no sentido de recomendar a realização de estudos para a avaliação do potencial mineral da região para destinar áreas específicas para a mineração e embasar o zoneamento ecológico e econômico. Também definiu que se deveria exigir o licenciamento ambiental da exploração mineral e a recuperação das áreas degradadas.

Sobre o potencial mineral do município, a redação foi a mesma, no sentido da necessidade de conhecer o potencial mineral e protegê-lo de usos restritivos, como unidades de conservação. As áreas tituladas para mineração somaram 102 títulos minerários, dos quais 35 para calcário, 26 para areia, vinte para cascalho, cinco para argila e um para quartzito, o que demonstra a vocação da geologia local para mineração de agregados para a construção civil. Não foi realizado o zoneamento minerário e não foram definidas diretrizes específicas para a mineração.

2.9.8 Plano Diretor de Corumbá de Goiás – 2003

O Plano Diretor de Corumbá de Goiás foi realizado por outra consultoria, pois isso difere em forma e conteúdo dos planos de Abadiânia, Água Fria, Alexânia, Cabeceiras e Cocalzinho, os quais foram realizados pela mesma empresa. O texto informou que a cidade de Corumbá foi fundada por bandeirantes em 1729, no ciclo do ouro de garimpos, principalmente no rio Corumbá.

De forma geral, o plano tem um temário restrito. A única referência à mineração coube à citação ao código de posturas do município, de 1996, que definiu que cabia à prefeitura controlar a exploração de pedreiras, cascalheiras, olarias e depósitos de areia e saibro.

No item sobre geologia, foi dito que havia dragagem de grande volume de areia no rio Corumbá para uso em construção civil em Goiânia e Anápolis. Citou também que, além da areia, o município tem potencial para calcário e argila.

O plano diretor não fez zoneamento minerário e não elaborou diretrizes sobre mineração.

2.9.9 Plano Diretor de Cristalina – Goiás – 2011

O Plano Diretor de Cristalina foi elaborado por técnicos da prefeitura municipal, por esse motivo tem um caráter definido pelas características municipais.

A região de Cristalina foi desbravada em 1797, por bandeirantes. O sítio urbano se inicia com o garimpo e a comercialização de quartzo, no século XIX, contudo a instalação do município se deu na primeira metade do século XX. A atividade mineira foi importante e deu nome ao município. No plano, a análise do meio físico é restrita e informou que na geologia local ocorrem rochas do grupo Paranoá e coberturas detrito-lateríticas. O plano diretor informou, ainda, que havia extração rudimentar de quartzo e que a comercialização é notória para o mercado interno e externo, embora a prefeitura se ressentisse da arrecadação obtida dessa atividade, uma vez que se sabia da informalidade dos garimpos de quartzo.

Sobre a atividade mineral de agregados, o plano diretor foi amistoso, pois no item de cenários de desenvolvimento e estratégias de intervenção foi elaborado, na diretriz 3, o Programa de Exploração de Minerais Industriais para a Construção Civil. Embora tenha sido escrito como programa de exploração, o caráter do documento foi obter maior controle da atividade, pois as ações visavam:

- a) articulação com os órgãos estaduais e federais para catalogação e atualização das atividades mineiras (extração de areia e cristal de quartzo e cascalheiras visando a um melhor controle operacional e ambiental dos extratos);
- b) incentivo à regularização e melhoria do nível tecnológico (operacional e controle ambiental) das atividades de exploração de areia, cristal de quartzo e cascalho;
- c) estímulo ao estabelecimento de um esquema de utilização de forma mais otimizada das cascalheiras localizadas no município em programas de pavimentação de vias dos poderes públicos municipal, estadual e federal;
- d) fiscalização da execução dos Programas de Recuperação de área Degradada pelos mineradores.

O Plano Diretor de Cristalina não realizou zoneamento minerário, e as diretrizes sobre mineração, embora amistosas, foram idealizadas para controlar a atividade.

2.9.10 Plano Diretor de Formosa – Goiás – 2003

O Plano Diretor de Formosa foi elaborado por técnicos da prefeitura e por uma consultoria particular. O documento não tratou de nenhum assunto relacionado à mineração. Não realizou levantamento de áreas tituladas ou lavras de nenhum bem mineral. Não realizou zoneamento minerário, tampouco construiu diretrizes sobre mineração.

2.9.11 Plano Diretor de Luziânia – Goiás – 2006

O Plano Diretor de Luziânia é regido pela Lei nº 2.987, de 2006, não tratou em nenhum momento de mineração. Não há nenhum artigo sobre o tema.

2.9.12 Plano Diretor de Mimoso de Goiás – 2006

O Plano Diretor de Mimoso foi elaborado pela mesma consultoria que executou os planos de Abadiânia, Água Fria, Alexânia, Cabeceiras e Cocalzinho. Dessa forma, os recursos minerais foram identificados na dimensão geoambiental. Como nos outros planos elaborados pela mesma consultoria, foi dito que avaliação do potencial mineral é importante para o zoneamento municipal e que as áreas com grande potencial deveriam ser destinadas para a finalidade da mineração, sem que fossem impedidas por usos restritivos.

Na geologia ocorrem rochas do grupo Paranoá e Canastra, com disponibilidade de calcário e argila de boa qualidade, o que possibilitaria o desenvolvimento de atividade de exploração mineral em Mimoso. Foram identificados doze processos minerários na época de elaboração do plano diretor, dos quais seis eram para areia, quatro para cascalho e um para calcário.

No zoneamento municipal, as atividades minerárias foram localizadas na zona rural. Nas diretrizes estratégicas, no item da dimensão econômica, foi dito que há rochas com qualidade para calcário e argila, e o calcário poderia ser utilizado para a construção civil e a argila, para cerâmica vermelha. Entretanto, uma análise mais detalhada foi sugerida para dimensionar os depósitos e realizar estudo mercadológico para os bens minerais. Não foi realizado zoneamento minerário ou estabelecidas diretrizes específicas sobre mineração.

2.9.13 Plano Diretor de Novo Gama – Goiás – 2006

O Plano Diretor de Novo Gama seguiu a metodologia da maioria dos planos diretores da RIDE. Na seção do desenvolvimento da dimensão geoambiental, no art. 6º, definiu-se que deveria haver legislação específica para estruturar um sistema de gestão ambiental para regularizar, disciplinar e fiscalizar atividades ambientalmente insustentáveis, especialmente as

mineradoras. No texto da lei do plano diretor, há o disciplinamento sobre da qualidade ambiental, o qual estabelece normas sobre uso e conservação do solo. O texto sobre extração de areia, cascalho e materiais de construção é idêntico ao texto do Plano Diretor de Cidade Ocidental.

O Plano Diretor do Novo Gama, como os demais, não dispôs sobre política setorial para a mineração, não realizou zoneamento minerário e não construiu diretrizes específicas para a mineração de agregados.

2.9.14 Plano Diretor de Padre Bernardo – Goiás – 2003

O Plano Diretor de Padre Bernardo praticamente não legislou sobre mineração, mas identificou no capítulo sobre geologia e solos que há reservas de argila e ocorrências de calcário, entre outros minerais, na região. No capítulo sobre o setor econômico do município, informou que existe a indústria extrativa de calcário e areia. Em Padre Bernardo, não houve zoneamento minerário, o macrozoneamento municipal não visualizou a atividade de mineração e não foram constituídas diretrizes específicas sobre mineração.

2.9.15 Plano Diretor de Planaltina de Goiás – 2006

Planaltina de Goiás é um município oriundo do desmembramento de Planaltina nos tempos da instalação do Distrito Federal, na década de 1960. Seu estabelecimento definitivo se deu em 1967. Sua história, contudo, remonta ao século XVIII, no período de procura por ouro e pedras preciosas pelos bandeirantes. Trata-se um antigo caminho da atualmente denominada Estrada Real, por onde eram escoadas as riquezas do sertão goiano para o litoral.

O documento fonte das informações que se seguem é denominado *Adequação do Plano Diretor ao Estatuto da Cidade*, realizado por uma consultoria em 2006. Os assuntos de interesse são os aspectos da geologia e dos recursos minerais, mas há também aspectos de risco geotécnico relacionados às áreas cársticas que resultam em afundamentos em locais de cavernas secas em profundidade.

O texto do plano diretor informa que há ocorrências de calcário calcítico e dolomítico, areia, argila, laterita e mármore. Geologicamente o município se situa sobre três unidades litoestratigráficas na faixa de Dobramento Brasília: Grupo Canastra, Grupo Paranoá e Grupo Bambuí. Essa geodiversidade é considerada importante, principalmente em relação às rochas carbonáticas. Há menção de uma provável instalação de fábrica de cimento do grupo Votorantim com jazida no município.

A vocação do setor de extração mineral é informada pela presença de atividades de mineração e beneficiamento de calcário, brita e areia. Há cerâmicas e olarias com minério oriundo

do município de Formosa. A região do córrego Rico é considerada uma provável área de novas extrações de calcário para brita e outros usos, além de especulações sobre futuras extrações de ouro.

A partir de uma matriz de forças, oportunidades, fragilidades e ameaças, foi possível identificar que na área mineral há força econômica, pois a oferta de mão de obra é grande, há baixo custo de instalação de indústrias extrativas e já existem empresas do setor mineral. Há interesse de instalação de indústrias extrativas e condições favoráveis para o desenvolvimento do setor primário e secundário.

Dessa forma, foram definidas linhas estratégicas no sentido de apoiar o extrativismo mineral e o acolhimento de novas empresas do setor, compatibilizando a atividade com os sítios arqueológicos do município.

No macrozoneamento municipal, as atividades mineiras ficaram localizadas na macrozona rural, e o beneficiamento, na zona industrial. Entretanto, não foram definidas zonas específicas de proteção de jazidas, ou seja, não foi realizado o zoneamento minerário.

2.9.16 Plano Diretor de Pirenópolis – Goiás – 2002

O Plano Diretor de Pirenópolis que está em vigor é regido pela Lei Complementar nº 2/2002, de 2002. Embora tenha havido uma revisão desse plano diretor, as diretrizes elaboradas pelo grupo executor na forma de projeto de lei não foram votadas pela Câmara Municipal.

A atividade de mineração está inserida no plano de 2002, no capítulo sobre geração de emprego e renda, no art. 5º, no qual está dito que o programa de geração de emprego e renda será orientado para o desenvolvimento das atividades de produção mineral, além de artesanato e turismo.

Há também um item sobre o desenvolvimento da atividade de produção mineral, disposto no art. 12, o qual disciplinou o ordenamento da produção de quartzito micáceo ou pedra de Pirenópolis. Nesse artigo, tratou-se da questão da recuperação ambiental da lavra e do respeito às áreas de preservação ambiental. No art. 13, ficou disposto que o aproveitamento do quartzito prevê projetos de lavra sustentáveis, recuperação de áreas degradadas, reutilização de rejeitos para construção civil e outros usos.

No plano, está disciplinado, no art. 23, sobre o zoneamento ecológico e econômico que abrange todo o território do município, que o plano determinará áreas com potencial de exploração mineral, visando, principalmente, ao agrupando do corte e beneficiamento do quartzito, porque a atividade está dispersa pela malha urbana municipal.

Dessa forma, o Plano Diretor de Pirenópolis tem diretrizes sobre mineração restritas ao quartzito, mas sem zoneamento minerário.

2.9.17 Plano Diretor de Santo Antônio do Descoberto – Goiás – 2006

O Plano Diretor de Santo Antônio do Descoberto foi executado em duas etapas por entidades consultoras distintas. A primeira consultoria elaborou os diagnósticos das dimensões sociocultural, econômica, geoambiental e político-institucional. A segunda elaborou as diretrizes estratégicas e o macrozoneamento, a lei do plano diretor, a lei do parcelo e uso e ocupação do solo e os códigos de obras, posturas e meio ambiente.

No código de posturas municipal, a atividade de exploração de pedreiras, de olarias e de extração de minérios foi disciplinada pelos art. de 216 a 219. O caráter das normas é de contenção de irregularidades administrativas, uma vez que obrigam a obtenção de licenças da administração pública municipal e federal e atribuem responsabilidades ao minerador caso, por motivo da atividade, ocorra poluição, degradação ambiental e riscos geotécnicos. No código de meio ambiente, no Título I – Do Controle e da Qualidade Ambiental, Seção III, que disciplina a extração de areia, cascalho e outros materiais e construção, está disposto, nos art. 104 a 108, o mesmo texto do Plano Diretor do Novo Gama e de Cidade Ocidental, inclusive com a mesma numeração de artigos, conforme citado anteriormente.

O Plano Diretor de Santo Antônio do Descoberto é pouco amistoso às atividades de caráter minerário: não realizou nenhum zoneamento minerário específico e as diretrizes para a mineração são inibidoras da atividade, pois não oferecem incentivos.

2.9.18 Plano Diretor de Valparaíso de Goiás – 2004

Valparaíso um município pequeno, com área territorial de 61,41 km², mas com grande população urbana, abrigando 168.961 habitantes, segundo a Pesquisa Metropolitana por Amostra de Domicílios de 2013. Por isso, o território municipal é quase todo ocupado por área urbana, e não há população rural. Dessa forma, o plano diretor tratou basicamente de temas urbanos. A mineração apareceu no Código de Meio Ambiente, como aconteceu no Plano Diretor de Santo Antônio do Descoberto e no de Novo Gama. No item sobre a extração de areia, cascalho e outros materiais de construção, art. 103 a 107 figura a mesma redação nos dois planos citados. Também não foi realizado zoneamento minerário ou estabelecidas diretrizes específicas sobre mineração.

2.9.19 Plano Diretor de Vila Boa de Goiás

O município de Vila não possui plano diretor, somente Lei Orgânica. Consta do art. 11, parágrafo único, que é assegurado ao município a participação no resultado da exploração de recursos minerais. No capítulo VII, sobre meio ambiente, ficou estabelecido que quem degradar o meio ambiente por atividade de mineração deverá recuperá-lo, na forma da lei. Nada mais há sobre o assunto.

Em 23 de outubro de 2015, houve a primeira reunião para o lançamento oficial do processo de elaboração do plano diretor participativo municipal. Trata-se de uma contrapartida da transmissora de energia Paranaíba, que, por instalar uma linha de transmissão de energia elétrica no território de Vila Boa, foi instruída oficialmente a elaborar o plano diretor como forma de mitigação de danos ambientais e sociais advindos da obra de instalação da linha de transmissão. O plano diretor será executado pelo Instituto Amazônico de Planejamento, Gestão Urbana e Ambiental (IAGUA). Técnicos do DNPM estiveram no município e proferiram palestra sobre a importância de incluir uma política setorial de recursos minerais de uso direto na construção civil no plano diretor, assim como pensar em um zoneamento minerário no território municipal. Na ocasião, estavam presentes, além do prefeito, todos os técnicos da prefeitura, os quais disseram que nunca haviam tratado do tema, assim como o técnico do IAGUA, o qual informou que, dos vários municípios pelos quais passa o “linhão” e que neles ele está a executar planos diretores como contrapartida, ainda não se havia falado de uma política setorial de mineração, ou um zoneamento minerário, o que demonstra o desconhecimento do assunto por parte de profissionais envolvidos com o tema.

2.9.20 Plano Diretor de Buritis – Minas Gerais 1990

O município de Buritis não tem plano diretor. A Lei Orgânica Municipal disciplina e ordena as ações relacionadas à mineração. No Capítulo II, que trata das competências do município, está disposto, no art. 16, XI, que é de competência municipal acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisas e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território. No Capítulo VII, que trata do meio ambiente, disciplina-se que recuperar o meio ambiente é responsabilidade daquele que explorar recursos minerais e causar degradação ambiental.

2.9.21 Plano Diretor de Cabeceira Grande – Minas Gerais – 1997

O município de Cabeceira Grande não possui plano diretor, somente Lei Orgânica, de 1997, com emendas. Não há nenhuma menção à mineração no texto consultado.

2.9.22 Plano Diretor de Unai – Minas Gerais – 2003

O Plano Diretor de Unai é regido pela Lei Complementar nº 44, de 25 de março de 2003. Não há nenhuma diretriz relacionada a mineração ou zoneamento minerário.

2.9.23 Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – 2009/2012

O Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT) é regido pela Lei Complementar nº 854, de abril de 2012, que atualizou a Lei Complementar nº 803, de abril de 2009. O texto não tratou de mineração ou zoneamento minerário, embora a produção mineral de agregados do DF seja significativa, conforme demonstra a tabela 4, e haja duas minas de grande porte produzindo calcário com produção verticalizada de argamassa, concreto, brita e areia de britagem.

O quadro 5 demonstra sinteticamente a situação dos instrumentos de ordenamento territorial da RIDE em relação à atividade de mineração de agregados. Os municípios em geral têm plano diretor, apenas Vila Boa de Goiás (GO), Buritis (MG) e Cabeceira Grande (MG) são regidos por lei orgânica somente. Vila Boa está em fase de elaboração de seu plano diretor e já foi sensibilizada da necessidade de ordenar territorialmente as jazidas minerais de agregados. Não há zoneamento minerário em nenhum município, embora em dezesseis deles tenha sido identificado que há mineração e em sete deles se tenha reconhecido a necessidade de ordenar territorialmente a atividade. Apenas em Pirenópolis (GO) e Planaltina (GO) há alguma diretriz específica sobre mineração. A RIDE é composta por 22 municípios e o Distrito Federal.

QUADRO 5 – Situação dos instrumentos de ordenamento e planejamento territorial nos municípios da RIDE em relação à mineração de agregados para a construção civil

Município	Plano diretor municipal / Zoneamento minerário	Lei orgânica	Diretrizes espaciais sobre mineração / caráter da diretrizes	Identificou a existência de mineração no município? / Reconheceu a importância de ordenar territorialmente a atividade?
Abadiânia (GO)	Sim / Não		Sem diretriz específica	Sim / Sim
Água Fria (GO)	Sim / Não		Sem diretriz específica	Sim / Sim
Águas Lindas de Goiás (GO)	Sim / Não		Sem diretriz específica	Não / Não
Alexânia (GO)	Sim / Não		Sem diretriz específica	Sim / Sim
Cabeceiras (GO)	Sim / Não		Sem diretriz específica	Sim / Sim
Cidade Ocidental (GO)	Sim / Não		Sem diretriz específica	Sim/ Não
Cocalzinho de Goiás (GO)	Sim / Não		Sem diretriz específica	Sim / Sim
Corumbá de Goiás (GO)	Sim / Não		Sem diretriz específica	Sim / Não
Cristalina (GO)	Sim / Não		Sim / Controle da atividade	Sim / Não

Formosa (GO)	Sim / Não		Sem diretriz específica	Não / Não
Luziânia (GO)	Sim / Não		Sem diretriz específica	Não / Não
Mimoso de Goiás (GO)	Sim / Não		Sem diretriz específica	Sim / Sim
Novo Gama (GO)	Sim / Não		Sem diretriz específica	Sim / Não
Padre Bernardo (GO)	Sim / Não		Sem diretriz específica	Sim / Não
Pirenópolis (GO)	Sim / Não		Sim / Delimitação de área com potencial para quartizito	Sim / Sim
Planaltina (GO)	Sim / Não		Sim / Apoio ao extrativismo mineral e acolhimento de empresas do setor	Sim / Não
Santa Antônio do Descoberto (GO)	Sim / Não		Sim / Inibidoras para mineração	Sim / Não
Valparaíso de Goiás (GO)	Sim / Não		Sem diretriz específica	Sim / Não
Vila Boa de Goiás (GO)	Sim / Não	Sim	Sem diretriz específica	Não / Não
Buritis (MG)	Não / Não	Sim	Sim / Recuperação ambiental de áreas degradadas pela mineração / Caráter ambiental	Sim / Não
Cabeceria Grande (MG)	Não / Não	Sim	Sem diretriz específica	Não / Não
Unai (MG)	Sim / Não		Sem diretriz específica	Não / Não
Distrito Federal	Sim / Não		Sem diretriz específica	Não / Não

2.10 Considerações

A mineração é uma atividade que consiste em encontrar, extrair, beneficiar e comercializar minerais que se localizam em depósitos em rochas e/ou no solo e subsolo continental ou marinho. Trata-se de uma das atividades mais antigas da humanidade.

O acesso aos minerais, por ser atividade humana, é, portanto, histórica e mutável. No caso brasileiro, essa atividade ocorre desde a chegada dos europeus no solo que hoje conforma seu território e foi-se modificando tanto sob a óptica institucional quanto sob o enfoque tecnológico.

Durante os anos que se entendem como “descobrimento do Brasil”, as jazidas e minas eram propriedade do rei do Portugal. Embora o monarca estimulasse a busca por riquezas minerais, estabelecia como condição o pagamento à coroa portuguesa dos tributos estipulados à época. A regulação da atividade mineradora vem mudando desde então. Um fio de continuidade há desde aquela época: a mineração é um negócio de caráter privado, não obstante o Estado tenha atuado como agente produtor de minerais em situações pontuais, como no caso da Companhia Vale do Rio Doce, antes pública, atualmente privada.

Conforme as concepções de Estado se foram modificando na passagem dos séculos, a mineração foi sendo moldada institucionalmente, conformando-se aos preceitos do papel do Estado, ora mais interventor, ora menos presente na atividade econômica. Da mesma forma, o poder do cidadão para ter acesso aos minerais também mudou. Variou de poder nenhum, ao poder de ser possuidor da reserva por ser dono da terra, ou superfície sobre o depósito mineral, até ter

poder de concessionário decorrente da transferência da posse dos bens minerais ao Estado nacional. Dessa forma, o acesso aos bens minerais atualmente ocorre mediante a concessão estatal ao interessado privado, sem que seja afastada a presença do interesse público como balizador das atividades privadas, sempre pautadas por uma extensa legislação ambiental que regula a ação mineradora em razão de seu potencial poluidor.

Atividade garimpeira e artesanal em seu início, método laboral que ainda persiste no Brasil, atualmente a mineração no país ocorre também por meio de grandes empresas tecnologicamente avançadas. A atividade mineira no Brasil hoje, portanto, vai desde o imenso complexo de mina e indústria até a pequena extração de areia.

Como atividade territorial, contribuiu para a formação do território brasileiro por meio da apropriação de espaços, produção de riqueza, criação de comércio, fundação de povoados e caminhos e de uma toponímia que perdura e dá identidade desde as grandes extensões territoriais até as pequenas cidades.

Juridicamente, nos dias atuais, a mineração é regida pela Constituição Federal, em seus arts. 20, 22, 176 e 225, que versam sobre a dominialidade da União sobre os recursos minerais, prevalência do Estado para legislar sobre jazidas, minas e metalurgia, participação do proprietário do solo sobre a exploração do subsolo. O principal diploma legal da mineração nacional, depois da Constituição, é o Decreto-Lei nº 22, de 1967, ou Código de Mineração, e seu regulamento, o Decreto nº 62.934, de 1968. Esses dois decretos, além de outros instrumentos legais, como portarias, pareceres, leis, instruções normativas, normas reguladoras, consistem nos regulamentos que conduzem a atividade mineradora nas sendas legais. Assim, com base na legislação atual, o Estado nacional ou os estados e municípios podem decidir entre os interesses daqueles que desejam minerar e daqueles que não desejam que a atividade ocorra por motivos variados, desde questões ambientais até territoriais, culturais e de interesse nacional. A mineração é uma atividade territorial que se desenvolve no espaço geográfico e que gera conflitos de interesse e está sujeita a disputas que são encaminhadas via entendimentos legais e programas de ordenamento do território nos três níveis da administração pública.

No caso dos minerais de uso direto da construção civil, que são o foco deste trabalho, como a areia, as rochas para britagem, o saibro, o cascalho, extraídos nos regimes de extração, autorização, concessão e licenciamento, seu aproveitamento depende, além da legislação específica do setor, de todo o arcabouço legal que regula a atividade em relação aos interesses do meio ambiente, do aproveitamento de recursos hídricos, das normas de preservação de sítios culturais, de populações tradicionais, de territórios indígenas e da legislação sobre a faixa de

fronteira com outros países, além de obras de projetos lineares, como rodovias, gasodutos, linhas de transmissão de energia e outras obras civis.

Diante dessa realidade, o MME instituiu o Plano Nacional de Agregados para a Construção Civil como ação política no sentido de assegurar o suprimento desses bens minerais, que são considerados de interesse social para a construção de moradias e infraestrutura urbana e geral. Esse plano adota diretrizes de sustentabilidade ambiental e de geodiversidade e, principalmente, de ordenamento territorial, uma vez que as lavras dos minerais de agregados enfrentam conflitos locacionais, especialmente em áreas urbanas e em suas proximidades, fato que orienta a discussão dos programas de ordenamento territorial municipais.

A análise da literatura mostra que inicialmente os minerais de agregados para a construção civil não eram considerados importantes para os interesses dos colonizadores, os quais somente visavam metais e pedras preciosas. Atualmente esses bens minerais são objeto de especificações técnicas estabelecidas por instituições estatais e privadas, as quais pesquisam e normatizam a sua origem e produção e definem dimensões de seus grãos e graus de pureza. Além disso, há organizações setoriais e regras específicas para o acesso a eles, para sua lavra e para sua comercialização.

Tais especificações são importantes, pois os agregados são os minerais mais consumidos no mundo, depois da água, e é o setor da indústria mineral com o maior número de empresas e empregados no Brasil. A produção de areia foi de $377.248 \times 10^3 \text{t}$ e a produção de brita e cascalho, de $293.527 \times 10^3 \text{t}$ em 2013. O cimento também é um indicador dessa magnitude da cadeia produtiva: seu volume produzido em 2013 foi de $69.975 \times 10^3 \text{t}$. A maior produção de agregados se encontra no estado de São Paulo, seguido pelos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, Bahia e Rio Grande do Sul.

A cadeia produtiva desse setor abrange a pesquisa, a lavra e o beneficiamento dos minerais, atingindo os consumidores finais individuais e empresariais, por meio de pequenas, médias e grandes empresas, algumas com produção verticalizada de produtos como cimento e argamassa. Essa atividade produz grandes volumes em toneladas e requer beneficiamento simples. O que encarece o bem, portanto, é o transporte, razão por que a atividade deve ocorrer nas proximidades dos centros consumidores, o que enfatiza a necessidade de organizar territorialmente o espaço no âmbito municipal e regional, para evitar usos restritivos e impeditivos de áreas produtoras e de potenciais lavras.

A RIDE é a quinta maior região metropolitana do país. Em 2014, foram contados 4.118.154 habitantes pelo IBGE. Comparado com municípios, o Distrito Federal apresenta a

quarta maior população do Brasil: contava em 2014 com 2.852.372 habitantes e teve o segundo maior crescimento demográfico anual do país: 2,25% em 2014.

As reservas medidas de minerais de agregados na RIDE são expressivas: areia, 265 milhões de toneladas; brita, 592 milhões de toneladas; argila para cimento, 40 milhões de toneladas; calcário para cimento, 1 bilhão de toneladas; cascalho, 6 milhões de toneladas; saibro, 5 milhões de toneladas. A produção é também relevante: argilas, 722 mil toneladas; calcário, 7 milhões de toneladas; areia, 1,228 milhões de toneladas; rochas britadas e cascalho, 6 milhões de toneladas; e saibro, 19 mil toneladas – totalizando 15.594 milhões de toneladas de minérios em 2014. Os processos minerários da RIDE somaram 754 diplomas legais de alvarás de pesquisa, concessão de lavra, registro de licença e guia de utilização. Os dados são de 2013 para do DF e GO e de 2015 para Minas Gerais (MG). Sobre o número de processos minerários, figuram Cocalzinho, com 72, Cristalina, com 78, Formosa, com 79, Luziânia, com 63, Padre Bernardo, com 69, e Planaltina, com 47, como os municípios goianos com maior número de processos minerários; há também o Distrito Federal, com 109 processos minerários. A produção de minerais de agregados na RIDE é relevante diante do crescimento urbano do DF e da RIDE.

De acordo com o regramento legal da RIDE, o aproveitamento de recursos hídricos e minerais é de seu interesse. Há também o relatório e o mapeamento do Serviço Geológico do Brasil, quando este produziu o ZEE da RIDE e indicou áreas de interesse e potencial mineral para agregados, no qual constatou que a mineração de agregados nas proximidades das áreas urbanas se configura como conflitos de uso e ocupação do solo. A análise dos planos diretores e leis orgânicas municipais da RIDE mostrou que não há a inserção de diretrizes espaciais ou zoneamento minerário, exceto no município de Pirenópolis, onde houve uma diretriz para delimitação de áreas com potencial para quartzito, e em Planaltina, que escreveu em seu plano diretor que o município deveria apoiar o extrativismo mineral e acolher empresas do setor.

Do conteúdo exarado neste capítulo, convém destacar o que

- a) dos 23 municípios da RIDE, somente três são regidos por Lei Orgânica apenas: nos demais há plano diretor vigente;
- b) em nenhum município da RIDE há zoneamento minerário nos instrumentos de ordenamento e planejamento territorial;
- c) embora as consultorias que elaboraram os planos diretores de dezesseis municípios da RIDE tenham identificado que há mineração nas regiões, apenas em nove deles foi reconhecida a importância de ordenar territorialmente a atividade mineradora de agregados para evitar sobrepor usos do solo e esterilizar jazidas;.

- d) em dezoito instrumentos de ordenamento e planejamento territorial e leis orgânicas municipais, não há nenhuma diretriz específica sobre mineração;
- e) em Cristalina (GO), há diretriz sobre o controle da atividade, em Santo Antônio do Descoberto (GO), há diretrizes inibidoras da mineração e em Buritis (MG) há diretriz para recuperação ambiental em razão de atividade mineradora;
- f) em Pirenópolis (GO), há diretriz para delimitação de áreas com potencial para quartzito, e em Planaltina (GO), há diretriz para o apoio do extrativismo mineral e acolhimento de empresas do setor;
- g) existe uma grande distância entre a realidade do conhecimento institucional e privado das reservas minerais de agregados e os instrumentos de ordenamento e planejamento territorial municipais;
- h) as prefeituras municipais não dialogam com o órgão gestor do patrimônio mineral no momento de elaboração dos planos diretores, para conhecer o setor e inserir a mineração de agregados como política setorial em seus planos diretores;
- i) o conhecimento das reservas e a produção mineral na RIDE não são suficientes para que os instrumentos de ordenamento e planejamento territorial municipais considerem a mineração como política setorial.

Essas observações demonstram como há espaço para que o debate sobre ordenamento territorial da mineração de agregados avance sobre a arena da política pública de planejamento territorial. Os apontamentos sugerem, ademais, a confirmação da premissa deste trabalho de que há debilidade na relação entre mineração de agregados e os instrumentos de ordenamento territorial da RIDE.

O capítulo seguinte se concentra nos conceitos de território e de ordenamento territorial e na revisão de literatura sobre trabalhos e publicações técnicas, institucionais e acadêmicas acerca da mineração de agregados para a construção civil e ordenamento territorial no Brasil e em países selecionados. Enfoca as metodologias de ZEE e PDM, além de estudos de caso. Também considera trabalhos em que as geotecnologias são parte indispensável na elaboração de planos de ordenamento territorial da mineração de agregados em particular em geral. Mostra as bases metodológicas que orientam como executar planos de ordenamento territorial da mineração de agregados em bases sustentáveis, razão por que consiste em conteúdo fundamental para o fim a que se propõe este trabalho.

3 Território, ordenamento territorial e mineração de agregados para a construção civil

3.1 Introdução

Este capítulo dá continuidade à análise do estado da arte da mineração de agregados para a construção civil e ordenamento territorial.

Inicia-se com a exposição acerca da institucionalização constitucional dos planos de ordenamento territorial no espaço nacional e regional.

Define e conceitua território para argumentar que esse termo consiste em uma construção histórica, simbólica e explicitamente política. Mostra que, apesar de haver um texto governamental sobre uma Política Nacional de Ordenamento Territorial, ele não tem força de lei.

Descreve sumariamente os Planos de Desenvolvimento Econômico e Social governamentais desde a década de 1960, chegando aos Planos Plurianuais (PPAs) – e evidencia que apenas na década de 1990 o PPA incorporou a dimensão territorial do desenvolvimento.

Analisa em detalhes o PPA 2016-2019, que expôs claramente um programa setorial para mineração de agregados com recomendações para expandir a governança pública e ações voltadas para o desenvolvimento das Áreas de Relevante Interesse Mineral (ARIMs).

Examina trabalho sobre o ordenamento territorial da mineração no Peru, o que permitiu relacionar várias concepções de ordenamento territorial na América Latina, evidenciando como se trata de uma ação política que deve ser conduzida em fóruns participativos e ser fundamentada em análises do meio físico e da socioeconomia do território.

Enfoca os instrumentos de ordenamento territorial no Brasil – ZEE e PDM – para conhecer e extrair os fundamentos metodológicos atualizados.

Aborda o ordenamento territorial da mineração no Brasil, o qual é conduzido por entes públicos com metodologia aderente aos princípios do desenvolvimento sustentável, e descreve o PNACC.

Conceitua SIGs e mostra como essa geotecnologia é amplamente empregada em programas e projetos de ordenamento territorial da mineração.

Executa uma resumida revisão da literatura técnica e institucional sobre a mineração de agregados, evidenciando produtos relevantes, para mostrar como esse tema é abordado e que há produção consistente e atualizada.

Revisa a literatura acadêmica brasileira sobre a mineração de agregados para a construção civil, na qual se pode verificar que: *i*) há ampla disseminação do uso de geotecnologias

e metodologias participativas congregando o setor produtivo, a sociedade civil e o poder público em processos de planejamento; *ii*) existe aplicação sistemática de método de levantamento de informações do meio físico e socioeconômico para fundamentar as análises e sínteses dos planos de ordenamento territorial; e *iii*) as premissas do desenvolvimento sustentável estão presentes nos fundamentos dos estudos e de suas conclusões.

Analisa os planos diretores de mineração recentes e em curso para examinar sua metodologia de execução, a qual se configura de acordo com as premissas teóricas vistas nos itens anteriores, quais sejam: análise transversal do meio físico e socioeconômico integrada em planos de informação em ambiente SIG com a participação de *stakeholders*.

Revisa as publicações sobre mineração e ordenamento territorial em países selecionados – Estados Unidos, Colômbia, Portugal e Peru – e demonstra a metodologia de análise transversal do meio físico e socioeconômico para fundamentar a síntese dos produtos de ordenamento territorial da mineração de agregados. Evidencia que há conflitos entre a mineração de agregados e outros usos do solo. Mostra também o caráter político do ordenamento territorial e o papel do Estado, da sociedade civil e do setor produtivo no assunto. Essa revisão demonstra que a estratégia de ordenar espacialmente a mineração de agregados não é recente e é comum nos países ocidentais, de acordo com a literatura consultada. Também deixou clara a noção de que o planejamento do território e a proteção de jazidas da esterilização por outros usos do solo, contudo, não são fins em si mesmos e devem correr pautados pelo conceito de desenvolvimento sustentável.

Conceitua e revisa trabalhos sobre consórcios municipais e conclui que não há no Brasil instrumentos de parceria dessa natureza para tratar de assuntos relacionados à mineração de agregados. O consórcio é abordado como instância de governança do processo de ordenamento, na medida em que a hipótese deste trabalho preconiza a possibilidade de constituir uma proposta de política pública para o setor de minerais de uso direto na construção civil para a RIDE de forma que a produção seja realizada nos moldes de um consórcio municipal – naturalmente, sobre bases sustentáveis.

A literatura estudada recomenda a criação de um grupo consultivo e de gestão do processo de ordenamento territorial da mineração e, também, considera o Estado o ente protagonista no processo, por isso a opção de considerar o consórcio de municípios como entidade organizadora, gestora e de governança.

Ao final, são expostas as considerações do capítulo.

3.2 Território, planejamento territorial, ordenamento territorial

A Constituição de 1988 estabelece, em seu art. 21, IX: “Compete à União elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social” (BRASIL, 1988). O Estado estabeleceu para si o papel de principal agente de organização de espaço, de forma que o ordenamento territorial é uma política característica da mudança de concepção de Estado e de território e da relação do Estado com seu território. Dessa forma, em 1990, foi criada a Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE) e, em seu âmbito, a Diretoria de Ordenação Territorial. Esta executou trabalhos de zoneamento ecológico e econômico nas três esferas de governo. Em 1999 a SAE foi extinta e o zoneamento ecológico e econômico passou para a esfera do Ministério do Meio Ambiente.

Em 2003, a Lei nº 10.683, de 28 de maio, estabeleceu que a política de ordenamento territorial fosse de competência do Ministério da Integração Nacional. Assim, um documento preliminar foi redigido contendo os subsídios para a definição de uma Política Nacional de Ordenamento Territorial, denominado Subsídios para a Definição da Política Nacional de Ordenamento Territorial (PNOT), versão preliminar. Este documento, entretanto, ainda permanece sem apreciação formal por parte do Legislativo federal e não tem força de lei.

Etimologicamente, o vocábulo “território” vem do termo latino *territorium* e significa ‘porção de terra apropriada’ ou ‘cidade e seu entorno sob determinada jurisdição’⁸. É um termo utilizado principalmente pela geografia para estudar as relações entre espaço e poder praticadas por estados nacionais. A biologia também utiliza esse termo, pois animais atuam territorialmente defendendo seu espaço de sobrevivência. A antropologia utiliza igualmente o termo para se referir aos espaços utilizados por culturas, assim como os seus limites.

O conceito de território implica sempre uma noção de poder, de pertencimento. É o meio onde se vive e o lugar da prática social coletiva. O território é sustentado também por uma visão simbólica por parte de seus habitantes e traz consigo uma noção de limites. É a manifestação espacial do poder individual, coletivo, institucional ou mesmo empresarial, mas principalmente estatal. Com fundamento na concepção clássica da geografia política, o território é definido como “espaço de exercício de um poder que, no mundo moderno, apresenta-se como um poder basicamente centralizado no estado” (MORAES, 2005). Segundo esse autor, o território demanda, portanto, uma soberania estatal, uma legislação e uma autoridade. Como entidade histórica, representa o controle social do espaço por uma política institucionalizada. Abriga o patrimônio natural de um país, suas estruturas de produção e os espaços de reprodução da

⁸ Cf. GOMES, STEINBERGER, BARBOSA (2013).

sociedade. Outra definição, de Jean Gottmann (2007), citada por Gomes, Steinberger e Barbosa (2013, p. 69) explica que

No mundo da geografia, o território é a unidade política. Seja a totalidade de um Estado ou mesmo o conjunto de terras agrupadas [...] o território é um compartimento de espaço politicamente distinto daqueles que o cercam. Quer se trate de um Estado soberano ou de um país dependente, o território define a existência física dessa entidade jurídica, administrativa e política.

As configurações territoriais são permeadas por conflitos de interesse, por articulações e disputas de grupos e instituições, todos tentando imprimir no espaço a configuração que melhor atenda a seus interesses.

O planejamento ou ordenamento territorial é entendido como o conjunto de diretrizes, políticas e ações programadas, visando a alcançar o ordenamento e a dinâmica espacial desejados. As ações de planejamento territorial se destinam a ordenar e organizar, compatibilizar interesses diversos e divergentes de uso e ocupação do espaço, municipal, estadual e nacional.

Segundo Moraes (2005, p. 45-46),

O ordenamento territorial diz respeito a uma visão macro do espaço, enfocando grandes conjuntos espaciais (biomas, macrorregiões, redes de cidades e espaços de interesse estratégico ou usos especiais (zona de fronteira, unidades de conservação, reservas indígenas, instalações militares). Trata-se de uma escala de planejamento que aborda o território nacional em sua integridade, atentando para a densidade da ocupação, as redes instaladas e os sistemas de engenharia existentes (de transporte, comunicações, energia).

Enfim, ele visa estabelecer um diagnóstico geográfico do território, indicando tendências e aferindo demandas e potencialidades, de modo a compor o quadro no qual devem operar de forma articulada as políticas públicas setoriais, com vistas a realizar os objetivos estratégicos do governo.

A meta do ordenamento territorial é a compatibilização de políticas em seus rebatimentos no espaço, evitando conflitos de objetivos e contraposição de diretrizes no uso dos lugares e dos recursos. Pensa-se o Estado como agente regulador e harmonizador, e não como gerador de impactos negativos (sociais, ambientais e econômicos).

Assim, o conceito de ordenamento territorial acompanha os contextos políticos, sociais, econômicos e ideológicos da sociedade, porque a configuração espacial reflete a visão que as pessoas e os grupos têm de sociedade e de Estado.

Em termos institucionais, no Brasil o ordenamento territorial foi definido como

[...] a regulação das ações que têm impacto na distribuição da população, das atividades produtivas, dos equipamentos e de suas tendências, assim como a delimitação de territórios de populações indígenas e populações tradicionais, e áreas de conservação no território nacional ou supranacional, segundo uma visão estratégica e mediante articulação institucional e negociação de múltiplos atores. (BRASIL, 2006b)

Freitas (2013), ao analisar a PNOT, concluiu que ela não está instituída no Brasil, porque seu texto ainda não foi apreciado e votado no Legislativo federal. Entretanto, o autor descreve os antecedentes do ordenamento territorial no Brasil, os quais são importantes para demonstrar como o Estado brasileiro tratou esse tema, chegando aos Planos Plurianuais a partir dos anos 1990. Conceitualmente, o autor citado fundamenta seu raciocínio em concepções de um autor clássico da geografia política alemã, Friedrich Ratzel⁹ (1844-1903) e na teoria espacial do geógrafo Milton Santos (2008). Ratzel, citado por Freitas (2009), estrutura seu pensamento no conceito de território, segundo o qual o espaço (território) é produzido como realidade social. Para o autor, é inconcebível um estado sem território, pois há um fundamento geográfico no poder estatal. Dessa forma, o Estado atua como agente organizador do território, sem o qual não pode existir e onde exerce seu poder centralizador, sendo, pois, o território, o resultado de forças sociais que nele atuam. Cabe ao Estado ordenar essas forças. Freitas (2013, p. 148) argumenta que a estratégia do ordenamento territorial “seria a mediação de conflitos que ocorrem no território, seja entre os atores diretamente, seja entre as instituições e esferas político-administrativas envolvidas”.

Os antecedentes da PNOT descritos pelo autor são os seguintes:

- a) Plano SALTE (1955-1954). Priorizou gastos públicos em saúde, alimentação, transporte e energia;
- b) Programa de Metas (1955-1960). Projetos para estimular setores de infraestrutura e indústria de base;
- c) Plano Trienal de Desenvolvimento Econômico e Social (1963-1965). Elaborado por Celso Furtado¹⁰ para subsidiar o planejamento econômico do governo.
- d) Plano de Ação Econômica do Governo (PAEG) (durante a ditadura). Atenuação das desigualdades regionais de renda e prever investimentos para o Norte e Nordeste;
- e) Plano Decenal de Desenvolvimento Econômico (1967-1976);
- f) Programa Estratégico de Desenvolvimento (1968-1970);
- g) I Plano Nacional de Desenvolvimento (1972-1974). Proposição de grandes projetos de integração nacional, Ponte Rio-Niterói, Itaipu, Rodovia Transamazônica;

⁹ Geógrafo importante no processo de sistematização da geografia. Formulou a primeira proposta explícita de um estudo geográfico especificamente dedicado à discussão dos problemas humanos. Buscava entender a difusão dos povos na superfície terrestre. Articulava história, etnologia e geografia em sua discussão.

¹⁰ Celso Monteiro Furtado. Bacharel em ciências jurídicas e sociais, doutor em economia. Integrante da Comissão Econômica para a América Latina (CEPAL). Escreveu estudos que serviram como base para o Plano de Metas do governo de Juscelino Kubitschek. Autor de *Formação Econômica do Brasil*, obra na qual mostra as possibilidades de intervenção racional do estado na economia. Foi idealizador do Plano Trienal de Desenvolvimento Econômico e Social do governo de João Goulart.

- h) II Plano Nacional de Desenvolvimento (1974-1979);
- i) I Plano Nacional da Nova República (década de 1980).

Segundo Freitas (2013), a Constituição Federal de 1988 instituiu o PPA como instrumento de planejamento de médio e de longo prazo no sistema governamental. Nos anos 1996-1999, foi incluída no PPA a proposta de Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento, com iniciativas para o ordenamento do território visando à dotação de infraestrutura para expandir mercados, articulando as escalas nacional e internacional. Tal proposição foi aprofundada no PPA 2000-2003. No PPA 2004-2007, a estratégia foi a promoção do consumo de massa no mercado interno, e o PPA 2008-2011 iniciou a gestão do Programa de Aceleração do Crescimento, incorporando a dimensão territorial do desenvolvimento em projetos de infraestrutura, para integração do território, como a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), o Programa de Mesorregiões Diferenciadas (PROMESO), o Programa de Desenvolvimento da Faixa de Fronteira (PDFF) e o Programa Nacional de Territórios Rurais Sustentáveis. O PPA 2012-2015 incluiu objetivos de redução de desigualdades regionais e de geração de emprego e renda de forma participativa e territorializada.

O PPA 2016-2019 tem como objetivo o desenvolvimento, a produtividade e a inclusão social. Com metodologia participativa, segundo o texto, contou com o envolvimento de 2 mil organizações em seu processo de elaboração em todas as unidades da Federação. O plano foi estruturado sobre uma dimensão estratégica composta pela visão de futuro, cenário macroeconômico, eixos estratégicos e diretrizes estratégicas. Incorporou a dimensão territorial em uma das suas diretrizes estratégicas, na medida em que visa à redução desigualdades regionais e intrarregionais e à promoção do desenvolvimento territorial sustentável, respeitando as identidades e a diversidade cultural. Em termos financeiros, 4% do crédito e demais fontes extras orçamentárias nos programas temáticos foram destinados para o desenvolvimento regional e territorial. Do gasto tributário dos programas temáticos, 32% foram destinados ao desenvolvimento regional e territorial – o maior percentual previsto dos programas temáticos. O valor estimado de R\$ 1,435 bilhões para os programas de infraestrutura geral, atingindo 21% do montante de recursos e o percentual de 52% de alocação de recursos dos programas temáticos previstos para infraestrutura urbana, demonstra que a intenção do PPA enfoca projetos que impactariam sobremaneira a cadeia produtiva de minerais de agregados para a construção civil, pois projetos dessa natureza demandam produções expressivas de areia, brita e cimento para as construções.

Na seção sobre os programas temáticos, consta o item sobre geologia, mineração e transformação mineral. No texto, foi citado o levantamento do *Internacional Council on Mining and Metals* de 2014. Com dados de 2012, o estudo mostrou que o Brasil foi classificado em terceiro lugar no *ranking* dos maiores países mineradores, com valores da produção mineral que correspondem a 2,9% do PIB nacional e 8,5% da produção mineral mundial. O texto também explicita os elementos da política setorial de mineração:

- a) agregação de valor aos bens minerais;
- b) adensamento da cadeia produtiva, integração do setor desde prospecção até a transformação mineral;
- c) articulação interministerial e parceiras setor público e privado.

O plano destaca a produção mineral de pequena escala, por estar distribuída em todo o território nacional, por ser intensiva em mão de obra pouco qualificada e dividida em dois ramos:

- a) gemas, metais preciosos e metais de uso industrial;
- b) minerais de uso na construção civil.

Tal destaque expõe o objetivo governamental de promover o desenvolvimento da pequena e média mineração por meio de ações de extensionismo mineral, formalização, cooperativismo e arranjos produtivos locais.

Os objetivos vinculados ao programa temático de geologia, mineração e transformação mineral, que completam a lista descrita, são os seguintes:

- a) fortalecer a governança pública e a sustentabilidade do setor mineral, por meio do planejamento, da regulação, do monitoramento e da fiscalização das atividades do setor;
- b) ampliar o conhecimento geológico do território nacional, por meio da realização de estudos e levantamentos, e melhorar a difusão de informações geocientíficas;
- c) ampliar as oportunidades de exploração mineral, a partir do aumento do conhecimento em áreas de relevante interesse mineral, considerando suas relações e impactos socioeconômicos no território, e também por meio da melhoria do ambiente de negócios (BRASIL, 2015c).

O objetivo de aumentar o conhecimento de ARIM é relevante e demonstra o entendimento governamental sobre a necessidade de conhecer e delimitar as áreas potenciais para minérios em sentido amplo. No sentido estrito, áreas de relevante interesse para minerais de agregados para construção civil são indispensáveis, uma vez que o plano enfoca o setor de infraestrutura como protagonista no desenvolvimento, na medida em que, sem agregados fartos

e geograficamente próximos, as obras civis se encarecem. Além disso, o plano também considerou a inserção das ARIM no território, o que traz consigo, implicitamente, a noção de ordenação e planejamento territorial, no formato, por exemplo, de planos diretores de mineração, e a inserção da política setorial de mineração nos planos diretores municipais, para que as ARIM não sejam enclaves desconhecidos do poder público e da população local e regional. Há dois projetos que tratam de ARIM no âmbito governamental, um da CPRM, (BRASIL, 2003) e outro da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério das Minas e Energia (SGM), do MME (BRASIL, 2008), ambos detalhados no item sobre ordenamento territorial da mineração no Brasil.

Plenge (2006), em seu trabalho intitulado Ordenamento Territorial e a Indústria Extrativa Mineral no Peru, expõe várias definições e conceitos de ordenamento territorial. O autor inicia seu texto informando que na Espanha se utiliza as expressões “ordenación territorial”, para uma ou mais funções de competências da administração pública, e *ordenamiento territorial*, que se refere a um conjunto sistemático de normas. O texto destaca que na América Latina a expressão “ordenamento territorial” é empregado indistintamente para as funções da administração pública, para as políticas de Estado dessa temática, e para o conjunto de normas, leis de regramentos orientados para as diversas categorias de uso do solo. O autor utiliza a expressão “ordenamento territorial” em seu trabalho. Plenge cita Bengoetxea (2000), o qual explica que o ordenamento territorial está ligado à própria existência humana. Ele é um elemento de diversas formas de pensamento e está presente no fazer cultural humano, é parte da cultura da humanidade. O autor citado por Plenge comenta que o ordenamento do território foi uma das atividades que o ser humano realizou quando teve a capacidade de intervir em seu entorno imediato, tem um forte componente econômico e é um dos principais motores das atividades humanas, portanto “O ordenamento territorial se refere a dirigir e estabelecer uma ordem de prioridades no uso do território correspondente a um país ou região para se obter um fim desejado” (BENGOETXEA, 2000, *apud* PLENGE, 2006, p. 12). Dessa forma, afirma que a função do ordenamento territorial se coloca como de interesse público e está acima dos interesses de particulares ou individuais, é uma função, portanto pública, derivada da ordem pública.

Plenge também informa que, no âmbito conceitual de ordenamento territorial, há dois critérios europeus:

- a) critério alemão: próximo da concepção de planejamento físico do território, independente de outras considerações, tais como a economia;
- b) critério francês: *amenagement du territoire*, que consiste em uma visão mais ampla, de base economicista, próxima de noções da utilização do território, seus

recursos naturais e do planejamento econômico, desvinculado do urbanismo clássico.

Outro autor citado por Plenge construiu um modelo conceitual de ordenamento territorial que consiste na análise da sensibilidade ambiental para indicar os elementos do ordenamento territorial. Segundo esse autor, termos como promoção, ordenamento, regulação, funcionalidade, integração e equilíbrio são fundamentos e caracterizam o ordenamento territorial e seus objetivos (OREA, 2002, *apud* PLENGE, 2006).

Plenge continua expondo definições teóricas acerca de ordenamento territorial:

O ordenamento Territorial faz referência à projeção no espaço das políticas sociais, culturais, ambientais e econômicas de uma sociedade. O estilo de desenvolvimento espacial é o que determina o modelo de território, a expressão visível de sua sociedade com seus conflitos e evoluções refletidos numa escala de valores. (ORDOÑEZ, 2002, *apud* PLENGE, 2006, p. 15)

E segue citando a Carta Europeia de Ordenamento Territorial de 1993:¹¹

A expressão espacial das políticas econômicas, sociais, culturais e ecológicas da sociedade. É uma disciplina científica, uma técnica administrativa e uma política concebida com um enfoque interdisciplinar e global, cujos objetivos são o desenvolvimento equilibrado das regiões e a organização física do espaço segundo um conceito. (PLENGE, 2006, p.15)

As duas definições apresentadas se referem a políticas de forma abrangente e declaram que o ordenamento territorial requer um esforço de entendimentos, diálogos, encontros, reuniões em torno de interesses muitas vezes conflituosos. É também um pensamento científico que requer todo o rito das disciplinas organizadas academicamente para se fazer entender e ser aceito. Por ser uma política e um método científico assentado em várias áreas do conhecimento que formaliza sínteses sobre o meio físico e antrópico, cujo objetivo é o equilíbrio no uso do espaço local, regional e nacional, deve ser uma construção coletiva, e não obra de uma técnica de gabinete.

No texto examinado (PLENGE, 2006, p. 45-75), há também um anexo que traz definições de ordenamento territorial em países latino-americanos e na Espanha.

- a) Bolívia – Processo de organização do uso do solo e a ocupação do território em função de suas características biofísicas, socioeconômicas, culturais e político–institucionais, com a finalidade de promover o desenvolvimento sustentável da nação. É um instrumento de política de estado que permite gerar as condições territoriais para o desenvolvimento sustentável mediante a otimização da

¹¹ Carta europeia de ordenamento Territorial. Conferência Europeia dos Ministros Responsáveis pelo Ordenamento Territorial.

ocupação e do aproveitamento das diferentes unidades territoriais, considerando-se suas características físicas e socioeconômicas.

- b) Colômbia – É o processo que compreende um conjunto de ações acordadas empreendidas pela administração central, pelas entidades territoriais e pelas divisões administrativas, para ajustar as clivagens político-administrativas da nação às disposições da constituição, dispor os instrumentos para governar o território sob determinada jurisdição e para regular a transformação, a ocupação e a utilização do espaço de acordo com a estratégia de desenvolvimento social, econômico e cultural, em harmonia com o meio ambiente.
- c) Cuba – É um equilíbrio razoável entre o uso e a conservação dos recursos, o ponto que corresponde a uma máxima utilização dos recursos sem que se produza uma diminuição em seu nível de qualidade.
- d) Espanha – O ordenamento territorial é a projeção no espaço das políticas sociais, culturais, ambientais e econômicas de uma sociedade e responde a um intento de integrar o planejamento socioeconômico com o planejamento físico.
- e) México – É a noção conceitual que considera a eficiência econômica do território, garantindo a coesão política, social e cultural de seus habitantes em condições de sustentabilidade. Esse processo tem conotação econômica, política, estratégica e social, para tornar eficiente a administração do território. É uma política que abarca, no âmbito da ciência regional, os conceitos de meio ambiente e de desenvolvimento, oferecendo uma resposta institucional no sentido de uma administração do território mais eficiente.
- f) Venezuela – Consiste nos usos das diferentes zonas que conformam o espaço físico nacional de acordo com as suas características intrínsecas e com os objetivos de desenvolvimento que se aspira alcançar em um horizonte de tempo determinado. É a regulação e a promoção da localização dos assentamentos humanos, das atividades econômicas e sociais da população, assim como é o desenvolvimento físico espacial, com a finalidade de alcançar uma harmonia entre o maior bem-estar da população, a otimização da exploração e o uso dos recursos naturais e a proteção e valorização do meio ambiente, como objetivos fundamentais do desenvolvimento regional.

Em termos dos objetivos do ordenamento territorial, Plenge relaciona tópicos como o desenvolvimento equilibrado das regiões. Convém destacar a orientação para a utilização racional do território e a gestão responsável dos recursos naturais. Para isso, a estratégia de ordenamento territorial deve realizar um levantamento das características do meio físico e da socioeconomia da área em foco, além de conhecer a evolução do meio físico e identificar as

demandas presentes e futuras, assim como avaliar os riscos naturais que podem acontecer. Dessa forma, os levantamentos do meio físico devem considerar:

- a) águas subterrâneas;
- b) solos;
- c) recursos energéticos;
- d) problemas ambientais;
- e) recursos minerais: depósitos, exploração, processos de tratamento de minérios, disposição de rejeitos, fechamento de mina e prováveis usos futuros da área minerada.

O objetivo geral seria enfatizar o desenvolvimento das unidades territoriais com melhor qualidade devida, a partir de um enfoque integral com equilíbrio, integração, funcionalidade, uso racional dos recursos naturais e qualidade ambiental.

A respeito do ordenamento territorial da mineração, que é o foco do trabalho, o autor salienta a necessidade de se aderir ao ideário do desenvolvimento sustentável, pois entende que deve existir o desenvolvimento econômico, porém mediante uma relação de respeito ao meio ambiente e sem o comprometimento da capacidade das gerações futuras de terem acesso aos recursos naturais. Para isso, faz-se necessário conhecer a geologia e produzir mapas de recursos minerais, cartas geológicas, geofísicas, geoquímicas, geotécnicas, hidrogeológicas, metalogenéticas para se ter um levantamento sistemático do potencial mineral de uma dada região. Com as informações sobre os recursos minerais disponíveis, é preciso, então, cruzar essas informações com as de outros setores que tenham demandas territoriais para, em um esforço intersetorial, buscar harmonizar os interesses de cada setor. Dessa maneira, se poderá comparar, em termos de importância, os recursos minerais no território e os outros interesses de uso do solo no território. Portanto, quando a lavra de um depósito mineral concorre com outro uso do solo, como conservação ambiental, agricultura, preservação arqueológica, assentamento urbano, qual uso deve prevalecer? Qual uso deve ser excluído? Quais usos podem coexistir? Qual sequência de usos pode ser posta em prática? No caso de uma mina exaurida e após o seu fechamento, quais usos do solo podem ser pensados e executados?

Essas são questões centrais gerais da discussão do ordenamento do território, as quais devem ser discutidas em fóruns de planejamento territorial, a partir dos instrumentos de ordenamento disponíveis, levando em consideração as especificidades técnicas, os levantamentos e mapeamentos executados, assim como as opiniões dos grupos interessados, sempre observando a legislação pertinente.

3.3 Instrumentos de ordenamento territorial no Brasil

Atualmente os dois principais instrumentos de ordenamento territorial no Brasil são o zoneamento ecológico e econômico e o plano diretor municipal. Entretanto há também planos diretores setoriais, como os planos diretores de mineração e os projetos de ordenamento territorial geomineiro.

O quadro 6 apresenta os tipos de zoneamento descritos pelo Ministério do Meio ambiente, no qual não figura o zoneamento da atividade mineradora.

QUADRO 6 – Tipos de zoneamento definidos pelo Ministério do Meio Ambiente

Zoneamento ambiental	Elencado como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981), o termo, posteriormente, quando da edição do Decreto Federal nº 4.297/2002, evolui para zoneamento ecológico econômico (ZEE).
Zoneamento socioeconômico-ecológico	Trata-se do próprio ZEE, cuja nomenclatura, no entanto, empregada nos estados de Mato Grosso e Rondônia, busca evidenciar, para além dos aspectos ambientais e econômicos, a dimensão social.
Zoneamento agroecológico	A Lei Federal nº 6.931/1981, Política Agrícola, regida pela Lei Federal nº 8.171/1991, prevê, em seu art. 19, III, a realização de zoneamentos agroecológicos; destaca-se o ZEE da cana-de-açúcar, instituído por meio do Decreto Federal nº 6.961/2009.
Zoneamento agrícola de risco climático	Outro instrumento da Política Agrícola, o zoneamento agrícola de risco climático é elaborado com o objetivo de minimizar os riscos relacionados aos fenômenos climáticos.
Zoneamento industrial	A Lei federal nº 6.803/1980 consiste em tipologia de zoneamento realizado nas áreas críticas de poluição a que se refere o art. 4º do Decreto-Lei federal nº 1.413/1975.
Zoneamento urbano	Instrumento utilizado nos planos diretores, por meio do qual a cidade é dividida em áreas sobre as quais incidem diretrizes diferenciadas para o uso e a ocupação do solo, especialmente no que concerne a índices urbanísticos.
Etnozoneamento	Instrumento da Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI) – instituída pelo Decreto Federal nº 7.747/2012 – destinado ao planejamento participativo e à categorização de áreas de relevância ambiental, sociocultural e produtiva para os povos indígenas, desenvolvido a partir do etnomapeamento.

Fonte: Ministério do Meio Ambiente

3.3.1 Zoneamento ecológico e econômico

O zoneamento ecológico e econômico (ZEE) é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente.¹² Conforme sua inserção institucional na esfera ambiental da União, tal

¹² Regulamentado pelo Decreto Federal nº 4.297/2002. Marcos Legais do Zoneamento ecológico e Econômico: Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988 – Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) e dá outras providências. Decreto s/nº de 28 de dezembro de 2001 que regulamenta o decreto 99.540 de 21 de setembro de 1990 – Dispõe sobre a Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional e o Grupo de Trabalho Permanente para a Execução do Zoneamento Ecológico-Econômico, institui o Grupo de Trabalho Permanente para a Execução do Zoneamento Ecológico-Econômico, denominado de Consórcio ZEE Brasil, e dá outras providências. Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002 – Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. Decreto nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004 – Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988,

ferramenta objetiva viabilizar o desenvolvimento sustentável, compatibilizando o progresso social e econômico com a conservação ambiental. Realiza e considera diagnósticos do meio físico e humano, estabelece cenários e propõe diretrizes para cada zona ou unidade territorial identificada pelo diagnóstico.

Partindo da premissa da variabilidade territorial – decorrente das especificidades sociais, ambientais e naturais de cada lugar –, assim como das vulnerabilidades e potencialidades locais, os padrões de desenvolvimento preconizados pelos ZEE não são uniformes. As características de cada unidade territorial vão fundamentar as decisões sobre incentivar, restringir ou bloquear atividades, focalizando as vantagens competitivas dos lugares. Trata-se de um instrumento de organização territorial e é de consulta obrigatória para quaisquer intervenções públicas ou privadas, de porte e abrangência estadual ou regional. Visa a organizar o território em várias escalas de planejamento, a partir de uma visão que vincula as decisões públicas e privadas, articulando programas, projetos e atividades que direta ou indiretamente utilizem os recursos naturais e interfiram na dinâmica da paisagem e dos empreendimentos.

O Programa Zoneamento Ecológico-Econômico (PZEE), coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, é estruturado em duas dimensões complementares: nacional e regionais. O programa foi concebido para proporcionar base técnico-científica e operacional ao planejamento estratégico em nível federal – propondo uma ação sinérgica em termos institucionais, congregando órgãos públicos para a consolidação das informações existentes, integrando e disponibilizando a experiência de cada um deles a serviço dos tomadores de decisão no país – e apoiar técnica e operacionalmente as iniciativas de projetos de ZEE no país, nas dimensões sub-regionais, estaduais e locais, incentivando as discussões sobre a ocupação do território, bem como a geração de propostas sustentáveis de uso dos recursos naturais. Institucionalmente o PZEE foi organizado como uma parceria entre entes do poder público denominada Consórcio ZEE Brasil,¹³ coordenado pela Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável do Ministério do Meio Ambiente.

que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. O (ZEE) é abordado nos artigos 11-A, 12, 13 e 14.

¹³ Composição: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Agência Nacional de águas (ANA), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Serviço Geológico Brasileiro (CPRM). Com essa formação, o consórcio trabalhou sob o Decreto s/nº de 28/12/2001. O consórcio foi reafirmado e ampliado em 12/2/2004, com a inclusão da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba (CODEVASF), do Instituto Nacional de

Conceitualmente o PZEE Brasil se fundamenta em aspectos políticos e técnicos e se impõe como um instrumento político e técnico do planejamento, cuja finalidade é aperfeiçoar o uso do espaço e as políticas públicas.

QUADRO 7 – Fundamentos conceituais do PZEE Brasil

Políticos	Técnicos
Compreensão do território	Abordagem sistêmica
Sustentabilidade ecológica e econômica	Valorização da multidisciplinaridade
Participação democrática	Sistemas de informação
Articulação institucional	Elaboração de cenários

A definição de território que o PZEE Brasil considera é expandida além do conceito de território apenas como porção de terra apropriada. Superam-se, então, as relações apenas de posse para se pensar sobre as relações dos grupos sociais, seus interesses e as consequências das transformações decorrentes dos usos dos lugares que os grupos fazem. O território é uma construção humana numa base física. A noção de território, contudo, se assenta sobre a lógica do poder, portanto envolve um critério político.

Entendida como premissa para identificar potencialidades e limitações ecológicas, econômicas e sociais, a sustentabilidade ecológica e econômica considera que os benefícios econômicos, ecológicos e sociais de um recurso natural devem ser garantidos para as atuais e futuras gerações nos mesmos níveis de quantidade e qualidade, numa complexa relação de satisfação das demandas sociais, eficiência econômica e manutenção das funções ecológicas. Esse fundamento focaliza a conservação dos recursos naturais por meio do envolvimento dos atores sociais envolvidos nas negociações acerca do aproveitamento dos recursos.

Dessa forma, a participação democrática dos atores sociais representa a redistribuição do poder entre a esfera pública, a esfera privada e o terceiro setor, no sentido da regulação dos objetivos e interesses territoriais, mediante a realização de debates entre as diferentes áreas de formação dos técnicos envolvidos, assim como dos setores da sociedade.

A fim de garantir que o envolvimento e o vínculo entre as instituições participantes do programa não sejam facilmente rompidos e a participação ocorra conforme foi preconizada, são utilizados meios legais, administrativos e financeiros, de forma a suprir as necessidades materiais e humanas do programa, para que as tarefas de levantamento de dados, mediação de conflitos e regulamentação sobre o uso do território possam acontecer.

O PZEE se fundamenta tecnicamente na abordagem sistêmica, entendida como conjunto de unidades com relações entre si. As unidades territoriais possuem propriedades, não atuam isoladamente. Operacionalmente, no PZEE Brasil a abordagem sistêmica é considerada em termos de estratégias e desenho de políticas.

A valorização da multidisciplinaridade se vincula ao próprio fundamento político do PZEE, uma vez que a participação no processo de diagnóstico e de formulação de políticas e diretrizes demanda a inserção de diversas categorias profissionais, nos âmbitos ambiental, social e institucional. As diversas disciplinas científicas atuantes no programa devem ter oportunidade de expressar seus pontos de vista.

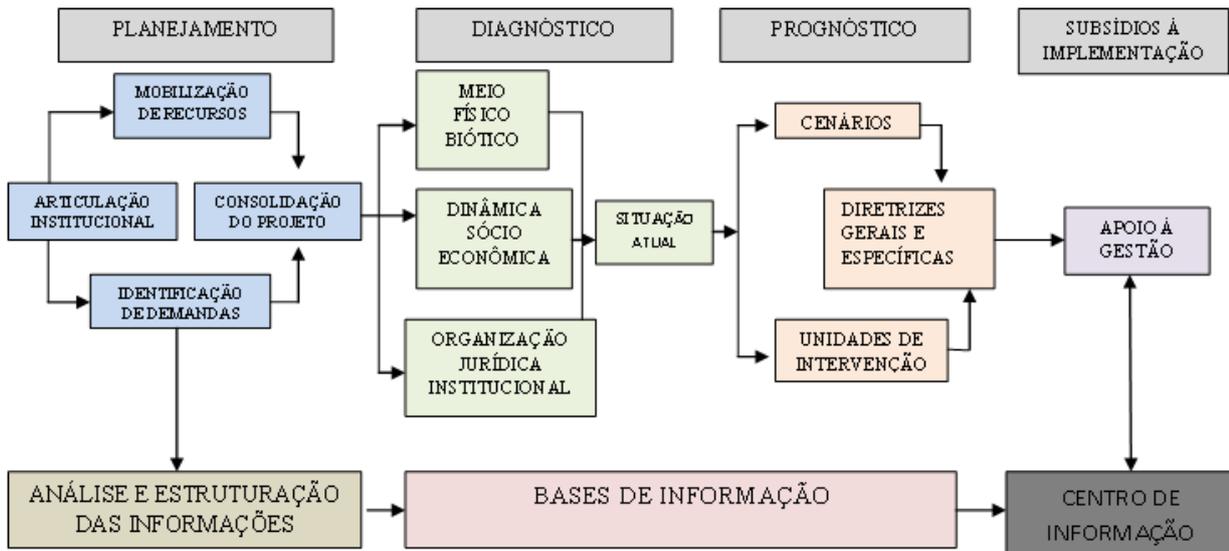
Concebido para planejar, coordenar e divulgar os resultados obtidos, o PZEE se vincula necessariamente a um sistema de informação para concentrar dados e descentralizar seu acesso. Assim, o sistema coleta, armazena, trata e divulga as informações produzidas. estabelece um banco de dados espaciais e de metadados, os quais são atualizados com a constante inserção de novos produtos gerados em cada fase do trabalho.

Todo o esforço de pesquisa, elaboração e discussão sobre o território visa à prospecção de cenários para simular situações, esboçar soluções e orientar a escolha de opções de uso e ocupação territorial.

A metodologia de trabalho do PZEE Brasil na Escala da União¹⁴ é descrita conforme a figura 13.

¹⁴ A escala de trabalho nessa perspectiva é de 1:10.000.000/1:5.000.000, em abrangência territorial continental e nível político-administrativo federal.

FIGURA 12 – Fluxograma da metodologia de trabalho do PZEE Brasil na escala da União



Os ZEEs estaduais apresentaram variabilidade nas diretrizes sobre mineração. O ZEE do Pará não construiu diretrizes ou zonas especiais para a mineração, embora seja um estado com produção expressiva. O ZEE do Amazonas elaborou diretrizes para ordenamento da atividade, controle de impactos ambientais e ampliação do conhecimento geológico. O ZEE de Minas Gerais definiu zonas especiais para a mineração, além de ser um instrumento para o licenciamento ambiental da atividade, e impôs condições à atividade que variam conforme as vulnerabilidades ambientais e os usos do território. O Macro ZEE da Amazônia Legal elaborou diretrizes políticas e técnicas para a mineração, tais como fomento às cadeias produtivas de base mineral e agregação de valor à produção.

3.3.2 Plano diretor municipal

Em escala local ou municipal, o principal instrumento de gestão territorial e da política urbana atual é o plano diretor municipal. Instituído constitucionalmente e regulamentado pelo Estatuto da Cidade,¹⁵ Lei 10.257, de 10 de julho de 2001. É ao mesmo tempo um estudo e

¹⁵ Estatuto da Cidade. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. “Art. 40. O plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. § 1º O plano diretor é parte integrante do processo de planejamento municipal, devendo o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporar as diretrizes e as prioridades nele contidas. § 2º O plano diretor deverá englobar o território do Município como um todo. § 3º A lei que instituir o plano diretor deverá ser revista, pelo menos, a cada dez anos. § 4º No processo de elaboração do plano diretor e na fiscalização de sua implementação, os Poderes Legislativo e Executivo municipais garantirão: I – a promoção de audiências públicas e debates com a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade; II – a publicidade quanto aos documentos e informações produzidos; III – o acesso de qualquer interessado aos documentos e informações produzidos. Art. 41. O plano diretor é obrigatório para cidades: I – com mais de vinte mil habitantes; II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas; III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal; IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico; V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito

um plano para dirigir o crescimento do município. Deve ser aprovado com forma e qualidade de lei pelo legislativo municipal.

O plano diretor municipal participativo é realizado de forma pactuada entre os diversos interesses de uso e ocupação do espaço municipal, é hierarquicamente descentralizado do poder da União.

A Constituição Federal de 1988, no capítulo V, art. 30, VII, estabelece que compete aos municípios promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, parcelamento e ocupação do solo urbano (BRASIL, 1988).

O art. 182 da Carta Magna propugna que a política de desenvolvimento urbano seja executada pelo poder público municipal conforme diretrizes gerais fixadas em lei. O parágrafo primeiro desse artigo define que o plano diretor, aprovado pela câmara municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana. O regulamento dos art. 182 e 183 da Constituição Federal, denominado Estatuto da Cidade, em seu art. 2º, VII, estabelece em suas diretrizes gerais a integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do município e do território sob sua área de influência, o que confere competência ao município para planejar todo o seu território. Contudo, o art. 3º, V, do Estatuto da Cidade estabelece que compete à União elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social.

O recorte regional e nacional dessa lei se sobrepõe aos limites municipais. Dessa forma, a descentralização do planejamento territorial municipal é limitada, pois o interesse da União pode influenciar o ordenamento do território municipal, de acordo com políticas econômicas e sociais do poder federal. A competência dos municípios para dispor a respeito da promoção do adequado ordenamento territorial, ressalte-se, não é absoluta, tendo em vista ter o constituinte originário determinado seu exercício “no que couber”, o que indica a necessária observância da legislação federal e estadual editadas no âmbito das competências concorrentes e privativas (GRAF; LEUZINGER *apud* BRASIL, 2006b).

3.4 Ordenamento territorial da mineração no Brasil

A instituição da Reserva Nacional do Cobre, em 1984, por meio do Decreto nº 89.404, localizada nos estados do Pará e do Amapá, aconteceu por meio de iniciativa da União,

regional ou nacional. § 1º No caso da realização de empreendimentos ou atividades enquadradas no inciso V do caput, os recursos técnicos e financeiros para a elaboração do plano diretor estarão inseridos entre as medidas de compensação adotadas. § 2º No caso de cidades com mais de quinhentos mil habitantes, deverá ser elaborado um plano de transporte urbano integrado, compatível com o plano diretor ou nele inserido.”

sem que tenha havido negociações ou pactuações entre as esferas públicas e os setores empresariais ou mesmo participação da sociedade civil na definição de seus limites.

No campo da mineração e do planejamento urbano, houve iniciativas do poder público no sentido de organizar e dirigir a atividade de mineração em regiões metropolitanas. Os planos diretores de mineração das regiões metropolitanas de Salvador (1992), de São Paulo (1997), de Fortaleza (1998), do Recife (1995) de Curitiba (2004), realizados de forma conveniada pelos poderes públicos federal, estadual e municipal, concluíram estudos, diretrizes, zoneamentos e proposições para ordenar e dirigir a localização de lavras, descreveram as áreas com potencial mineral comprovado, objetivando integrar a mineração ao planejamento metropolitano para gerar condições de desenvolvimento da atividade, visando principalmente o suprimento de agregados para a construção civil, rochas ornamentais e argilas. Todos os planos indicados concluíram que havia a necessidade de previsão de áreas especiais para a mineração, protegidas da ocupação urbana. Para ordenar a atividade, é necessário realizar levantamentos detalhados do potencial mineral nas regiões metropolitanas, evitar sobreposição de áreas de mineração e áreas ambientais a partir de entendimento prévio entre entes do governo, regularizar a mineração informal e fiscalizar conjuntamente DNPM e órgãos ambientais estaduais) e capacitar os agentes públicos para o ordenamento da mineração (ASSIRATI, 2010). Esses planos diretores de mineração foram constituídos por uma metodologia não participativa, todavia há recomendações para a implantação de suas diretrizes: *i*) criação de comissões executivas reunindo órgãos públicos nas três esferas do governo, órgãos estaduais de meio ambiente e prefeituras; *ii*) revisão periódica dos planos diretores de mineração pela administração pública com a participação da comunidade, considerando-se as condições econômicas atualizadas e, também, os usos do solo, tecnologias e conhecimento geológico do território metropolitano, que variam com o tempo.

A ação estatal abrange também os estudos geológicos nas escalas regional e nacional. A Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais (CPRM) (ou Serviço Geológico Brasileiro), empresa do Ministério de Minas e Energia, tem uma linha de ação voltada exclusivamente para o levantamento de informações para a gestão territorial. Essa empresa pública realizou trabalhos técnicos, como o ZEE da RIDE em 2003, o qual apresenta informações espaciais sobre as ocorrências minerais de agregados para a construção civil e argilas e mesmo aspectos de suas cadeias produtivas. Mapeou outras ocorrências minerais e as minas ativas ou paralisadas e outras informações relevantes para o planejamento territorial da região. Há, ainda, a linha de ação Cartografia para o Ordenamento Territorial e Meio Ambiente.

Outro importante trabalho da CPRM é o produto denominado ARIMs. É um sistema de informações geográficas alimentado com mais de 75 mil registros de ocorrências minerais

(minas, garimpos, jazidas, depósitos, títulos minerários) oriundos dos bancos de dados do DNPM e da própria CPRM. Essas informações foram processadas sobre 1.300 bases cartográficas digitais, técnicas, infraestruturais e áreas com restrição de uso minerário.

A metodologia trabalhou numa estrutura de cinco conjuntos de minerais: metálicos, industriais, gemas, energéticos (exceto petróleo e gás) e águas minerais. O método adotou os conceitos de ARIM, província mineral (50.000km²), distrito mineral (5.000km²), agrupamento de depósitos ou jazidas, depósitos, ocorrências, aglomerado ou arranjo produtivo local de base mineral. Segundo Matos (2010, p.15), a respeito das áreas de relevante interesse mineral,

Área de relevante mineral é a área que, pela presença comprovada de depósitos ou jazidas minerais, ou pelo alto potencial geológico reconhecido para esses bens minerais, tem como vocação natural o aproveitamento de recursos minerais. Por serem relativamente raras, localizadas, econômicas ou potencialmente valiosas, as matérias-primas minerais que nela ocorrem ou venham a ser descobertas constituem-se em vetores de desenvolvimento local, regional e nacional. Pode conter ou estar contida em uma ou mais províncias minerais e abranger diversos distritos minerais e aglomerados produtivos locais de base mineral.

O tratamento dos dados se deu na escala de 1:1.000.000, que corresponde à escala da base geológica. Os procedimentos consideraram o geoprocessamento do conjunto das informações com foco na caracterização geomática¹⁶ de ARIM. O geoprocessamento somente foi possível de ser realizado para as classes dos minerais metálicos, minerais industriais e gemas. As bases de dados de minerais energéticos e águas minerais se mostraram limitados. Dessa forma, foi possível apenas indicar a importância relativa de áreas com maior concentração de ocorrências.

Os contornos das ARIMs foram fixados levando em conta as células do GRID com maior significado exploratório numa escala de 1:250.000, com escala de detalhe das ARIM de 1:10.000 no âmbito interno das ARIMs. A modelagem dos dados foi realizada em ambiente SIG. Os temas relevantes foram rasterizados em um *grid* compatível com a articulação das folhas IBGE na escala de 1:10.000. A análise integrada dos temas permitiu a caracterização de blocos numa articulação das folhas IBGE na escala de 1:250.000. Assim, o mapeamento produzido indicou favorabilidades factual, especulativa, hipotética e não favorabilidade comprovada. Adicionalmente foi realizado o procedimento de reamostragem em malha de 10x10 células, para hierarquização da favorabilidade à exploração mineral em folhas na escala de 1:100.000 para as classes de ARIM demarcadas – metálicos, minerais industriais e gemas.

¹⁶ Geomática é entendida como ciência e tecnologia para obtenção, análise, interpretação, distribuição e usos da informação espacial (MATOS, 2010, p. 13).

Os modelos de ARIM definidos foram sobrepostos em áreas com restrições integrais e parciais à mineração para orientar ações futuras de mineração. Os resultados obtidos foram: mapa de relevante interesse mineral no Brasil, modelos geomáticos, mapas de concentração de ocorrências e ARIMs propriamente ditas na escala de 1:100.000. Foram identificadas 25 províncias minerais no território brasileiro e, também, agrupamentos de depósitos ou jazidas e distritos minerais para as classes de minerais e rochas industriais, gemas, minerais energéticos e águas minerais.

Outro projeto governamental, de autoria da SGM, do MME, intitulado Áreas de Relevante Interesse Mineral: uma proposta metodológica de avaliação (BRASIL, 2008), foi realizado no âmbito do Projeto Ordenamento Territorial Geomineiro. Trata-se de uma ferramenta em ambiente SIG para subsidiar a formulação e a gestão de políticas públicas para o setor de geologia, mineração e transformação mineral. Metodologicamente a ferramenta propõe a construção de cenários e indicadores, conforme sumarizado a seguir.

- a) Diagnóstico das áreas prioritárias para a realização de levantamentos geológicos e geofísicos.
- b) Avaliação da disponibilidade mineral para o ordenamento territorial geomineiro.
- c) Diagnóstico dos distritos mineiros frente às intervenções no meio ambiente, como subsídio para o licenciamento ambiental.
- d) Identificação de ameaças e oportunidades aos empreendimentos mineiros de médio a grande porte.
- e) Avaliação de áreas com conflitos associados à mineração de pequeno porte (atividades irregulares e restrições legais).

O aplicativo, para ambiente *web*, é composto por um banco de dados georreferenciados e pelo SIG na escala de 1:1.000.000, não se considerando petróleo e gás. Nele, ARIM se define como “áreas que, pela presença comprovada de depósitos minerais ou pelo alto potencial geologicamente reconhecido, têm como vocação natural o aproveitamento mineral”. A partir de informações espaciais do DNPM (SIGMINE), tais como concessões de lavra, lavra garimpeira, licenciamento, registro de extração e requerimento de lavra e de informações da CPRM – GEOBANK e Recursos Minerais do Brasil, como minas, garimpos, tipos crustais favoráveis, áreas não determinadas e áreas não explotadas, essas camadas de informações espaciais permitiram identificar três níveis de áreas de relevante interesse mineral:

- a) Nível A – aproveitamento mineral comprovado;
- b) Nível B – áreas indicativas de aproveitamento mineral;
- c) Nível C – áreas com potencial para o aproveitamento mineral.

O estudo identificou a distribuição de ARIM em termos territoriais em km², segundo as regiões do Brasil, apresentada na tabela 7.

TABELA 7 – Distribuição territorial das ARIM segundo as regiões do Brasil

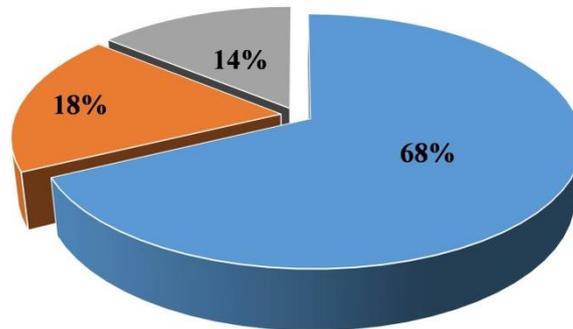
Região	ARIM nível A	ARM nível B	ARIM nível C	Total	%
Norte	86.936,59	258.846,39	984.745,01	1.240.536,99	32,2
Nordeste	195.445,63	338.595,40	310.862,62	844.903,64	54,47
Centro-Oeste	83.324,48	135.648,20	226.293,50	445.266,18	27,71
Sudeste	186.594,28	147.949,76	171.099,00	505.643,04	54,67
Sul	95.514,26	75.906,04	19.155,55	190.575,85	33,82

Fonte: SGM/MME – 2008

Sobre as camadas de informações acerca de ARIM níveis A, B e C, outra camada, com informações espaciais sobre terras indígenas, unidades de conservação de proteção integral, unidades de conservação de uso sustentável e faixa de fronteira, foi sobreposta, permitindo identificar as áreas livres para a mineração, as áreas com restrições e as áreas proibidas para a mineração.

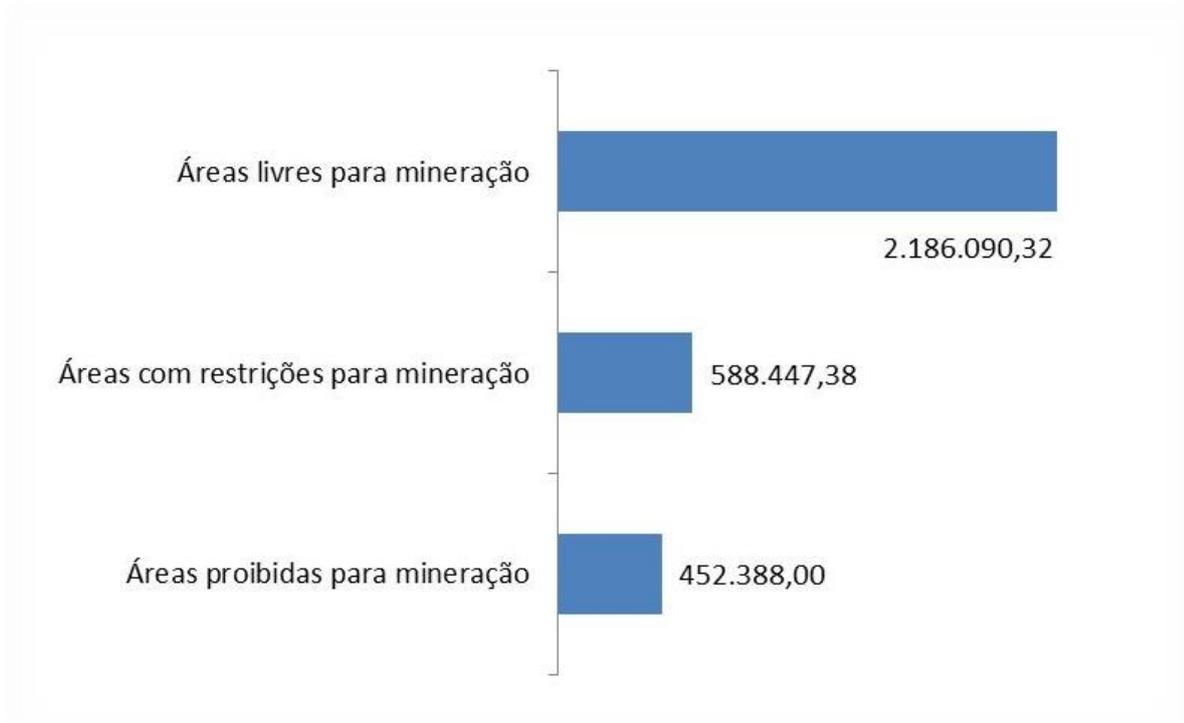
Os resultados do cruzamento das informações espaciais demonstram que somados os níveis A, B e C do projeto ARIM, há 68% de áreas livres para a mineração, 18% de áreas com restrições para a mineração e 14% de áreas proibidas para a mineração, em decorrência de restrições ambientais, de condicionantes da faixa de fronteira e de interdições de territórios destinados as populações indígenas. Na região Norte, há a maior proporção de áreas das ARIM proibidas para a mineração, com 30,81%. A região Nordeste apresenta a maior área das ARIM livres para a mineração, com 96,24%. Na região Centro-Oeste, onde se situa a RIDE, há 81,39% de áreas das ARIM livres para a mineração, 12,77% de áreas com restrição para a mineração e 5,84% das áreas das ARIM proibidas para a mineração.

GRÁFICO 2 – Áreas livres, com restrições e proibidas para a mineração no Brasil



- Áreas livres para a mineração
- Áreas com restrições para a mineração
- Áreas proibidas para a mineração

GRÁFICO 3 – Resultados das camadas de informação do projeto ARIM



Em 2008, foi publicada a Portaria nº 222, do Ministério de Minas e Energia, instituindo o PNACC. Em seu art. 7º, são elencadas suas diretrizes, as quais focalizam ações de gestão territorial.¹⁷ A Lei nº 12.608, de 10 de abril de abril de 2012, instituiu a Política Nacional

¹⁷ “Compatibilização da rigidez locacional e da singularidade dos depósitos de agregados com as demais formas de uso e ocupação do território; a compatibilização da atividade de extração de agregados da construção civil com

de Proteção e Defesa Civil. Essa lei instou a esfera pública a elaborar carta geotécnica de aptidão à urbanização e estabelecer diretrizes urbanísticas voltadas para a segurança dos novos parcelamentos do solo e para o aproveitamento de agregados para a construção civil.¹⁸

A Política Nacional de Ordenamento Territorial, que atenderia ao preceito constitucional exposto no art. 20, IX, da Constituição de 1988, e que dá competência à União para elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social, permanece como um documento preliminar e não tem força de diploma legal. A existência de uma política nacional de recursos minerais seria um marco legal para planejar territorialmente a atividade, se houvesse sua formulação como diploma legal. O Decreto sem número de 1994, que instituiu a Comissão Nacional de Recursos Minerais com a atribuição de assessorar o presidente na República na formulação da Política Nacional de Recursos Minerais, não atingiu o objetivo preconizado.

Atualmente, está em discussão no Legislativo Federal o novo marco regulatório da mineração, que substituirá o atual Código de Mineração, de 1967. A proposta de marco legal prevê a instituição do Conselho Nacional de Política Mineral, órgão de assessoria ao presidente da República, com atribuições de propor diretrizes e ações avaliar e sugerir novas políticas para o setor. A reorganização institucional prevê a criação de uma agência reguladora para substituir o DNPM e fortalecer a CPRM, para identificar e delimitar áreas com potencial para a criação de áreas especiais de mineração em que haja ocorrências de minerais considerados de interesse estratégico.

outros usos e a ocupação do território, principalmente em áreas de grande densidade populacional, em especial as regiões metropolitanas; a compatibilização das políticas e ações da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios quanto ao uso, ocupação e gestão do território com a produção de agregados minerais para a construção civil; a criação e a disponibilização de base de dados geológicos sobre o potencial de reservas de agregados para construção civil, em escala adequada para permitir um melhor planejamento da atividade, incluindo a zona costeira, mar territorial e zona econômica; a inserção das diretrizes do PNACC na formulação e implementação das políticas de ordenamento territorial nos níveis Federal, Estadual e Municipal, no que se refere ao estabelecimento de áreas destinadas à mineração de agregados. Artigo 8º do PNACC: Fomento e apoio aos estudos geológicos dos agregados minerais, com o objetivo de implantar Sistema de Informações Geográficas - SIG, a serem disponibilizados para o segmento de construção civil, consolidado em banco de dados específicos, de modo a possibilitar o conhecimento do potencial de reservas de agregados minerais para construção civil e o adequado ordenamento territorial, considerando a distância entre as jazidas e os centros consumidores e a logística de escoamento da produção, de forma a minimizar o preço final do produto e os impactos ambientais; apoio e subsídio a ações de atualização dos Planos Diretores dos Municípios, para sua inclusão nos princípios, diretrizes e estratégias do PNACC; incentivo aos Municípios, com menos de dezoito mil habitantes e que não tenham obrigação legal de elaborar Plano Diretor e possuam atividades de extração de agregados minerais para construção civil e potencial de reservas, a realizarem seus Planos Diretores com base no PNACC; o fomento à integração do PNACC com a gestão das cidades, das bacias hidrográficas, do mar e das zonas costeiras.” (BRASIL, 2008a).

¹⁸ Cf. Lei nº 12.608, de abril de 2012, capítulo IV, art. 22, § 2º, V.

Tramita no Legislativo o Projeto de Lei nº 6.391, de 2013. Sendo aprovado, alterará a Lei nº 10.257, de 2001 – Estatuto da Cidade –, para incluir o Plano Diretor de Mineração para os municípios, conforme se segue:

Art. 1º A Lei nº 10.257/2001 (Estatuto das Cidades) passa a vigorar acrescida dos seguintes dispositivos:

“Artigo 42-C O Plano Diretor da Mineração, aprovado por Lei Municipal, é o instrumento básico da política de exploração das reservas de minério dentro dos limites do território de cada município.

1) § 1º É obrigatório para todos os municípios que possuem jazidas de minério, independentemente do número de habitantes;

2) § 2º O conteúdo do Plano Diretor da Mineração deve ser compatível com as disposições contidas no código da Mineração;

3) § 3º Todos os municípios com jazidas de minério devem contratar especialista para a realização de estudos minerários;

4) § 4º A aprovação de projetos de exploração de jazidas de minério nos municípios fica condicionada à apresentação de lavará de autorização de pesquisa emitido pelo DNPM.” (BRASIL, 2013)

Assirati (2010) avaliou a inserção da mineração no ordenamento territorial do Brasil. A monografia discutiu a inserção do setor de mineração e o papel das instituições governamentais. A análise considerou o ZEE e os planos diretores municipais, além do papel das instituições governamentais no ordenamento territorial da mineração. Sobre os ZEEs, a autora considerou, após a pesquisa, que embora a mineração utilize parcelas do território que correspondem a 10,37% do espaço brasileiro para pesquisa mineral e 0,47% do território para lavra mineral, o setor de mineração não participa de forma consistente da elaboração e execução dos instrumentos de ordenamento territorial brasileiros. A pesquisa demonstrou que, dos entes da instância política e técnica do ZEE ligados à mineração, MME e CPRM têm assento, mas o DNPM, órgão gestor da mineração, não tem presença no processo.

3.5 Ordenamento territorial da mineração e sistemas de informação geográficas

Para realizar o ordenamento territorial da mineração ou qualquer ordenamento territorial, é imprescindível o uso da tecnologia dos sistemas de informações geográficas (SIGs). Silva reuniu dezesseis definições de SIGs em seu trabalho, tais como as de Dueker (1979), Ozemoy, Smith e Sichertman (1981) e Burrough (1986), entre outros, para fundamentar e apresentar a seguinte definição:

Os SIG necessitam usar o meio digital, portanto o uso intensivo da informática é imprescindível; deve existir uma base de dados integrada, estes dados precisam estar georreferenciados e com controle de erro; devem conter funções de análises destes dados que variem de álgebra cumulativa (operações tipo soma, subtração, multiplicação, divisão, etc.) até álgebra não cumulativa (operações lógicas). (SILVA, 2003, p. 45)

Em outro trabalho, Câmara e Medeiros, citados por Assad (1998), informam que os sistemas de informações geográficas realizam o tratamento computacional de dados geográficos situados na superfície da Terra, georreferenciados e em uma projeção cartográfica qualquer. Por reunir muitos temas geográficos, um SIG pode ser usado como ferramenta para a produção de mapas, suporte para análise espacial de fenômenos e como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informações espaciais. Citam autores como Aronoff (1989) e Cowen (1988), entre outros, e apresentam os SIG com as seguintes características:

Integrar, numa única base de dados, as informações especiais provenientes de dados geográficos, dados de censo e cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos do terreno; oferecer mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, bem como para consultar, recuperar, visualizar e plotar o conteúdo da base de dados georreferenciados. (CÂMARA; MEDEIROS, 1993, *apud* ASSAD, 1998, p. 42)

Atualmente os SIGs são amplamente utilizados em programas e projetos de ordenamento territorial da mineração. Todos os trabalhos citados nesta revisão da literatura consideram um SIG e bancos de dados em suas metodologias. Há também artigos que comunicam trabalhos nessa linha. Deus *et al.* (2000) produziram diagnóstico socioeconômico e ambiental sobre a atividade mineral no nordeste do estado do Rio de Janeiro, no município de Santo Antônio de Pádua. Nesse estudo, foram empregadas técnicas de geoprocessamento e SIG para uma abordagem completa da questão. O SIG se mostrou a melhor forma para integrar bases de dados diversos, que fundamentaram as análises, planejamentos, zoneamentos e a gestão territorial das diversas pedreiras do município. Teixeira *et al.* (2000) aplicaram ferramentas de geoprocessamento e SIG para levantamento, análise e integração de dados de variáveis ambientais para acompanhamento de impactos ambientais causados pelas atividades de mineração. Zamora, Carmenates e Cruz (2010) utilizaram geoprocessamento e SIG para a avaliação do geopotencial (geomorfologia, hidrogeologia, uso do solo, solos, depósitos minerais, restrições) do território de Moa, em Cuba. Nessa localidade, a exploração de recursos tem causado impactos ambientais, necessitando, portanto, de maior controle e gestão dos recursos naturais por meio do ordenamento territorial. A aplicação do SIG integrou dados de geomorfologia, usos do solo, restrições ambientais, entre outras informações, permitindo considerar de maneira integral o potencial da área de estudo. Tenedório, Henriques e Silva (2003) discutem a questão do SIG e das tecnologias de informação como ferramentas de busca, armazenamento, análise, modelagem, simulação, visualização e disponibilização de informações geográficas para suporte e decisão de planejamento da administração pública.

3.6 Revisão da literatura técnica e institucional sobre mineração de agregados para a construção civil

A literatura técnica e institucional consultada demonstrou que os trabalhos sobre ordenamento territorial e mineração se desenvolvem principalmente por entes públicos, como o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT), que recentemente elaborou o Plano Diretor de Mineração da Região Ceramista de Santa Gertrudes em São Paulo, o MME e seus entes vinculados, como o DNPM e a CPRM, assim como o Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia. Autores como Calaes *et al.* (2007) e Peiter (2001) publicaram trabalhos pelo CETEM ao estudarem questões de ordenamento territorial da mineração de agregados para a construção civil e a abordagem participativa na gestão dos recursos minerais. Da série *Estudos e Documentos*, também do ETEM, os textos “A Grande Mina e a Comunidade: estudo de caso da grande mina de ouro de Crixás em Goiás” e “Grandes Minas e Comunidade: algumas questões conceituais tratam de questões sobre a relação entre a mineração e a comunidade onde o empreendimento se localiza” (FERNANDES, 2007). Focalizam conceitos sobre mineração e desenvolvimento sustentável, as inter-relações entre grandes minas e as comunidades locais, assim como o estado da arte da responsabilidade socioambiental das empresas de mineração. Tais textos fornecem elementos importantes para a discussão da mineração e a sua relação com as esferas municipais instituídas e a percepção da sociedade e as inter-relações entre os diferentes atores sociais.

O Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Município de Jacareí, São Paulo, estabelecido pela Lei Complementar nº 49/2003, constituiu um mapa de macrozoneamento fundamentado na carta geotécnica e hidrológica do município elaborada em 1992. Esse mapa definiu uma macrozona de mineração para o exercício das atividades de extração mineral, especialmente areia, com o objetivo de conservar o ambiente das várzeas e áreas urbanas, preservar a flora e a fauna, manter a qualidade e disponibilidade de água no rio Paraíba do Sul e promover o desenvolvimento socioeconômico associado à preservação ambiental. Elencou também diretrizes de proteção de áreas de proteção permanente, faixa de cem metros de proteção ao longo do rio Paraíba do Sul, atendimento ao zoneamento minerário do vale do Rio Paraíba do Sul.

Entidades representativas do setor privado também participam da discussão do ordenamento territorial e mineração. O IBRAM publicou em sua página eletrônica o texto “Contribuição do IBRAM para o Zoneamento Ecológico-Econômico e o Planejamento Ambiental de Municípios Integrantes da (APA) Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte”. O objetivo desse trabalho foi contribuir para a elaboração do ZEE da área indicada, por meio da

metodologia dos ZEEs do MMA. Além disso, o tema do 4º Congresso de Mineração da Amazônia, que ocorreu juntamente com a Exposibram Amazônia¹⁹ de 2014, é sugestivo ao debate em tela: “Mineração: consolidando o desenvolvimento nos territórios minerais”.

3.7 Revisão da literatura acadêmica sobre mineração de agregados para a construção civil

Os estudos acadêmicos sobre a mineração de agregados para a construção civil no Brasil demonstram que o interesse por este tema se situa entre os estudos ambientais, de ordenamento territorial, planejamento urbano e sobre legislação mineral e ambiental.

Cardoso (2008) realizou estudo para identificar e caracterizar a degradação ambiental pela mineração de agregados na região de Manaus, Amazonas, e produzir mapeamento temático a partir de técnicas de geoprocessamento, SR e SIGs. A mineração de agregados na região estudada consiste em areia quartzosa, arenito ou argilito silicificado para brita e blocos e, também, latossolo e argila. São depósitos superficiais com lavras a céu aberto em tiras ou bancadas. A atividade apresenta as características brasileiras: proximidade do centro consumidor, avanço da área urbana sobre as áreas de jazidas, cavas abandonadas após a lavra, informalidade, baixo índice de recuperação ambiental dos locais lavrados. A pesquisa se apoiou em levantamento bibliográfico, documentos oficiais sobre processos minerários ativos e inativos e imagens *Quickbird* (2003), LANDSAT (1995, 2004), mapa topográfico (1:250.000), mapa e solo (1:250.000), mapa de vegetação (1:250.000) mapa geológico e geomorfológico (1:100.000). A integração dos dados resultou em mapas de uso e ocupação do solo, das ocorrências das atividades ativas e inativas de mineração, do grau de degradação ambiental e da cartografia da degradação ambiental pela extração de minerais de uso direto na construção civil. Os estudos foram apoiados em trabalhos de campo em locais determinados pela análise das imagens dos sensores *Quickbird* e LANDSAT e em informações dos processos minerários do DNPM e do órgão ambiental de Manaus. O trabalho concluiu que as lavras de areia são as que mais degradaram o meio ambiente em termos de área impactada; também identificou que a atitude dos mineradores estava em desacordo com as boas práticas, pois careciam e atividades de recuperação ambiental, inadequado recolhimento da CFEM por parte dos mineradores, infrações frente ao órgão ambiental e restrições ambientais não cumpridas. Recomendou-se monitoramento mais frequente da atividade, efetivação de denúncias ao Ministério Público e recuperação ambiental das áreas lavradas.

¹⁹ Exposibram Amazônia 2014. Exposição Internacional de Mineração da Amazônia. 4º Congresso de Mineração da Amazônia. Disponível em: <www.exposibramamazonia.or.br>. Acesso em 16 de outubro de 2014.

Calaes *et al.* (2007), em artigo, discutiram a importância do planejamento estratégico e do ordenamento territorial no sentido de estimular a competitividade e a sustentabilidade em empreendimentos produtores de agregados para construção civil em regiões metropolitanas brasileiras. A análise foi estruturada a partir de conceitos e técnicas de análise econômica e financeira e defende que as decisões de investimento devem se apoiar em avaliações técnico-econômicas de três segmentos: depósito mineral, mercado consumidor e aspectos institucionais (sistema regulatório, legislação tributária, uso e ocupação do solo e meio ambiente). O planejamento preconizado no artigo trabalha com fatores intrínsecos e extrínsecos ao empreendimento para avaliar suas forças e fraquezas numa matriz SWOT, além de considerar as tendências e perspectivas da indústria de agregados. O ordenamento do território é considerado essencial para o planejamento e a gestão da produção de agregados, constitui o ambiente externo do empreendimento e é identificado com o sistema regulatório, pois depende das políticas de uso e ocupação do solo, e com as alternativas tecnológicas de produção. No artigo, argumenta-se, ainda, que no sistema regulatório nacional inexistem programas de zoneamento que delimitem áreas para a produção de agregados nas regiões metropolitanas. Empresas em conflito com a expansão urbana e com baixa perspectiva de realocação tendem a ser expurgadas do mercado, segundo a pesquisa.

Macedo (2011) abordou a inserção da atividade minerária em PDMs por meio de um estudo de caso que enfoca a extração de rochas ornamentais na região noroeste do estado do Espírito Santo. Naquela localidade, formalizou-se um consórcio de municípios mineradores cujo foco são as rochas ornamentais. Embora não sejam minerais de uso direto na construção civil, são insumos minerais da cadeia produtiva da construção civil, e a questão do consórcio de municípios mineradores é relevante como exemplo para esta tese. A pesquisa empírica foi realizada em uma oficina de capacitação entre os municípios do consórcio que estavam elaborando seus planos diretores municipais, quando se discutiram procedimentos para a inserção da atividade de mineração nos PDMs daquela região, que é composta por doze municípios. O objetivo da oficina – assim como o da presente dissertação –, que foi conduzida por técnicos locais com a presença do MME, foi sensibilizar os gestores municipais, além dos empresários do setor, acerca da importância de qualificar seus PDMs para considerar a mineração como atividade territorial e dotá-los de instrumentos técnicos e políticos norteados pelo conceito da sustentabilidade e da Agenda 21 Mineral. Focalizou também a tentativa de eliminar os conflitos territoriais entre mineração e os outros usos do solo, a informalidade da mineração de rochas ornamentais e os problemas de degradação ambiental. As conclusões do trabalho não indicaram resultados relacionados aos dispositivos legais ou diretrizes dos PDMs que fossem de ordem mineral, não

obstante a discussão conduzida tenha sido excelente oportunidade para dialogar sobre mineração e ordenamento territorial.

Marangoni Filho (2002) conduziu uma dissertação como revisão do plano diretor físico de Mogi Mirim, São Paulo, que foi originalmente elaborado em 1966. O estudo objetivou contribuir para o estabelecimento de normas para o crescimento do município, enfocando as políticas setoriais, e considerou uma política de recursos minerais dos bens lavrados no território municipal – água mineral, rochas (diabásio), areia, cascalho e saibro, além de argila para a indústria de cerâmica de revestimentos. Foram apresentadas as diretrizes de uso e ocupação do território do município por meio de um zoneamento, no qual a mineração foi incluída na zona rural. Como conclusão, enfatizou-se a necessidade de realizar um convênio entre o DNPM e a prefeitura municipal, a fim de fiscalizar a arrecadação da CFEM e constituir um fundo de recursos minerais para gerir os valores provenientes dessa contribuição e aplicá-los de forma adequada aos interesses municipais.

Silva (2010) estudou o processo de licenciamento ambiental para a exploração de jazidas de areia no Distrito Federal, por meio de casos dos areais da Região Administrativa de Santa Maria. Em sua pesquisa, o autor identificou que o processo de licenciamento dos areais estudados está sujeito a descontinuidades administrativas, o que ocasiona problemas principalmente relacionados à fiscalização da atividade mineradora, à recuperação das áreas degradadas e ao equacionamento dos conflitos entre os interesses públicos e privados acerca do uso e ocupação do solo e recolhimento de tributos. O método de análise empregado para avaliar os impactos ambientais consistiu em avaliação qualitativa de impactos ambientais por meio de matriz de interação. Concluiu que a fase de operação e desativação do empreendimento é mais impactante, e o meio biótico é o mais atingido negativamente. Os impactos positivos são mais preponderantes no meio socioeconômico, pois a atividade fornece recursos, empregos e movimentação à economia. Em termos espaciais, os impactos são locais e regionais de médio prazo. A dissertação é importante para subsidiar o processo de planejamento e de gestão territorial da atividade mineradora, pois a mineração de areia é um elemento relevante da cadeia produtiva dos materiais de uso direto na construção civil, e conhecer seus impactos ambientais permite planejar sua inserção territorial de forma a evitar conflitos locais.

Assirati (2010), ao analisar os atuais planos diretores municipais dos municípios sedes das regiões metropolitanas de São Paulo (1997), Fortaleza (1998), Recife (1995), Curitiba (2004) e Salvador (1992), identificou variadas inserções de diretrizes para a mineração. O Plano Diretor Participativo de Fortaleza, instituído pela Lei Complementar nº 62, de 2 de fevereiro de 2009, não mencionou nenhuma diretriz para a área de mineração ou de recursos minerais, não

considerou os conceitos ou diretrizes do PNACC e não incorporou nenhuma informação do plano diretor de mineração para a região metropolitana de Fortaleza. O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Salvador, instituído pela Lei nº 7.400, de 2008, elaborou diretrizes relacionadas à mineração: compatibilização da mineração com as atividades urbanas; estabelecimento de zonas de exploração mineral (ZEM); garantia de recuperação das áreas mineradas; realização de estudos para a definição de usos futuros para as áreas recuperadas; programas de incentivos às empresas mineradoras para a implantação de áreas de reserva florestal no entorno das lavras visando conter ocupações próximas; fiscalização constante; disciplinamento do uso do solo no entorno das ZEMs para que atividades possam conviver com as condições de ruído e vibração das lavras; disciplinamento dos imóveis das ZEMs como não urbanos enquanto forem utilizados para a exploração mineral. O Plano Diretor de Curitiba, estabelecido pela Lei nº 11.266 de 16 de dezembro de 2004, foi sancionado no mesmo ano da publicação do plano diretor de mineração para a região metropolitana e não faz menção a mineração. O Plano Diretor do Município do Recife, instituído pela Lei nº 17.511, de 2008, não construiu nenhuma diretriz para a mineração e, também, não zoneou o território municipal com áreas prioritárias para a mineração. Desconsiderou, portanto, os dados do plano diretor de mineração para a região metropolitana do Recife. O Plano Diretor Estratégico de São Paulo, Lei nº 13.430, de 13 de setembro de 2002 definiu zonas especiais de extração mineral, as quais não serão enquadradas como urbanas enquanto forem utilizadas para a extração mineral. Esse plano definiu diretrizes e estratégias para a minimização dos impactos negativos da atividade. O plano Diretor de Belo Horizonte, Lei nº 7.165, de 27 de agosto de 1996, alterado em 2000, não elencou nenhuma diretriz sobre mineração. A Lei nº 7.166, de 1966, que trata do parcelamento, uso e ocupação do solo do município, também não considerou a mineração. A respeito do conteúdo dos planos diretores municipais das capitais brasileiras, a autora identificou que apenas os planos diretores de São Paulo e Salvador apresentaram diretrizes e estabeleceram zoneamento para a atividade de mineração. Segundo o estudo, os demais planos diretores que estabeleceram diretrizes sobre mineração focalizaram os impactos ambientais da atividade, e não a promoção do aproveitamento das jazidas.

A inserção de diretrizes sobre mineração em planos diretores de municípios cearenses foi objeto de análise de Rezende (2010). A pesquisa demonstrou e examinou os resultados da participação do DNPM em duas reuniões do grupo gestor do plano diretor participativo que reuniu a Confederação Nacional dos Municípios, consultores externos, técnicos das prefeituras municipais e o DNPM, segundo a metodologia do Ministério das Cidades, no ano de 2008. As prefeituras que iniciaram os trabalhos foram: Farias Brito, Forquilha, Nova Russas, São Benedito,

Assaré, Aracati, Coreaú, Iguatu, Limoeiro do Norte, Mombaça, Novo Oriente, Orós e Russas. O DNPM participou como convidado, para esclarecer aos técnicos municipais a importância de incluir diretrizes sobre mineração em seus planos diretores. A iniciativa partiu do autor do estudo. Os municípios de Orós e Iguatu saíram do processo de elaboração dos planos diretores, e Mombaça não concluiu seu plano diretor. Os resultados demonstraram que a participação do DNPM no processo de capacitação dos sete municípios que concluíram seus planos diretores influenciou na delimitação de áreas de mineração e de jazidas nos mapeamentos realizados em 86% da amostra. Dos municípios, 43% inseriram dispositivos relacionados à mineração em seus planos diretores. Todos os municípios, exceto Nova Russas, elaboraram mapas de macrozoneamento municipal com informações sobre mineração. Assaré e Novo Oriente elaboraram mapas temáticos de mineração; Farias Brito integrou as informações sobre mineração em um mapa de proteção ambiental; Russas e Forquilha localizaram áreas de mineração nos mapas de uso e ocupação do solo; Aracati delimitou áreas de lavra no mapa de caracterização do município. Nova Russas não incluiu mapas ou dispositivos sobre mineração em seu plano diretor.

Fernandes (2009) analisou a relação entre a ocupação humana, o meio físico e a produção mineral para abastecer o Distrito Federal. Mostrou que as tentativas de elaborar um Plano Diretor de Mineração (PDM) no DF não tiveram continuidade. A autora citou que a minuta de texto para projeto de lei elaborado pela Fundação Universidade de Brasília (FUBRA) em 2001, que dispunha sobre o plano diretor de mineração do DF, não chegou a ser apreciado pela Câmara Legislativa do DF, portanto não foi implantado. Por isso, a sua monografia discute os efeitos da falta de planejamento para esse setor da economia. A autora estudou a situação da mineração no Distrito Federal e enfocou critérios para a elaboração de um PDM. A monografia informou que a mineração em áreas urbanas e periurbanas está frequentemente associada a conflitos entre a comunidade circunvizinha ao empreendimento e a empresa mineradora. Essa informação coincide com os estudos do ZEE da RIDE conduzidos pelo CPRM, quando foi identificado que a mineração de agregados para a construção civil e insumos agrícolas nas proximidades das áreas urbanas na RIDE se configura conflito de uso do solo, o que afeta o abastecimento dos centros consumidores. A autora cita, também, conflitos gerados pela esfera de gestão pública, uma vez que se sobrepõem competências de gestão dos recursos minerais, do âmbito federal, e de gestão do solo, do âmbito distrital. Por meio de informações sobre o custo de transporte dos minerais para agregados, o qual encarece o preço final dos produtos, o estudo mostrou a necessidade de produzi-los próximo ao local de consumo. A monografia também listou todo o regramento constitucional e infraconstitucional afetado ao planejamento do espaço urbano, assim como a

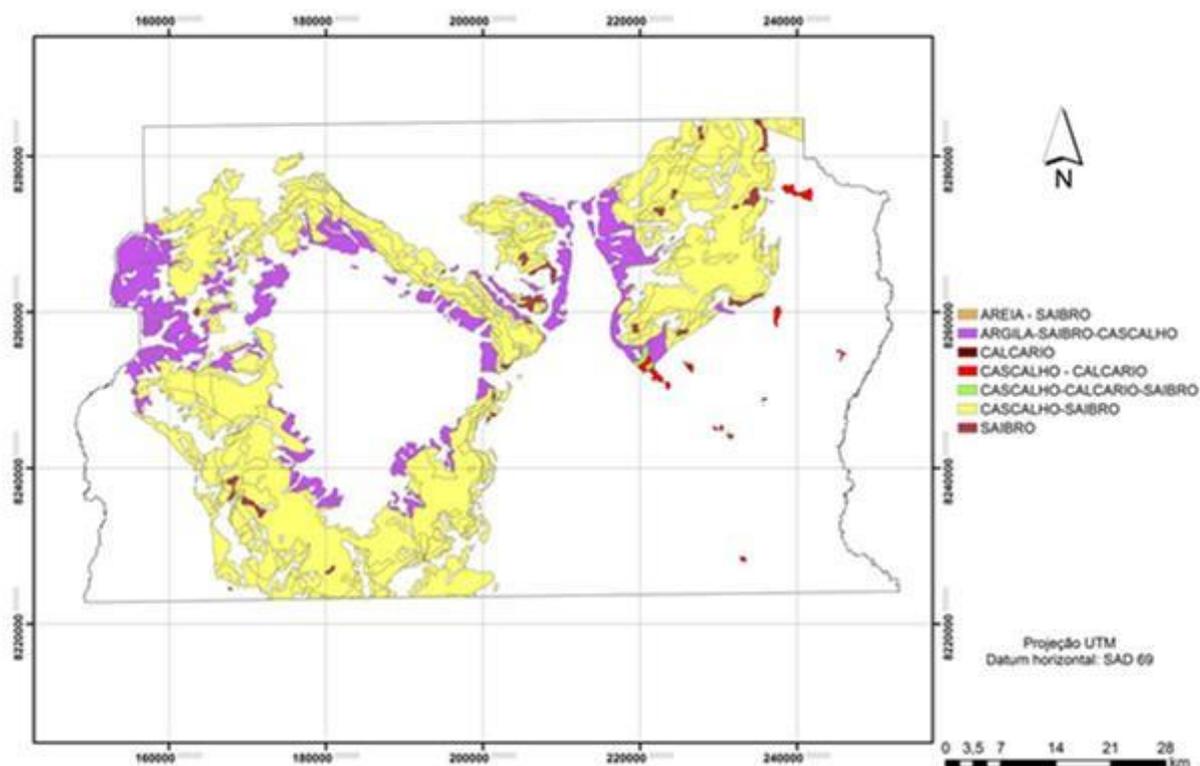
legislação ambiental, e delineou a trajetória do planejamento territorial do DF, desde o Plano Piloto de Brasília até o Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT) de 2009.

A autora inseriu em seu estudo as concepções e a metodologia do IPT para o planejamento e gestão territorial dos recursos minerais no âmbito municipal, enfocando três indicadores: potencial mineral, situação da atividade produtiva e disponibilidade de recursos minerais. Por meio dessa metodologia, produziu um quadro de produtos analíticos e cartográficos que consistiu em inventário do meio físico e mapeamentos e diagnóstico técnico-econômico do setor mineral – os quais fundamentaram o zoneamento minerário.

Do ponto de vista econômico, a monografia apontou que a produção brasileira comercializada de agregados (areia, argilas, calcário, rochas britadas e cascalho) totalizou 4,68 bilhões de reais em 2005. No DF, os números daquela época informaram que aqui se consumia 0,57% da areia, 10,19% das argilas e 7,38% do calcário produzido no Brasil, totalizando o valor de 176,675 milhões de reais. Em 2009, havia 239 processos minerários ativos no DF.

Por intermédio da coleta de dados em campo e em escritório, a autora elaborou subsídios para o planejamento territorial da mineração de agregados no DF com um esboço de macrozoneamento. A cartografia compreendeu bases em formatos vetoriais (hidrografia, topografia, geologia, uso do solo, unidades de conservação da natureza, entre outros) e formato raster (declividade, imagens de satélite). Realizou o processamento digital das bases, modelagem e interpretação. Definiu critérios físicos, antrópicos e de legislação para estabelecer um mapa de potencial mineral a partir do cruzamento das bases cartográficas. Os resultados principais foram os seguintes:

- a) a área impactada pela mineração foi calculada em 34,0km²;
- b) há áreas com impactos ambientais advindos da mineração, como voçorocamento, ocorrência de áreas abandonadas, lagoas de rejeitos;
- c) 12% do DF é coberto por algum processo minerário;
- d) há um processo em unidade de conservação, quatro processos em áreas com declividade > 45%, 79 processos em áreas com declividade > 20%, e 62 processos em margens de rios;
- e) entre outros produtos cartográficos, produziu-se o mapa de potencial mineral a partir da sobreposição de *layers* de pedologia, geologia e geomorfologia,
- f) indicando potencias para areia, cascalho, calcário e saibro.



Fonte: FERNANDES (2009)

A autora concluiu o estudo informando que os impactos da mineração no DF parecem estar principalmente relacionados ao abandono e à não recuperação de áreas mineradas. Sugeriu fiscalização eficiente. Recomendou também, a elaboração de um PDM não restrito apenas ao DF, mas que se estenda à RIDE.

Fantin (2011), em tese de doutoramento, estudou a gestão dos agregados minerais por meio de análise e subsídios para políticas públicas. Objetivou analisar e comparar experiências de políticas e gestão aplicada aos agregados minerais no Canadá e no Brasil. A extensa fonte de dados que o autor reuniu remete a instrumentos de políticas públicas nos dois países, a informações sobre a estrutura organizacional desses Estados e ao conflito entre o planejamento local e regional dos países estudados. O papel do ordenamento territorial foi dissertado como um instrumento para a aplicação de políticas públicas à luz das premissas do desenvolvimento sustentável. Argumentou que os instrumentos de ordenamento territorial, como zoneamentos e planos diretores apoiados em análises integradas do meio físico (geologia e biodiversidade) e socioeconômico, contribuem para a conservação dos recursos naturais e ajudam a impedir conflitos de uso e ocupação do solo que inviabilizam jazidas e lavras minerais. No caso do Canadá, o autor informou que a maioria das províncias tem inventários de áreas potenciais para agregados, entretanto a maior parte dos levantamentos não foram incorporados ao processo

de planejamento territorial. As exceções são as províncias de Ontário e Manitoba que restringem outras atividades nos locais onde há jazidas de agregados. Em Ontário vigora a lei denominada *Aggregate Resources Act*, de 1990, que visa à gestão racional dos recursos de agregados da província. Além disso, há o *Planning Act* (lei de planejamento), a *Provincial Policy Statement* (Declaração de Política Provincial) e o *Ontario Municipal Board* (Tribunal Municipal de Ontário), que realiza audiências semijudiciais sobre divergências entre o *Planning Act* e o *Aggregate Resources Act*. Como levantamentos do potencial geológico na província de Ontário, o autor citou o *Aggregate Resource Inventory Program* (mapeamento e relatório), que identificou a qualidade e a quantidade dos depósitos provinciais, que cobrem 70% da região sul de Ontário. Em termos de ordenamento territorial de agregados no Brasil, o autor citou as iniciativas de planos diretores de mineração em regiões metropolitanas e o ordenamento territorial de agregados em regiões do estado de São Paulo. Em síntese bastante apurada, as considerações expostas a partir da análise comparativa entre Brasil e Canadá sobre o ordenamento territorial da mineração de agregados podem ser sumarizadas de seguinte forma:

- a) Ontário – inventário (revisão contínua, incorporação à legislação);
- b) Quebec – inventário (não incorporado à legislação);
- c) União Federal – Brasil (Inventário – apenas em regiões metropolitanas, não incorporado à legislação);
- d) estado de São Paulo (zoneamento ambiental para a mineração).

Ao concluir a tese, o autor considerou que, em face do cenário de necessidades crescentes da demanda por agregados no Brasil, é de fundamental importância estabelecer políticas públicas visando a inventariar e proteger jazidas e atenuar os conflitos de uso da terra, entretanto as políticas públicas para o setor ainda incorporam de forma limitada a mineração aos instrumentos de ordenamento territorial. No Canadá, as políticas públicas para o setor são mais abrangentes e descentralizadas, tendo as províncias e municípios maior poder – no caso brasileiro, a política é mais centralizada e burocrática. Das hipóteses de trabalho que a tese buscava averiguar, uma se dirigia ao primado das jazidas e lavras em detrimento de outros usos do solo; outra versava sobre o controle ambiental mais rígido contra a atividade de mineração e o incentivo ao uso de bens substitutos aos agregados; a terceira, a qual o autor considerou a mais plausível, adere aos princípios de desenvolvimento sustentável, na medida em que todos os interesses (ambientais, econômicos, sociais) divergentes são considerados pelas políticas públicas para o setor, e é baseada no princípio de reciclar, reutilizar reduzir. Sugeriu que se deve promover o inventário contínuo de jazidas e apoiar a inclusão da mineração de agregados nos diversos

instrumentos de ordenamento territorial existentes no Brasil, como forma de garantir o suprimento da demanda.

Sobre a sustentabilidade da mineração, Viana (2012), em sua tese de doutorado, estudou, aplicou e testou índices de sustentabilidade da mineração por meio de pesquisa teórica e empírica em dez empreendimentos mineiros em Minas Gerais, das quais uma de calcário (Holcrim, em Lagoa de Santo Antônio) e duas de quartzito (OPQSTL e Zé do Maninho, em São Tomé das Letras). Esses empreendimentos são fonte de materiais para construção. Na dissertação, foi considerado também o conflito entre mineração e a comunidade por questões de poluição do meio ambiente (ar, águas) e poluição cênica das paisagens por pilhas de estéril e rejeitos. As dimensões analisadas na tese foram a econômica, a social e a ambiental. O autor trabalhou com a premissa de que a mineração, por apresentar características peculiares (rigidez locacional, exaustão mineral, impacto socioambiental, controle internacional dos preços e longo prazo de maturação dos empreendimentos), para ser considerada sustentável deve:

- a) minimizar impactos negativos;
- b) compensar os impactos não mitigáveis;
- c) promover o bem-estar das comunidades envolvidas;
- d) tornar a renda produzida um motor para novas atividades após a exaustão da jazida.

Após a pesquisa em comunidades envolvidas (450 questionários), a pesquisa revelou que:

- a) a opção positiva mais citada acerca da mineração foi a geração de emprego (78%);
- b) quanto aos incômodos, destacam-se emissão de poeira (58%), escoamento da maioria da riqueza e geração de poluição (55%);
- c) dos entrevistados, 85% defenderam a continuidade da atividade com medidas mais favoráveis à comunidade e ao ambiente, 9% advogaram a continuidade a qualquer preço e 3%, a paralisação.

Dos três níveis analisados, o índice econômico foi superior, o ambiental foi intermediário e o social inferior. As empresas obtiveram melhores médias. Como conclusão geral, o autor considerou que as atitudes proativas das empresas mineradoras e das prefeituras municipais, com a participação das comunidades envolvidas, podem levar a mineração a uma trilha mais sustentável, gerando benefícios a todos.

Em outro estudo, tese de doutoramento, em que se enfocou a sustentabilidade da mineração Enríquez (2007) abordou a mineração em grande escala, com o objetivo de verificar

se a mineração é uma dádiva ou maldição para o processo de desenvolvimento sustentável em municípios de base mineradora. Buscou também constatar se a CFEM exerce alguma influência nessa dinâmica. Foram estudados os quinze maiores municípios mineradores no Brasil e quatro canadenses para fundamentar as análises comparativas. A partir de indicadores ambientais, econômicos, sociais e de governança, foi comparada a trajetória desses municípios nas últimas duas décadas com seus entornos não mineradores. Embora o tema não aborde o ordenamento territorial ou a mineração de agregados para a construção civil, as conclusões da pesquisa ilustram bastante bem as questões sobre as dimensões ecológica, social, econômica e de governança do Estado, as quais são a base do desenvolvimento sustentável na mineração. Sobre a dimensão ecológica, a autora concluiu que a difusão das ideias do desenvolvimento sustentável incentivou a criação de normas regulatórias, mecanismos legais em defesa do meio ambiente e sistemas de acompanhamento e controle do setor mineral. O mesmo comportamento se verificou no Canadá. Entretanto esses avanços não se dão na mesma velocidade para a dimensão socioeconômica, em razão da fragilidade ou inexistência de regras do que seria uma mineração socialmente sustentável. Sobre a dimensão econômica, a autora identificou que os maiores problemas socioeconômicos enfrentados pelas economias de base mineral estão relacionados ao nível de ocupação populacional e à melhor equidade com a distribuição da renda da mineração, todavia os municípios mineradores têm renda superior à dos municípios não mineradores do entorno. Na dimensão social, foi detectado que os municípios mineradores têm índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) maior que o do entorno não minerador, embora o viés regional impacte os resultados porque os municípios das regiões Norte e Nordeste do Brasil têm IDHM inferior ao da região Centro-Sul. Assim, a CFEM foi confirmada como instrumento com grande potencial para ajudar a enfrentar os problemas que os municípios mineradores enfrentam, desde que as receitas dessa contribuição não caiam no caixa único e sejam aplicadas numa estratégia de desenvolvimento sustentável, o que depende da governança do estado, em uma equação composta pela qualidade do gasto, qualidade da governança e indicadores socioeconômicos. Concluiu a autora que a mineração gera oportunidades (dádivas), porém o aproveitamento dessas chances não ocorre automaticamente. É mediado pela ação pública, pela regulação da atividade e pelo uso sustentável das rendas minerais. A mineração resultar em maldição ou dádiva depende de como os frutos da mineração são aproveitados.

Machado (2014) dissertou sobre as reformas modernas do setor público e seus efeitos no tratamento das disputas relacionadas ao uso do solo e à mineração. A pesquisa objetivou avaliar, por meio de uma abordagem analítica, como as tendências globais em reformas administrativas têm influenciado a capacidade do estado de prevenir potenciais disputas

relacionadas ao uso do solo e à mineração. O autor considerou que, talvez, nenhum outro setor econômico tenha desencadeado mais disputas sobre o uso do solo quanto a mineração. Citou que o governo brasileiro, por meio do ente público gestor do setor mineral, tem sido constantemente instado a resolver problemas relacionados à coincidência entre a mineração e outros usos do solo. No texto, consta a citação sobre o forte crescimento do setor mineral do Peru, acompanhado do aumento dos conflitos entre mineração e, especialmente, territórios indígenas. Na Austrália, conflitos ao acesso de locais para a mineração estão se tornando frequentes, o que tem sido considerado uma evidência da baixa eficiência e efetividade dos atuais arranjos institucionais sobre as decisões acerca dos usos do solo. Também foi citado que no Canadá essa crítica à regulação mineral vigente vem crescendo. As questões que a pesquisa buscou responder indagam quais seriam as fontes de crescimento dos conflitos relacionados à mineração e outros usos do solo e também questionou quais seriam os mecanismos utilizados nos últimos anos para gerir esses conflitos e tomar decisões sobre o uso do solo, bem como quais seriam as tendências adotadas pelas reformas do setor público. Sobre a primeira questão, a pesquisa indicou que as disputas pelos usos do solo são o resultado do crescimento da competição por espaço no planeta como um todo, tais como a competição por áreas para pastagens, agricultura, mineração, silvicultura, urbanização, infraestruturas como ferrovias, rodovias e usinas hidroelétricas. Essa competição por áreas e sua utilização produz efeitos na preservação do meio ambiente, causando perdas na biodiversidade, degradação do solo, mudanças climáticas. Conseqüentemente, com o advento do princípio da sustentabilidade, tem-se requerido dos governos ações e políticas de proteção e conservação ambiental, tais como a criação de áreas protegidas e o reconhecimento e a proteção de territórios indígenas e tradicionais para mitigar os efeitos da intensa ocupação do planeta sobre o meio ambiente e as populações. As restrições de uso sobre essas áreas protegidas intensificaram a escassez de espaço e aumentaram a competição por áreas e as disputas por seu uso. Sobre a segunda questão, o autor indicou que os mecanismos adotados para gerir os conflitos e tomar decisões se referem principalmente à abordagem tradicional, na qual a legislação e a política tendem a considerar a mineração como atividade preferencial de uso do solo. O propósito geral dessa primazia é encorajar a atividade mineradora, facilitando seu acesso ao uso do solo, e assegurar a proteção a essa atividade contra a interferência negativa de outras atividades econômicas concorrentes pelo uso do solo. A precedência da mineração sobre outros usos do solo é, em geral, consequência da opção pela doutrina convencional do uso solo pela atividade de maior valor econômico. Da perspectiva puramente econômica, a mineração gera maiores volumes econômicos em uma área do que outras atividades. Todavia, essa abordagem não considera valores não econômicos, como áreas de proteção ambiental ou territórios para populações

tradicionais. Essa visão vem sendo substituída pela abordagem da maximização e ampliação do valor total do território para a sociedade. Isso significa considerar tanto os valores econômicos quanto os não econômicos do uso do solo para o conjunto da sociedade, buscando espaços para várias atividades. Avançando no tema, a dissertação aponta dois mecanismos que podem ser mais efetivos do que o paradigma do múltiplo valor: a prevenção dos conflitos de usos do solo por meio do planejamento territorial e os mecanismos de resolução de conflitos. O planejamento territorial considera uma avaliação de diferentes opções de uso do solo ao identificar as principais limitações e oportunidades de desenvolvimento de cada porção do território de acordo com critérios de sustentabilidade. Reconhece a legitimidade de interesses em jogo e a importância da atenção à negociação para dar curso às ações mais apropriadas, focalizando os potenciais e os limites ecológicos e sociais do território. Ao organizar múltiplas demandas, reduz o risco de conflitos e a competição pelo uso do solo, pois diminui as disputas, minimizando a sobreposição de utilizações do solo incompatíveis. O zoneamento é o principal instrumento do planejamento territorial para evitar conflitos entre os diversos usos do solo, porque alguns empregos são permitidos, enquanto outros não são, dependendo da área. Do ponto de vista dos interesses minerários, o planejamento territorial identifica zonas onde as atividades de mineração não podem ser executadas, onde elas podem ocorrer sob certas condições e onde podem coexistir com outros usos do solo. Os maiores desafios do planejamento territorial são o acesso às informações disponíveis sobre empregos do solo em curso e as alternativas potenciais de usos, além de informações tais como potencial mineral de dada área, conhecimento geológico e restrições de cada porção do território. O planejamento territorial é uma ferramenta importante para reduzir os conflitos de usos do solo, entretanto ele apresenta algumas limitações, pois tem considerável risco de haver desacordo entre os grupos de interesse. Portanto, os mecanismos de resolução de conflitos de usos do solo existem para mediar diferentes interesses, de acordo com prioridades locais, regionais e nacionais – por exemplo, problemas como a compensação àqueles que podem ser afetados pelas decisões de uso do solo ou reassentamentos de usos do solo. Os mecanismos de resolução de conflitos podem ser não consensuais, como a arbitragem, ou consensuais, como a moderação, a conciliação e a mediação. Sobre as reformas modernas do setor público, o texto fez uma comparação entre a administração burocrática, ou “velha administração pública”, nos moldes da teoria de Max Weber, e a nova administração pública, que incorporou as práticas do setor privado à gestão da coisa pública. Avançou na crítica dessas reformas que incluem práticas do setor de negócios privados na gestão pública, enfatizando a descentralização e outras ações de mercado, as quais, nos países em desenvolvimento, reduziram o investimento público, especialmente nas áreas sociais, diminuindo o poder do estado de realizar políticas que pudessem

prevenir potenciais disputas relacionadas aos usos do solo e à mineração. A nova abordagem de gestão pública incorpora conceitos de governança, redes de informação, trabalho em rede, pluralismo, democracia, cidadania e parceria, embora ainda não esteja claro se essa tendência corresponda a um novo conjunto conceitual de gestão pública. O autor concluiu o trabalho considerando que as medidas para reforçar a cultura coletiva e a abordagem integrada no setor público podem aumentar a eficiência da gestão do território, prevenir disputas relacionadas aos usos do solo e à mineração e engendrar soluções que contribuam para o desenvolvimento sustentável.

3.8 Planos diretores de mineração atuais

O Plano Diretor de Mineração do Polo Cerâmico de Santa Gertrudes, no estado de São Paulo, realizado pelo IPT de São Paulo, é o plano diretor de mineração mais atualizado e recente do país. Esse plano diretor abrange os municípios de Cordeirópolis, Ipeúna, Iracemápolis, Rio Claro e Santa Gertrudes, onde se situam indústrias mínero-cerâmicas com expressivo setor extrativo de argilas empregadas nas indústrias de revestimentos cerâmicos, caracterizado como uma aglomeração produtiva de base mineral. Nesse território, situam-se 34 cerâmicas que em 2011 produziram 506 milhões de placas cerâmicas, totalizando 86% da produção paulista, 60% da produção nacional e 50% das vendas externas do produto do país. A produção de argila atingiu no período citado 8,0 milhões de toneladas em 30 minas.²⁰

O interesse em realizar o plano diretor de mineração partiu da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), da Agência Piracicaba e da organização dos empresários ceramistas, por meio da Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimento (ASPACER) que se articularam para viabilizar os trabalhos. Identificaram que naquele território há disputas por espaços entre a mineração, a expansão urbana, aumento da ocupação agrícola e uma demanda crescente por recursos hídricos. Consideraram que, diante da realidade de conflitos de interesse, houve a necessidade da interposição de instrumentos de ordenamento territorial para a garantia da disponibilidade de matérias-primas minerais, conciliando a atividade de mineração com outras formas de uso do solo, com controle e qualidade ambiental.

Os fundamentos desse plano diretor de mineração são:

²⁰ Foram cadastradas 35 minas de argila. Desse total, no primeiro trimestre de 2012, constataram-se 26 minas em operação, sete paralisadas e duas desativadas. Entre as áreas de mineração paralisadas, encontra-se o Complexo Argileiro do Goipá, em fase de licenciamento ambiental. Apenas nessa área, há nove minas com perspectiva de entrar em operação no curto prazo (SÃO PAULO, 2012).

- a) Plano Diretor de Mineração (PDMin) – Instrumento de planejamento, desenvolvimento e gerenciamento das atividades de mineração elaborado com base no zoneamento minerário, contendo diretrizes técnicas e administrativas, compatibilizadas com os planos de desenvolvimento regional e/ou municipal, englobando parâmetros socioeconômicos e ambientais;
- b) Zoneamento Minerário (ZMin) – Ferramenta de caracterização e compartimentação do território em áreas potencialmente mais ou menos aptas ao desenvolvimento da atividade de mineração, compatibilizadas com outras formas de uso e ocupação e com condicionantes ambientais, fundamentada na análise integrada dos aspectos geológicos, minerários, ambientais e socioeconômicos;
- c) Dotação mineral – A vocação natural do meio físico para conter ou não substâncias minerais de interesse econômico, abrangendo as reservas conhecidas e os recursos potenciais não descobertos;
- d) Situação da Atividade Produtiva Mineral – Desempenho do mercado produtor e consumidor mineral que define as condições de oferta e demanda dos bens minerais;
- e) Fatores Competidores e Conflitantes – Outras formas e vocações socioeconômicas de uso e ocupação do solo, existentes ou potenciais, e a capacidade de suporte do meio relativa a outros recursos naturais. (SÃO PAULO, 2012a, p. 16-17)

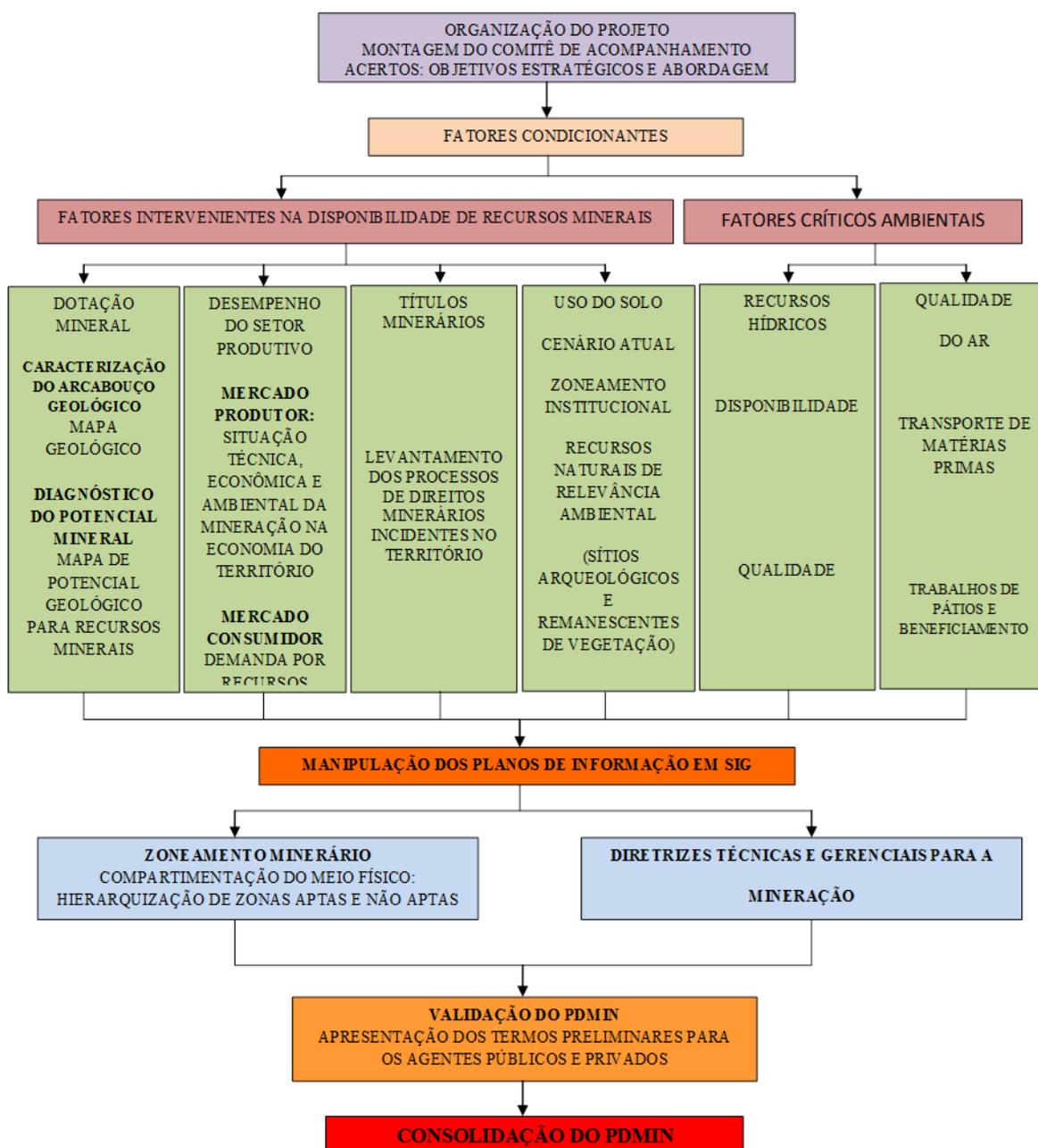
A metodologia consistiu na análise transversal da disponibilidade dos recursos e da produção mineral, cotejando essas variáveis com o contexto socioeconômico e ambiental do território do polo cerâmico. Foram comparadas a situação atual da atividade minerária e a potencialidade geológica com os condicionantes legais e naturais de uso e ocupação do solo, conforme a figura 15.

A metodologia aplicada objetivou a formatação de uma proposta de zoneamento minerário e a formulação de diretrizes técnicas e administrativas para atender às demandas de políticas e de interesses setoriais e, também, as políticas de ordenamento e desenvolvimento regional; considerou o envolvimento de *stakeholders* públicos e privados no âmbito do comitê de acompanhamento do PDMIN.²¹ Essa metodologia é uma das principais referências deste trabalho,

²¹ Representação empresarial: ASPACER; órgão de gestão federal da mineração: DNPM; órgão de gestão estadual ambiental: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo: CETESB (Agência Piracicaba), CPLA – Coordenadoria de Planejamento Ambiental, IF – Instituto Florestal; órgão de gestão estadual de mineração: Secretaria de Energia do Estado de São Paulo: Subsecretaria de Mineração; Prefeituras: Cordeirópolis, Ipeúna, Itacemópolis, Rio Claro, Santa Gertrudes; Universidade: UNESP Rio Claro (Instituto de Geociências).

pois considera uma estrutura de planos de informações para configurar o zoneamento minerário, integrando as informações coletadas e sintetizadas em um sistema de informações geográficas.

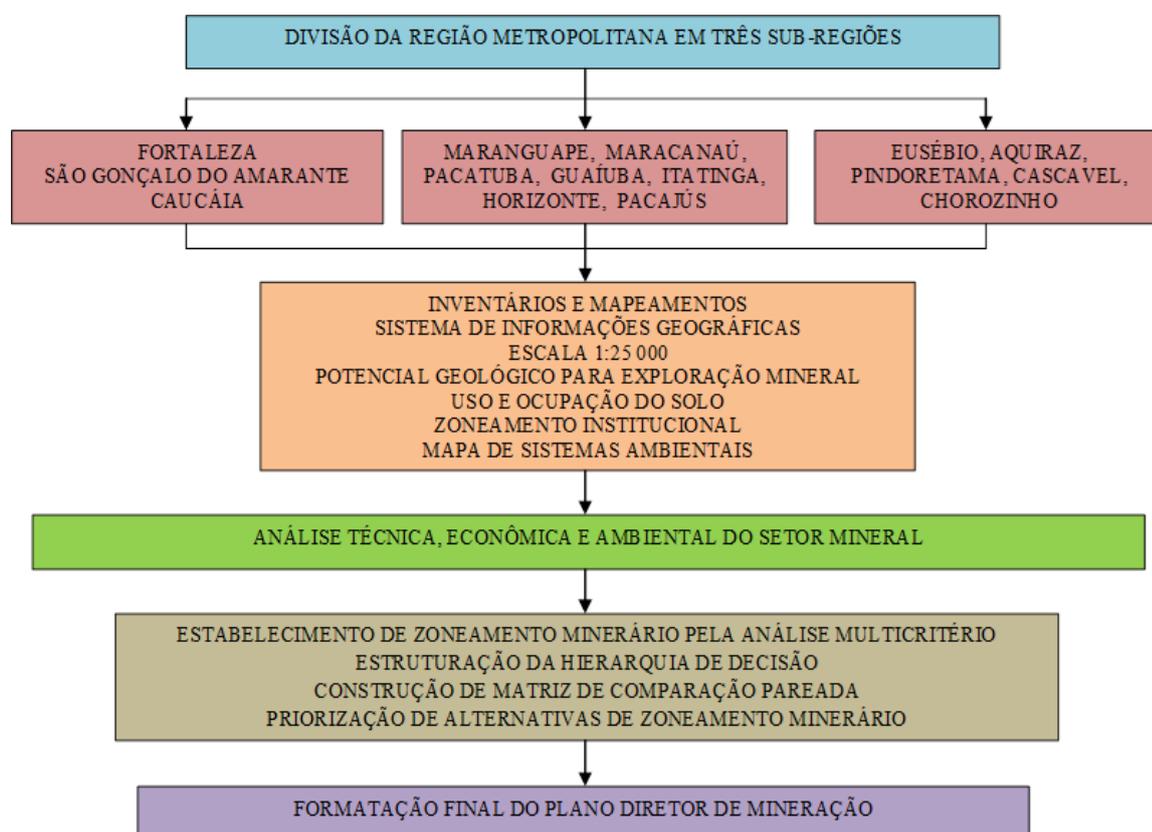
FIGURA 14 – Fluxograma da metodologia do Plano Diretor de Mineração do Polo Cerâmico de Santa Gertrudes – São Paulo



O DNPM, por intermédio da superintendência do Ceará, está atualizando o Plano Diretor de Mineração da Região Metropolitana de Fortaleza. As principais justificativas para a atualização são o crescimento geográfico e demográfico da região metropolitana. De 1998, data do último plano diretor de mineração, a região foi ampliada em mais cinco municípios. Atualmente são quinze municípios, com 3,5 milhões de habitantes, que correspondem a 42,78% da população do estado. Com esse crescimento, aumentou o desafio da mineração adequada dos

recursos, considerando-se sua relação com outros usos do solo e a preservação e conservação ambiental. A partir de técnicas sensoriamento remoto e de geoprocessamento, empregando-se a análise multicritério, a atualização do PDM objetiva: *i*) planejar a mineração na localidade, considerando os demais usos do solo e a preservação ambiental; *ii*) identificar áreas com potencial mineral, principalmente de agregados para a construção civil; *iii*) disciplinar o aproveitamento, principalmente dos minerais de uso direto na construção civil; *iv*) diagnosticar a situação ambiental e propor medidas mitigadoras e integrar a mineração nas ações de planejamento da região metropolitana. A metodologia que será empregada na atualização desse plano diretor de mineração é descrita na figura 16.

FIGURA 15 – Fluxograma da metodologia de atualização do Plano Diretor de Mineração da Região Metropolitana de Fortaleza – Ceará



3.9 Mineração e ordenamento territorial em países selecionados

Naturalmente, há publicações internacionais que tratam do ordenamento territorial considerando-se a mineração, como o livro *Integración de la Minería en la Ordenación del Territorio* (MARTINS; CARRIÓN, 2003), uma coletânea de textos que demonstram várias experiências de ordenamento territorial da mineração em países ibero-americanos. A obra

informa que o interesse pela integração das questões da mineração nas políticas de ordenamento territorial vem crescendo no espaço ibero-americano. O livro aborda a visão institucional do ordenamento territorial na Argentina, em Cuba, no Equador e em Portugal. Os estudos de caso descrevem o ordenamento territorial na Andaluzia, Espanha, o ordenamento territorial aplicado aos recursos naturais no Equador e trabalhos realizados no Brasil, Cuba e Espanha. O texto trata também de estudos sobre mineração em face de outras atividades econômicas, sobre ordenamento territorial da pequena mineração e sobre a utilização de sistemas de informação geográfica no ordenamento territorial.

No tema específico sobre ordenamento territorial da mineração de agregados para a construção civil, destaca-se o texto do colombiano Bonell (2003), *Ordenamiento Territorial: la Visión de la Indústria Extractiva de Materiales de Construcción*, o qual mostra a visão da Associação Colombiana de Produtores de Agregados Pétreos. Tendo em vista problemáticas características dos países sul-americanos, tais como pobreza, assentamentos urbanos em áreas de risco natural, mineração informal e ilegal, assim como externalidades derivadas do processo de mineração, Bonell discute que tais problemas são questões que o ordenamento territorial deve abordar. Considerando a premissa do desenvolvimento sustentável, ele expõe sua visão de que o ordenamento territorial se fundamenta na ordem econômica, social e ambiental, como uma política setorial de governo. O autor alerta que, nos processos de ordenamento territorial que envolvam a indústria de agregados, é preciso que se faça o levantamento do volume das reservas minerais nas áreas disponíveis para fundamentar o estudo sobre a oferta e a demanda e o abastecimento para os futuros planos de desenvolvimento das cidades e de seus arredores. A posição da indústria de agregados argumenta que, para se estabelecer um adequado ordenamento do território, é, em primeiro lugar, necessária a definição de uma política nacional, com um caráter institucional e multissetorial, que leve em consideração as variáveis do solo e do subsolo. Além disso, o ordenamento territorial deve ter um caráter de totalidade dos elementos do território, e não ser um plano de caráter setorial apenas. Deve, também, levar em consideração os impactos positivos e negativos de qualquer atividade produtiva e o caráter de temporalidade dos empreendimentos de mineração, planejando usos futuros para as áreas mineradas. Como instrumento de ordenamento, o autor sugere os parques mineiro-industriais como alternativa para o desenvolvimento da mineração de agregados na área sul de Bogotá. Os parques mineiro-industriais são definidos como zonas de exploração com manejo especial e ordenado, com planejamento da atividade de mineração e com as suas indústrias derivadas – tudo isso sem prescindir do controle ambiental baseado em conceitos de ecoeficiência e de usos futuros das áreas mineradas.

Outra coletânea de textos sobre mineração e ordenamento territorial, intitulado *La Minería en el Contexto de la Ordenación de Territorio* (MARTINS, 2002), trata do assunto em países ibero-americanos e no restante da Europa. O apanhado apresenta estudos de casos na Argentina, Brasil, Espanha e Colômbia, além de textos sobre países caribenhos. A coletânea introduz a discussão advertindo que os planos de ocupação do território, com raras exceções, não contemplam as variáveis geológicas e minerais, o que causa confrontos entre o uso do solo para a mineração e para outras atividades produtivas e econômicas. Organizado em capítulos, o livro busca mostrar como países europeus e ibero-americanos tratam do tema. No capítulo sobre relações político-institucionais, o texto de Martins (2002) traz informações relevantes sobre os recursos minerais em Portugal e na União Europeia, em especial sobre agregados para a construção civil e minerais industriais. O texto informa que os europeus utilizam um terço dos recursos minerais mundiais e que o valor da produção mineral, excluindo os minerais energéticos, representam vários bilhões de euros. A maior parte do valor compreende agregados para a construção civil e outros minerais industriais. O autor cita o relatório *Non-Energy Mining Industry: current situation and guidelines for a community approach*, de 1992, cujo texto salienta a evolução do setor de minerais industriais e rochas. O referido relatório discute a questão da dependência externa da união europeia de minerais e rochas industriais e de agregados, o que implica risco político e econômico para o bloco. Informa que o setor de agregados, gesso, rochas ornamentais, argila e matérias-primas para a produção de cimento é o mais importante na união europeia e que o forte crescimento da indústria de construção reforçará ainda mais a importância desse setor. Sobre o uso do território para fins de mineração, o autor mostra que a menor parte das terras na Europa são usadas para tal fim:

- a) Madri – 3,9% do território usado para fins de mineração;
- b) Alemanha – 0,01% do território usado para fins de mineração;
- c) Inglaterra – 0,7% do território usado para fins de mineração.

Sobre os impactos das atividades produtivas no território, 18% das áreas da união europeia são impactadas por nitratos, 19,5% por pesticidas, ambos de origem agrícola. Os números das áreas impactadas pela mineração são menores: de 0,015% a 0,03% do território. Entretanto, o estudo cita a grande antipatia das comunidades frente às atividades minerárias, por causa de grandes impactos pregressos e por causa da síndrome: *not in my back yard* (não no meu quintal), para explicitar a onda pró-ambiental e antiminação na Europa. O autor indicou que esse movimento começa nos municípios, os quais rejeitam pedreiras ou as proíbem. Em municípios mais ricos, a renda da terra ou de outras atividades é muito superior à renda obtida

com mineração, e há a esterilização de jazidas por conta de áreas de proteção do ambiente. Os municípios mais pobres ficam com a mineração como atividade de geração de renda. O autor do estudo citou também o caso da Alemanha, onde o custo e o impacto ambiental do transporte de agregados para a construção civil superam o impacto local de uma pedreira em razão do intenso tráfego de caminhões. No caso de Portugal, o estudioso discute o futuro da indústria mineira, aderindo ao paradigma do desenvolvimento sustentável. Grande importância foi atribuída ao serviço geológico português e aos serviços geológicos europeus para desenvolver áreas relacionadas com:

- a) exploração, avaliação e estimativa econômica dos recursos minerais;
- b) diagnósticos corretos dos problemas ambientais relacionados com as minas abandonadas e suas reabilitações;
- c) planejamento e ordenamento do território, tendo em vista a salvaguarda dos recursos geológicos e da consequente atividade minerária.

O cenário institucional português relaciona o Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território e os planos setoriais. Nestes, devem-se prever os cenários de desenvolvimento no domínio dos recursos geológicos. No âmbito regional, o autor destaca os planos regionais e na escala municipal os planos diretores municipais. Foi também mostrado que o Instituto Geológico e Mineiro de Portugal (IGM) participou do projeto de plano regional para a área metropolitana de Lisboa e estava envolvido na revisão de vários planos diretores municipais, fornecendo informações sobre o setor mineral. O objetivo da participação do IGM foi garantir o acesso ao território pelo setor mineral e definir um modelo de enquadramento da indústria extrativa que reconheça as características próprias e as fases operacionais (prospecção e pesquisa, exploração e reabilitação de áreas mineradas).

Os pareceres do IGM visam a propor áreas para a salvaguarda da indústria extrativa. Em termos de zoneamento, o IGM propôs:

- a) áreas com potencial geológico;
- b) áreas com potencial mineiro;
- c) áreas de exploração (exploração).

As áreas com potencial mineiro, na visão do IGM, na medida do possível, devem ser salvaguardadas contra grandes obras ou infraestruturas fixas e duradouras, suscetíveis de comprometer o aproveitamento de recursos geológicos. Além disso, o autor recomenda que no processo de ordenamento territorial sejam envolvidas as associações empresariais do setor de mineração.

Poulin e Sinding (1996), no artigo “*A North American Perspective on Land Use Mineral Aggregate*”, discutiram o assunto da incorporação da produção de agregados no processo de planejamento territorial (*land use*) nos Estados Unidos. Partiram da explicação de que a produção de rochas britadas e areia sofre com a esterilização de jazidas decorrente da urbanização, com a não aceitação das comunidades da existência de minas nas proximidades das cidades, com o aumento do preço desses produtos em razão da distância entre o centro produtor e consumidor (naturalmente, minas localizadas próximo ao centro consumidor têm vantagens competitivas em relação às localizadas mais distante). Os autores mostraram que essa problemática não é nova, citando estudos de Goldman (1961), Hogbeerg (1970) e Baker (1992). Também citaram que as reservas de agregados são perdidas porque são ignoradas no processo de planejamento territorial e que a regulação da mineração de agregados é comum, mas a proteção dos depósitos em relação à expansão urbana não é. Poulin e Sinding identificaram três principais elementos da política do planejamento territorial que influenciam a forma como ela é conduzida e analisaram em que medida ela afeta a indústria de agregados. O primeiro elemento consiste na identificação dos setores que defendem as políticas de planejamento territorial e seus motivos, o segundo é a mudança da natureza dos lucros derivados do uso da terra e o terceiro é a mudança do regime de propriedade que é concebido para acomodar os benefícios do uso da terra e de seus recursos associados. Os atores envolvidos identificados são os particulares que demandam rendas e direitos gerenciais, os políticos que mantêm ou modificam as disposições relativas aos direitos de propriedade e os burocratas aos quais os políticos delegam o poder de gestão e que também têm seus próprios interesses. No estudo, o planejamento territorial é guiado pelo modelo prescritivo, que considera a aplicação de regras de regulação. O planejamento territorial é definido como uma política pública, e como tal sua implementação se caracteriza pela interação entre governo, como representante de todos os consumidores e da população, e uma vasta soma de grupos de interesse. Como ferramentas técnicas para enfrentar os conflitos entre a mineração de agregados e outros usos do solo, os autores citam o sistema de transferência de direitos em zona de desenvolvimento mineral ou a criação de mapas que mostrem os níveis de impacto socioambiental da mineração. Citam também a experiência de Alberta (Canadá), a qual demonstra que a ênfase do planejamento territorial de agregados deve estar na participação pública, além da implementação de um comitê consultivo. Como sugestão para o planejamento de áreas mineradas, os autores apregoam o uso sequencial, o qual depende de ações dos governantes para identificar depósitos minerais e protegê-los dos planos de desenvolvimento territorial para outros fins e de usos restritivos do solo, permitindo e encorajando atividades minerais como prelúdio para outros usos do solo, tais como

residenciais, aterros ou destinação industrial. Também sugerem o uso múltiplo do solo, no qual atividades podem coexistir.

Plenge (2006), em seu trabalho sobre ordenamento territorial e a indústria extrativa mineral no Peru,²² abordou dois casos. O primeiro, relacionado a uma área situada na zona andina, no centro-norte do país, nos departamentos de *La Libertad*, *Cajamarca* e *San Martín*. Na região citada, há requisições e concessões minerais e, também, mineração informal, que se sobrepõem a áreas habitadas, comunidades de camponeses e áreas naturais protegidas por leis de diversas categorias. Três áreas foram selecionadas para o estudo: Parque Nacional de Rio Abiseo, El Coto de Caza de Sunchubamba e a Reserva Nacional de Calipuy. O autor menciona que nas três áreas há diversos interesses territoriais de mineração, outorgados pela autoridade peruana de mineração. Em alguns casos, a outorga preexiste à criação da área protegida; em outros, terrenos foram outorgados após a criação legal das áreas de proteção do meio ambiente. A discussão aponta para a falta de coordenação interinstitucional entre as entidades responsáveis pela mineração (Instituto Nacional de Concessões e Cadastro Mineiro [INACC]) e pelas áreas protegidas (Instituto Nacional de Recursos Naturais [IRENA]). Além disso, a entidade de proteção ambiental tem criado zonas de amortecimento ao redor das áreas protegidas, nas quais a atividade econômica e a mineração são proibidas. O autor informa que há conflitos, principalmente porque os concessionários de direitos minerários ficam impedidos de minerar, têm prejuízo econômico e reclamam a devolução dos direitos vigentes, contudo sem lograr êxito. As causas indicadas para esses conflitos são a não uniformidade dos sistemas de coordenadas geográficas para localizar os diversos interesses territoriais, decorrente da não utilização de coordenadas UTM, e diversidade de escalas dos mapas, além da falta de um sistema cadastral único, o que ocasiona problema de dados imprecisos, o que leva conseqüentemente a imprecisões no momento das delimitações territoriais. O segundo caso é o projeto mineiro *Las Bambas*, o qual mostra como, em um processo de privatização de uma jazida de cobre, ficaram evidentes os problemas causados pela falta de adequado ordenamento territorial e pela ausência de políticas e normatizações sobre as concessões de direitos minerários e de superficiários. A cadeia dominial do jazimento é extensa, pois se conhece a jazida desde os anos de 1911 a 1913. Em 2002, o projeto passou, por meio de licitação pública, para o domínio privado. A área de jazimento se localiza no departamento de Apurímac, com extensão de 33.200 hectares, com depósitos principalmente de

²² A constituição peruana estabelece que os recursos naturais, renováveis e não renováveis são patrimônio da nação. (Art. 66). O sistema dominial sobre as jazidas foi adotado, no qual a dominialidade do solo ou superfície não se confunde com a dominialidade do subsolo, os quais têm legislações distintas sobre a sua propriedade. Os superficiários são regidos pela lei comum, e a mineração, pela Lei Geral a Mineração.

cobre, com reservas comprovadas de 40,5 milhões de toneladas de minério com teor superior a 2%, e também de ouro. Há conflitos entre os direitos minerários e as comunidades de camponeses, as quais vivem de agricultura familiar de subsistência, e entre estas e outros interesses minerários de terceiros. Os documentos oficiais e os estudos sociais sobre a área levaram o autor a concluir que

- a) há três direitos superficiários sobre a mesma área;
- b) há terras de comunidades de camponeses anteriores ao projeto mineiro, as quais são inalienáveis segundo a constituição peruana;
- c) há problemas de titulação em áreas remotas do país, como no caso exemplificado, por isso o investidor em mineração não sabe ao certo se a terra é de propriedade de quem diz ser o proprietário;
- d) muitas vezes coexistem direitos superpostos entre particulares, comunidades, direitos minerários, áreas naturais e arqueológicas protegidas, em razão da falta de ordenamento do território e um cadastro de imóveis unificado;
- e) há superposição real entre os direitos minerários outorgados à empresa vencedora da licitação e os direitos superficiários das comunidades; há, ainda, interesses de terceiros;
- f) a autoridade competente deveria realizar um estudo do uso do solo e priorizar e categorizar seu uso, para que as partes interessadas possam conhecer com exatidão as aptidões de cada zona identificada para saber de suas possibilidades.

O trabalho citado é extenso e permite conhecer como a questão do ordenamento territorial no Peru encontra similaridades como o caso brasileiro, porque no país vizinho, assim como no Brasil, não havia em 2006 uma política nacional de ordenamento territorial, mas esforços espaçados e sem articulação. Como aqui, o maior avanço em termos de ordenamento territorial é no zoneamento ecológico e econômico. Ao fim do trabalho, o autor lista várias conclusões, das quais foram selecionadas as que melhor indicam a relação entre o ordenamento territorial e a mineração. Vejam-se.

- a) No momento do zoneamento territorial, devem-se necessariamente considerar a atividade mineradora e os direitos preexistentes.
- b) Deve haver mecanismos compensatórios a quem realize a atividade mineradora na ocasião de esta ser impedida de ocorrer quando houver um zoneamento restritivo e a mineração for preexistente.
- c) A atividade mineradora deve participar dos processos de ordenamento territorial baseados em enfoque multidisciplinar.

- d) O Estado deve realizar um plano integral e unificado de ordenamento territorial, que permita a todos os atores sociais ter uma ideia clara e precisa do que significa tal instrumento;
- e) Devem ser estabelecidas regras claras sobre as prioridades de uma atividade em relação a outras, quando coexistirem e puderem entrar em conflito – por isso devem ser estabelecidas restrições.
- f) Os planos de ordenamento territorial devem estabelecer medidas que regulem o uso dos solos urbano, rural, agrícola, mineiro, industrial entre outros, nas diversas áreas do país.

3.10 Consórcios municipais – Conceitos e trabalhos sobre consórcios municipais e mineração

Estudos e artigos sobre consórcios municipais e sustentabilidade ambiental e recursos minerais mostram como a discussão sobre políticas de desenvolvimento integrado territorial estão em andamento em todas as regiões brasileiras. Todavia, não se encontraram registros de estudos sobre um consórcio municipal para preparar uma política pública de mineração de agregados em uma região metropolitana.

Caldas (2007), ao estudar a formação de agendas governamentais locais em um estudo de caso sobre consórcios intermunicipais, apresentou conceitos de alguns autores, tais como: Spink (2006) – “O consórcio municipal é simplesmente um acordo para a cooperação em torno de uma questão comum” –; Vaz (1997) – “Entidade que reúne diversos municípios para a realização de ações conjuntas que se fossem produzidas pelos municípios, individualmente, não atingiriam os mesmos resultados ou utilizariam um volume maior de recursos” –; Moreira (*apud* DI PIETRO, 2009) – “Associação de municípios, criada para a execução de atividades e\ou serviços públicos de interesse comum dos partícipes [...] diferentemente dos convênios, os consórcios são acordos celebrados entre pessoas públicas do mesmo nível de governo”; Cruz (2002) – “Acordos firmados entre entidades estatais, autárquicas, fundacionais ou paraestatais, sempre da mesma espécie, para realização de objetivos de interesse comum dos partícipes, mediante a utilização de recursos materiais e humanos que cada um dispõe”. O pressuposto presente nas definições é o interesse comum que deve existir entre os partícipes. Especificamente no que se refere a um plano diretor de mineração de agregados para a construção civil no âmbito de um consórcio municipal, coexistem as necessidades dos atores das arenas da mineração e do planejamento territorial da RIDE. Trata-se de um esforço para resolver conflitos locais entre mineração e outros usos do solo, por meio da definição áreas para a exploração de agregados, configurando-se, dessa forma, uma política pública pactuada.

Ribeiro, Bastos e Bugarin (2000) publicaram artigo sobre uma análise institucional dos consórcios públicos municipais. Apresentaram relevantes considerações sobre as vantagens dos consórcios, tais como a racionalização do uso de recursos e o fortalecimento dos vínculos preexistentes com a formação ou consolidação de uma identidade regional. Também informaram que há o aumento do poder de diálogo, pressão e negociação dos municípios ante as organizações privadas e outras esferas do poder público. Também citaram que:

As informações do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (2010) confirmam o sucesso dos consórcios públicos por conta de fatores como a identidade regional com bases sociais e culturais; construção de capital social pelas associações civis, sindicatos e imprensa da região; liderança política; e construção de uma rede institucional: Fórum da Cidadania, Câmara Regional, Agência de Desenvolvimento Econômico, dentre outros. Além disso, consideraram como pontos fortes dos consórcios: a identidade de atividades e problemas, com a possibilidade com a possibilidade de superação de bandeiras partidárias, a criação de mecanismos de articulação e colaboração mútuas, a formação e execução de políticas regionais com redução de custos operacionais, o fortalecimento político da região, as compras coletivas, a fiscalização tributária conjunta, dentre outros. (RIBEIRO, 2000, p. 2)

Laczynski (2010) discute a formação de consórcios públicos em regiões metropolitanas ao abordar o caso de novos consórcios públicos para a governança metropolitana, uma parceria entre o Ministério das Cidades e a Universidade da Colúmbia Britânica do Canadá. A autora mostra como se deu a tentativa de formação de consórcios nas regiões metropolitanas de Belo Horizonte, Santo André (SP), Fortaleza, Recife e Santarém em 2004. O trabalho teve o objetivo de levantar razões possíveis para a não constituição dos consórcios preconizados a partir da teoria sobre políticas públicas. O texto informa que, das regiões metropolitanas selecionadas para o projeto, apenas Belo Horizonte efetivou um consórcio até 2008. Para o projeto, o que interessa é a conceituação utilizada pela autora para fundamentar a hipótese do trabalho. As conclusões, tomando como exemplo os casos de Belo Horizonte e de Santo André, desprezando as outras regiões metropolitanas, indicaram que o consórcio não entrou na agenda de Santo André, não se tornando, portanto, um problema público, diferentemente de Belo Horizonte.

Segundo a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, e seu regulamento, Decreto nº 6.017 de 17 de janeiro 2007, o consórcio público é um ente da administração indireta de cada consorciado e segue o regime de direito público, como autarquias e fundações de direito público interno. A autora cita que adotou o recorte de política pública como categoria de análise porque, segundo Draibe (2001, *apud* LACZYNSKI, 2010), a diferença entre políticas públicas, programas e projetos é sua abrangência, que é maior na política pública e menor nos programas e projetos. A autora considerou os conceitos de política pública de vários autores, tais como Souza, Saraiva e Villanueva (2006, *apud* LACZYNSKI, 2010 p. 8), que explicam que política pública

é um curso de ações de governo, que visa melhorar a vida das pessoas. Estas ações têm que ser intencionais, não precisam estar relacionadas apenas com o governo e a burocracia estatal, embora sejam de responsabilidade do Estado, e podem envolver outros atores da sociedade civil e de outros níveis de governo.

Há outras definições, tais como: “um conjunto de ações do governo que irão produzir efeitos específicos” (LYNN, 1980, *apud* LACZYNSKI, 2010, p. 8). “A soma das atividades dos governos que agem diretamente ou por meio de delegação e que influenciam a vida dos cidadãos” (PETERS, 1986, *apud* LACZYNSKI, 2010, p. 8) “O que o governo escolhe fazer ou não fazer” (DYE, 1984, *apud* LACZYNSKI, 2010, p. 8)

A definição que mais adequadamente se aplica ao presente estudo é a seguinte:

Sistema de decisões públicas que visa a ações ou omissões, preventivas ou corretivas, destinadas a manter ou modificar a realidade de um ou vários setores da vida social, por meio de definição de objetivos e estratégias de atuação e da alocação dos recursos necessários para atingir os objetivos estabelecidos. (SARAIVA, 2006 *apud* LACZYNSKI, 2010, p. 8)

Saraiva (2006, *apud* LACZYNSKI, 2010) também informa que esquematicamente a teoria de uma política pública se divide em etapas: “agenda, formulação, elaboração, implementação, execução, acompanhamento e avaliação”. A etapa de agenda seria a inclusão de determinada necessidade social nas prioridades do poder público, tornando-se um problema público. Dessa forma, este trabalho propugna uma proposta de política pública que possa entrar na agenda governamental da RIDE, que implica a necessidade da interlocução entre agentes públicos e privados, com a participação da SUDECO. Nesse sentido, ainda conforme Saraiva, as regiões metropolitanas normalmente tratam de problemas comuns aos municípios que as compõe: “planejamento integrado do desenvolvimento econômico e social; saneamento básico; uso do solo metropolitano; transporte e sistema viário; produção e distribuição de gás combustível canalizado; aproveitamento de recursos hídricos e controle da poluição ambiental [...]”. Entretanto, também informa que há uma questão posta ao debate: a criação de mecanismos de cooperação entre os seus municípios.²³

²³ “[...] as regiões metropolitanas brasileiras foram criadas oficialmente durante a vigência do regime militar, e suas instâncias formais herdaram um caráter centralizado e autoritário de gestão, sem nenhum incentivo para a cooperação entre o Estado e os municípios ou entre municípios; [...] na década de 80 os municípios priorizaram a conquista à sua autonomia decisória e financeira, sem se incomodar com a cooperação entre as diferentes esferas do governo. A competição eleitoral, com a volta das eleições diretas, intensificou ainda mais a competição por recursos, indo na contramão da cooperação e partilha desses; [...] A Constituição federal de 1988, ao delegar em termos relativos, mais recursos para os municípios do que para os estados, estimulou os estados a não se preocuparem com a gestão das regiões metropolitanas”. (SOUZA, 2003, *apud* LACZYNSKI, 2010, p. 11).

Em artigo sobre o Projeto Minas-Rio,²⁴ Becker e Pereira (2011) analisaram os impactos no processo de licenciamento do empreendimento. Evidenciaram o cenário socioambiental para compreender o processo decisório sobre as políticas públicas para o desenvolvimento social e econômico local e regional e consideraram a história, as tradições e os impactos da extração mineral na localidade (Conceição do Mato Dentro [MG]). O trabalho focalizou os cenários socioambientais, utilizando metodologia desenvolvida pelo Laboratório de Cenários Socioambientais em Municípios com Mineração da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Em termos sintéticos, o texto aborda a construção de políticas públicas e o papel do Estado quando este, e as empresas do setor mineral, adotam a agenda da sustentabilidade²⁵ para o gerenciamento técnico e político do desenvolvimento territorial integrado ao trabalharem com atividades de alto impacto socioambiental como a mineração. Além do conceito de sustentabilidade, aplicam o conceito de coevolução,²⁶ que se refere à dialética entre meio ambiente e meio socioeconômico, quando este último afeta a extração de recursos e a produção de dejetos e por eles é afetado. Nessa perspectiva, “a gestão dos recursos naturais aparece como um componente central na interação entre sociedade e natureza e as suas transformações” (BECKER; PEREIRA, 2011, p. 232). Assim, demanda-se uma gestão territorial prospectiva e um zoneamento econômico social ecológico. Dessa forma, as autoras explicam que

No contexto da coevolução dos sistemas econômico e ambiental, o imperativo da sustentabilidade política do desenvolvimento requer a participação da sociedade na gestão territorial. O papel do Estado é promover o construtivismo social, isto é, dar suporte para que ocorra a transformação das redes locais interpessoais em formas organizacionais mais abrangentes e desenvolvidas de forma a contribuir para a governança eficiente e o funcionamento das instituições no processo de desenvolvimento territorial integrado. (BECKER; PEREIRA, 2011, p. 234-235)

²⁴ Projeto de mineração de minério de ferro da Anglo American composto por mina, estruturas de beneficiamento, mineroduto, porto e linhas de transmissão de energia, ligando MG ao RJ.

²⁵ Considerações sobre a finalidade do empreendimento econômico em relação aos segmentos sociais beneficiados, aos potenciais ecológicos de produção do lugar e às condições sociais e culturais das populações envolvidas (BECKER; PEREIRA, 2011).

²⁶ “O sistema socioeconômico tem impactos sobre o meio ambiente porque extrai recursos e produz dejetos, que alteram os ecossistemas de maneira total ou parcialmente reversível. Como o meio ambiente tem relações e *feedback* (forma cadeias e causalidade cumulativa) com o sistema socioeconômico, uma alteração no primeiro consiste numa interferência sobre o segundo num processo de coevolução. Isso implica na (sic) necessidade de criar mecanismos de contenção do sistema socioeconômico com o objetivo de atingir o equilíbrio. (SHIKI; SHIKI, 2011). O conceito de coevolução contribui para a análise da sustentabilidade dos processos de desenvolvimento, levando a duas inferências. A primeira se refere à dualidade entre meio ambiente e economia, que é rompida por entender que se trata de uma interação pertencente a um mesmo processo de construção do espaço relativo. Este espaço, também denominado espaço social, é construído a partir da forma historicamente desenvolvida no espaço absoluto ou espaço físico (Smith, 1998). A segunda inferência é a importância do estudo da geografia local, esta como resultante de uma formação social própria, configurada em elementos econômicos, políticos e culturais, e de uma formação física particular, representada pelo solo, clima, relevo e demais elementos da geografia física. (SHIKI; SHIKI, 2011)”. (BECKER; PEREIRA, 2011, p. 232).

Sobre a aderência das empresas brasileiras e outras grandes empresas do setor ou global players ao discurso da sustentabilidade, as autoras consideraram ter sido inevitável atualizar o discurso e as práticas de gestão e de relacionamento entre os diversos atores no processo, tais como o Estado, as comunidades locais, os trabalhadores do setor, entre outros.

Nessa óptica, as empresas buscaram uma licença social para atuar, formatando um canal de comunicação com os *stakeholders* para ampliar a possibilidade de construir consensos, formular acordo ou fóruns de acomodação de interesses conflitantes, principalmente visando à apropriação e usos dos recursos e dos territórios. Para tanto, o princípio da subsidiariedade deve ser aplicado, assim como as decisões devem ser tomadas juntamente com atores das comunidades em que a mineração atua, numa perspectiva de articulação multiatores, conforme a posição do Ministério de Minas e Energia (BECKER; PEREIRA, 2011).

As autoras concluíram que o processo de licenciamento do projeto Minas-Rio ocorreu com desequilíbrio de forças entre a população afetada e a empresa, uma vez que o Estado, em vez de ter uma postura engajada com os postulados descritos, atuou de forma tradicional, fazendo com que as lideranças da comunidade fossem postas umas contra as outras. O processo de licenciamento ocorreu apesar dos problemas listados durante o estudo e da mudança radical das diretrizes territoriais do município, as quais estavam definidas para o ecoturismo em plano diretor municipal, para uma economia mineradora, na qual os princípios da sustentabilidade não foram devidamente aplicados.

Sobre o papel do Estado para constituir formas abrangentes de relações entre atores locais visando à governança eficiente para o desenvolvimento territorial integrado, Pereira e Guimarães (2011) publicaram um artigo sobre a trajetória e governança do arranjo produtivo local (APL) de gemas e artefatos de pedras do Vale do Jequitinhonha e Mucuri em Minas Gerais.²⁷ Nesse trabalho, as autoras consideraram as seguintes variáveis: benefícios sociais *versus* dificuldades de adoção de ações de cooperação entre os diferentes atores do (APL); compartilhamento de recursos e redução da competição; difusão de conhecimento intra e interfirmas para identificar as tentativas de estabelecer governança interna para aumentar o potencial competitivo da atividade mineral na região. A discussão que interessa para esta tese é o conceito de governança. Segundo os autores citados pelas autoras do estudo (GUIMARÃES; MARTINI, 2001; PETERS; PIERRE, 1988; JESSOP, 1998; KITTANANAN, 2006; STOCKER, 1998; PUGA, 2009; SCHIMITZ; NADVI, 1999; PORTER, 1998), o conceito de governança foi sendo ampliado, passando de sinônimo de coordenação para uma maneira de promover

²⁷ Cf. FERNANDES; ENRÍQUEZ; ALAMINO (2001, v. 2, p. 89-114).

competitividade com foco em iniciativas públicas e privadas, por meio de atividades para a condução e gerenciamento de diversos atores, convergindo interesses. Visando lidar com os dilemas, contradições e paradoxos na tentativa de responder às variáveis ambientais, o conceito foi ampliado para a combinação de modos de fazer política e gestão organizacional. No marco da democracia, visando a formas complexas de regulação econômica e social, o Estado precisou encontrar mecanismos para dividir atividades de coordenação e controle dos atores sociais. Para tanto, a administração pública atual considera que entidades públicas e privadas têm o papel de coordenar, articular e desenvolver as relações sociopolíticas.²⁸ Então o conceito de governança foi categorizado em governança corporativa,²⁹ governança participativa,³⁰ governança global³¹ e governança setorial e interssetorial. As autoras trabalham com a setorial:

A governança setorial, [...] associa-se à coordenação de atividades entre atores empresariais e relaciona-se à criação de condições para se gerenciar de forma ordenada a ação coletiva de diversos atores. Pode ser, portanto, resumida como o gerenciamento de processos compartilhados que envolvem decisões comuns acerca de políticas públicas e privadas pertencentes à dinâmica entre instituições, atores do (APL) e o governo. (STOCKER, 1998, *apud* PEREIRA; GUIMARÃES, 2011, p. 90)

As autoras também apresentam outras definições: de governança de autores como e respectivamente:

Criação de condições para e gerenciar de forma ordenada a ação coletiva de diversos atores, sendo, portanto, o gerenciamento de processos compartilhados que envolvem decisões comuns acerca de políticas públicas e privadas pertencentes à dinâmica entre instituições, atores do APL e o governo. (STOKER, 1998, *apud* PEREIRA; GUIMARÃES, 2011, p. 91)

Sistema que engloba coordenação, negociação e transações [...] a governança setorial pode ser vista como um sistema de produção local que envolve o somatório da estrutura de produção, da aglomeração territorial, da organização industrial, da inserção mercadológica e a governança institucional – atores coletivos, privados e

²⁸ A noção de Estado regulador surgiu nos Estados Unidos, marcadamente nos anos 30 do século XX, mas também nos fins do século XIX. Seu objetivo era corrigir o funcionamento da concorrência prejudicada pela liberdade econômica. (MOREIRA *apud* DI PIETRO, 2009). Estado regulador é aquele que “decide retirar-se da intervenção econômica direta (através da prestação de uma gama bastante variada de serviços) para sua função de organizador das relações sociais e econômicas e que, por outro lado, reconhece ser para tanto insuficiente e mero e passivo exercício de um poder de polícia sobre os mercados” (SALOMÃO, 2011, *apud* DI PIETRO, 2009). O fenômeno da regulação, tal como concebido nos dias atuais, nada mais representa, pois, do que uma espécie de corretivo indispensável a dois processos que se entrelaçam. De um lado, trata-se de um corretivo às mazelas e às deformações do regime capitalista. De outro, um corretivo ao modo de funcionamento do aparelho do Estado engendrado por esse mesmo capitalismo. (GOMES, s/d).

²⁹ Inter-relacionamento das atividades empresariais com os públicos interessados (*shareholders e stakeholders*), com prestação de contas, transparência, equidade e responsabilidade social da empresa ante a sociedade em geral.

³⁰ Estuda como a atuação dos agentes da administração pública e sua responsabilidade no bem-estar social.

³¹ Preocupação ambiental e sustentabilidade dos recursos naturais, dos direitos humanos e os processos de migrações das populações.

públicos. (SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2002, *apud* PEREIRA; GUIMARÃES, 2011, p. 91)

Embora a RIDE não esteja organizada como um arranjo produtivo local de produção de agregados para a construção civil, os conceitos de governança indicam como constituir o relacionamento entre os diversos atores da arena de negociação de uma política pública de desenvolvimento territorial integrado.

3.11 Considerações

O ordenamento territorial é, conceitualmente, uma ação política e científica que objetiva organizar e disciplinar o uso de uma porção do espaço ou sua totalidade como estado-nação, conformada por uma legislação, uma autoridade e uma soberania estatal. Também se fundamenta em uma política que demanda levantamentos técnicos do território, encontros, diálogos e entendimentos permeados muitas vezes por interesses conflituosos. Como entidade natural, social e histórica, o território se caracteriza por apresentar atributos físicos (geodiversidade) e bióticos (biodiversidade), os quais são, em conjunto com a ocupação humana (residir e produzir os bens necessários para a vida social), um sistema dinâmico em que interesses de uso dos recursos físicos e bióticos e de ocupação do terreno para diversos fins humanos encerram disputas e conflitos entre os grupos que habitam e usam o território. Nesse cenário, devem ser considerados, também, conflitos entre instituições político-administrativas do Estado.

A tarefa de ordenar o território brasileiro é constitucionalmente atribuída à União Federal, no art. 21, IX, da Carta Magna. A União Federal, para tanto, por meio da Lei nº 10.683, de 2003, estabeleceu que a Política Nacional de Ordenamento Territorial é de competência do Ministério da Integração Nacional, o qual elaborou o documento-base da política nacional de ordenamento territorial, o qual não foi apreciada pelo Legislativo Federal, conseqüentemente não vigora como uma política institucionalizada.

Conforme visto na revisão da literatura, no recorte histórico dos anos 1960 até a as duas primeiras décadas dos anos 2000, o Estado brasileiro planeja a economia nacional por meio de política centralizada mediante planos de ação econômica, planos de desenvolvimento econômicos e sociais organizados em períodos de dois, quatro e dez anos, que seguem, em linhas gerais, estratégias de desenvolvimento econômico e social induzidas pelo estado, enfocando grandes projetos de infraestrutura para integração do espaço nacional e correção do desequilíbrios regionais. As estratégias de pensar o desenvolvimento econômico e social incorporando o território como unidade de planejamento, todavia, foram preconizadas de forma mais explícita nos PPAs (também estabelecidos constitucionalmente), a partir de 1996, como estratégias de

incorporação da dimensão territorial de desenvolvimento de forma territorializada e participativa. Destaca-se o PPA 2016-2019, que, além da dimensão territorial do desenvolvimento econômico e social, elaborou um programa temático de geologia, mineração e transformação mineral, o qual, como política setorial, destacou os levantamentos geológicos para identificar jazidas, aumentar o conhecimento de ARIMs, fortalecer a governança pública e a regulação do setor mineral e o apoio à pequena mineração, focalizando, entre outras atividades, a mineração de agregados para a construção civil. Esse plano setorial dá uma coerência maior aos projetos de desenvolvimento, pois considera a cadeia produtiva de agregados, a qual é a base de materiais para as construções de infraestruturas de saneamento, mobilidade, transportes, habitação, entre outras. A adoção das ARIMs é relevante no que concerne ao ordenamento territorial da mineração de agregados porque abre perspectiva de amplos levantamentos para identificar, zonar e proteger jazidas e incorporá-las no escopo do planejamento territorial em escalas desde o município até o território federal.

No Brasil os instrumentos de ordenamento territorial são principalmente o ZEE e os PDMs. Há também instrumentos setoriais, como o zoneamento agroecológico, o zoneamento industrial, o etnozoneamento, o zoneamento urbano e o zoneamento agrícola e de risco climático.

O ZEE é um instrumento da PNMA que visa ao desenvolvimento econômico e social com a conservação do meio ambiente em uma escala regional e estadual. A metodologia do ZEE considera o diagnóstico do meio físico relacionando as atividades humanas, para propor zoneamento com diretrizes para as unidades territoriais identificadas no diagnóstico. Fundamenta-se em critérios políticos e técnicos com etapas de trabalho (planejamento, diagnóstico, prognóstico e implementação). O diálogo dos ZEEs estaduais com a mineração é variado, pois vai desde a não consideração, o ordenamento e controle da atividade (no Amazonas, por exemplo) até a criação de zonas especiais para a mineração (como é o caso de Minas Gerais).

Os PDMs são o principal instrumento gestão territorial e de política urbana atualmente. Disciplinados pela Lei nº 10.257, de 2001, (Estatuto da Cidade). Metodologicamente considera o estudo do meio físico e socioeconômico municipal para propor um plano para dirigir e disciplinar o crescimento do município. Para atender aos interesses de uso e ocupação do solo e contornar conflitos, o Estatuto da Cidade recomenda que o PDM deva ser realizado de forma participativa, com ampla discussão e participação da sociedade. Para ter força de lei, deve ser aprovado pelo legislativo municipal.

No que concerne à relação entre os instrumentos de ordenamento territorial e a mineração, a literatura consultada demonstrou ações pontuais desenvolvidas pelo setor público, tais como planos diretores de mineração para algumas regiões metropolitanas realizados pelo DNPM em convênio com poderes públicos estaduais e municipais, a Reserva Nacional do Cobre,

Decreto nº 89.404/1984 (PA e AP), zoneamento ecológico e econômico da RIDE e ARIMs (abrangência nacional), estes dois últimos realizados pela CPRM. Há, também, um trabalho sobre ARIM realizado pelo MME de âmbito nacional. Do ponto de vista técnico, as ações de planos diretores de mineração, ZEE e ARIM, consideram o diagnóstico do meio físico para conhecer as potencialidade e localização de jazidas. No caso das ARIMs, o esforço busca produzir contornos de áreas de interesse mineral. O ZEE da RIDE enfocou as ocorrências minerais de agregados para a construção civil, minas ativas e paralisadas de forma a contribuir para o planejamento territorial da região, identificando os conflitos entre a mineração de agregados e outros usos do solo. A modelagem dos dados espaciais dos trabalhos mais recentes (CPRM, MME, ZEE de MG) é realizada em ambiente SIG, de forma a produzir camadas de informações georreferenciadas sobre as áreas estudadas. Outros trabalhos de instituições públicas, como o Plano Diretor de Mineração da região de Santa Gertrudes, em São Paulo, elaborado pelo IPT, e os estudos do CETEM, são iniciativas também pontuais, embora muito relevantes para constituir uma metodologia de trabalho. Esses trabalhos pontuais não conferem grande abrangência da mineração em geral, e de agregados em particular, aos instrumentos de ordenamento territorial no Brasil, pois, conforme demonstrado no caso da RIDE, o conhecimento das reservas e a produção mineral na RIDE não são suficientes para que os instrumentos de ordenamento e planejamento territorial municipais considerem a mineração como política setorial. Há casos em que o PDM simplesmente ignora a existência de jazidas ou a produção mineral no município. Essa constatação mostra que as diretrizes do PNACC, Portaria MME nº 222/2008, tais como a inserção das diretrizes do PNACC na formulação e implementação das políticas de ordenamento territorial nos níveis federal, estadual e municipal, não são recebidas amplamente durante a construção dos PDMs.

A pesquisa sobre planos diretores de mineração atuais mostrou duas iniciativas relevantes neste campo. A primeira é o Plano Diretor de Mineração do Polo Cerâmico de Santa Gertrudes, em São Paulo. Realizado pelo IPT mediante articulação entre a CETESB e a ASPACER, mostrou que iniciativa entre o setor produtivo (ASPACER) e ao setor público (CETESB e IPT) podem produzir trabalhos no campo do ordenamento territorial da mineração. Com base na identificação de disputa por espaço entre a mineração e outros usos do solo, os entes envolvidos consideraram que, diante da realidade de conflito por espaço na região, houve a necessidade da interposição de instrumentos de ordenamento territorial para a garantia da disponibilidade de matérias-primas minerais, conciliando a atividade de mineração com outras formas de uso do solo, com controle e qualidade ambiental. Os fundamentos desse plano diretor são: *i*) o PDMin como instrumento de planejamento e gerenciamento das atividades de mineração relacionado aos planos de desenvolvimento regional e municipal com parâmetros

socioeconômicos e ambientais; *ii*) o zoneamento minerário como caracterização e compartimentação do território em área mais ou menos aptas para a atividade; *iii*) a dotação mineral que demonstra a vocação natural do meio físico abrangendo as reservas conhecidas e recursos potenciais, que considera a situação da atividade produtiva mineral e os fatores competidores e conflitantes. A metodologia empregada consistiu em análise transversal da disponibilidade de recursos com as variáveis ambientais e socioeconômicas da região e formatou um zoneamento minerário e a formulação de diretrizes técnicas e administrativas, considerando o envolvimento dos *stakeholders* e a aplicação de técnicas de SR e SIG.

Outra iniciativa do poder público é a atualização do plano diretor de mineração da região metropolitana de Fortaleza (CE). A justificativa para a modernização desse plano diretor é enfrentar as disputas por espaço entre a mineração, principalmente de agregados, e o crescimento metropolitano para atender às demandas crescentes. A metodologia consiste em técnicas de SR e SIG com o emprego da análise multicritério para: *i*) planejar a mineração considerando os demais usos do solo e a preservação ambiental; *ii*) identificar áreas com potencial mineral, principalmente de agregados para a construção civil; *iii*) disciplinar o aproveitamento, principalmente dos minerais de uso direto na construção civil; *iv*) diagnosticar a situação ambiental e propor medidas mitigadoras e integrar a mineração nas ações de planejamento da região metropolitana.

O exame da literatura sobre pesquisas acadêmicas acerca de ordenamento territorial da mineração de agregados para a construção civil no Brasil demonstrou que esse tema é abordado em estudos ambientais, de ordenamento territorial propriamente dito, de planejamento urbano, de legislação mineral e ambiental e de sustentabilidade da mineração, considerando-se também outros bens minerais no conjunto da análise. Textos sobre a degradação ambiental pela mineração de agregados na região de Manaus (AM) concluíram que as lavras de areia são as que mais degradaram o meio ambiente em termos de área impactada e identificaram que a atitude dos mineradores estava em desacordo com as boas práticas, pois careciam de atividades de recuperação ambiental, realizavam inadequado recolhimento da CFEM, apresentavam infrações e restrições ambientais não cumpridas no órgão responsável – recomendou-se monitoramento mais frequente da atividade, efetivação de denúncias ao Ministério Público e a recuperação ambiental das áreas lavradas (CARDOSO, 2008). Calaes *et al.* (2007), que discutiram a importância do planejamento territorial para estimular a competitividade e a sustentabilidade dos empreendimentos produtores de agregados em regiões metropolitanas do Brasil, argumentaram que no sistema regulatório nacional inexistem programas de zoneamento que delimitem áreas para a produção de agregados nas regiões metropolitanas. Empresas em conflito com a expansão urbana e com baixa perspectiva de realocação tendem a ser expurgadas do mercado. Macedo

(2011), que abordou a inserção da atividade minerária em planos diretores municipais no noroeste do Espírito Santo, focalizou também a tentativa de eliminar os conflitos territoriais entre mineração e os outros usos do solo, a informalidade da mineração de rochas ornamentais e os problemas de degradação ambiental. Marangoni Filho (2002), que dissertou sobre a revisão do plano diretor físico de Mogi Mirim (SP) e a sua política setorial de bens lavrados no município, apresentou as diretrizes de uso e ocupação do território do município por meio de um zoneamento no qual a mineração foi incluída na zona rural. Considerou a necessidade de realizar um convênio entre o DNPM e a prefeitura municipal afim de fiscalizar a arrecadação da CFEM e constituir um fundo de recursos minerais para gerir os valores provenientes dessa contribuição e aplicá-los de forma adequada aos interesses municipais. Silva (2010), que estudou o processo de licenciamento ambiental para a exploração de jazidas de areia em Santa Maria, no DF, concluiu que a fase de operação e desativação do empreendimento é mais impactante e o meio biótico é o mais impactado negativamente. Os impactos positivos são mais preponderantes no meio socioeconômico, pois a atividade fornece recursos, empregos e movimenta a economia; em termos espaciais, os impactos são locais e regionais de médio prazo. Assirati (2010), que analisou os atuais planos diretores municipais dos municípios que elaboraram planos diretores de mineração (São Paulo, Fortaleza, Recife, Curitiba, Salvador), identificou que apenas os planos diretores de São Paulo e Salvador apresentaram diretrizes e estabeleceram zoneamento para a atividade de mineração. Os demais planos diretores que estabeleceram diretrizes sobre mineração focalizaram os impactos ambientais da atividade e não a promoção do aproveitamento das jazidas. Rezende (2010), que escreveu acerca das diretrizes sobre mineração em planos diretores municipais em municípios cearenses (Farias Brito, Forquilha, Nova Russas, São Benedito, Novo Oriente, Limoeiro do Norte, Russas), demonstra que a participação do DNPM no processo de capacitação dos sete municípios que concluíram seus planos diretores influenciou na delimitação de áreas de mineração e de jazidas nos mapeamentos realizados em 86% da amostra. Dos municípios, 43% inseriram dispositivos relacionados à mineração em seus planos diretores. Todos os municípios, exceto Nova Russas, elaboraram mapas de macrozoneamento municipal com informações sobre mineração. Assaré e Novo Oriente elaboraram mapas temáticos de mineração; Farias Brito integrou as informações sobre mineração em um mapa de proteção ambiental; Russas e Forquilha localizaram áreas de mineração nos mapas de uso e ocupação do solo; Aracati delimitou áreas de lavra no mapa de caracterização do município. Nova Russas não incluiu mapas ou dispositivos sobre mineração em seu plano diretor. Fernandes (2009), que analisou a relação entre a ocupação humana, o meio físico e a produção mineral no Distrito Federal, concluiu seu estudo informando que os impactos da mineração na unidade federativa

parecem estar principalmente relacionados ao abandono e à não recuperação de áreas mineradas. Sugeriu fiscalização eficiente. Recomendou a elaboração de um PDM não só restrito ao DF, mas ao plano que se estenda à RIDE. Fantin (2011), que estudou a gestão dos agregados minerais por meio de análise e subsídios para políticas públicas por meio de metodologia comparada entre Brasil e Canadá, considerou que, em face ao cenário de necessidades crescentes da demanda por agregados no Brasil, é de fundamental importância estabelecer políticas públicas visando a inventariar e proteger jazidas e atenuar os conflitos de uso da terra, entretanto as políticas públicas para o setor ainda incorporam de forma limitada a mineração aos instrumentos de ordenamento territorial. Sugeriu que se deve promover o inventário contínuo de jazidas e apoiar a inclusão da mineração de agregados nos diversos instrumentos de ordenamento territorial existentes no Brasil, como forma de garantir o suprimento da demanda. Enríquez (2007), que escreveu sobre sustentabilidade da mineração em grande escala, buscando verificar se ela é uma dádiva ou maldição para o município onde se situa, concluiu que a mineração gera oportunidades (dádivas), porém o aproveitamento das chances não ocorre automaticamente. É mediado pela ação pública, pela regulação da atividade e pelo uso sustentável das rendas minerais. A maldição ou dádiva dependerá de como os frutos da mineração forem aproveitados.

A revisão da literatura sobre mineração de agregados em alguns países selecionados demonstrou que há várias experiências nesse campo. O texto de Bonell (2003) mostrou a posição do setor produtivo da Colômbia, fundamentada em premissas do desenvolvimento sustentável e do ordenamento territorial como política de governo associadas a uma metodologia que leva em conta a compreensão do meio físico, o levantamento das reservas para fundamentar a oferta, considera os impactos positivos e negativos e estabelece um caráter multissetorial no processo de planejamento com planejamento de usos futuro das áreas mineradas. Martins (2002) abordou as relações político-institucionais em Portugal e na União Europeia e mostrou como há a rejeição à mineração no contexto europeu e português por conta das bandeiras ambientalista e de desastres pregressos. O estudo atribuiu grande importância aos serviços geológicos do continente para exploração, avaliação e estimativa econômica dos recursos minerais, diagnósticos corretos dos problemas ambientais relacionados com as minas abandonadas e suas reabilitações, planejamento e ordenamento do território – tendo em vista a salvaguarda dos recursos geológicos e da consequente atividade minerária –, prospecção e pesquisa, exploração e reabilitação de áreas mineradas. Tratou também de expor sobre áreas para a salvaguarda da indústria extrativa em função do nível de conhecimento, evidências de potencial e aproveitamento dos recursos geológicos. Em termos de zoneamento, enumerou: áreas com potencial geológico; áreas com potencial mineiro; áreas de exploração (exploração). As áreas com potencial mineiro, na visão

exposta pelo autor, na medida do possível, devem ser salvaguardadas contra grandes obras ou infraestruturas fixas e duradouras, suscetíveis de comprometer o aproveitamento de recursos geológicos. Além disso, o texto ressalta que no processo de ordenamento territorial sejam envolvidas as associações empresariais do setor de mineração. Poulin e Sinding (1996) mostraram como o interesse pelo ordenamento territorial da mineração de agregados nos Estados Unidos existe há décadas, citando estudos da década de 1960, 1970 e 1990. Explicaram que há o problema da esterilização de jazidas pela urbanização e a não aceitação da mineração pelas comunidades. Além disso, citaram também que a mineração de agregados é ignorada no processo de planejamento territorial e que a regulação da atividade mineral é comum, mas a proteção dos depósitos minerais ante a expansão urbana não é comum. Como ação política pública, o processo de planejamento territorial da mineração deve se caracterizar pela interação entre o governo, a população e os grupos de interesse. Citaram que a experiência de Alberta (Canadá) demonstrou que a ênfase do planejamento territorial de agregados deve ser a participação pública, com a implementação de um comitê consultivo. Sugeriram uso sequencial para o planejamento de áreas mineradas, ações dos governantes para adotar planos para identificar e proteger depósitos minerais diferentes dos planos de desenvolvimento territorial para outros fins e de usos restritivos do solo, permitindo e encorajando atividades minerais antecedentes para outros usos do solo, tais como residenciais, aterros ou uso industrial. Propuseram, ainda, o uso múltiplo do solo, em que atividades podem coexistir. Plenge (2006) demonstrou que a questão do ordenamento territorial da mineração no Peru tem paralelos, como o caso brasileiro. Assim como no Brasil, não havia em 2006 uma política nacional de ordenamento territorial no Peru, mas esforços espaçados e sem articulação. Como aqui, o maior avanço em termos de ordenamento territorial é no zoneamento ecológico e econômico. Concluiu que no processo do zoneamento territorial se deve necessariamente considerar a atividade mineradora e os direitos preexistentes. Deve haver mecanismos compensatórios a quem realize a atividade mineradora quando esta for impedida de ocorrer em razão de zoneamento restritivo – e a mineração for preexistente. A atividade mineradora deve participar dos processos de ordenamento territorial, baseados em enfoque multidisciplinar. Em termos dos objetivos do ordenamento territorial, deve-se realizar um levantamento das características do meio físico e da socioeconomia da área em foco, além de conhecer a evolução do meio físico e identificar as demandas presentes e futuras, assim como avaliar os riscos naturais que podem acontecer. O autor salientou a necessidade de se aderir ao ideário do desenvolvimento sustentável, pois entende que deve existir o desenvolvimento econômico, porém mediante uma relação de respeito ao meio ambiente, sem o comprometimento da capacidade de as gerações futuras terem acesso aos recursos naturais. Para isso, faz-se

necessário conhecer a geologia e produzir mapas de recursos minerais, cartas geológicas, geofísicas, geoquímicas, geotécnicas, hidrogeológicas, metalogenéticas para se ter um levantamento sistemático do potencial mineral de uma dada região. Com essas informações disponíveis, é preciso então cruzá-las com as de outros setores que tenham demandas territoriais para, em um esforço intersetorial, buscar harmonizar os interesses de cada setor. Dessa maneira, se poderá comparar, em termos de importância, os recursos minerais e os outros interesses de uso do solo no território. A discussão deve ocorrer em fóruns de planejamento territorial, a partir dos instrumentos de ordenamento disponíveis, levando em consideração as especificidades técnicas, os levantamentos e mapeamentos executados, assim como as opiniões dos grupos interessados, sempre observando a legislação pertinente.

No rol de metodologias visto na revisão da literatura sobre ordenamento territorial, sobressaiu-se que se recomenda a articulação dos grupos de interesse e que o ordenamento do território é uma atividade pública, conduzida por uma política também pública, o que demanda uma estratégia de governança. A governança é entendida como um sistema que engloba coordenação, negociação para gerenciar processos compartilhados entre atores coletivos, privados e públicos. Nesse sentido, a estratégia de governança que este trabalho propõe é o consórcio municipal, ao amparo da legislação vigente sobre essa matéria (Lei nº 11.107, de 2005), que o estabelece como um ente da administração pública indireta de cada consorciado, fundamentado no conceito de política pública conforme a definição de Saraiva (2006), em que há um sistema de decisões públicas como medidas preventivas destinadas a manter ou modificar a realidade de um ou vários setores da vida social com definição de objetivos e estratégias e alocação de recursos para atingir os objetivos estabelecidos.

Assim, conclui-se o seguinte.

- a) O ordenamento territorial é uma ação política e técnica definida constitucionalmente.
- b) Não há uma política nacional de ordenamento territorial vigente.
- c) As ações de ordenamento territorial no Brasil são pontuais.
- d) Há ações de ordenamento territorial da mineração também pontuais.
- e) O ordenamento territorial da mineração de agregados é disciplinado por legislação infraconstitucional.
- f) As metodologias de ordenamento territorial consideram a participação de agentes públicos, privados e da sociedade civil.
- g) O ordenamento territorial da mineração é uma prática internacional, tanto em termos gerais como em relação ao ordenamento territorial da produção de agregados.

- h) É fundamental a compreensão do território nos aspectos de sua geodiversidade, biodiversidade e socioeconomia no escopo dos trabalhos de ordenamento territorial no sentido amplo e estrito.
- i) O uso de geotecnologias é amplamente aplicado pelas metodologias de ordenamento do território em sentido amplo e setorial.
- j) O princípio da sustentabilidade está presente nas metodologias de ordenamento territorial da mineração de agregados.
- k) Como ação política, o ordenamento territorial da mineração de agregados deve considerar os princípios de uma política pública, de forma participativa, com uma estratégia de governança.
- l) A estratégia de governança que este estudo propõe é um consórcio municipal entre os municípios da RIDE para configurar um plano de ordenamento territorial da mineração de agregados para a construção civil.

O próximo capítulo aborda a estrutura de governança da RIDE. A análise considera levantamentos sobre os seguintes temas: estatuto da metrópole, as escalas metropolitanas (RIDE e área metropolitana de Brasília [AMB]), a estrutura de governança da RIDE, a evolução urbana e a sua dinâmica demográfica, as estimativas de consumo de agregados na região e os municípios com reservas e produção de agregados na RIDE. Ao final, são expostas as conclusões do capítulo.

4 Características metropolitanas da RIDE

4.1 Introdução

Este capítulo reúne temas sobre a compreensão do território da RIDE.

O elenco de temas considera elementos da legislação vigente sobre a RIDE e as leis federais que vigoram nacionalmente sobre governança metropolitana.

Descreve as escalas de análise sobre a região, considerando a área metropolitana de Brasília e a RIDE, assim como o papel de centralidade metropolitana de Brasília no território nacional e sua região imediata, demonstrando um arranjo urbano e metropolitano dinâmico, consolidado e instituído legalmente.

Aborda também os níveis de integração entre Brasília e os municípios da RIDE com informações da literatura pertinente e dados do IBGE.

Demonstra a estrutura de governança da RIDE e as críticas a essa estrutura por meio da análise da literatura disponível sobre o tema.

Discute a evolução urbana da RIDE em seus aspectos de expansão urbana horizontal por intermédio da literatura disponível e, também, demonstra seu crescimento horizontal em termos da dimensão em quilômetros quadrados, em uma série temporal de trinta anos que foi conduzida com a vetorização das áreas urbanizadas da RIDE e o consequente cálculo das áreas vetorizadas sobre imagens dos sensores LANDSAT5 TM e LANDSAT8 ETM.

Considera a estimativa de crescimento populacional e a demanda futura por agregados por meio das informações oficiais do IBGE e do DNPM.

Investiga os volumes das reservas de agregados e a produção declarados pelos mineradores na RIDE em 2014 e identifica a não autossuficiência da RIDE no que concerne à relação entre a oferta e a demanda estimada por agregados para a construção civil.

Ao final, são expostas as considerações que deste elenco de temas sobre a região.

4.2 Legislação que estabelece o Estatuto da Metrópole

Em 12 de janeiro de 2015, foi sancionada a Lei n  13.089, que instituiu o Estatuto da Metrópole. Esse regramento estabeleceu diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execu o das fun es públicas de interesse comum em regiões metropolitanas, normas gerais sobre o plano de desenvolvimento urbano integrado, instrumentos de governança interfederativa e critérios para o apoio da União em a es que envolvam tal tipo de governança.

O Estatuto da Metrópole prevê em seu art. 9º os consórcios públicos como instrumento de desenvolvimento urbano integrado, observada a Lei nº 11.107, de 2005, que normatiza a contratação de consórcios públicos. O Estatuto estabeleceu também, nos art. 9º e 10,³² que poderão ser formulados planos setoriais interfederativos para políticas públicas das regiões metropolitanas.

Dessa forma, a proposição da hipótese de trabalho desta tese, que prevê a avaliação geoambiental de disponibilidade mineral de agregados como subsídio ao ordenamento territorial da mineração de agregados, com instância de governança de um consórcio de municípios da RIDE, possui um fundamento infraconstitucional relevante. Esse arranjo técnico e institucional pode oferecer as bases para a pactuação de um zoneamento de uso do solo para mitigação de conflitos entre a mineração e outros usos do solo e a garantia de oferta de bens minerais como areia, brita, cascalho e argila em bases sustentáveis na RIDE.

4.3 Descrição das escalas metropolitanas: Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE) e Área Metropolitana de Brasília (AMB)

A Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015,³³ considera metrópole como espaço urbano com continuidade territorial que, em razão de sua população e relevância política e

³² “Art. 9º Sem prejuízo da lista apresentada no art. 4º da Lei nº 10.257, de 10 de julho 2001, no desenvolvimento urbano integrado de regiões metropolitanas e de aglomerações urbanas serão utilizados, entre outros, os seguintes instrumentos: I – plano de desenvolvimento urbano integrado; II – planos setoriais interfederativos; III – fundos públicos; IV – operações urbanas consorciadas interfederativas; V – zonas para aplicação compartilhada dos instrumentos urbanísticos previstos na Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001; VI – consórcios públicos, observada a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005; VII – convênios de cooperação; VIII – contratos de gestão; IX – compensação por serviços ambientais ou outros serviços prestados pelo Município à unidade territorial urbana, conforme o inciso VII do *caput* do art. 7º desta Lei; X – parcerias público-privadas interfederativas. Art. 10. As regiões metropolitanas e as aglomerações urbanas deverão contar com plano de desenvolvimento urbano integrado, aprovado mediante lei estadual. § 1º Respeitadas as disposições do plano previsto no *caput* deste artigo, poderão ser formulados planos setoriais interfederativos para políticas públicas direcionadas à região metropolitana ou à aglomeração urbana. § 2º A elaboração do plano previsto no *caput* deste artigo não exime o Município integrante da região metropolitana ou aglomeração urbana da formulação do respectivo plano diretor, nos termos do § 1º do art. 182 da Constituição Federal e da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. § 3º Nas regiões metropolitanas e nas aglomerações urbanas instituídas mediante lei complementar estadual, o Município deverá compatibilizar seu plano diretor com o plano de desenvolvimento urbano integrado da unidade territorial urbana. § 4º O plano previsto no *caput* deste artigo será elaborado no âmbito da estrutura de governança interfederativa e aprovado pela instância colegiada deliberativa a que se refere o inciso II do *caput* do art. 8º desta Lei, antes do envio à respectiva assembleia legislativa estadual.” (BRASIL, 2005)

³³ “Art. 2º Para os efeitos desta Lei, consideram-se: I – aglomeração urbana: unidade territorial urbana constituída pelo agrupamento de 2 (dois) ou mais Municípios limítrofes, caracterizada por complementaridade funcional e integração das dinâmicas geográficas, ambientais, políticas e socioeconômicas; II – função pública de interesse comum: política pública ou ação nela inserida cuja realização por parte de um Município, isoladamente, seja inviável ou cause impacto em Municípios limítrofes; III – gestão plena: condição de região metropolitana ou de aglomeração urbana que possui: a) formalização e delimitação mediante lei complementar estadual; b) estrutura de governança interfederativa própria, nos termos do art. 8º desta Lei; e c) plano de desenvolvimento urbano integrado aprovado mediante lei estadual; IV – governança interfederativa: compartilhamento de responsabilidades e ações entre entes da Federação em termos de organização, planejamento e execução de funções públicas de interesse comum; V – metrópole: espaço urbano com continuidade territorial que, em razão de sua população e relevância política e socioeconômica, tem influência nacional ou sobre uma região que configure, no mínimo, a área de influência de uma capital regional, conforme os critérios adotados pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE; VI – plano de desenvolvimento urbano integrado: instrumento que estabelece, com base em processo permanente de planejamento, as diretrizes para o desenvolvimento urbano da região metropolitana ou da aglomeração urbana; VII – região metropolitana: aglomeração urbana que configura uma metrópole. Parágrafo único. Os critérios para a delimitação

socioeconômica, tem influência nacional ou sobre uma região que configure, no mínimo, a área de influência de uma capital regional, conforme os critérios adotados pelo IBGE. Define também região metropolitana como aglomeração urbana que configure uma metrópole.

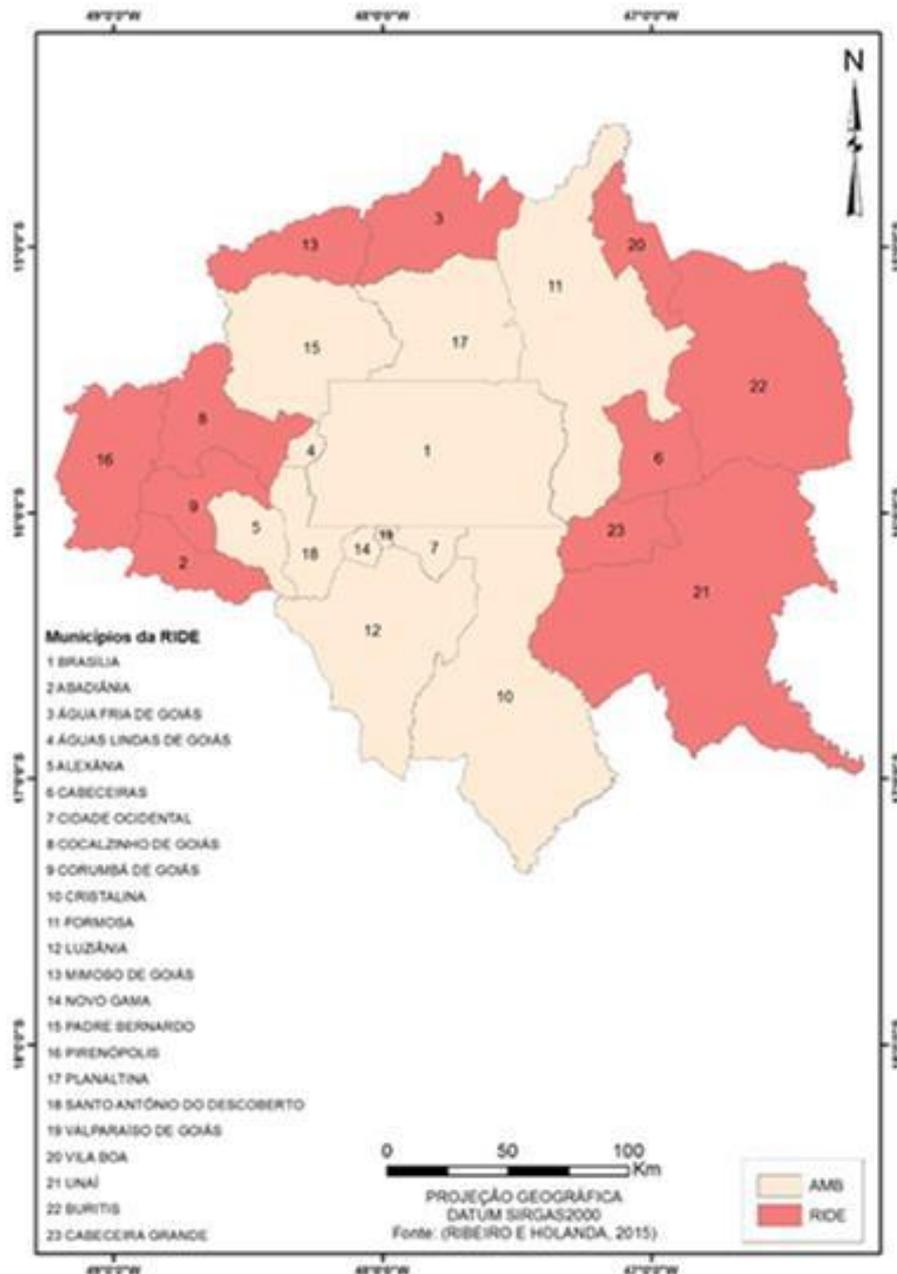
O uso do termo região metropolita de Brasília pode ser utilizado sem prejuízo do uso da denominação RIDE, porque, segundo o IBGE, Brasília é uma metrópole nacional, com grande força na gestão do território brasileiro por causa das instituições públicas que exercem comando sobre grandes extensões do país. Todavia, o recorte geográfico desta tese é a RIDE, e não a região metropolitana de Brasília ou AMB, segundo o recorte proposto pela Companhia de Planejamento do Distrito Federal (CODEPLAN), ainda sem definição legal, que considera apenas doze municípios, inclusive Brasília. Geograficamente, a AMB está contida na RIDE.

Portanto, nesta tese, será empregada a denominação RIDE com seu recorte de vinte e três municípios, conforme a figura 17.

A RIDE possui legislação própria e estrutura de governança definida pelo Conselho Administrativo da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (COARIDE). Possui instrumentos legais e regimentais para ser acessados no processo de ordenamento do território e representariam o setor público na esfera de negociação e pactuação de diretrizes que serão demonstrados no próximo item.

da região de influência de uma capital regional, previstos no inciso V do *caput* deste artigo considerarão os bens e serviços fornecidos pela cidade à região, abrangendo produtos industriais, educação, saúde, serviços bancários, comércio, empregos e outros itens pertinentes, e serão disponibilizados pelo IBGE na rede mundial de computadores.” (BRASIL, 2015c)

FIGURA 16 – Mapa dos recortes da RIDE e da AMB em 2015



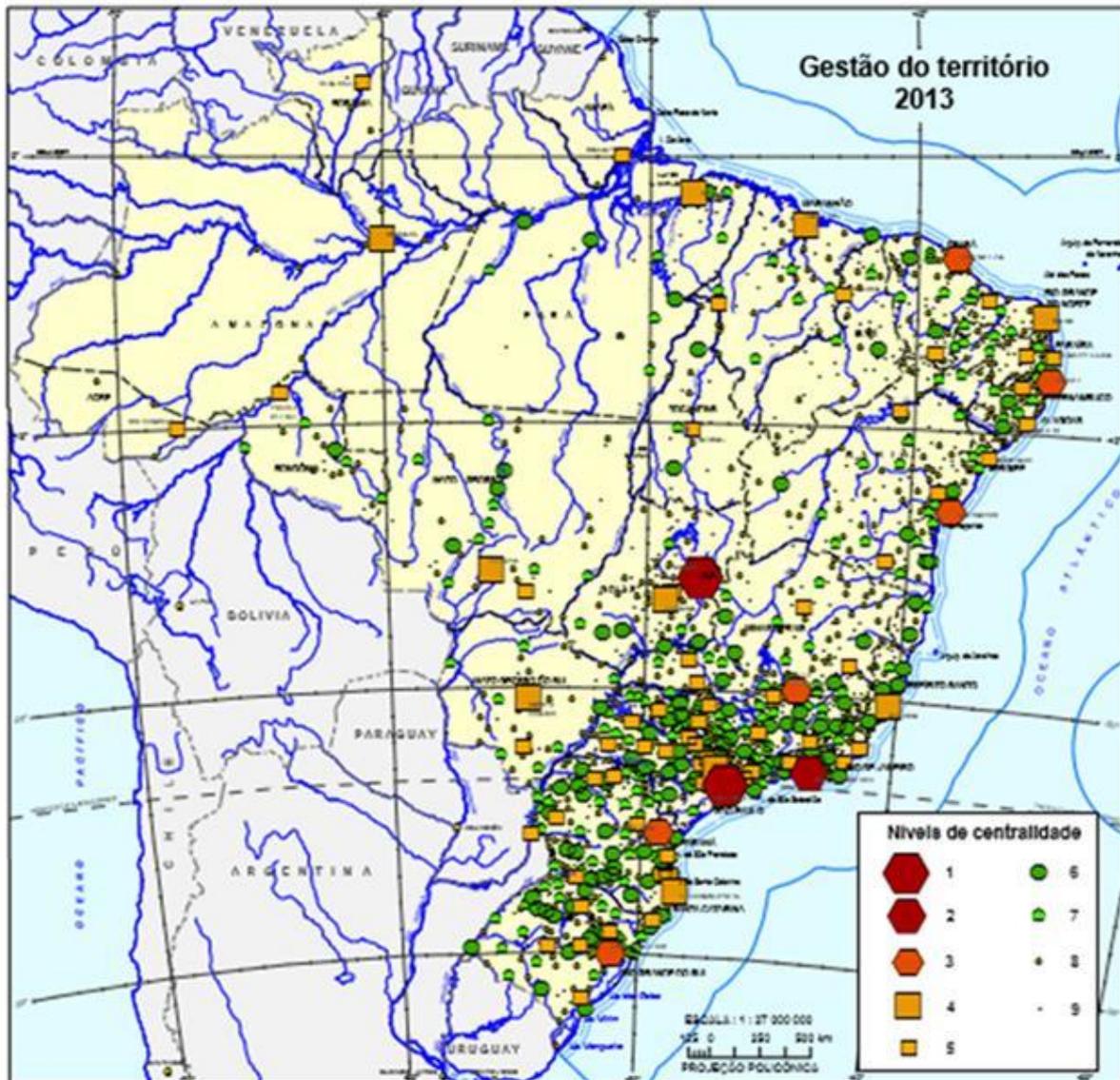
No projeto Redes e Fluxos do Território – no âmbito da Gestão do Território 2014 –, o IBGE (BRASIL, 2014b) classificou a gestão do território nacional a partir da noção de que o espaço é organizado tanto pelo Estado quanto pelas firmas que atuam na localidade. O estudo assumiu que ambos possuem a mesma força organizacional na estruturação do território. A análise enfocou instituições públicas – responsáveis pela gestão do Estado – observadas a partir das relações entre as agências, unidades de atendimentos, gerências regionais, superintendências e sedes do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), do Ministério do Trabalho e Emprego, da

Secretaria da Receita Federal, da Justiça Federal, de tribunais regionais eleitorais, de tribunais regionais do trabalho e IBGE. Essas instituições têm abrangência e alcance territorial, área de atuação e lógica locacional próprias que mostram como o Estado gerencia o território. Por outro lado, considerou a gestão privada do território pelo mercado, enfocando a relação entre as sedes e as filiais de empresas, desde que localizadas em municípios diferentes. A metodologia investigou as relações entre sedes de instituições públicas e privadas, medindo os fluxos de contatos entre as sedes e as unidades espalhadas pelo território. Os resultados do estudo identificaram que Brasília tem papel dirigente no território juntamente com São Paulo. Ambas as cidades dividem o topo da centralidade das redes de gestão do país. São Paulo, pela força das companhias atuantes no mercado, e Brasília, pelas sedes das instituições públicas.

O presente resultado é consistente com a trajetória socioeconômica do País nas últimas décadas, consolidando São Paulo (SP) como o grande núcleo da Cidade-Região brasileira, ao mesmo tempo em que o processo histórico do constante aumento de importância de Brasília (DF) no quadro nacional a levou a se constituir enquanto Metrópole, com forte complexidade interna, importante oferta de bens e serviços, tornando-se um núcleo que articula o poder de organização espacial do Estado brasileiro. Em relação ao Rio de Janeiro (RJ), sua posição reflete ainda relevante presença das instituições federais, abrigando um elevado número de funcionários públicos, e de atividades econômicas significativas em termos absolutos, mas em um patamar inferior aos dois centros de topo. (BRASIL, 2014b)

A figura 18 descreve no mapa do Brasil a centralidade da gestão do território em 2013, em que Brasília aparece junto com São Paulo no primeiro nível na hierarquia de centralidade.

FIGURA 17 – Mapa da centralidade da gestão do território no Brasil em 2013



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Geografia, 2013.

Em outro estudo, denominado *Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil*, o IBGE (2015b) identificou e delimitou as maiores aglomerações de população no Brasil. Os resultados foram obtidos a partir de critérios que privilegiaram a integração entre municípios, calculada por meio de um índice de intensidade relativa dos movimentos pendulares para trabalho e estudo com intensidade igual ou superior a 0,25, que é o índice de integração ou um valor de intensidade absoluta dos movimentos pendulares para trabalho e estudo entre dois municípios igual ou superior a 10 mil pessoas. Considerou também a continuidade de manchas urbanizadas de dois municípios de até 3km. O cálculo se deu pela seguinte fórmula:

$$II_A = \frac{X_{AB}+X_{BA}}{X_A} \quad \text{e} \quad II_B = \frac{X_{AB}+X_{BA}}{X_B}, \quad (1)$$

em que:

II_A = índice de integração do município A;

II_B = índice de integração do município B;

X_{AB} = total de pessoas que moram no município A e trabalham e estudam no município B;

X_{BA} = total de pessoas que moram no município B e trabalham e estudam no município B;

X_A = total de pessoas que moram no município A e trabalham e estudam;

X_B = total de pessoas que moram no município B e trabalham e estudam.

Brasília, segundo essa metodologia, foi identificada como uma grande concentração urbana, acima de 2,5 milhões de habitantes. Contudo, a metodologia considerou apenas onze municípios, incluindo Brasília (DF), pois o estudo enfocou somente aqueles dos quais partiam maior número de deslocamentos para o centro da metrópole: Águas Lindas de Goiás (GO), Cidade Ocidental (GO), Cocalzinho de Goiás (GO), Luziânia (GO), Mimoso de Goiás (GO), Novo Gama (GO), Padre Bernardo (GO), Planaltina (GO), Santo Antônio do Descoberto (GO), Valparaíso de Goiás (GO);

Recentemente o Observatório das Metrôpoles³⁴ publicou o estudo *Brasília: transformações na ordem urbana* (RIBEIRO; TENORIO; HOLANDA, 2015), no qual se discutiu assuntos referentes ao processo de metropolização da capital federal enfocando três escalas de análise: a RIDE legalmente instituída; a AMB definida pela CODEPLAN, porém sem definição legal, e o “município” polo da metrópole – Brasília.

O estudo em tela emprega dados dos estudos Redes e Fluxos do Território – Gestão do Território e Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil, ambos do IBGE e citados anteriormente.

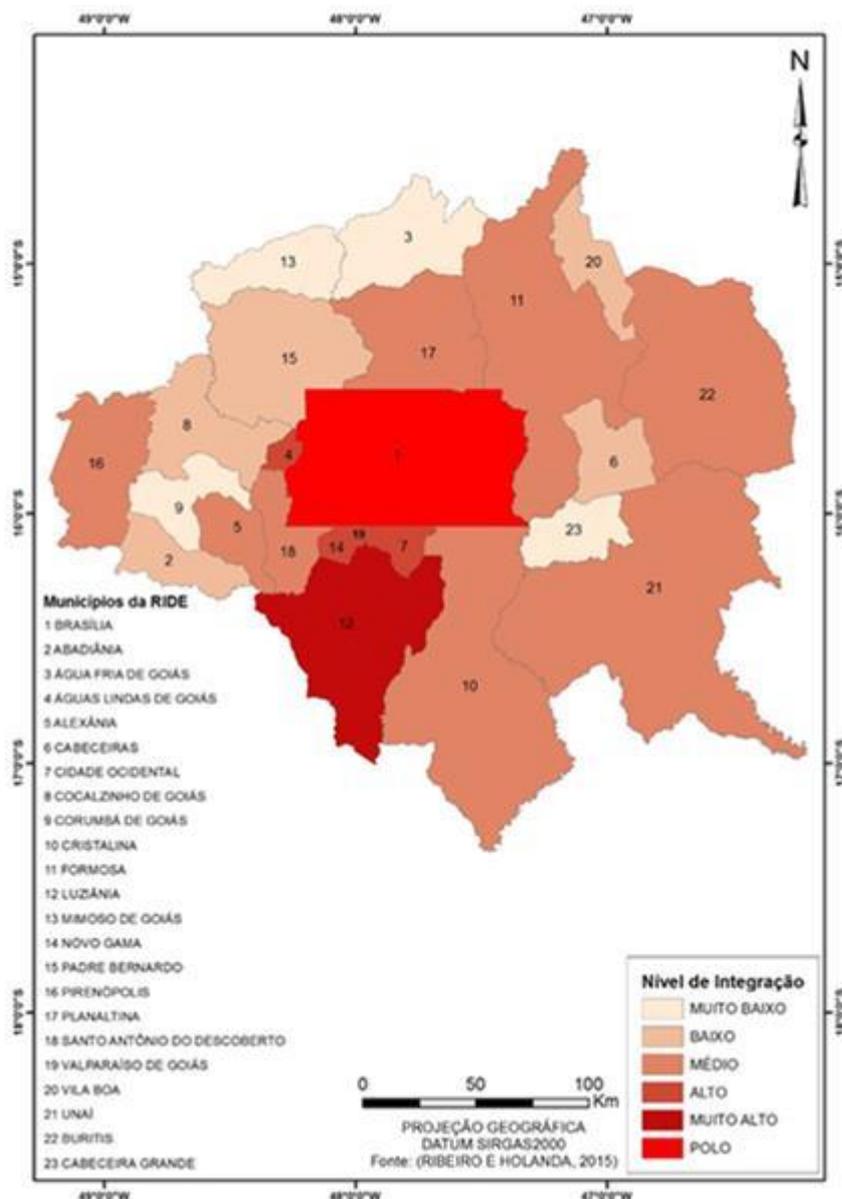
No trabalho, Ribeiro e Holanda (2015) discutiram a constituição da RIDE e da AMB contrapondo-as, mostrando, por meio dos dados desses produtos do IBGE, o nível de integração de Brasília na RIDE e na AMB. O método utilizado é baseado em indicadores de porte populacional, econômico e funcional, grau de urbanização, densidade, ocupação e mobilidade

³⁴ Observatório das Metrôpoles: grupo de pesquisadores em rede constituído por instituições universitárias, governamentais e não governamentais sob a coordenação do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IPPUR/UFRJ). O Observatório das Metrôpoles atua no âmbito dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, coordenados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), em parceria com o Conselho Nacional de Pesquisa e Inovação (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

populacional. Ribeiro *et al.* (2012) *apud* Ribeiro, Tenório e Holanda (2015) mostraram que a AMB tem relações reais e funcionais maior entre os municípios do que a RIDE. Demonstraram também que o nível de integração intermunicipal na dinâmica metropolitana na AMB é maior porque os municípios mais periféricos da RIDE têm pouca integração. O estudo concluiu que a RIDE não é uma região metropolitana funcional. A integração dos 23 municípios é variada, a partir dos critérios empregados pelo observatório das metrópoles.

A figura 19 mostra os níveis de integração dos municípios da RIDE com o “município” polo (Brasília).

FIGURA 18 – Mapa de integração dos municípios da RIDE



Na mesma publicação, outro estudo de Holanda *et al.* (2015) sobre a configuração da AMB e não da RIDE discute como o território é apropriado e usado pelos espaços construídos, ou a malha urbana da metrópole. Outros usos do solo não foram considerados em detalhe pelo estudo. O trabalho mostrou que a AMB apresenta uma estrutura urbana fragmentada e dispersa, com vários núcleos urbanos espaçados ligados por vias de acessibilidade que privilegia o automóvel, depois os ônibus e em menor escala o metrô, neste caso somente no âmbito do DF. Em razão dessa característica morfológica, há fortes problemas de acessibilidade entre moradia, trabalho e serviços. O estudo corrobora a análise de Paviani (PAVIANI *et al.*, 2010) sobre Brasília ser uma metrópole polinucleada e terciária, na medida em que as atividades de serviço predominam em 59,7% sobre as demais atividades, como a indústria, responsável por 8,7% da

economia do DF. Além disso, como já dito aqui, estudo do IBGE mostrou que Brasília é uma metrópole nacional em razão das instituições públicas (serviços) que abriga e que elas têm influência na gestão do território de todo o Brasil.

Diante de tais características desse território metropolitano institucionalizado como RIDE, importa saber como essa região foi organizada em termos de estrutura de governança.

4.4 Estrutura de governança da RIDE

Constitucionalmente cabe à União Federal gerir a RIDE, por meio da SUDECO, que por sua vez atua na área de desenvolvimento regional do Ministério da Integração Nacional. O COARIDE é o principal instrumento de governança da RIDE, o qual objetiva coordenar as atividades por ser desenvolvidas na RIDE e foi criado pela Lei Complementar nº 94, de 19 de fevereiro de 1998, e regulamentado pelo Decreto nº 7.469, de 4 de maio de 2011 com as seguintes competências:

- a) coordenar as ações dos entes federados que compõem a RIDE, visando ao desenvolvimento e à redução de suas desigualdades regionais;
- b) aprovar e supervisionar planos, programas e projetos para o desenvolvimento integrado da RIDE;
- c) programar a integração e a unificação dos serviços públicos que sejam comuns à RIDE;
- d) indicar providências para compatibilizar as ações desenvolvidas na RIDE com as demais ações e instituições de desenvolvimento regional;
- e) harmonizar os programas e projetos de interesse da RIDE com os planos regionais de desenvolvimento;
- f) coordenar a execução de programas e projetos de interesse da RIDE;
- g) provar seu regimento interno.

O COARIDE tem a seguinte composição:

- a) Ministro de Estado da Integração Nacional, que o presidirá;
- b) Diretor-Superintendente da SUDECO;
- c) um representante de cada um dos seguintes ministérios, indicados por seus titulares:
 - a) Planejamento, Orçamento e Gestão;
 - b) Fazenda;
 - c) Cidades;
- d) um representante da Casa Civil da Presidência da República, indicado por seu titular;

- e) dois representantes do Ministério da Integração Nacional, indicados por seu titular;
- f) um representante da SUDECO, indicado por seu titular;
- g) um representante do Distrito Federal, um do estado de Goiás e um do estado de Minas Gerais, indicados pelos respectivos governadores; e
- h) um representante dos municípios que integram a RIDE, indicado pelos respectivos prefeitos.

A legislação é extensa no que concerne à governança da RIDE: vigoram a Lei Complementar nº129, de 8 de janeiro de 2009, que institui, na forma do art. 43 da Constituição Federal, a SUDECO, estabelece sua missão institucional, natureza jurídica, objetivos, área de atuação, instrumentos de ação, altera a Lei nº 7.827, de 27 de setembro de 1989, e dá outras providências; a Resolução nº 1, de 22 de novembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos e as rotinas aplicáveis à celebração de convênios pela RIDE; a Resolução nº 51, de 11 de março de 2015, que dispõe sobre os requisitos para a análise e seleção de propostas de transferências voluntárias a serem apoiadas pela SUDECO, com recursos alocados no Orçamento Geral da União e revoga a Resolução nº 2, de 9 de abril de 2012. O Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO) foi criado pela Lei nº 7.827, de 27 de setembro de 1989, que regulamentou o art. 159, I, c, da Constituição Federal, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento econômico e social da região, mediante a execução de programas de financiamento aos setores produtivos. O Fundo de Desenvolvimento do Centro-Oeste (FDCO), por sua vez, foi criado pela Lei Complementar nº 129, de 8 de janeiro de 2009, com a finalidade de assegurar recursos para a implantação de projetos de desenvolvimento e para a realização de investimentos em infraestrutura e ações e serviços públicos considerados prioritários no Plano Regional de Desenvolvimento do Centro-Oeste. Os incentivos e benefícios fiscais são instrumentos da PNDR que estimulam a formação de capital fixo e social com vistas à geração de emprego e renda.

Bezerra e Scardua (2015), em texto sobre políticas públicas e governança na RIDE, analisaram a governança na região por meio da leitura das políticas públicas e agentes responsáveis pelas ações no espaço da RIDE. Também investigaram os programas do PPA Federal e estaduais no período de 2007 a 2011. A pesquisa mostrou que o arranjo interinstitucional não é pautado para a governança de um projeto de desenvolvimento para a RIDE porque não se articula com objetivos a partir das vocações do território e não considera a complexa ação de atores sociais nos três níveis do governo e outras entidades sociais. Realmente a composição do COARIDE não contempla a participação de agentes da sociedade civil e do

setor produtivo. Concluiu pela necessidade de um arranjo de corresponsabilidade que articule as políticas públicas de diferentes naturezas em curso.

Garson (2009), em tese de doutorado, discutiu as regiões metropolitanas do Brasil tomando como base a teoria econômica do setor público, em particular a teoria do federalismo fiscal e a nova economia institucional. Para compreender a governança metropolitana, explorou abordagens da ciência política no sentido de entender que a cooperação intergovernamental se desenvolve como uma ação institucional coletiva em uma reunião de organizações que trabalham juntas de forma coordenada para desenvolver políticas visando a objetivos comuns. As relações institucionais enfocaram o relacionamento fiscal na federação brasileira. A abordagem considerou a relação entre União, estados e municípios. A pesquisa abarcou vinte regiões metropolitanas e a RIDE, reunindo 463 municípios em dezoito estados da Federação, onde vivem 79 milhões de habitantes ou 43% da população do Brasil. Analisou também aspectos da governança metropolitana de países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Concluiu que

Modelos de governança metropolitana compreende, de acordo com Lefèvre, as ferramentas, mecanismos instrumentos e ordenamentos para que esses territórios sejam governáveis. Sua construção deve ser vista como o desenvolvimento de ação institucional coletiva, que envolva não apenas as organizações de governo, mas também as redes de organizações engajadas na prestação de serviços locais e seus beneficiários – a sociedade civil. (GARSON, 2009, p. 83)

Segundo o autor, a reformulação das estruturas de governança nos países da OCDE, nos anos de 1980 e 1990, destacou a importância da parceria, da negociação e da mobilização de atores locais. A fragilidade do papel dos Estados na coordenação das políticas no recorte metropolitano indica que o foco deva ser estruturas de cooperação menos formalizadas ou instrumentos específicos que incentivem a cooperação, com destaque para a Lei nº 11.107, de 2005, que disciplinou a contratação de consórcios públicos que podem agregar todos os entes federados.

Com fundamento nos estudos citados sobre a governança da RIDE, a hipótese de trabalho desta tese é reforçada, porque a proposta de um consórcio entre os municípios da região para executar um plano de ordenamento territorial de mineração de agregados para a construção civil seria um arranjo para a cooperação em torno de uma questão comum ou uma reunião de diversos municípios para a realização de ações conjuntas que se fossem produzidas pelos municípios individualmente não atingiriam os mesmos resultados, conforme a conceituação sobre consórcios municipais vista no capítulo 3. O DF abriga a sede do DNPM, o que pode favorecer o ponto de partida do ordenamento territorial da mineração de agregados na RIDE, pois esse ente

público tem competências intrínsecas à atividade e seria adequado que ele desse o primeiro passo, instando outros entes da região a iniciar esse processo. Nesse sentido a problemática detectada pelos estudos sobre a integração dos municípios da RIDE poderia ser enfrentada a partir de uma necessidade comum – a produção de minerais para a construção civil e do potencial mineral da região, nesse território que se expande em termos urbanos.

A evolução urbana a RIDE é analisada no item seguinte.

4.5 Evolução urbana da RIDE

Atualmente a RIDE abrange 56.400km², reunindo dezenove municípios goianos, três municípios mineiros e o Distrito Federal, formando a quinta maior região metropolitana do Brasil.

A formação do território metropolitano da RIDE será descrita de forma sintética. É mister informar que os trabalhos acadêmicos consultados sobre a metropolização de Brasília enfocam de forma geral o recorte da AMB, com onze municípios e o DF. No recorte da AMB, não são considerados os municípios mineiros e oito municípios goianos. Portanto, esses estudos não consideram a RIDE com seus 19 municípios goianos, três mineiros mais o DF. Assim a descrição a seguir se torna imprecisa em termos numéricos, mas o que importa aqui é a descrição do processo de metropolização, para extrair dados secundários e as descrições teóricas existentes.

Paviani (PAVIANI *et al.*, 2010), por meio de dados oriundos do IBGE e da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE) sobre crescimento demográfico, migrações, população economicamente ativa, mostrou que a metrópole de Brasília (AMB) é difusa, composta por núcleos espaçados, além da média das metrópoles ditas tradicionais, no sentido de se referir às outras, e não a Brasília. É um território onde predominam os serviços sobre a indústria, outra característica de metrópoles tradicionais. Uma cidade que cresceu rapidamente: em cinquenta anos já é metrópole. Um lugar em que as densidades demográficas são menores no centro do que nos setores mais afastados, e em que estes são muito mais pobres do que o centro. É uma cidade que no projeto pretendia ser um modelo de urbanismo e planejamento, mas que, depois de cinquenta anos, reproduziu o padrão brasileiro ao apresentar:

- a) rapidez da evolução urbana;
- b) desigualdade socioespacial ou lugares muito desiguais em termos de renda e infraestrutura urbana;
- c) desemprego maior nas periferias;
- d) má distribuição de renda;
- e) eliminação de postos de trabalho;

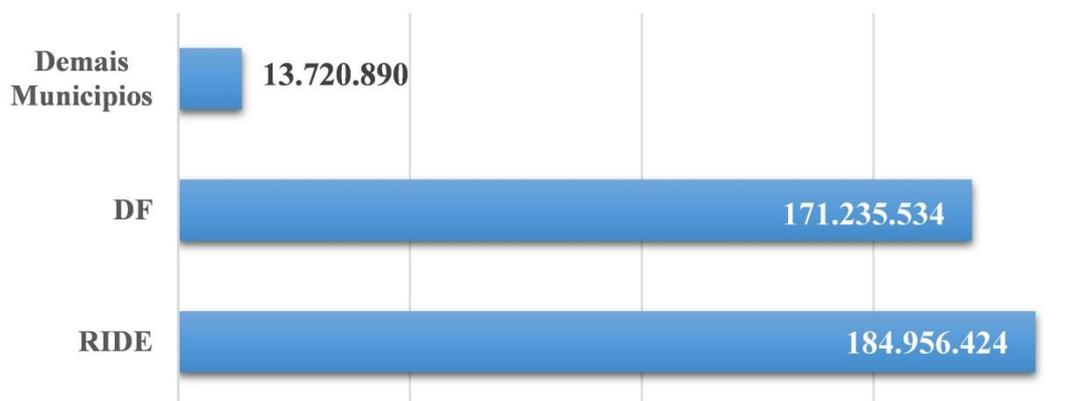
- f) criminalidade;
- g) negligência a respeito da qualidade do ambiente na periferia.

Concluiu o estudo ao dizer que a gestão do DF deve ser assumida com visão de futuro, com projetos para trinta, quarenta ou cinquenta anos.

O gráfico 4 mostra o valor do PIB em reais da RIDE, do DF e dos municípios da região de acordo com a base de dados do IBGE.

Há grande disparidade entre os valores do DF e dos municípios da RIDE.

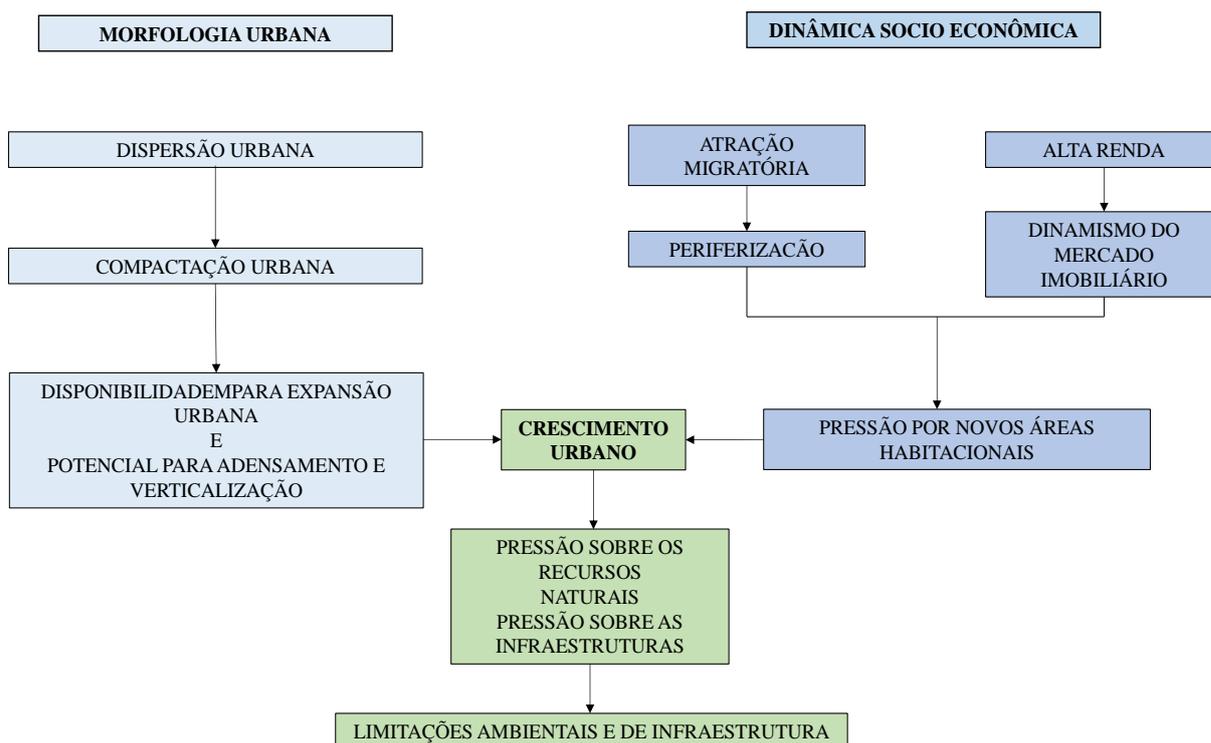
GRÁFICO 4 – Valor do (PIB*1000) da RIDE, DF e demais municípios em reais em 2012



Fonte: IBGE

Jatobá (2010) discutiu o crescimento urbano na metrópole de Brasília, seus potenciais e limites. Argumentou que a aglomeração urbana de Brasília apresenta o maior potencial de crescimento urbano do país nos próximos anos por causa de sua dinâmica econômica crescente de base terciária e quaternária. A cidade cresceu segundo o modelo de dispersão dentro e fora dos limites do DF e agora inicia um processo de adensamento. A combinação da morfologia com a dinâmica econômica baseada em serviços e o crescimento demográfico criam condições para a expansão do mercado imobiliário – convém citar que a valorização imobiliária no DF de 2000 a 2008 se apreciou em cerca de 200%, enquanto o índice de preços ao consumidor amplo ficou em 75% no período. O esquema a seguir mostra a combinação de fatores aos quais o autor se refere para subsidiar seu raciocínio.

FIGURA 19 – Fluxograma dos fatores de crescimento urbano da metrópole de Brasília



Fonte: JATOBÁ (2010, p. 332).

As conclusões do estudo ressaltam as questões do avanço progressivo da urbanização sobre espaços desocupados, adensamento das áreas urbanizadas, insulamento das áreas protegidas com impactos crescentes dos recursos naturais. A cidade exerce ainda grande atração populacional, entretanto o autor chama a atenção para o fato de os migrantes se dirigirem para os municípios que formam a RIDE. Este aspecto pode ser visto por outro ângulo, pois em estudos de demografia da AMB ficou demonstrado que há migração também do entorno para o DF, que será discutido no item sobre população. Finalizando o texto, o autor deixa para a história demonstrar se haverá convergência entre o dinamismo econômico do centro da metrópole e a irradiação da prosperidade para a sua periferia, interrompendo o fluxo de desigualdade socioterritorial, degradação ambiental e problemas de infraestrutura, porém não perde de vista o otimismo.

Schvasberg (2010), em texto sobre considerações a respeito da Brasília metropolitana, seus planos diretores e planejamento metropolitano, analisou os planos diretores do Novo Gama, Formosa, Luziânia, Alexânia e do DF no âmbito da Rede Nacional de Avaliação de Planos Diretores Participativos.³⁵ Partiu da noção corrente de região metropolitana polinucleada com uma lógica mais de expansão do que de desconcentração urbana. Argumentou

³⁵ Constituída em 2008 por pesquisadores de todo o Brasil, coordenada pelo Observatório das Metrópoles/IPPUR/UFRJ.

que essa expansão é resultante das forças dos agentes públicos e privados e da formação socioeconômica e da política dominante – assim como as produz. Destacou que a formação da RIDE de forma institucionalizada visava à articulação e integração da gestão e do planejamento metropolitano. Mostrou que os casos mais positivos são os de regiões metropolitanas como Recife, Belo Horizonte e Belém, as quais atingiram os objetivos preconizados, ou seja, a integração da gestão e do planejamento. Citou os casos de Santo André, São Bernardo, São Caetano e Diadema, no estado de São Paulo, onde consórcios de serviços públicos se mostraram instrumentos eficazes de integração e gestão do planejamento metropolitano. Sobre esse aspecto, o autor menciona a necessidade de superar a cultura municipalista que predomina na RIDE, a qual tem a visão de que a gestão e o planejamento metropolitano são ameaças ao poder municipal e principalmente dos prefeitos. Sugeriu visualizar a gestão e o planejamento da metrópole como oportunidade de desenvolvimento integrado, em um jogo de cooperação no qual todos ganham. Sobre a análise dos planos diretores dos municípios citados, o autor mostrou a total desintegração entre as legislações urbanísticas, edilícias³⁶ e ambientais e, também, nos modelos territoriais propostos nos instrumentos de ordenamento do território. A análise demonstrou a inexistência de diálogo entre os modelos territoriais de uso e ocupação do solo. Semelhantemente ao exposto na análise dos planos diretores de toda a RIDE, exposta no capítulo 2 desta tese, o autor em questão também encontrou nos projetos de lei analisados a prática de copiar e colar artigos de um plano diretor para outros, executada pelas consultorias que elaboraram os planos, pois há concepções urbanísticas e diretrizes muito similares. Sobre a governança da RIDE, os planos diretores consultados convergem ao propor conselhos (consultivos), na perspectiva do Estatuto da Cidade, no que concerne à gestão democrática da cidade, mas não se vinculam à dimensão regional e metropolitana integrada, envolvendo atores públicos e privados. Exceção há por parte do município do Novo Gama, que recomenda a presença de representantes da RIDE, os quais poderão ser convidados para compor o seu conselho. Nessa seara, o autor cita os atores sociais potencialmente transformadores e intervenientes na luta por seus interesses no processo de elaboração dos planos diretores: diversos agentes ligados aos interesses imobiliários e à renda fundiária, tais como construtores, incorporadores, empreiteiros, corretores, proprietários, loteadores; segmentos organizados de interesses comerciais, empresariais, ambientalistas, algumas categorias profissionais e entidades de luta por moradias, na forma de associações e cooperativas. Citou também os partidos políticos, que debatem as pautas legislativas por projetos de alterações nas leis de uso e ocupação do solo, visando a valorização imobiliária, principalmente

³⁶ Garantia mínimas exigidas na construção e uso das edificações: insolação, iluminação e ventilação.

urbana. Entretanto, independentemente da orientação ideológica, desconhecem a abordagem metropolitana da gestão e o planejamento territorial, pois não contemplam os temas metropolitanos em suas bandeiras ideológicas e eleitorais. Finalmente, à guisa de conclusões, o autor sustentou que o processo de metropolização segue se aprofundando, mencionando as pesquisas por amostra de domicílios na RIDE, elaboradas pela CODEPLAN em 2004, onde há a constatação empírica dos movimentos pendulares de mercadorias e pessoas no espaço intrametropolitano. Contudo, as questões metropolitanas não são tratadas como tal nos planos diretores analisados: há um processo metropolitano concreto e complexo, mas sua institucionalização é primária e seu conselho, COARIDE, é visto pelo autor como uma virtualidade. Com base no cenário descrito, o texto apresenta uma hipótese básica em um cenário futuro de médio a longo prazo: a força dinâmica da economia, da sociedade e da política locais potencializa as mudanças de postura nos agentes políticos da RIDE mais do que os instrumentos legais nacionais e regionais que têm rebatimento territorial.

Os dados sobre a expansão horizontal em km² e o mapa de evolução urbana da RIDE são demonstrados por meio da análise de imagens dos sensores LANDSAT5 TM e LANDSAT8 OLI e de um arquivo em formato *shapefile* do IBGE, no qual foram vetorizadas as áreas edificadas do espaço da RIDE em 2015, discretizando as áreas urbanas das não urbanas, utilizando-o como máscara sobreposta sobre as imagens recortadas da RIDE das décadas de 1985, 1995, 2005 e 2015.

O produto final originou uma série temporal demonstrando a evolução urbana horizontal sobre a região de 1985 até 2015.

Para produzir o mapeamento da evolução urbana da RIDE, em razão da inexistência dessa informação na literatura consultada, foram necessárias várias etapas de processamento de imagens e geoprocessamento.

A primeira etapa consistiu na aquisição de imagens dos sensores LANDSAT5 TM (1985, 1995 e 2005) e LANDSAT8 OLI (2015) no sítio do INPE. Para cada ano, foram coletadas oito cenas das órbitas-ponto (220-70, 220-71, 220-72, 221-70, 221-71, 221-72, 222-70, 222-71). Essas cenas coletadas foram suficientes para cobrir toda a área compreendida pela RIDE. A resolução espacial das imagens dos dois sensores é de 30 metros.

QUADRO 8 – Descrição das órbitas-ponto e datas das imagens obtidas para compor a série histórica da expansão urbana da RIDE

Landsat5 Sensor TM		Landsat5 Sensor TM	
Órbita Ponto	Data de Imageamento – 1985	Órbita Ponto	Data de Imageamento – 1995
220-70	11/set	220-70	03/jun
220-71	09/jul	220-71	07/set
220-72	14/nov	220-72	07/set
22170	18/set	22170	30/set
221-71	06/fev	221-71	10/jun
221-72	18/set	221-72	13/ago
222-70	21/jun	222-70	23/out
222-71	08/ago	222-71	10/jun
Landsat5 Sensor TM		Landsat8 Sensor OLI	
Órbita Ponto	Data de Imageamento – 2005	Órbita Ponto	Data de Imageamento – 2015
220-70	18/set	220-70	03/fev
220-71	01/ago	220-71	10/jun
220-72	01/ago	220-72	28/jul
22170	08/ago	22170	04/ago
221-71	11/out	221-71	04/ago
221-72	11/out	221-72	27/ago
222-70	30/jul	222-70	11/ago
222-71	15/ago	222-71	11/ago

A segunda parte do trabalho consistiu na união das bandas espectrais do sensor LANDSAT TM (LANDSAT 5) para os anos de 1985, 1995 e 2005, excluindo-se a banda 6 do infravermelho termal. Dessa forma, as imagens foram compostas pelas bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7. No caso do sensor LANDSAT OLI (LANDSAT 8), foram unidas as bandas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, excluindo-se as bandas 8, 9, 10 e 11, pancromática, *cirrus*, infravermelho termal 1 e infravermelho termal 2, respectivamente. Nesta etapa do trabalho, foi empregado o *Software ENVI 4.7*.

Em seguida, na etapa três, as cenas de cada ano foram unidas, formando, conseqüentemente, quatro mosaicos que correspondem aos anos de 1985, 1995, 2005 e 2015. Para formar o mosaico, foi utilizado o *software ArcGis 10.2*.

Na quarta etapa, foi realizado o georreferenciamento dos mosaicos dos anos de 1985, 1995, 2010, tendo como referência o mosaico de 2015. Foram encontradas distorções entre a imagem de 2015 e as imagens de 1985, 1995, 2010, o que demandou o georreferenciamento das cenas citadas. O georreferenciamento foi executado utilizando-se o *software ArcGis 10.2*. Dessa forma, todos os mosaicos passaram a ser correspondentes em termos de localização dos alvos.

A quinta etapa consistiu no recorte dos mosaicos. O recorte foi executado utilizando-se o arquivo em formato *shapfile.shp*, abrangendo todos os vinte e três municípios-alvo, compondo então o recorte da RIDE, no sistema de coordenadas UTM, Datum Sirgas 2000, meridiano central -45, constante no banco de dados do DNPM, consultado no IBGE.

Obtido o recorte, a etapa seguinte, ou sexta etapa, compreendeu a atividade de classificação dos quatro mosaicos recortados. O objetivo foi discretizar as áreas urbanas das áreas não urbanas em toda a RIDE para realizar o levantamento da área urbanizada em cada ano, em uma série temporal de trinta anos, para mostrar quanto cresceu a área urbanizada e, conseqüentemente, que a demanda de agregados é constante.

A classificação foi conduzida pelo software *Envi 4.7*, segundo o método supervisionado, aplicando-se o algoritmo *Maximum Likelihood* – máxima verossimilhança (MaxVer).

O classificador por máxima verossimilhança (MaxVer) considera a ponderação das distancias entre as medias dos valores dos pixels das classes, utilizando parâmetros estatísticos. Assume que todas as bandas têm distribuição normal e calcula a probabilidade de um dado pixel pertencer a uma classe especifica. (INPE, 2008, *apud* MENEZES *et al.*, 2011, p. 202)

A opção pelo algoritmo da máxima verossimilhança se deu porque as classes de alvos são aparentemente bem demarcadas – urbana e não urbana; área construída e não construída. Dessa forma, a partir de uma imagem R-3, G-2, B-1 para os anos de 1985, 1995, 2005 e R-4, G-3, B-2 para o ano de 2015, o algoritmo foi treinado por meio da coleta de amostras com a ferramenta *Region of Interest (ROI)* – região de interesse. As regiões de interesse foram coletadas em vários alvos da imagem, tais como: cidades ou áreas construídas urbanizadas = classe urbana; cerrado, matas, veredas, áreas agrícolas verdes e secas, áreas desmatadas, reflorestamentos = classe não urbana. Posteriormente as imagens foram submetidas ao classificador (MaxVer), resultando nas imagens classificadas.

Os resultados da classificação não satisfizeram o objetivo de discretizar as áreas urbanas das áreas não urbanas segundo o treinamento do algoritmo. Houve uma quantidade de mistura espectral elevada. O algoritmo reconhecia certos alvos não urbanos como urbanos, o que inviabilizou o levantamento da dimensão da área urbanizada em km². Para tentar reduzir o efeito da mistura espectral e ruídos da classificação, foi aplicado o algoritmo *Majority/Minority Analysis*, do ENVI 4,7, com janelas de 3x3, que realiza um filtro de moda, num processo de extração de pixels isolados. Como os resultados não foram satisfatórios, nova tentativa de filtragem com janelas de 9x9 foi conduzida, as quais não obtiveram resultados satisfatórios, uma vez que áreas significativas de mistura espectral continuaram.

Algumas hipóteses para a mistura espectral foram pensadas.

1^a – Talvez, durante a coleta de amostras nas áreas urbanas, pequenos espaços de solo exposto foram interpretados pelo algoritmo como área urbanizada e classificados fora da área urbana como classe de área urbanizada.

2^a – A coleta de amostras nas áreas urbanas continha telhados de telhas de cerâmica vermelha que foram classificados como área urbana. Talvez o algoritmo tenha classificado outras áreas fora das áreas urbanas como urbanas porque a assinatura espectral dos pixels com áreas de telhados de cerâmica vermelha seja semelhante às áreas de solo exposto fora da área urbanizada, ou seja, a mineralogia dos telhados de cerâmica vermelha é semelhante aos solos expostos na região.

3^a – As áreas urbanas são cobertas por materiais variados, tais como granitos, argamassas, mármore, concreto, asfalto com brita oriunda de calcário dolomítico, cascalho, cerâmicas brancas, ladrilhos, zinco, amianto crisotila, gramados, jardins, pequenos bosques, entre outros. Cada alvo com assinatura espectral semelhante aos materiais elencados fora da área urbanizada pode ter levado o algoritmo a classificar alvos fora da área urbanizada como área urbanizada em razão da semelhança espectral dos pixels.

Nova tentativa de classificação foi pensada a partir dos dados do IBGE sobre a nova base cartográfica contínua do Brasil na escala de 1:250.000 com informações de 2015. A nova base cartográfica digital, segundo informações do IBGE, foi construída por meio de imagens orbitais mais recentes, com maior resolução espacial, vetorizadas, integradas, contínuas e atualizadas de todo território nacional, que permitem obter informações relativas ao posicionamento, nome geográfico e classificação dos elementos representados.

Também no sítio do IBGE, está disponível o arquivo em formato *shapefile* das áreas edificadas do Brasil de localidades com mais de 100 mil e 300 mil habitantes em 2005. De posse desse arquivo, foi possível comparar o posicionamento das localidades vetorizadas em cada década dos dois períodos, o que mostrou estarem posicionadas corretamente.

Assim outro método para discretizar as áreas urbanas das não urbanas foi pensado: vetorizar as áreas urbanizadas da RIDE sobre as imagens do sensor LANDSAT TM nas décadas de 1985, 1995 e 2005, tomando como máscara o arquivo do IBGE das áreas edificadas no Brasil em 2015, as quais discretizaram perfeitamente todas as localidades urbanizadas no espaço da RIDE.

A metodologia para a construção da série história da urbanização da RIDE seguiu os seguintes passos em ambiente do software *ArcGis 10.2*:

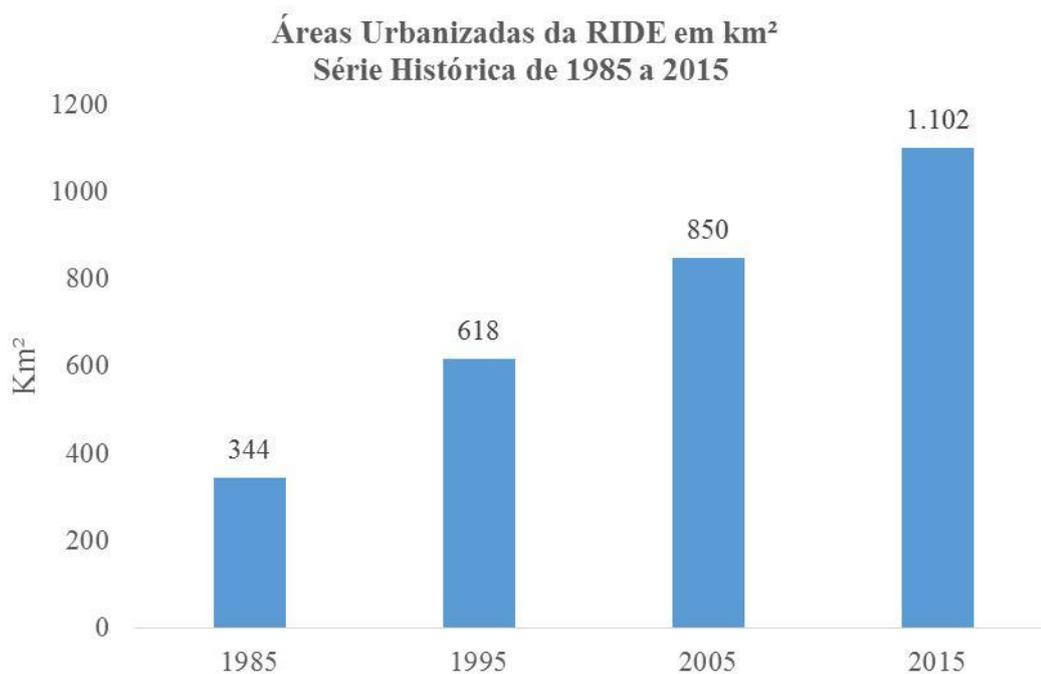
- a) aquisição do arquivo formato *shapefile* das áreas edificadas do Brasil em 2015;

- b) recorte do arquivo das áreas edificadas do Brasil em 2015 por meio do arquivo em formato *shapefile* da área da RIDE utilizado para recortar as imagens do sensor LANDSAT mosaicadas;
- c) sobreposição do recorte das áreas edificadas do Brasil em 2015 sobre a imagem LANDSAT 2015 recortadas para verificar o posicionamento das áreas vetorizadas pelo IBGE;
- d) sobreposição do recorte das áreas edificadas do Brasil em 2015 sobre as imagens LANDSAT recortadas de 1985, 1995, 2005;
- e) vetorização em polígonos sobre as áreas edificadas em 1985,1995, 2005 por meio da ferramenta editor do software *ArcGis 10.2*, tendo como máscara o arquivo formato *shapefile* das áreas edificadas do Brasil em 2015;
- f) vetorização de áreas urbanizadas na imagem de 2015 para atualizar áreas que não haviam sido consideradas no trabalho realizado pelo IBGE;
- g) cálculo da geometria das áreas urbanizadas na RIDE por década;
- h) cálculo da geometria das áreas urbanizadas por município em cada década.

4.5.1 Resultados

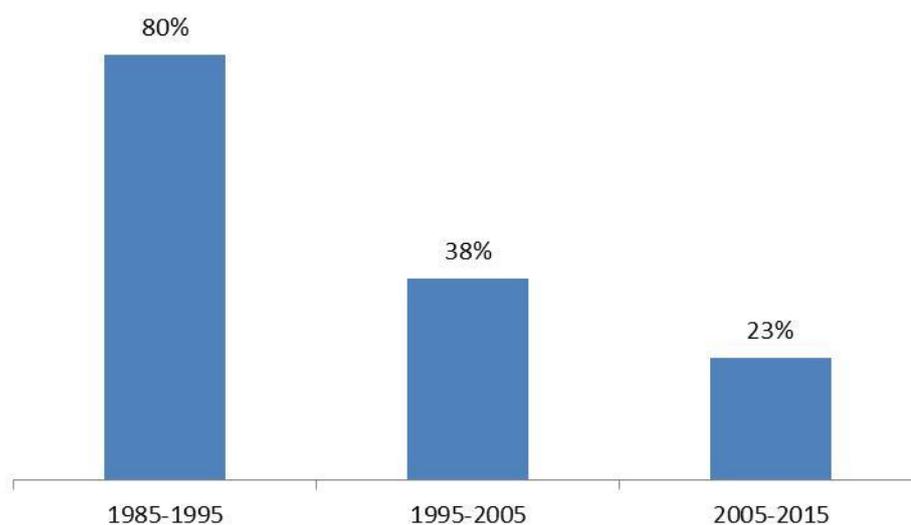
O cálculo da geometria das áreas urbanizadas da RIDE demonstrou que a área urbanizada na região passou de 344 km² em 1985 para 618km² em 1995, chegou a 850 km² em 2005 e atingiu 1.102 km² em 2015.

GRÁFICO 5 – Série histórica das áreas urbanizadas nada RIDE em km²



A variação de crescimento das áreas urbanizadas na RIDE entre 1985 e 1995 atingiu 80%. A RIDE cresceu em termos de área urbanizada 38% entre 1995 e 2005. No período entre 2005 e 2015, as áreas urbanizadas na região cresceram 23%.

GRÁFICO 6 – Variação do crescimento da área urbanizada da RIDE (em km²)



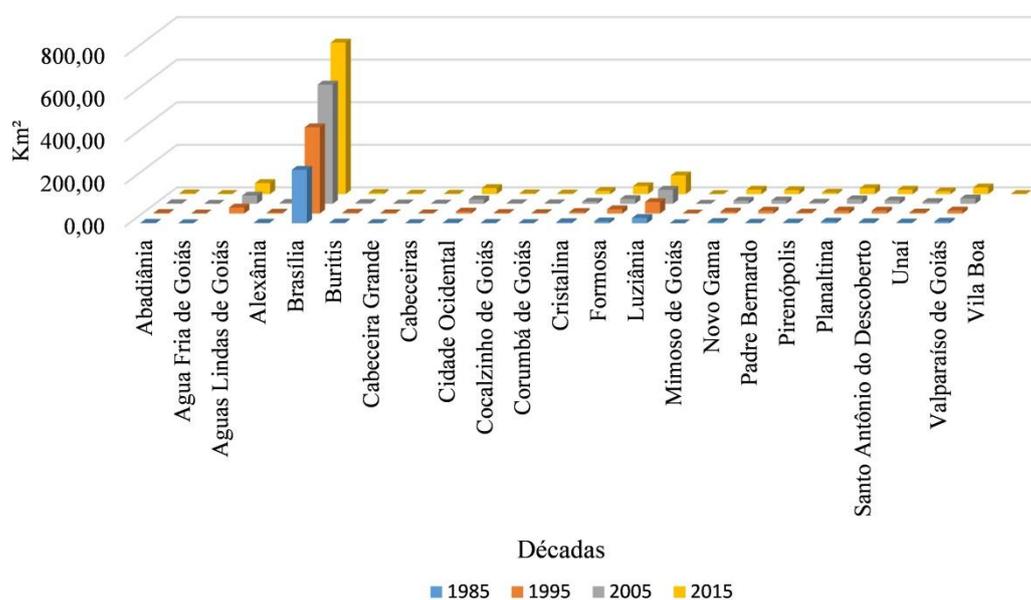
O levantamento das áreas urbanizadas da RIDE mostrou que áreas urbanizadas fora do Distrito Federal cresceram mais em termos percentuais em trinta anos.

O maior crescimento se deu em Padre Bernardo, com 353%, em seguida, em Cidade Ocidental, com 341%, Santo Antônio do Descoberto, com 253%, Formosa, com 211%, Águas Lindas de Goiás, com 171%, Planaltina, com 168%, Unai, com 162%, Novo Gama, com 158%, Água Fria de Goiás, com 142%, e Brasília, com 127%.

TABELA 8 – Crescimento das áreas urbanizadas na RIDE no período entre 1985 e 2015

Município	Área em km ²							
	1985	1995	Δ 1985-1995	2005	Δ 1995-2005	2015	Δ 2005-2015	Δ em 30 anos
Abadiânia	2,29	2,68	17%	3,08	15%	3,41	11%	42%
Água Fria de Goiás	0,32	0,57	78%	0,73	29%	0,99	36%	142%
Águas Lindas de Goiás	0,00	28,28	100%	38,72	37%	52,01	34%	171%
Alexânia	3,02	3,95	31%	4,65	18%	5,37	15%	64%
Brasília	251,03	405,38	61%	560,54	38%	712,22	27%	127%
Buritís	3,73	3,8	2%	4,03	6%	5,61	39%	47%
Cabeceira Grande	1,25	1,59	27%	2,10	32%	2,71	29%	88%
Cabeceiras	1,00	1,01	2%	1,58	56%	2,02	28%	85%
Cidade Ocidental	3,32	9,12	175%	20,98	130%	28,51	36%	341%
Cocalzinho de Goiás	1,83	2,67	46%	2,98	12%	3,60	21%	78%
Corumbá de Goiás	1,06	2,27	114%	2,66	17%	3,15	19%	150%
Cristalina	5,27	7,46	42%	10,04	35%	15,18	51%	127%
Formosa	8,68	20,36	135%	22,78	12%	37,45	64%	211%
Luziânia	25,00	54,12	116%	66,29	22%	88,07	33%	172%
Mimoso de Goiás	0,27	0,44	64%	0,48	9%	0,52	9%	82%
Novo Gama	5,91	8,98	52%	15,00	67%	20,92	39%	158%
Padre Bernardo	3,30	13,88	320%	15,94	15%	18,79	18%	353%
Pirenópolis	3,75	4,29	15%	5,55	29%	6,99	26%	70%
Planaltina	7,61	14,38	89%	21,74	51%	27,88	28%	168%
Santo Antônio do Descoberto	4,82	13,82	187%	16,32	18%	20,98	29%	233%
Unai	3,70	4,88	32%	8,65	77%	13,20	52%	162%
Valparaíso de Goiás	7,93	14,41	82%	25,41	76%	31,49	24%	182%
Vila Boa de Goiás	0	0,00	0	0,00	0	1,05	100%	100%

Embora o crescimento urbano em km² seja maior nos municípios do entorno do DF, esta UF é a maior em área urbana, atingindo 712,22 km².

GRÁFICO 7 – Série histórica das áreas urbanizadas na RIDE em km² por municípios

Estes dados reforçam as análises de Paviani (2010), Jatobá (2005) e Schvasberg (2005), que argumentaram sobre a rapidez da evolução urbana, crescimento e dispersão fora e dentro do DF, em uma lógica de expansão urbana.

Em seguida, o crescimento urbano horizontal é demonstrado por meio dos mapas de evolução urbana produzidos a partir da vetorização das áreas urbanizadas em toda a RIDE.

Essa série histórica permite visualizar as direções de crescimento da metrópole, o processo de crescimento dentro do território do DF e o aumento das manchas urbanas nos municípios mais próximos de Brasília.

FIGURA 20 – Mapa de áreas urbanizadas na RIDE em 1985

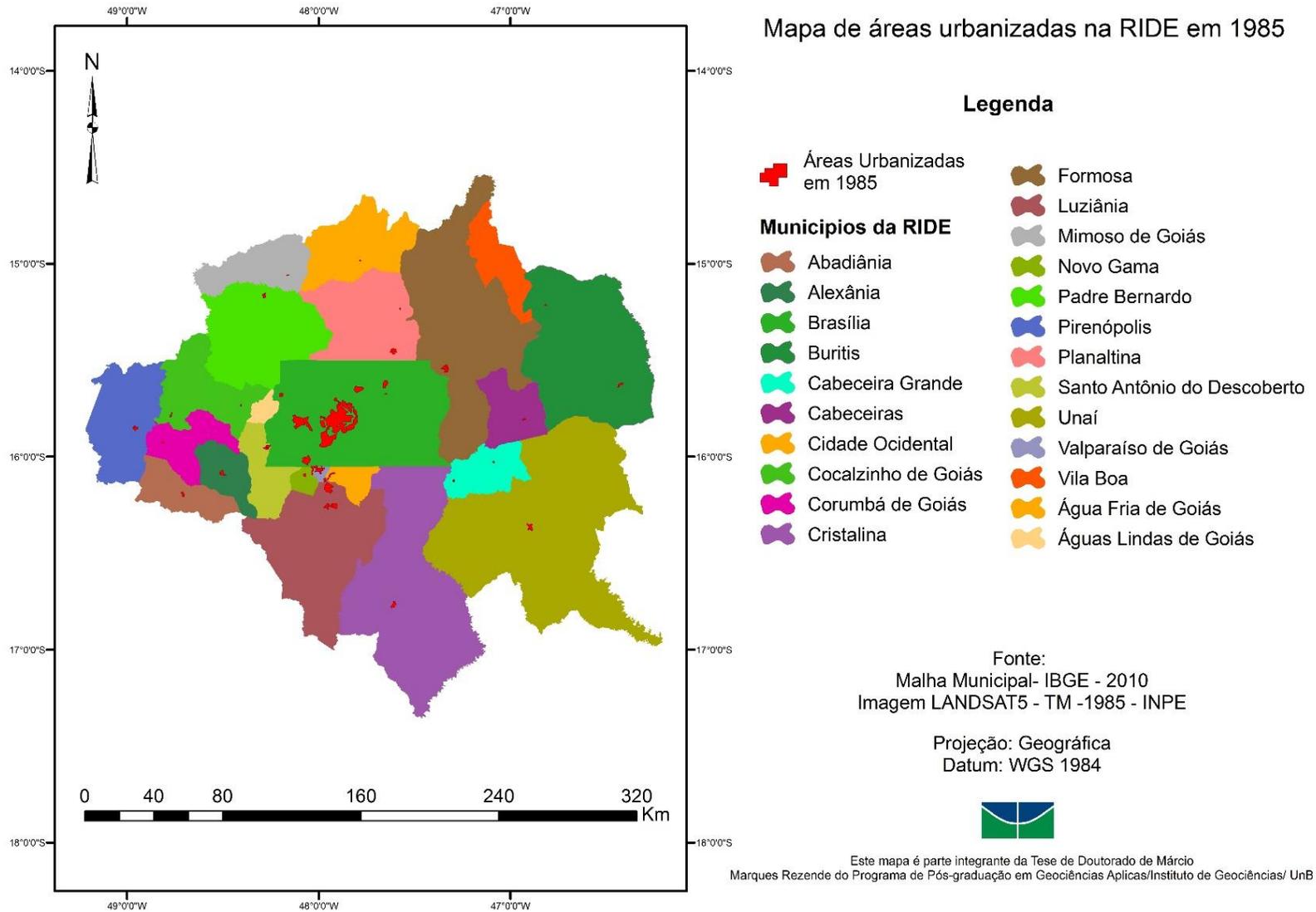


FIGURA 21 – Mapa de áreas urbanizadas na RIDE em 1995

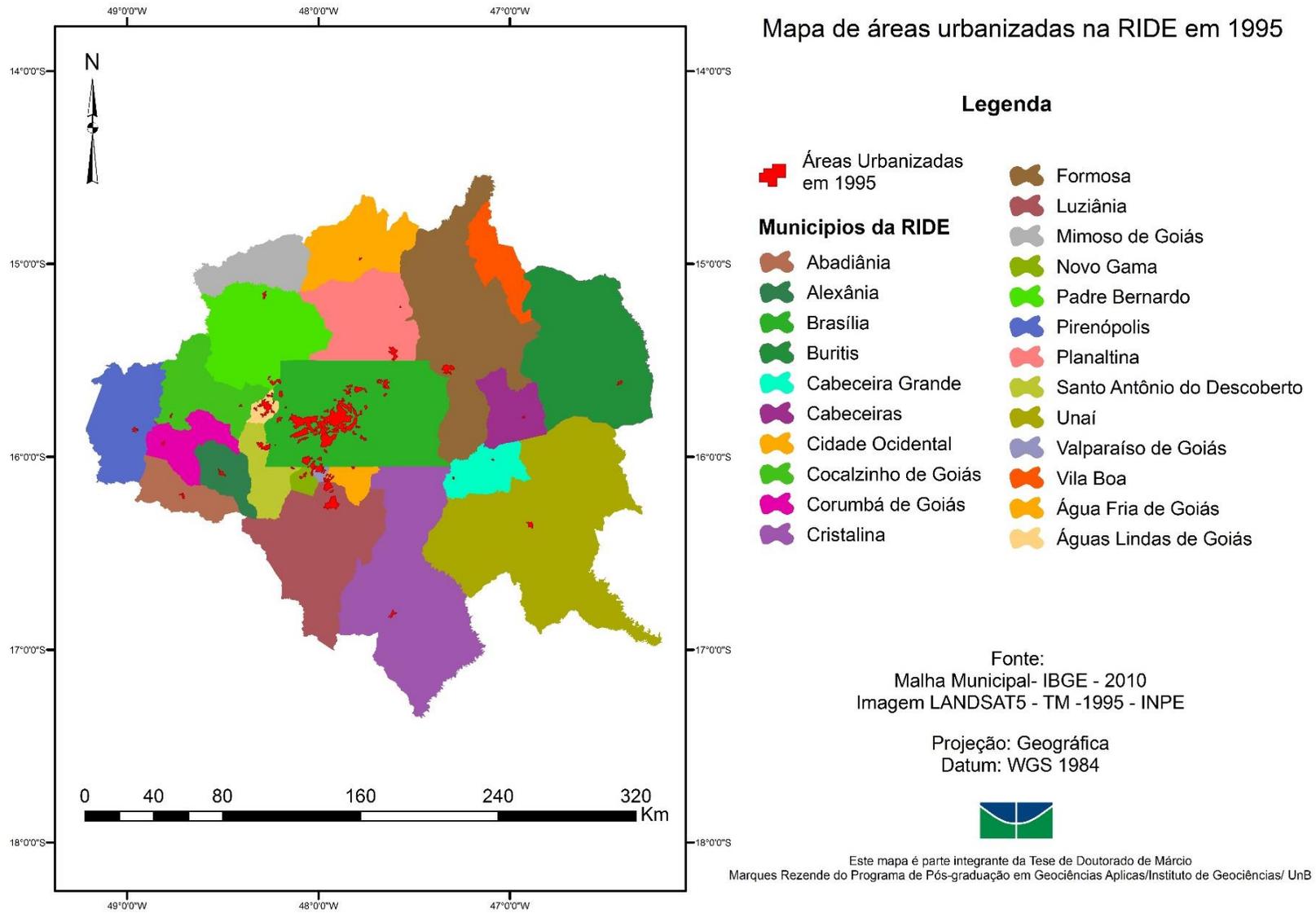


FIGURA 22 – Mapa de áreas urbanizadas na RIDE em 2005

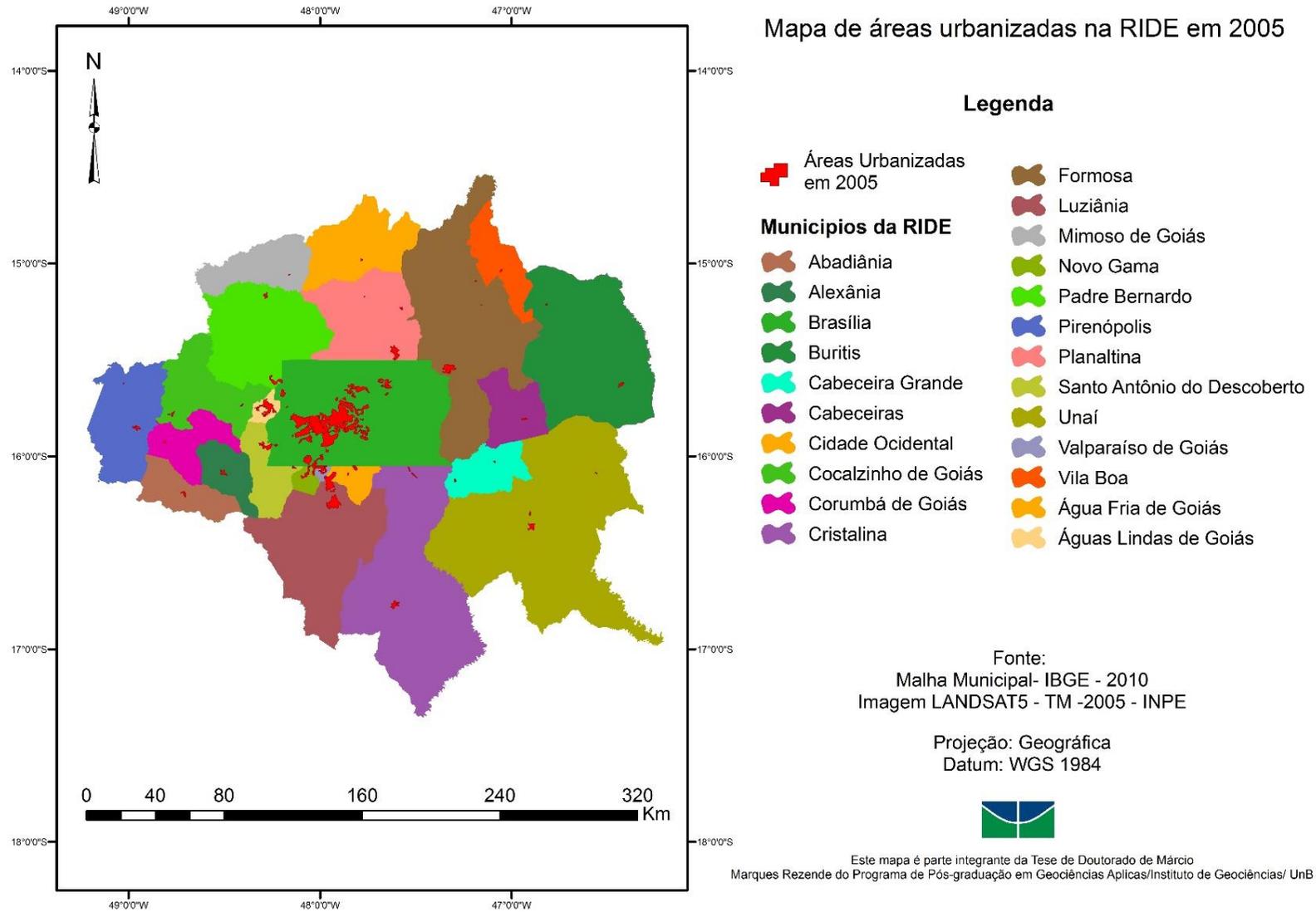
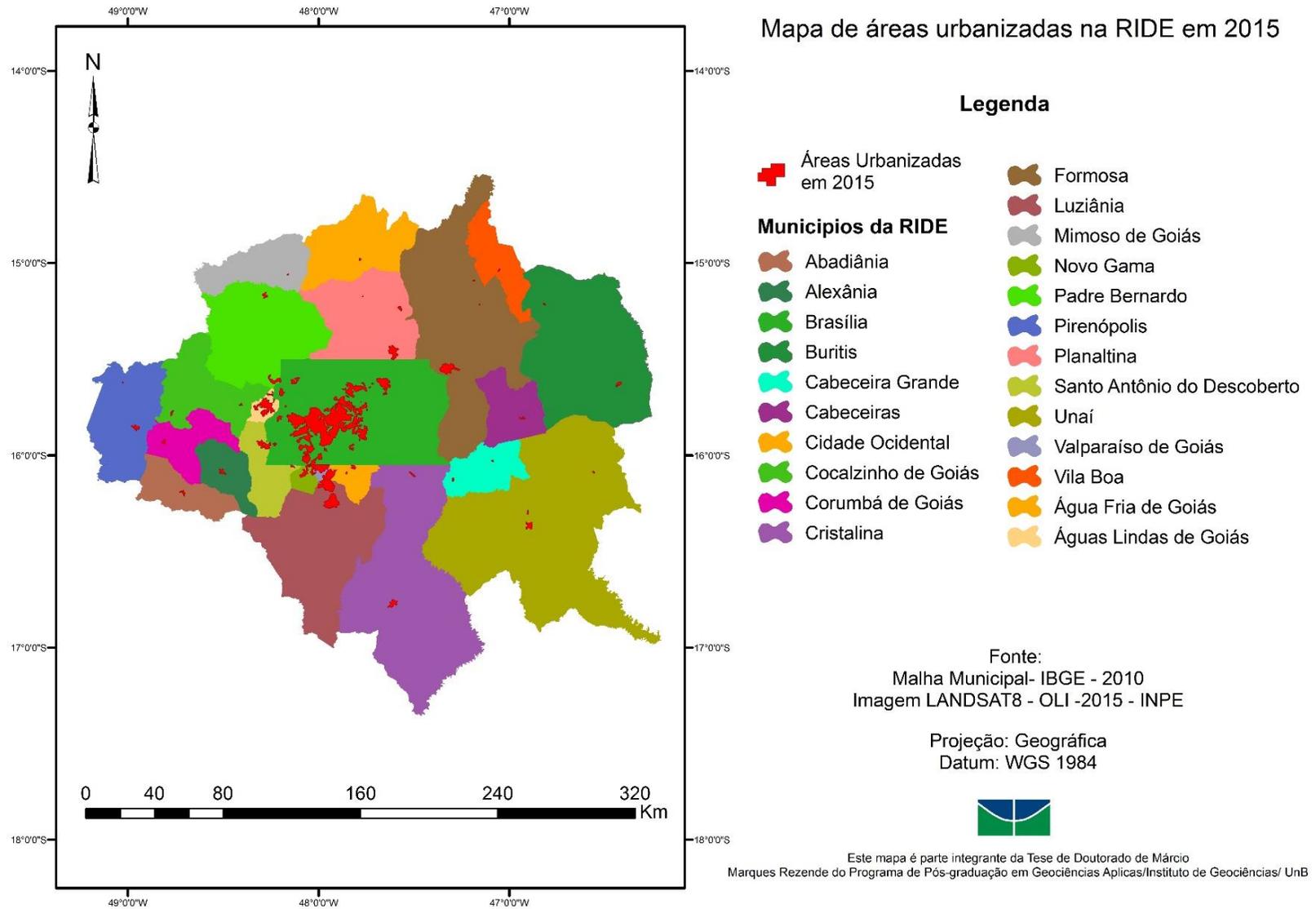


FIGURA 23 – Mapa de áreas urbanizadas na RIDE em 2015



Os mapas demonstram o crescimento metropolitano mais intenso na direção Sul, abrangendo os municípios de Valparaíso, Novo Gama, Cidade Ocidental e Luziânia. Outro sentido de crescimento, este na direção Nordeste, avança sobre Formosa e Planaltina. A oeste, a metrópole se expande sobre Águas Lindas de Goiás, Santo Antônio do Descoberto e Padre Bernardo, todos em território goiano. No âmbito do DF, a mancha urbana cresce do centro no sentido nordeste, oeste, sul e sudeste.

É importante destacar que o cálculo da geometria das áreas urbanizadas da RIDE alcança apenas a dimensão em km² das áreas construídas, o que significa chegar a números que mostram o crescimento horizontal da metrópole e as cidades próximas.

As áreas urbanizadas também crescem verticalmente, ou seja, edifícios de apartamentos e outros domicílios e edificações que se sobrepõem umas sobre as outras, o que aumenta a densidade populacional sem aumentar a área urbana horizontal. Dessa forma, esse cálculo não captura o crescimento e a densidade populacional dos municípios da RIDE. Todavia, os números do crescimento urbano horizontal obtidos nesta análise permitem inferir que as áreas que mais cresceram em termos urbanos horizontais demandaram altos volumes de agregados em seus processos de urbanização, demonstrando uma demanda constante, apesar de não considerar a variação de crescimento vertical da metrópole.

O processo de crescimento populacional da área em estudo será descrito no próximo item.

4.6 Crescimento populacional

Vasconcelos (2010), ao estudar os cenários demográficos para a AMB, mostrou que esse lugar deve atingir entre quatro e cinco milhões de habitantes até a década de 2030. A autora construiu cenários demográficos para a AMB a partir da metodologia do IBGE para elaboração das projeções populacionais para o país. Destacou a lacuna de dados fidedignos sobre a dinâmica demográfica recente da AMB. O método empregado compreendeu as componentes por coortes, método demográfico para projeções populacionais (PAVIANI *et al.*, 2010, p. 400). Esse método leva em conta o comportamento das variáveis demográficas: fecundidade, mortalidade e migração. A projeção foi realizada considerando-se os segmentos populacionais segundo grupos etários (cortes) e sexo. As fontes foram os censos demográficos de 1960 a 2000. Nesses quarenta anos, a população da AMB aumentou treze vezes, passando de cerca de 210 mil para pouco mais de 2,7 milhões. Nos primeiros vinte anos, o ritmo de crescimento foi muito maior no DF do que nos municípios vizinhos. Nos últimos vinte anos, a situação se inverteu. Em 2000, de cada 4 habitantes da AMB, um residia fora do DF. O censo de 2000 mostrou intensa saída de habitantes

do DF para outras localidades da AMB. Dos migrantes residentes nos municípios goianos da AMB, 47% declararam ao censo de 2000 que residiam no DF em 1995. O presente estudo apresentou três cenários demográficos para a AMB:

- a) cenário mínimo: tamanho máximo da população em 2045 = 4,36 milhões. A partir daí, a população começa a decrescer, atingindo em 2060 4,22 milhões;
- b) cenário médio: tamanho da população em 2055 = 5,0 milhões, chegando a 2060 com 4,98 milhões;
- c) cenário máximo: população atingindo o volume de 5,87 milhões em 2060.

A autora ressaltou que até 2030, de acordo com os cenários estudados, se dará o maior crescimento populacional da AMB, com demandas típicas de uma população que cresce: moradia e emprego. As considerações expostas permitem inferir que a demanda por moradia e, por conseguinte, por infraestrutura urbana impactará a demanda por agregados. Conforme foi exposto no capítulo 2, a população da RIDE em 2014 segundo o IBGE já havia atingido 4.118.154. Esse número destoa dos números da autora porque o recorte utilizado por ela foi a AMB, e não a RIDE.

A tabela 9 mostra a taxa de crescimento geométrico da população da RIDE em 2015. As taxas em porcentagens foram calculadas por períodos intercensitários. Assim, a taxa de 2015 compreende o período entre 2010 e 2015. O crescimento geométrico da população é o crescimento de um local considerando duas datas sucessivas e o intervalo de tempo entre essas datas, medido em ano. As taxas a respeito dos municípios mineiros e do Distrito Federal foram elaboradas pelo IBGE. Os números mostram que as taxas são variadas. A média de crescimento da RIDE (=1,96%) é inferior à de crescimento do DF e de alguns municípios goianos, mas é muito próxima da média de crescimento de Goiás no período de 2010-2015 (=1,94%).

TABELA 9 – Crescimento geométrico da população da RIDE em 2015

Unidade da RIDE	%
Buritis (MG)	1,10
Cabeceira Grande (MG)	1,10
Unai (MG)	1,10
Abadiânia (GO)	2,78
Água Fria de Goiás (GO)	1,59
Águas Lindas de Goiás (GO)	3,26
Alexânia (GO)	1,88
Cabeceiras (GO)	1,26
Cidade Ocidental (GO)	2,81
Cocalzinho de Goiás (GO)	1,89
Corumbá de Goiás (GO)	1,13
Cristalina (GO)	2,73
Formosa (GO)	2,32
Luziânia (GO)	2,14
Mimoso de Goiás (GO)	0,22
Novo Gama (GO)	2,34
Padre Bernardo (GO)	2,38
Pirenópolis (GO)	1,22
Planaltina (GO)	1,39
Santo Antônio do Descoberto (GO)	2,05
Valparaíso de Goiás (GO)	2,88
Vila Boa de Goiás (GO)	3,02
Distrito Federal	2,40
Média	1,96

Fontes: IBGE. Instituto Mauro Borges/SEGPLAN-GO/Gerência de Sistematização e Disseminação de Informações Socioeconômicas

O IBGE não faz a projeção do crescimento da população dos municípios da RIDE. Apenas a população do DF foi projetada, porque unidade da Federação com características híbridas, também de estado. Assim, a tabela 10 mostra a projeção de crescimento da população do DF até 2030 a partir de dados de 2013. A população do DF foi projetada para 3.753.188 de habitantes.

TABELA 10 – Projeção da população do Distrito Federal até 2030

Data	População
1-mar-16	2.952.277
1-mar-17	3.015.081
1-mar-18	3.077.797
1-mar-19	3.140.230
1-mar-20	3.202.183
1-mar-21	3.263.460
1-mar-22	3.323.865
1-mar-23	3.383.203
1-mar-24	3.441.276
1-mar-25	3.497.888
1-mar-26	3.552.845
1-mar-27	3.605.950
1-mar-28	3.657.006
1-mar-29	3.705.817
1-mar-30	3.752.188

Fonte: IBGE

TABELA 11 – Estimativas da população residente nos municípios da RIDE em 1º de julho de 2015

Unidade da RIDE	População
Buritís (MG)	24.351
Cabeceira Grande (MG)	6.861
Unai (MG)	82.887
Abadiânia (GO)	18.069
Água Fria de Goiás (GO)	5.507
Águas Lindas de Goiás (GO)	187.072
Alexânia (GO)	26.135
Cabeceiras (GO)	7.829
Cidade Ocidental (GO)	64.229
Cocalzinho de Goiás (GO)	19.115
Corumbá de Goiás (GO)	10.961
Cristalina (GO)	53.300
Formosa (GO)	112.236
Luziânia (GO)	194.039
Mimoso de Goiás (GO)	2.715
Novo Gama (GO)	106.677
Padre Bernardo (GO)	31.129
Pirenópolis (GO)	24.444
Planaltina (GO)	87.474
Santo Antônio do Descoberto (GO)	69.988
Valparaíso de Goiás (GO)	153.255
Vila Boa de Goiás (GO)	5.495
Distrito Federal	2.914.830
Total	4.208.598

Fonte: IBGE

Conforme visto na literatura consultada, não há estimativa do crescimento da população da RIDE para os próximos quinze anos. Tomando como base a estimativa da população de todos os municípios da região calculada pelo IBGE em 2015 e a média do crescimento geométrico da população dos municípios a partir dos dados do Instituto Mauro Borges da Secretaria de Planejamento de Goiás, foi possível calcular a estimativa do número de habitantes da RIDE em 2030. O cálculo foi executado a partir da seguinte fórmula:

$$M = P. (1 + i)^n, \quad (2)$$

em que:

M = incógnita;

P = estimativa da população da RIDE em 2015 = 4.208.598;

i = média de crescimento geométrico da população da RIDE em 2015 = 1,96;

n = período em anos = 15.

$$M = 4.208.598. (1 + 1,96)^{15}$$

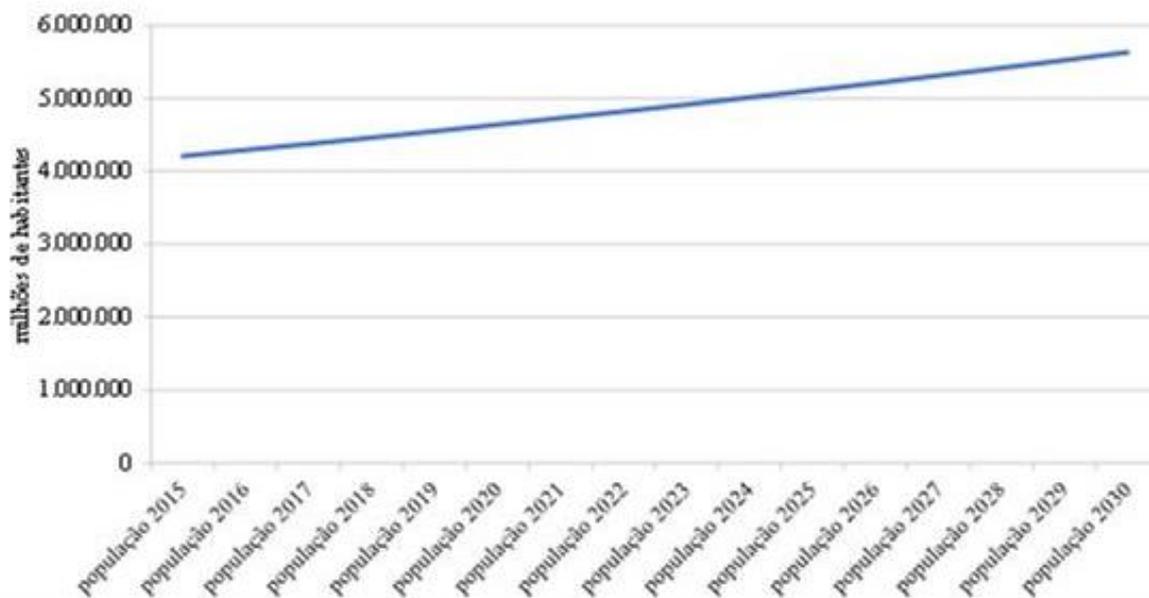
$$M = 4.208.598. (1 + 0,0196)^{15}$$

$$M = 4.208.598. (1,3380)$$

$$M = 5.631.104$$

O cálculo mostra que a população da RIDE pode atingir 5.631.104 habitantes, a partir de uma hipótese conservadora, pois o cálculo não considera as diferentes dinâmicas demográficas municipais, mas é uma aproximação razoável para o período de quinze anos, se não houver fato marcante que impacte os fluxos migratórios.

GRÁFICO 8 – Estimativa do crescimento da população da RIDE até 2030



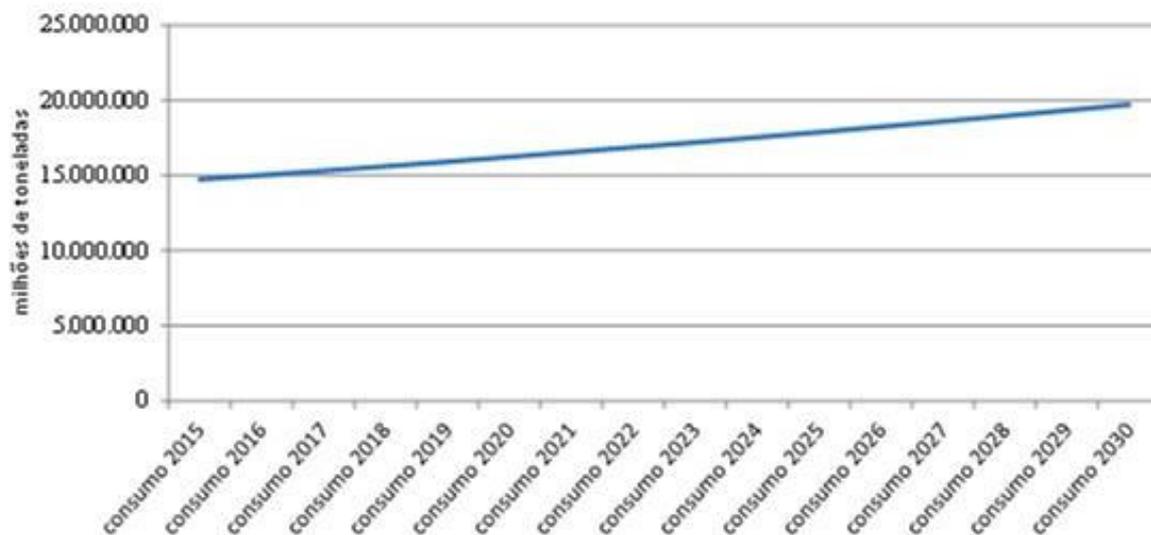
Os dados do crescimento populacional confirmam a expansão urbana da RIDE porque os municípios que mais cresceram em termos urbanos horizontais também apresentam os maiores índices de crescimento geométrico da população, tais como Padre Bernardo, Cidade Ocidental, Santo Antônio do Descoberto, Formosa, Águas Lindas de Goiás, Novo Gama e o DF.

A demanda por agregados na RIDE em termos de estimativa é descrita no item a seguir.

4.7 Estimativa de consumo de agregados na RIDE

De acordo com as informações do IBRAM (2012) o consumo *per capita* de agregados no Brasil é de 3,5 toneladas/ano. Em 2015, considerando a população de 4.208.598 de habitantes na RIDE, o consumo de agregados é estimado em 14.730.093 toneladas. A estimativa do crescimento populacional da RIDE até 2030 mostra o número de 5.631.104 habitantes. Dessa forma, o consumo de agregados na RIDE em 2030 é estimado em 19.708.864 de toneladas. No período entre 2015 até 2030, o consumo pode atingir 273.707.228 toneladas de agregados.

GRÁFICO 9 – Estimativa do crescimento do consumo de agregados na RIDE até 2030



Para atender à demanda identificada, o item seguinte demonstra as reservas de agregados na RIDE, assim como a produção distribuída geograficamente.

4.8 Reservas e produção de agregados na RIDE

Este item apresenta a atualização dos números sobre as reservas minerais e a produção de agregados na RIDE). O capítulo 2 desta tese aparentou números que foram coletados no DNPM, os quais mostravam as reservas e a produção de agregados na RIDE em 2013. As fontes foram as publicações *Desempenho do Setor Mineral em GO e DF* e do *Anuário Mineral Brasileiro*, ambos do ano-base 2013, que são publicações institucionais do DNPM.

Os dados referentes às reservas minerais de agregados na RIDE que serão descritos a diante foram obtidos no DNPM, nas mesmas publicações citadas, no entanto atualizadas para o ano-base de 2014. Além dessas duas publicações, os números foram atualizados também por outra publicação denominada *Raio X da Mineração DF e GO 2015*, ano-base 2014. O *Raio X da Mineração DF e GO* é uma publicação institucional do DNPM que se baseia na base de dados dos *Relatórios Anuais de Lavra (RALs)*.

O RAL é uma base de dados sobre minerações legais, porque são informações disponibilizadas pelos mineradores com processos minerários no DNPM que cumpriram todas as etapas determinadas pelo órgão. O preenchimento do RAL é efetuado de forma eletrônica, anualmente, por parte dos mineradores e é compulsório. Todo ano o minerador deve preencher os dados solicitados pelo RAL. Dessa forma, o DNPM possui informações anuais sobre reservas,

produção, meio ambiente, investimentos, novas frentes de lavra, comercialização da produção bruta e beneficiada.

Pode haver variações entre os números de um ano para outro acerca da mesma substância ou processo minerário em decorrência da depuração dos dados do RAL, que é efetuada normalmente todo ano seguinte após as declarações serem enviados pelos mineradores, o que corrige erros de preenchimento das informações.

Os números coletados somaram um volume de 4,561 bilhões de reservas de areia, argila, brita (calcário dolomítico), calcário para cimento (calcítico), cascalho e saibro. As reservas são suficientes para atender ao consumo de longo prazo, se elas não forem esterilizadas por outros usos do solo impeditivos ao aproveitamento mineral.

Geograficamente as reservas estão bem distribuídas pela RIDE. As maiores reservas estão em:

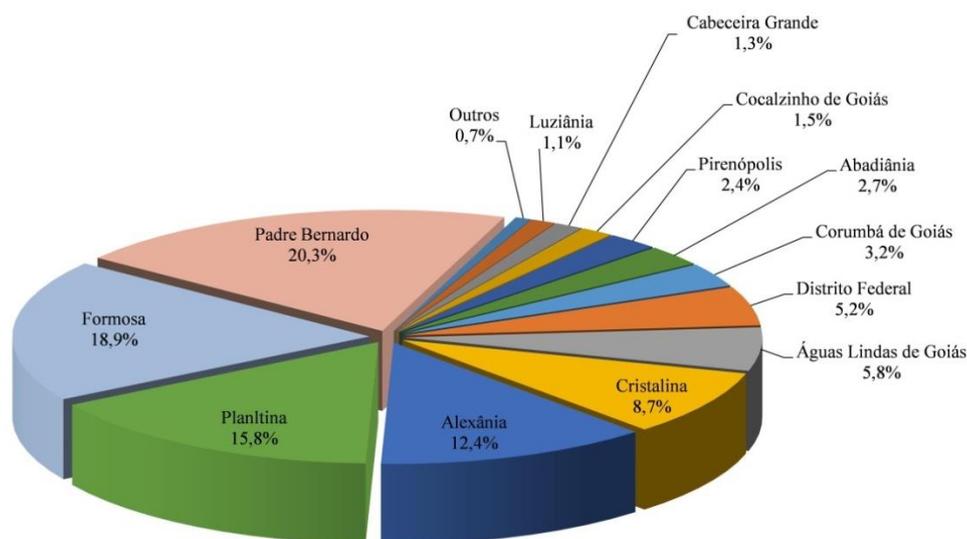
- a) Planaltina = 1.690.899.881t;
- j) Formosa = 1.241.659.119t;
- k) Distrito Federal = 768.399.363t;
- l) Padre Bernardo = 383.050.597t;
- m) Cocalzinho de Goiás = 148.172.016t.

TABELA 12 – Descrição das reservas medidas de agregados para a construção civil na RIDE em 2014

Município	Reservas medidas (t)					
	Areia	Argila p/ cimento	Britas	Calcário p/ cimento	Cascalho	Saibro
Abadiânia	9.025.249	-	10.723.480	-	-	-
Águas Lindas de Goiás	19.051.130	-	-	-	2.527.594	4.652.315
Alexânia	40.820.777	-	61.428.984	-	-	-
Cabeceira Grande	4.300.000	-	-	-	-	-
Cabeceiras	-	-	18.743.364	-	-	-
Cidade Ocidental	485.951	-	-	-	-	-
Cocalzinho e Goiás	4.957.950	385.399	130.041.172	12.394.600	980.322	212.573
Corumbá de Goiás	10.431.510	-	4.500.000	13.058.406	-	-
Cristalina	28.734.359	-	-	-	123.461	-
Distrito Federal	17.123.954	8.351.577	298.333.585	438.480.650	4.559.132	1.550.464
Formosa	62.432.871	32.977.439	38.110.723	1.118.138.086	-	-
Luziânia	3.729.633	-	60.000.000	-	-	-
Mimoso de Goiás	1.320.307	-	-	-	-	-
Padre Bernardo	66.730.381	-	314.608.258	1.629.630	82.328	-
Pirenópolis	7.756.444	-	-	-	101.617	-
Planaltina	52.036.429	6.409.280	194.187.123	1.438.220.925	46.124	-
Santo Antônio do Descoberto	570.866	-	-	-	2.548.980	-
Unai	-	-	984.496	10.076.900	-	-
Vila Boa de Goiás	-	-	2.159.429	-	-	-
Total	329.507.811	48.123.694	1.133.820.614	3.031.999.197	10.969.558	6.415.352

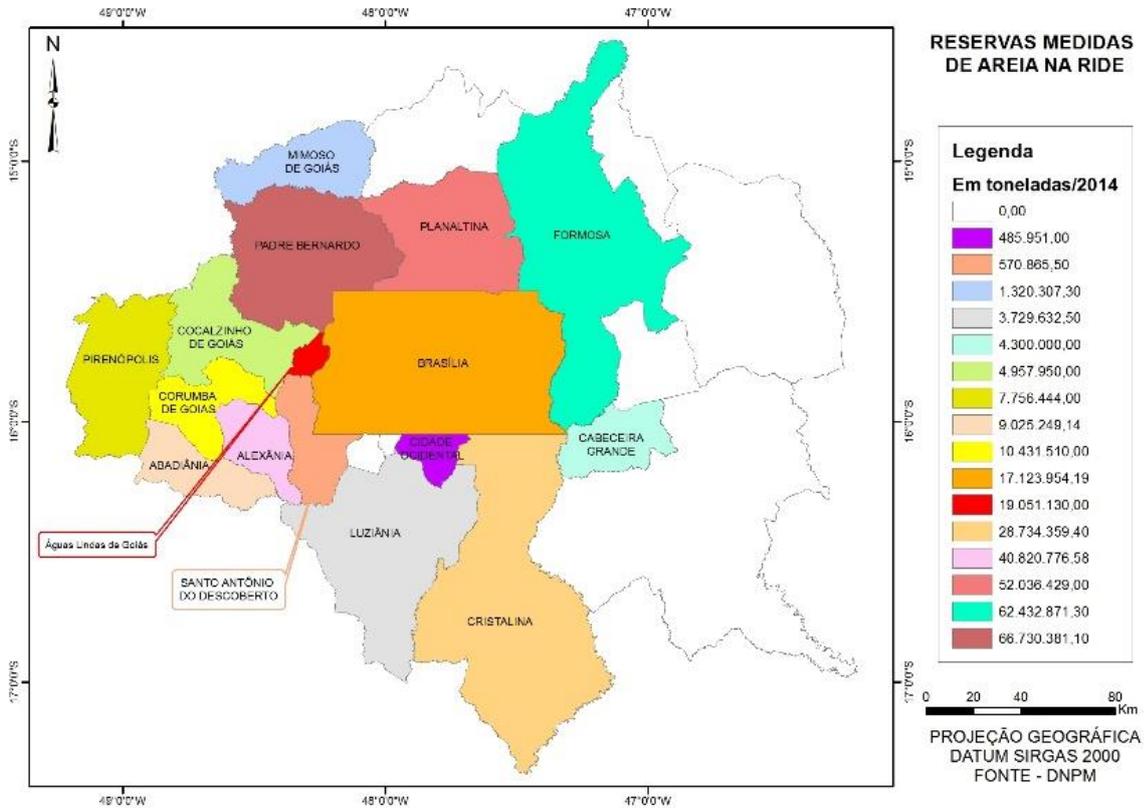
Fontes: Raio X da Mineração DF e GO – 2015 – Ano-base 2014; Desempenho do Setor Mineral em GO e DF – 2015 – Ano-base 2014. Superintendência do DNPM no Estado de Goiás. Anuário Mineral Brasileiro – 2015 – Ano-base 2014 – DNPM.

GRÁFICO 10 – Distribuição das reservas medidas de areia na RIDE



Fonte: DNPM – Anuário Mineral Brasileiro e Desempenho do Setor Mineral GO e DF – 2015 – Ano-base 2014

FIGURA 24 – Mapa de distribuição das reservas medidas de areia na RIDE



De acordo com a base de dados do DNPM, as maiores reservas de areia estão em Padre Bernardo (20,3%), Formosa (18,9%), Planaltina (15,8%), Alexânia (12,4%) e Cristalina (8,7%).

GRÁFICO 11 – Distribuição das reservas medidas de argila para cimento na RIDE

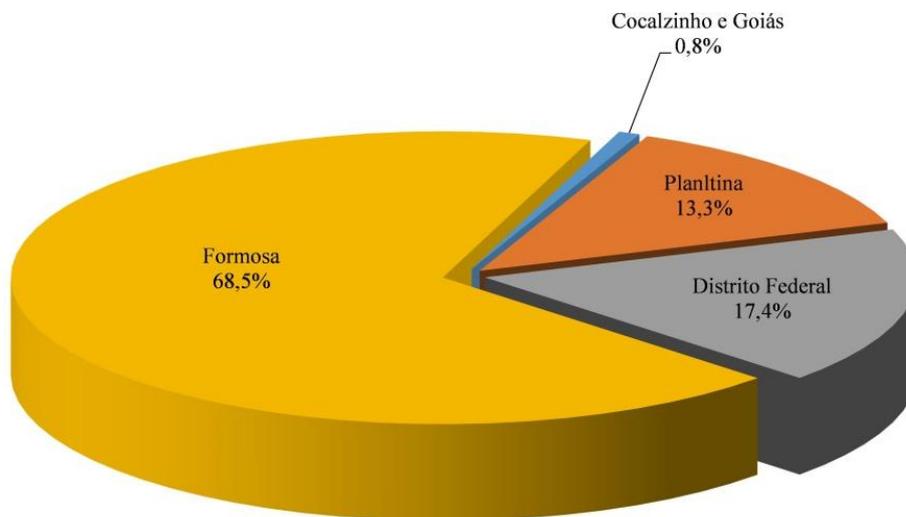
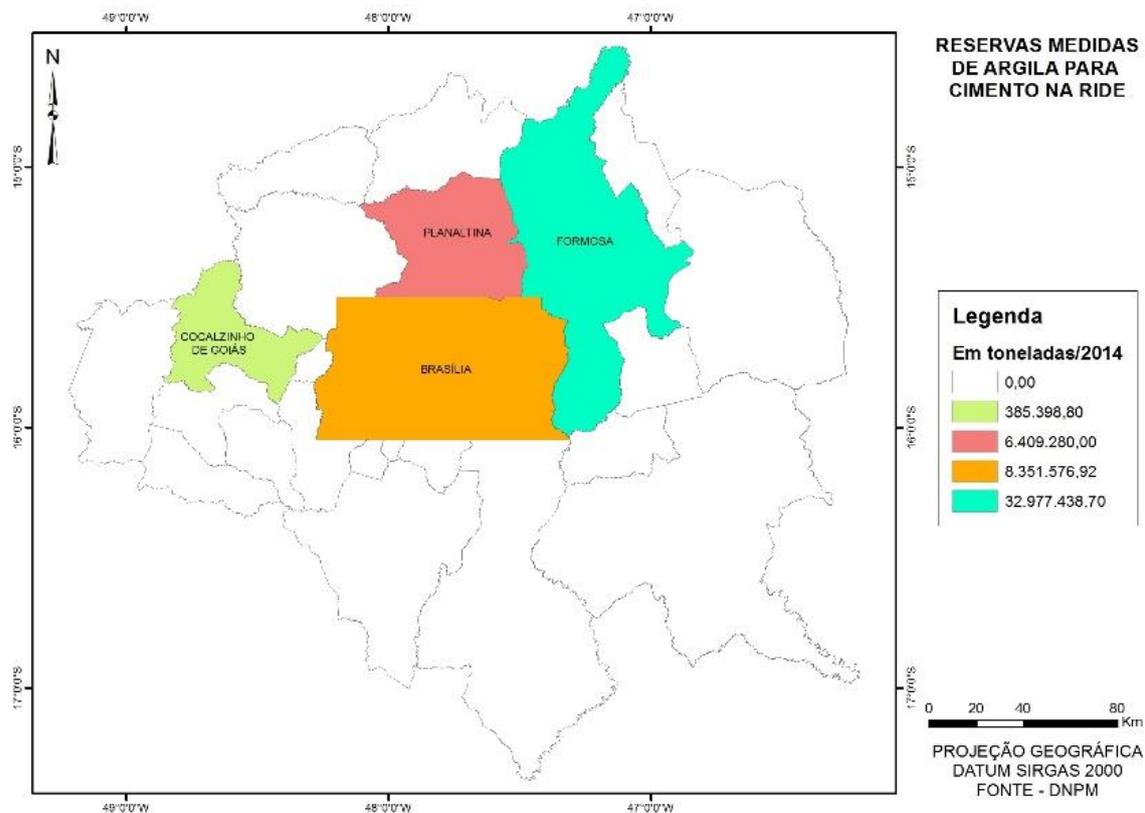
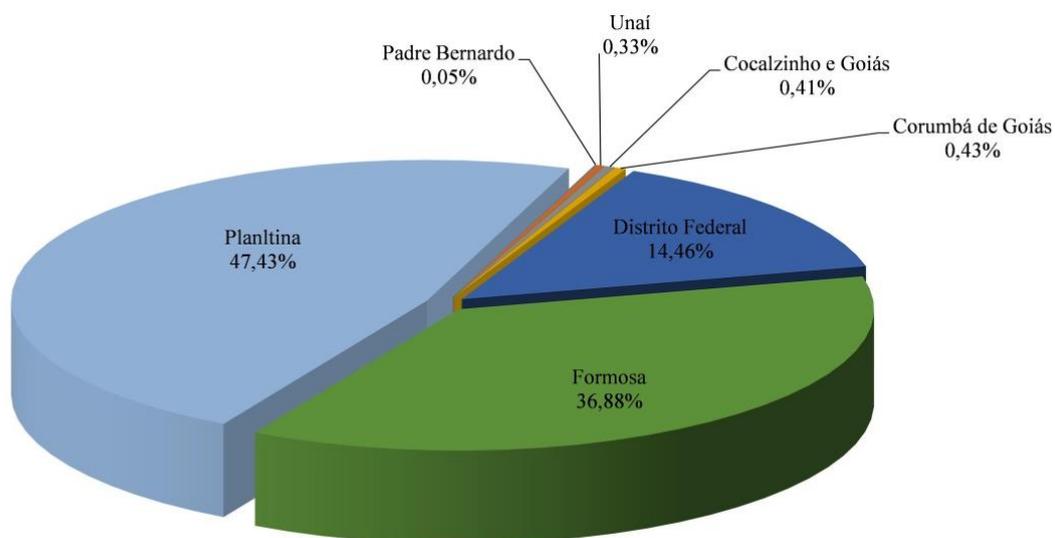


FIGURA 25 – Mapa de reservas medidas de argila para cimento na RIDE



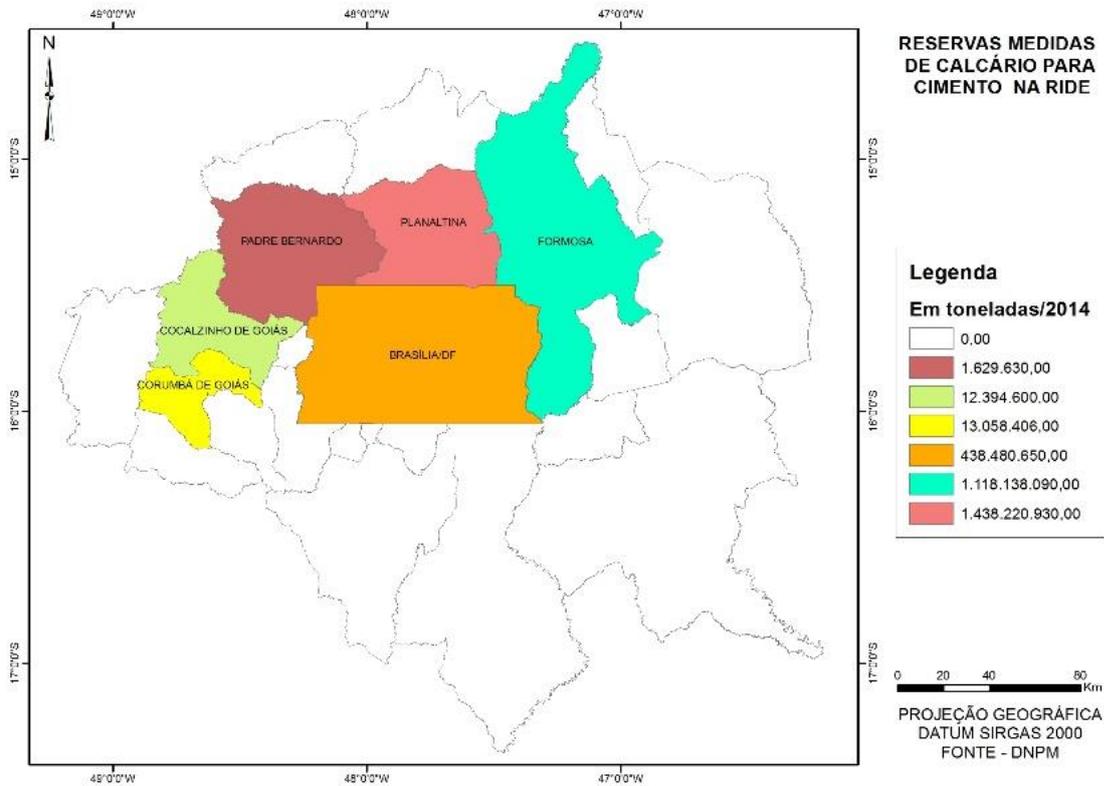
As maiores reservas de argila para cimento estão em Formosa (68,5%), Distrito Federal (17,4%) e Planaltina (0,8%), segundo o DNPM.

GRÁFICO 12 – Distribuição das reservas medidas de calcário para cimento na RIDE



Fonte: DNPM – Anuário Mineral Brasileiro e Desempenho do Setor Mineral GO e DF – 2015 – Ano-base 2014

FIGURA 26 – Mapa de distribuição das reservas medidas de calcário para cimento na RIDE



Planaltina (47,3%), Formosa (36,88%) e Distrito Federal (14,46%), respectivamente, apresentam as maiores reservas de calcário para cimento na RIDE, segundo o DNPM.

GRÁFICO 13 – Distribuição das reservas medidas de cascalho na RIDE

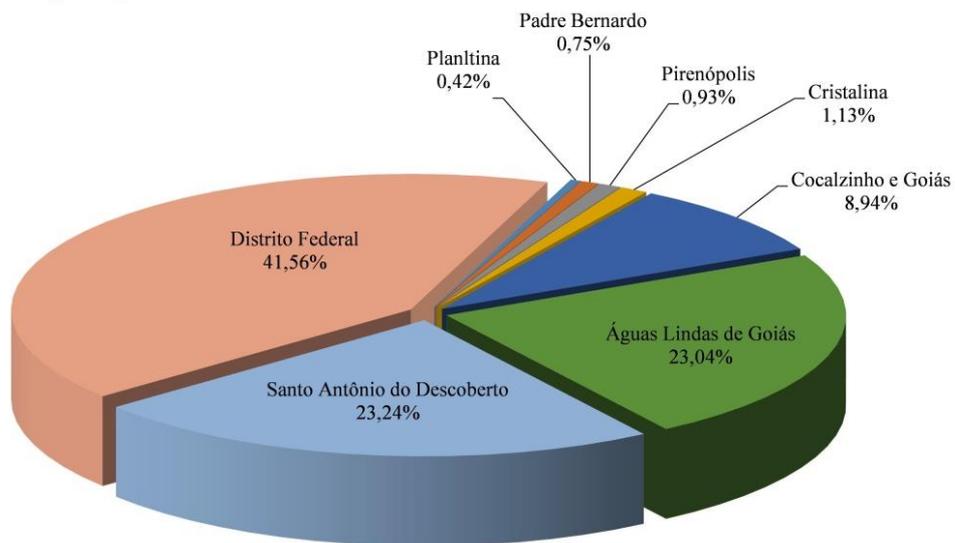
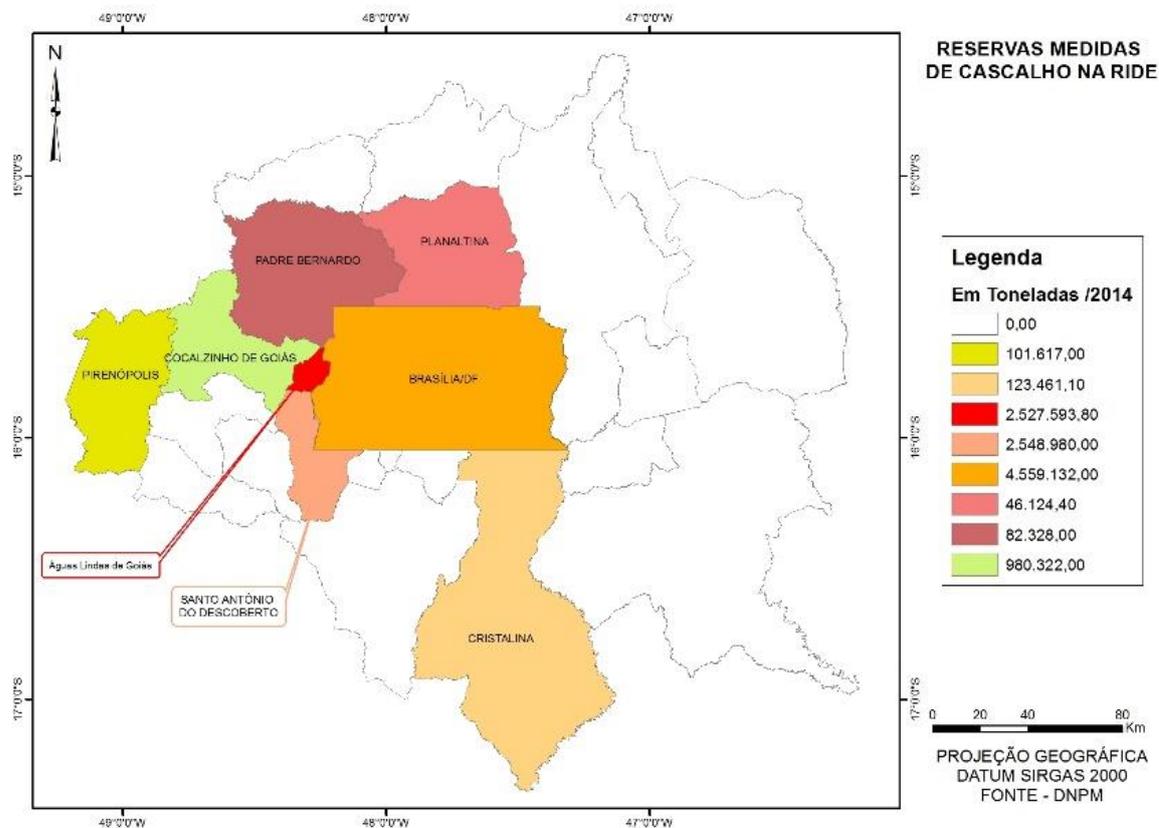


FIGURA 27 – Mapa de distribuição das reservas medidas de cascalho na RIDE



As maiores reservas de cascalho na RIDE estão localizadas no Distrito Federal (41,56%), Santo Antônio do Descoberto (23,24%), Águas Lindas de Goiás (23,04%) e Cocalzinho de Goiás (8,94%), de acordo com a base de dados do DNPM.

GRÁFICO 14 – Distribuição das reservas medidas de brita na RIDE

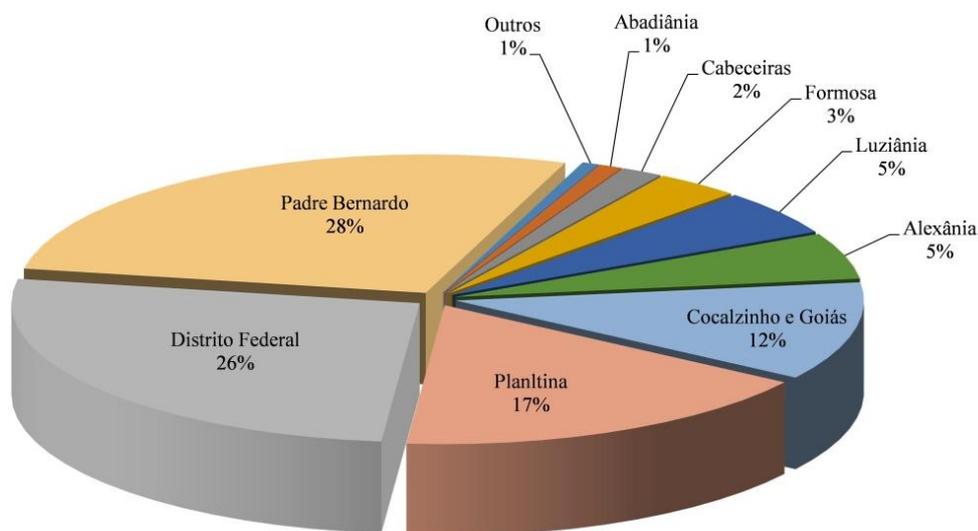
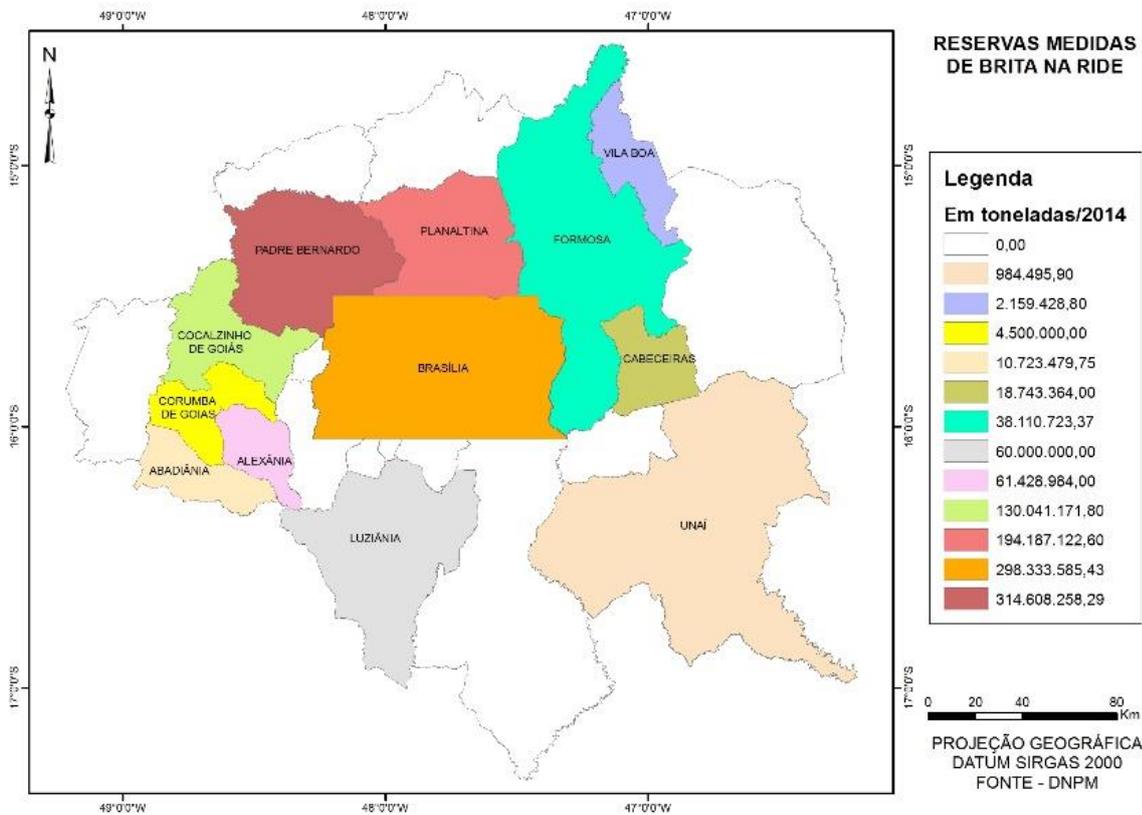


FIGURA 28 – Mapa de distribuição das reservas medidas de brita na RIDE



As maiores reservas de brita (normalmente de calcário dolomítico) são encontradas em Padre Bernardo (27,7%), Distrito Federal (26,3%), Planaltina (17,1%) e Cocalzinho de Goiás (11,5%), segundo os dados do DNPM.

GRÁFICO 15 – Distribuição das reservas medidas de saibro na RIDE

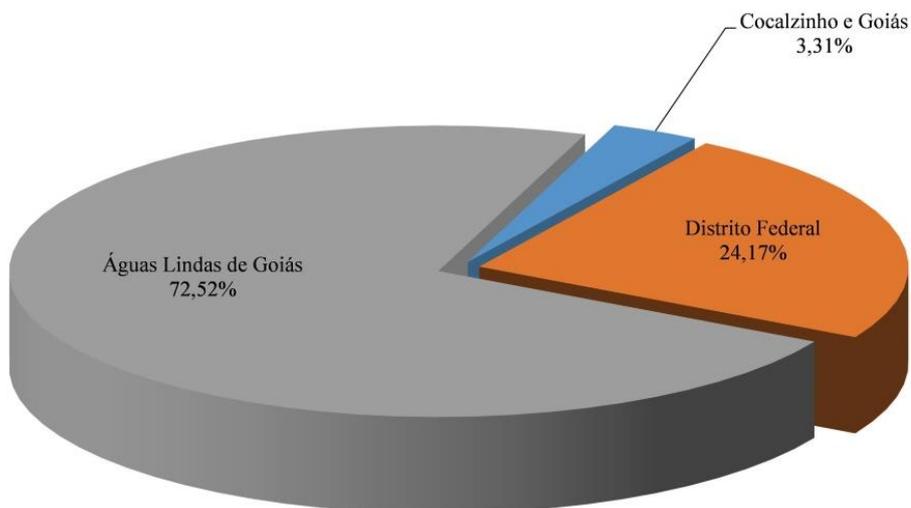
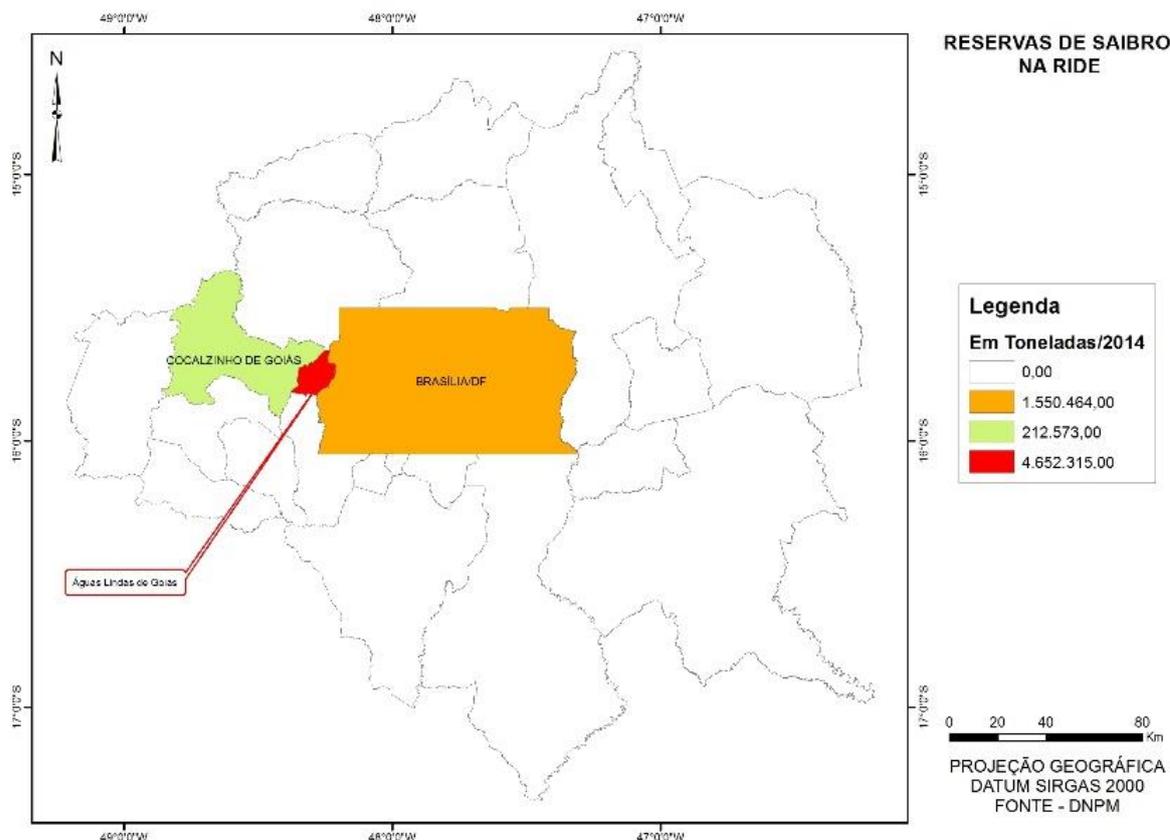


FIGURA 29 – Mapa de distribuição das reservas medidas de saibro na RIDE



As maiores reservas de saibro (argila) estão em Águas Lindas de Goiás (72,52%), Distrito Federal (24,17%) e Cocalzinho de Goiás (3,31%), segundo o DNPM.

Os dados referentes à produção de agregados na RIDE foram coletados no DNPM, na publicação *Desempenho do Setor Mineral em GO e DF – 2015*, ano-base 2014, e *Anuário Mineral Brasileiro 2015*, ano-base 2014. Os dados foram atualizados pela publicação do DNPM denominada *Raio X da Mineração (DF) e (GO) 2015*, ano-base 2014, que se fundamenta também na base de dados dos RALs. É importante esclarecer que os números da produção mineral de agregados na RIDE computam apenas as minerações legalizadas que estão sujeitas à fiscalização e controle pelo DNPM a partir das informações sobre as lavras que são disponibilizadas pelos mineradores nos RALs anualmente. Por essa razão, as lavras ilegais, ou seja, sem processos minerários no DNPM, não fornecem dados de produção. Assim, a produção de agregados na RIDE pode ser superior à expressa pelos números encontrados na base de dados do DNPM. Quando algum município exhibe produção sem apresentar reservas, isso se dá porque a lavra é realizada pelo regime de licenciamento, em que a lavra pode ocorrer sem a pesquisa mineral, que é o momento em que o minerador informa o volume das reservas.

TABELA 13 – Descrição da produção de agregados para a construção civil na RIDE em 2014

Município	Produção (t)						Σ
	Areia	Argila p/ cimento	Britas	Calcário p/ cimento	Cascalho	Saibro	
Abadiânia	220.339	-	191.825	-	-	-	412.164
Águas Lindas de Goiás	-	-	-	-	-	-	-
Alexânia	4.277	-	-	-	375	-	4.652
Cabeceira Grande	-	-	-	-	-	-	-
Cidade Ocidental	-	-	-	-	8.000	-	8.000
Cocalzinho e Goiás	292.653	-	254.000	-	-	-	546.653
Corumbá de Goiás	164.439	-	-	268.000	-	-	432.439
Cristalina	18.994	-	-	-	-	-	18.994
Distrito Federal	282.008	279.223	775.077	7.398.184	2.077	-	8.736.569
Formosa	13.243	132.978	351.182	-	-	-	497.403
Luziânia	3.767	-	85.000	-	8.375	-	97.142
Mimoso de Goiás	5.708	-	-	-	-	-	5.708
Padre Bernardo	4.560	-	1.045.774	600	-	-	1.050.934
Pirenópolis	-	-	-	-	-	-	-
Planaltina	-	151.111	-	-	-	-	151.111
Santo Antônio do Descoberto	-	-	-	-	-	-	-
Unai	-	3.844	13.830	101.253	26.496	-	145.423
Total	1.009.988	567.156	2.716.688	7.768.037	45.323	-	12.107.192

Fonte: Raio X da Mineração DF e GO – 2015, ano-base 2014; Desempenho do Setor Mineral em GO e DF – 2015 – Ano-base 2014. Superintendência do DNPM no Estado de Goiás. Anuário Mineral Brasileiro 2015, ano-base 2014 – DNPM

O volume da produção de agregados na RIDE, de acordo com a base de dados do DNPM, em 2014 atingiu 12,107 milhões de toneladas. A estimativa de consumo em 2015, calculada a partir da população da RIDE nesse ano (4.208.598 de habitantes), com um consumo de 3,5 toneladas *per capita*/ano, atingiu 14,730 milhões de toneladas. Há, portanto, uma diferença de 2,622 milhões de toneladas entre a produção efetiva em 2014 e o consumo estimado em 2015.

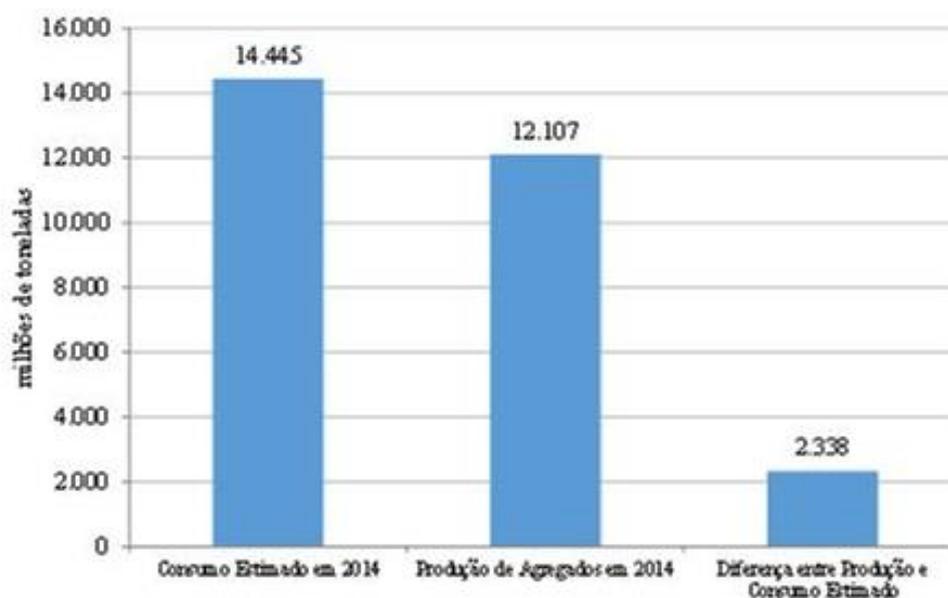
Para ter a mesma base de comparação, o cálculo do consumo *per capita*/ano de agregados na RIDE (3,5t/habitante/ano) foi feito com os números da estimativa da população residente nos municípios da região em 2014, que segundo o IBGE (BRASIL, 2014a) atingiu 4.125.865 habitantes.

O resultado da estimativa do consumo *per capita*/ano de agregados na RIDE em 2014 atinge 14.445 milhões de toneladas. A diferença entre a estimativa de consumo em 2014 e a produção declarada chega a 2.338 milhões e toneladas.

Essa diferença entre a demanda estimada e a oferta real pode ser atribuída a alguns fatores, como os seguintes.

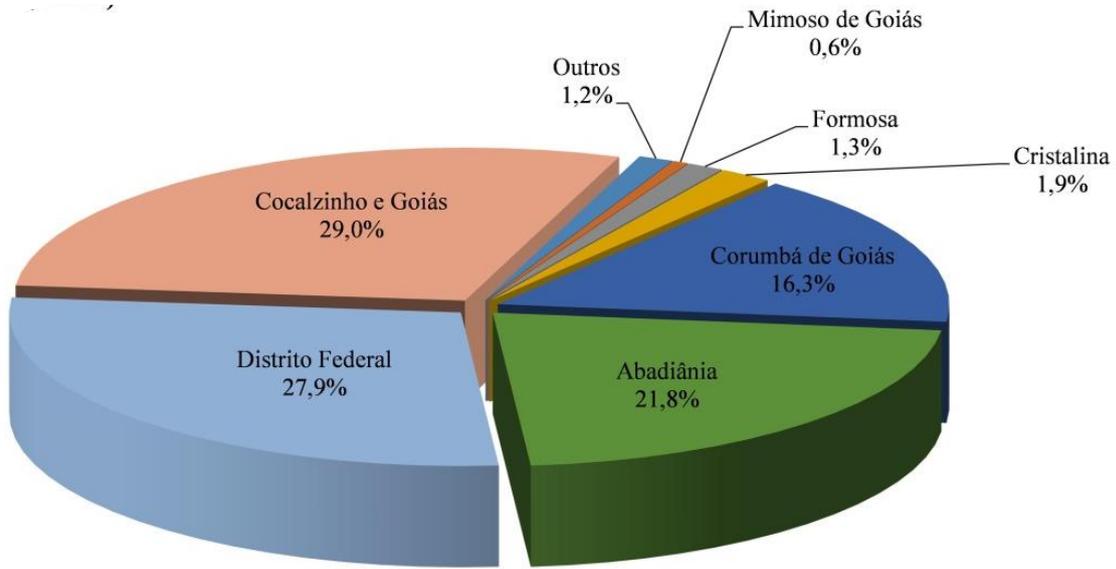
- a) A produção de agregados na RIDE realmente não supre a demanda, o que sugere que o mercado é suprido também por minerais oriundos de fora da região.
- b) A produção real registrada no banco de dados do DNPM não capta a produção não legalizada, oriunda de lavras não formalizadas no órgão licenciador e fiscalizador. No entanto, essa produção informal entra no mercado e é disponibilizada aos consumidores.

GRÁFICO 16 – Consumo estimado, volume da produção, e a diferença entre a produção e o consumo estimado de agregados na RIDE em 2014



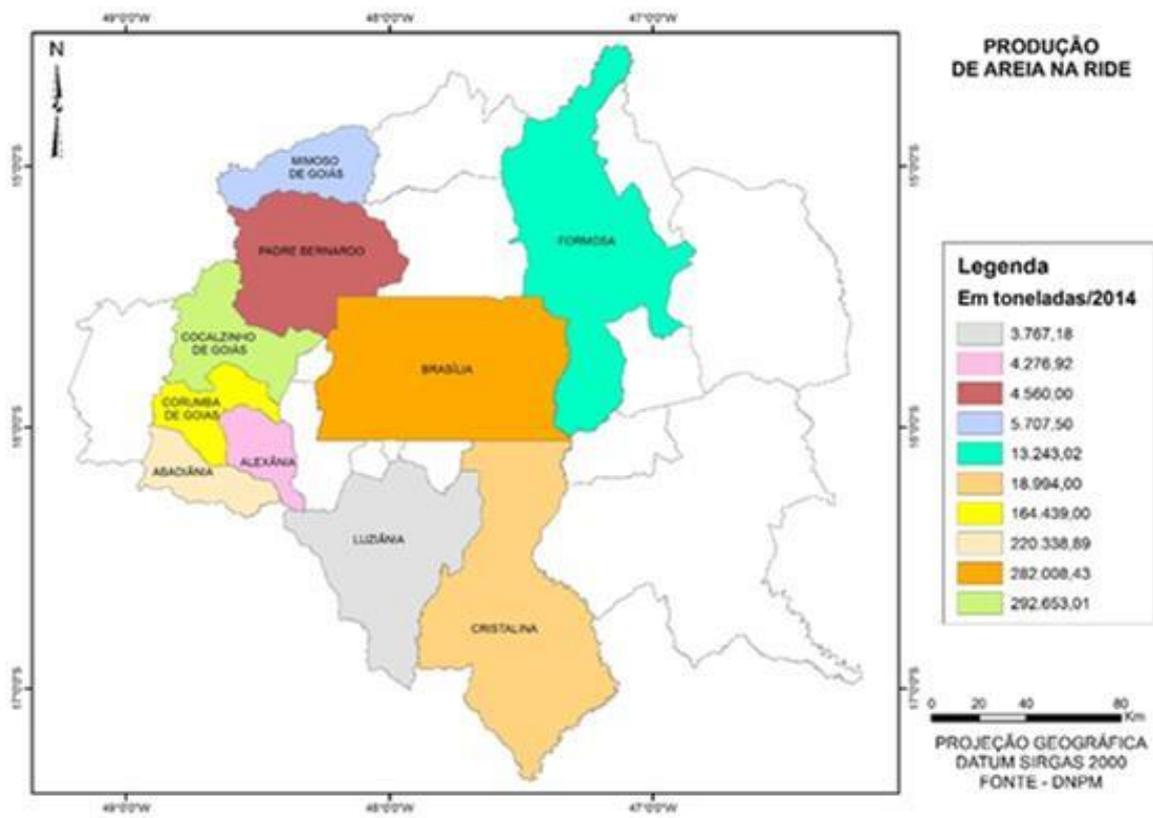
Esses números da produção declarada e o consumo estimado demonstram que a RIDE parece não ser autossuficiente em agregados para a construção civil. Assim, como é o argumento desta tese, justifica-se um processo de maior conhecimento de áreas potenciais para novas outorgas de lavras, de forma a tornar os bens minerais mais acessíveis ao mercado consumidor. Isso requer o planejamento e o ordenamento do território, de forma a conciliar a produção mineral e outros usos do solo numa perspectiva de sustentabilidade ambiental da produção mineral de agregados.

GRÁFICO 17 – Distribuição da produção de areia na RIDE



Fonte: DNPM/Anuário Mineral Brasileiro e Desempenho do Setor Mineral em GO e DF – 2015 – Ano-base 2014

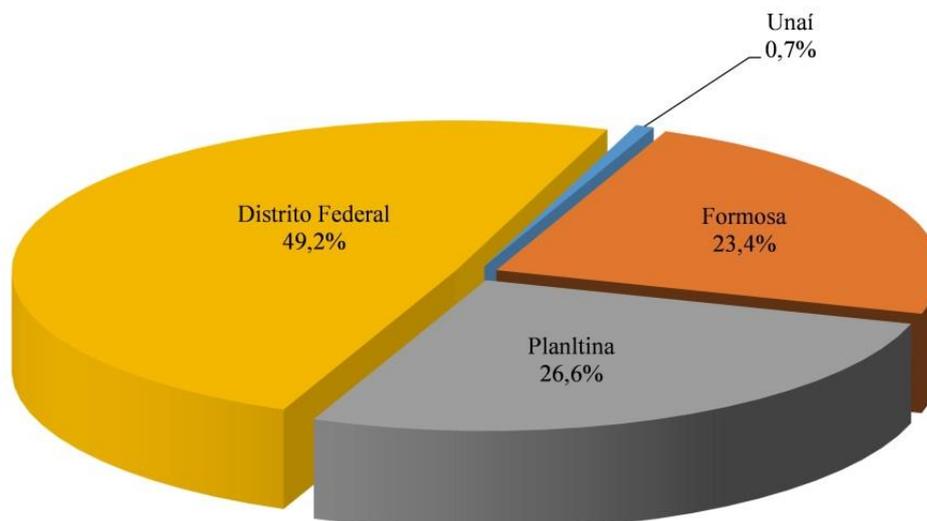
FIGURA 30 – Mapa de distribuição da produção de areia na RIDE



Fonte: DNPM/Anuário Mineral Brasileiro e Desempenho do Setor Mineral em GO e DF – 2015 – Ano-base 2014

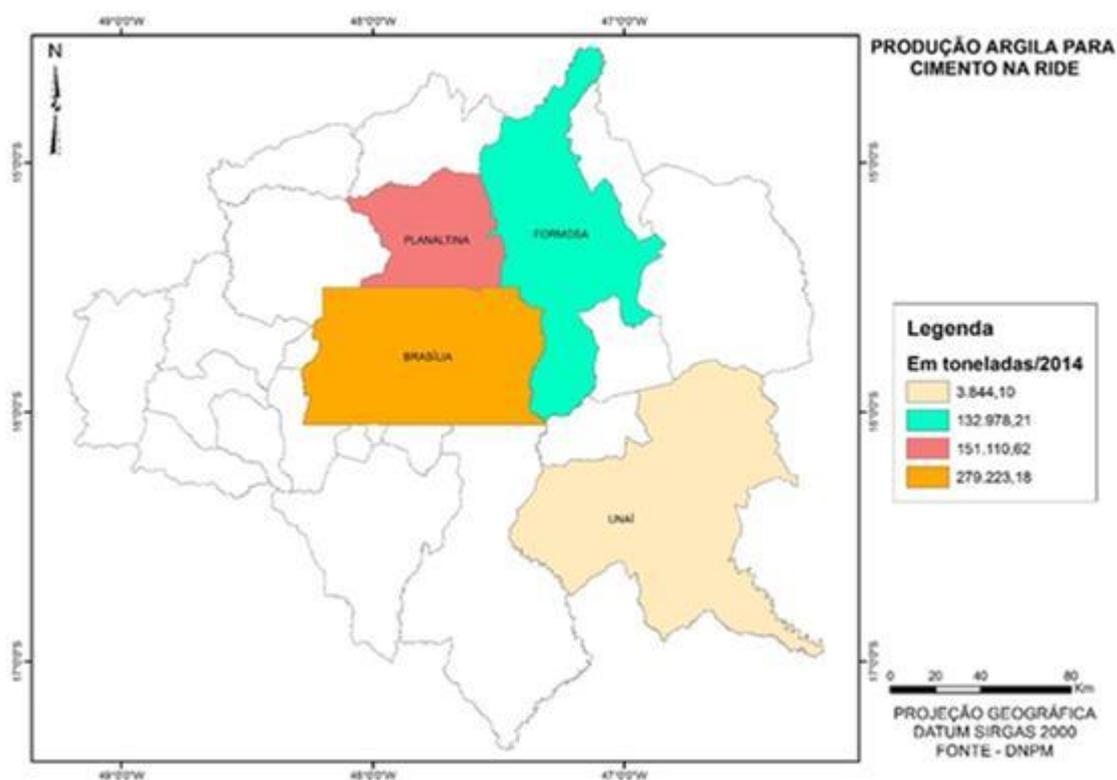
Na RIDE, os municípios com a maior produção de areia são Cocalzinho de Goiás (29%), Distrito Federal (27,9%), Abadiânia (21,8%) e Corumbá de Goiás (16,3%), segundo na base de dados do DNPM.

GRÁFICO 18 – Distribuição da produção de argila para cimento na RIDE



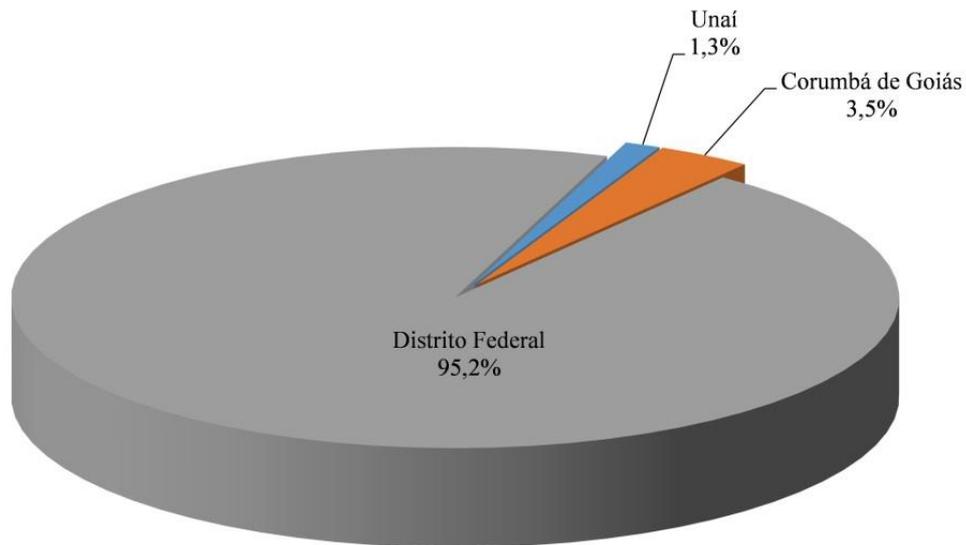
Fonte: DNPM/Anuário Mineral Brasileiro e Desempenho do Setor Mineral GO e DF 2015 – Ano-base 2014

FIGURA 31 – Mapa de distribuição da produção de argila para cimento na RIDE



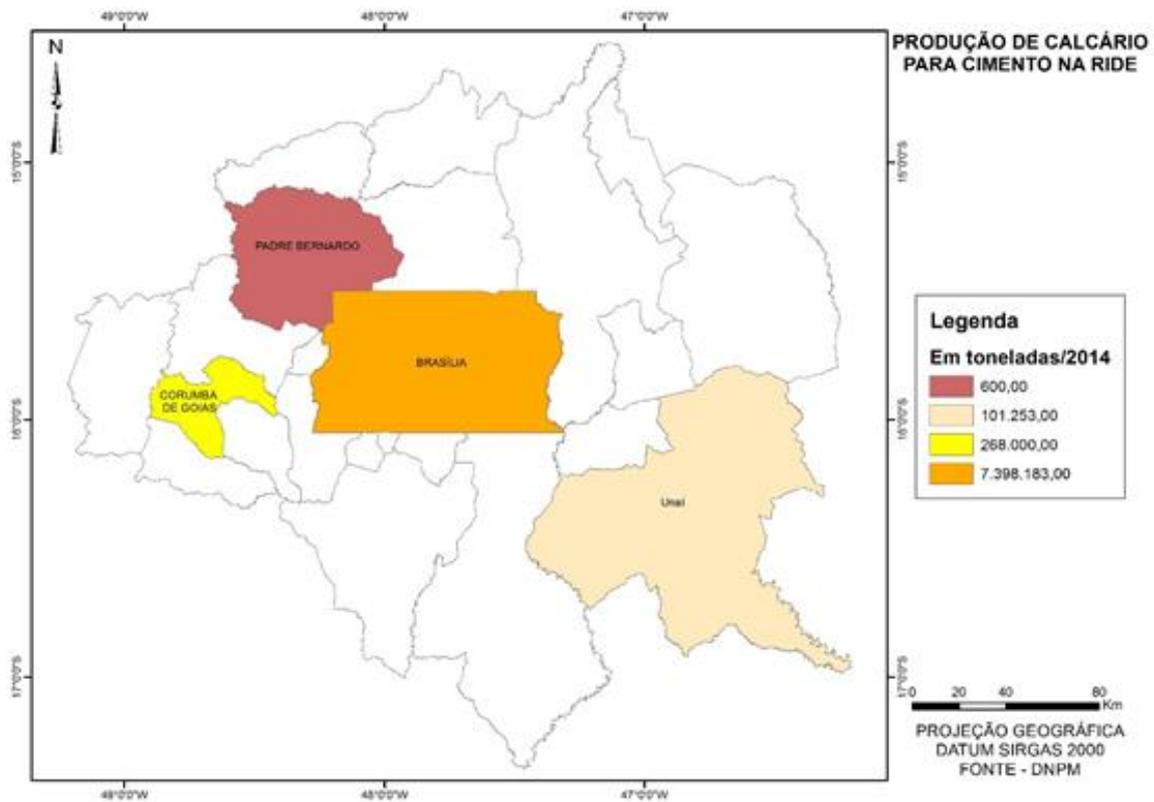
As maiores produções de argila para cimento na RIDE ocorrem no Distrito Federal (49,2%), Planaltina (25,6%) e Formosa (23,4%), segundo as informações do DNPM.

GRÁFICO 19 – Distribuição da produção de calcário para cimento na RIDE



Fonte: DNPM/Anuário Mineral Brasileiro e Desempenho do Setor Mineral em GO e DF – 2015 – Ano-base 2014

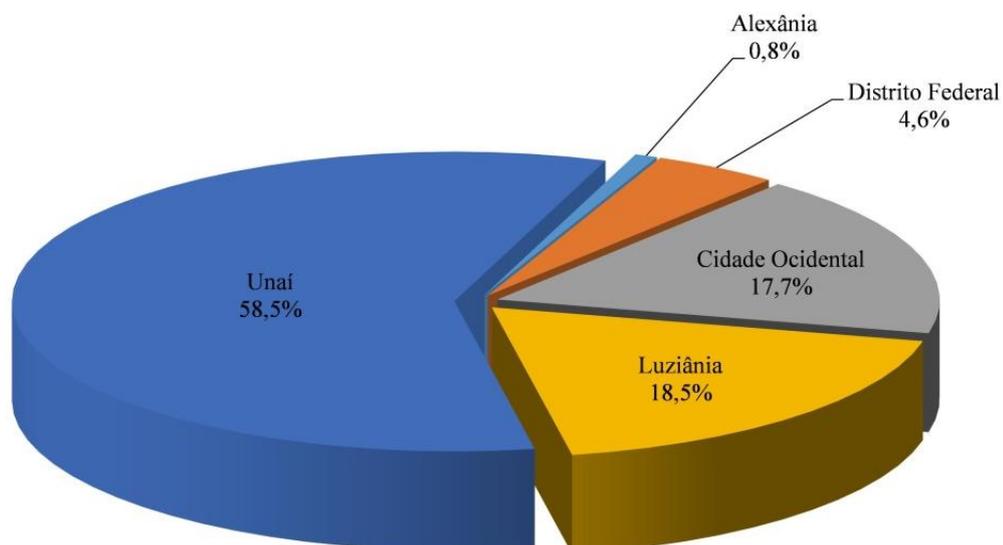
FIGURA 32 – Mapa de distribuição da produção de calcário para cimento na RIDE



Fonte: DNPM/Anuário Mineral Brasileiro e Desempenho do Setor Mineral em GO e DF – 2015 – Ano-base 2014

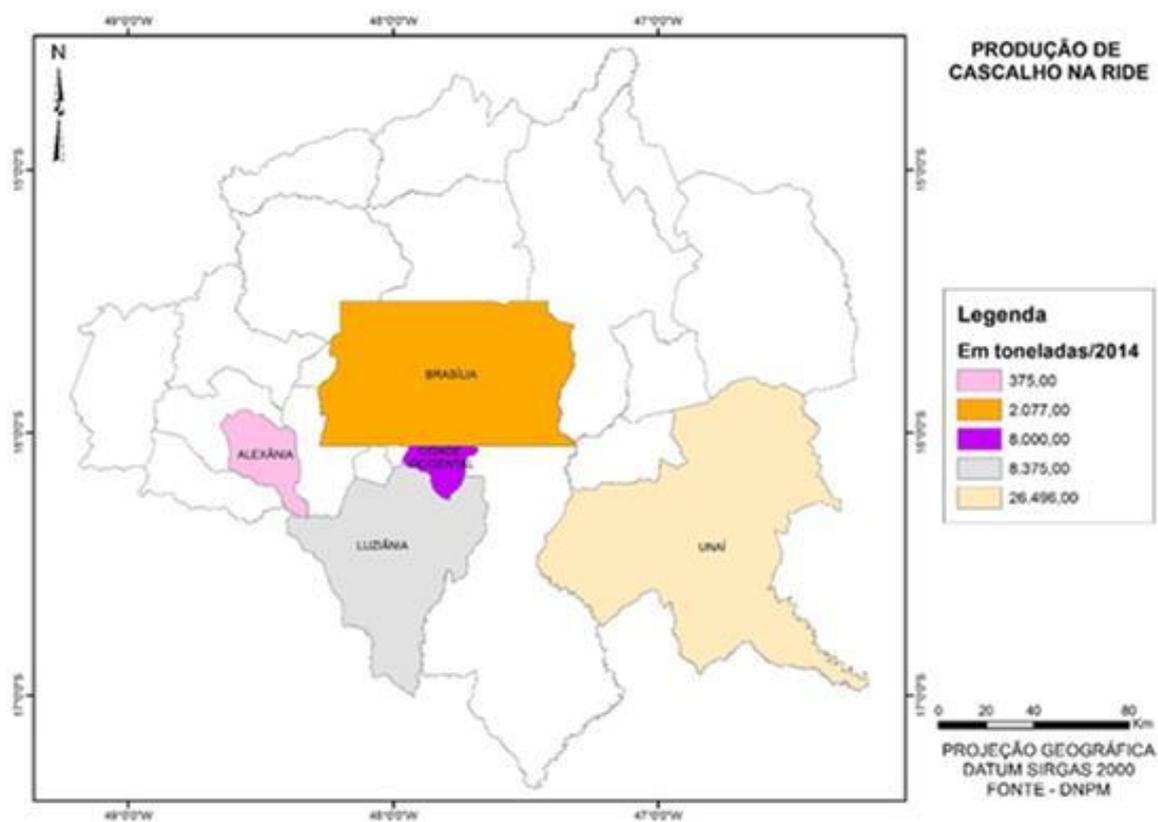
Distrito Federal (95,2%), Corumbá de Goiás (3,5%) e Unai (1,3%) concentram as produções de calcário para cimento na (RIDE), segundo o DNPM.

GRÁFICO 20 – Distribuição da produção de cascalho na RIDE



Fonte: DNPM/Anuário Mineral Brasileiro e Desempenho do Setor Mineral em GO e DF – 2015 – Ano-base 2014

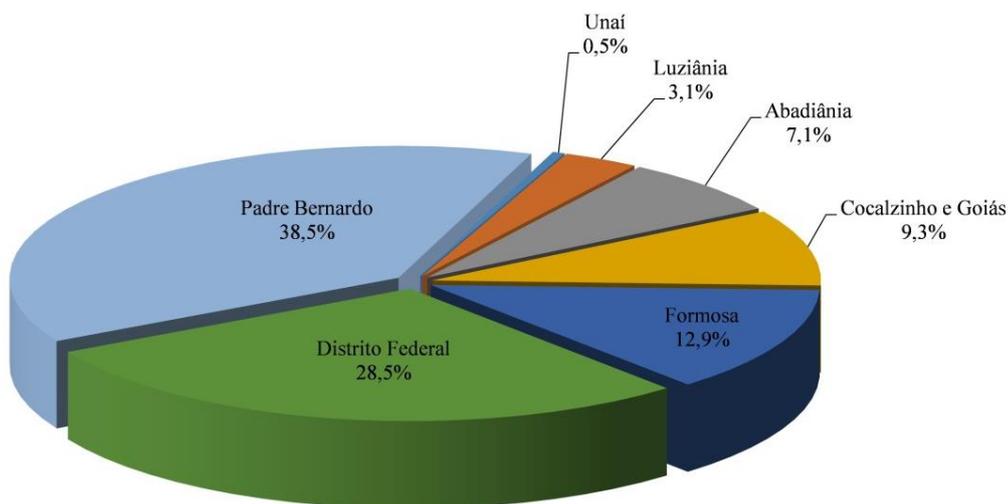
FIGURA 33 – Mapa de distribuição da produção de cascalho na RIDE



Fonte: DNPM/Anuário Mineral Brasileiro e Desempenho do Setor Mineral em GO e DF – 2015 – Ano-base 2014

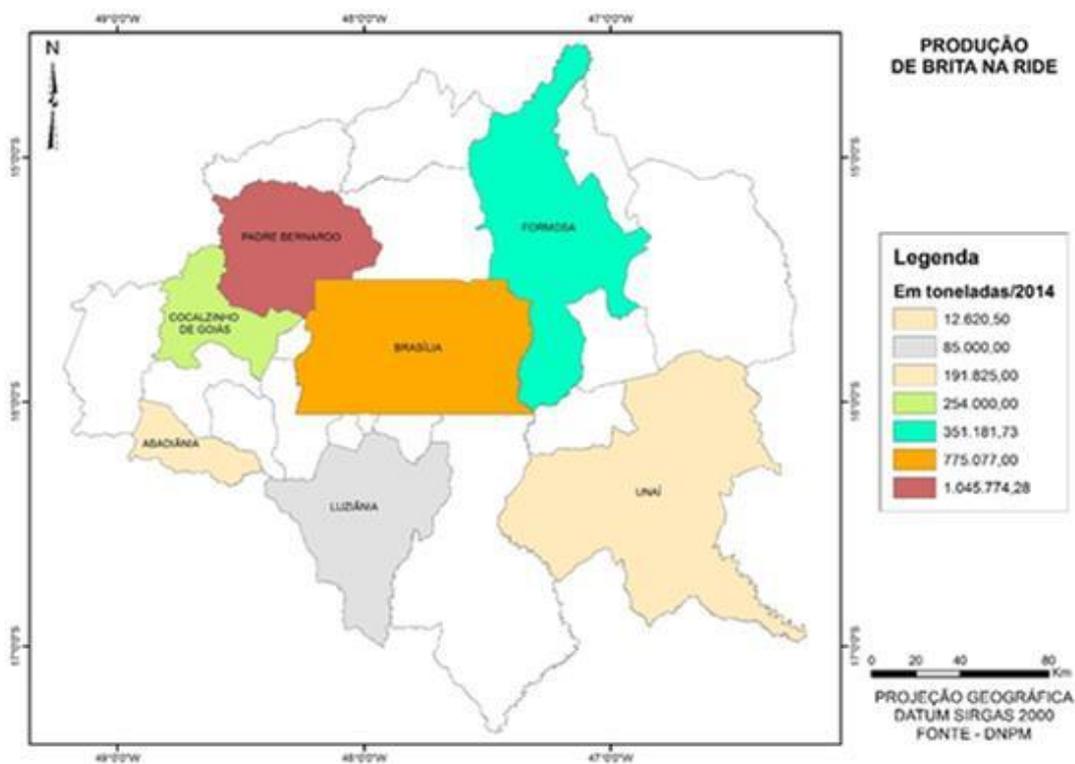
Na RIDE, os municípios com os maiores volumes de produção de cascalho são Unai (58,5%), Luziânia (18,5%), Cidade Ocidental (17,7%) e Distrito Federal (4,6%), segundo os dados do DNPM.

GRÁFICO 21 – Distribuição da produção de britas na RIDE



Fonte: DNPM/Anuário Mineral Brasileiro e Desempenho do Setor Mineral em GO e DF – 2015 – Ano-base 2014

FIGURA 34 – Mapa de distribuição da produção de britas na RIDE



Fonte: DNPM/Anuário Mineral Brasileiro e Desempenho do Setor Mineral em GO e DF – 2015 – Ano-base 2014

Na RIDE, os municípios com os maiores volumes de produção de britas são Padre Bernardo (38,5%), Distrito Federal (28,5%), Formosa (12,9%), Cocalzinho de Goiás (9,3%), Abadiânia (7,1%) e Luziânia (3,1%), de acordo com a base de dados do DNPM.

Geograficamente a produção se localiza em um número menor de municípios em relação às reservas:

- c) Distrito Federal, com 8.736.568 de toneladas;
- d) Padre Bernardo, com 1.050.934 de toneladas;
- e) Cocalzinho de Goiás, com 546.653 de toneladas;
- f) Corumbá de Goiás, com 432.439 de toneladas;
- g) Formosa, com 497.403 de toneladas;
- h) Planaltina, com 151.111 de toneladas.

4.9 Considerações

Este capítulo reuniu elementos da compreensão do território da RIDE, conforme estabelecem as metodologias elencadas no processo de revisão da literatura sobre ordenamento territorial e ordenamento territorial da mineração.

O elenco de temas da socioeconomia e da legislação metropolitana nacional, o papel de centralidade metropolitana de Brasília, a estimativa de crescimento populacional e a demanda futura por agregados, a expansão urbana da RIDE em uma série temporal de trinta anos e sua estrutura de governança demonstraram um arranjo urbano e metropolitano dinâmico e consolidado, instituído legalmente.

O item sobre reservas e a produção de agregados na RIDE mostraram a disponibilidade atual das reservas e a sua produção distribuída geograficamente no território.

Sobre o Estatuto da Metrópole, Lei nº 15.089, de 2005, o fato relevante para esta tese são os art. 9º e 10, que estabelecem a possibilidade de se realizarem planos interfederativos para políticas públicas nas regiões metropolitanas, sem prejuízo da Lei nº 11.107, de 2005, que normatiza a contratação de consórcios públicos municipais. Dessa forma, a hipótese que orienta este trabalho, que argumenta sobre uma avaliação geoambiental de disponibilidade mineral de agregados, como subsídio ao ordenamento territorial da mineração de agregados na RIDE, com instância de governança de um consórcio de municípios da RIDE, está amparada em um fundamento infraconstitucional vigente.

Brasília é uma metrópole nacional, segundo critérios do IBGE. Trata-se de um espaço urbano com continuidade territorial, relevância política e socioeconômica, influência nacional e sobre a sua região imediata, instituído como Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE). Os resultados da metodologia de análise – redes e fluxos do território

(BRASIL, 2014b) – considerou que Brasília exerce um papel dirigente sobre o território nacional, pela força de suas instituições públicas que gerenciam aspectos mediadores da gestão do Estado. Abriga agências, unidades de atendimentos, gerências regionais, superintendências e sedes de instituições públicas com abrangência e alcance territorial nacional, área de atuação e lógica locacional próprias, que mostram como o Estado gerencia o território. O IBGE também classificou Brasília como uma grande concentração urbana, acima de 2,5 milhões de habitantes. A análise denominada *Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil* (BRASIL, 2015) utilizou a metodologia que privilegia a integração entre os municípios por meio dos movimentos pendulares para trabalho e estudo.

Este estudo, entretanto, não considerou a escala da RIDE, com dezenove municípios goianos, três mineiros e o DF. A metodologia considerou apenas onze municípios, pois o estudo enfocou os municípios com maior número de deslocamentos para o centro da metrópole: Águas Lindas de Goiás (GO); Cidade Ocidental (GO); Cocalzinho de Goiás (GO); Luziânia (GO); Mimoso de Goiás (GO); Novo Gama (GO); Padre Bernardo (GO); Planaltina (GO); Santo Antônio do Descoberto (GO); Valparaíso de Goiás (GO); Brasília.

A literatura consultada mostrou que há três escalas de análise sobre a região:

- a) A RIDE, com dezenove municípios goianos, três mineiros e o DF. Esta escala possui uma estrutura de governança (SUDECO e COARIDE) e é legalmente instituída, pela Lei complementar nº 94, de 19 de novembro de 1998, e regulamentada, pelo Decreto nº 7.469, de 4 de maio de 2011.
- a) A Área metropolitana de Brasília (AMB), com doze municípios e Brasília, porém sem definição legal. Águas Lindas de Goiás (GO); Cidade Ocidental (GO); Cocalzinho de Goiás (GO); Cristalina (GO); Luziânia (GO); Mimoso de Goiás (GO); Novo Gama (GO); Padre Bernardo (GO); Planaltina (GO); Santo Antônio do Descoberto (GO); Valparaíso de Goiás (GO); Brasília (DF). Esta escala de trabalho é utilizada pela CODEPLAN e pelos estudos acadêmicos que esta tese revisou.
- b) O “município” polo da metrópole (Brasília) também é alvo de estudos acadêmicos considerados pela revisão da literatura.

O estudo de Ribeiro e Holanda (2015) identificou que os municípios da AMB têm relações funcionais com o DF maior que os municípios mais periféricos da RIDE quando considerados os indicadores de porte populacional, econômico e funcional, grau de urbanização, densidade, ocupação e mobilidade populacional. Os autores consideraram que a AMB tem uma estrutura urbana fragmentada e dispersa, com vários núcleos urbanos espaçados.

A escala da RIDE é o recorte de estudo desta tese. Trata-se de uma análise e uma proposta de ordenamento territorial de mineração de agregados, que sugere um consórcio municipal como instância de governança. Nessa região com instrumentos legais e política pública de financiamentos de programas públicos já instituídos, em tese, há melhores condições de pactuação de propostas, porque está legalmente amparada e dispõe de órgãos públicos habilitados para a interlocução entre as partes intervenientes no processo.

A RIDE é gerida por uma estrutura da União que se ramifica desde o Ministério da Integração Nacional. No âmbito deste se localiza a SUDECO, que é a entidade pública responsável por gerir a RIDE, cujo instrumento de governança é o seu conselho (COARIDE) e a legislação emanada deste, assim como a legislação federal que disciplina suas instâncias administrativas e executivas. Há também os instrumentos públicos de financiamento da região, como o FCO e o FDCO, amparados pela PNDR.

A observação da literatura sobre o tema mostrou que os autores consultados argumentaram que a estrutura de governança existente tem sido pouco eficaz para o processo de integração e desenvolvimento metropolitano.

Não obstante a estrutura de governança da RIDE, no texto de Bezerra e Scardua (2015), que estudaram as políticas públicas da RIDE entre 2007 a 2011, foi considerado que esse arranjo interinstitucional não está voltado para um projeto de desenvolvimento da região, porque não considera as vocações do território e não incorpora a complexa ação de atores sociais nos três níveis do governo e outras entidades sociais. A composição do COARIDE não contempla a participação de agentes da sociedade civil e do setor produtivo.

Garson (2009) também crítica, ao estudar as estruturas de governança nos países de OCDE de 1980 a 1990, a debilidade do papel do Estado na coordenação de políticas públicas na escala metropolitana, e indica que se deve observar estruturas menos formais ou instrumentos como os consórcios públicos como estratégia de governança.

Nessa linha de raciocínio, o texto de Schvasberg (2010) identificou a mesma lógica de expansão urbana advinda das forças de agentes públicos e privados. Sua escala de análise englobou os planos diretores de Formosa, Novo Gama, Luziânia, Alexânia e DF. Argumentou que a institucionalização da RIDE visava à articulação e desenvolvimento da região, mas a cultura municipalista das prefeituras entende que o projeto metropolitano diminui o poder dos municípios. A relação entre os planos diretores municipais da amostra de municípios com a RIDE é tênue. Sobre a governança da RIDE, o autor entendeu que o COARIDE é uma virtualidade e argumentou que as experiências de consórcios nos municípios de Diadema, São Bernardo, São Caetano e Santo André (SP) são experiências eficazes na integração e planejamento

metropolitano. No texto, o autor menciona uma hipótese de cenário futuro em que a força dinâmica da economia, da sociedade e da política da região são potenciais para a mudança de postura dos agentes públicos da RIDE.

Com essas críticas, embora desfavoráveis à estrutura existente, a hipótese de trabalho desta tese é reforçada, pois a proposta de um consórcio entre os municípios da região para elaborar e aplicar um plano de ordenamento territorial da mineração de agregados para a construção civil seria o primeiro arranjo para a cooperação regional: o ordenamento territorial da produção sustentável de agregados.

Essas críticas entre as instituições políticas e administrativas do Estado identificados na literatura consultada são situações previstas no processo de ordenamento do território. Os debates e entendimentos permeados por conflitos de interesse também são esperados. O ordenamento do território é uma atividade pública, conduzida por uma política também pública, o que demanda uma estratégia de governança. A governança entendida como um sistema que engloba coordenação, negociação para gerenciar processos compartilhados entre atores coletivos, privados e públicos (grupos de interesse). No modelo de metodologias vistas na revisão da literatura acerca do estado da arte do ordenamento territorial, recomenda-se a articulação dos grupos de interesse intervenientes.

O conceito e definições de ordenamento territorial no Brasil conduzem o debate entendendo o Estado como ente protagonista no processo, sendo este uma ação política e científica. A recomendação, também vista na revisão da literatura, é a instalação de um grupo consultivo com a participação dos intervenientes.

No DF se localiza a sede do DNPM. Este ente público tem competências na seara da mineração, o que pode favorecer o ponto de partida do ordenamento territorial da mineração de agregados na RIDE, instando outros entes públicos e privados da região a iniciar um debate sobre esse processo.

A evolução urbana foi outro tema em que a literatura disponível estudou apenas a escala da AMB e não da RIDE. As características da área metropolitana de Brasília são principalmente apontadas por Paviani (2010) e Jatobá (2005):

- a) difusão, com aglomerados urbanos espaçados no território;
- b) predominância de serviços sobre outros ramos da economia;
- c) rapidez do crescimento urbano e populacional;
- d) concentração de altos valores de renda e do PIB da região nas áreas centrais de Brasília e do DF, respectivamente.

- e) o maior potencial de crescimento urbano do país, em razão da dinâmica da economia de base terciária;
- f) expansão do mercado imobiliário;
- g) avanço da urbanização horizontal sobre áreas desocupadas e adensamento das áreas urbanizadas;
- h) atração de migrantes tanto para o DF como para municípios da RIDE.

Conforme visto na literatura consultada, a RIDE carece de estudos gerais, pois a escala privilegiada de análise é a AMB. Em razão desse fato, foi necessário levantar dados primários sobre a expansão urbana da RIDE em termos de área. O levantamento realizado a partir da vetorização das áreas urbanizadas da região em imagens LANDSAT5 TM e LANDSAT8 OLI do mosaico da RIDE permitiu calcular a geometria dessas áreas e chegar aos números das áreas urbanizadas em km², em uma série temporal de trinta anos, entre 1985 e 2015. O cálculo demonstrou que a área urbanizada na região passou de 344km² em 1985 para 618km² em 1995, chegou a 850km² em 2005 e atingiu 1.102km² em 2015, o que confirma o rápido crescimento urbano horizontal discutido na bibliografia consultada. A análise mostrou também um rápido crescimento na década de 1985 a 1995 (80%), reduzindo para (38%) na década de 1995 a 2005 e chegando a (23%) de crescimento na década de 2005 a 2015. Essa análise demonstra que as necessidades de agregados foram significativas, constantes, mas numa escala menor de década para década, em decorrência da redução do ritmo de urbanização ocorrido.

Para complementar a análise da expansão urbana da RIDE, foi necessário estudar a dinâmica demográfica da região. Mais uma vez, a bibliografia consultada demonstrou que estudos demográficos também não consideram a escala da RIDE, mas a da AMB. O estudo de Vasconcelos (2010) construiu cenários demográficos para a AMB até 2060:

- a) cenário mínimo = 4,22 milhões de habitantes;
- b) cenário médio = 4,98 milhões de habitantes;
- c) cenário máximo = 5,87 milhões de habitantes.

A análise dessa autora mostrou que a população da área metropolitana cresceu treze vezes de 1960 até 2000. Passou de 209 mil para 2,7 milhões de habitantes. Nos primeiros vinte anos, o crescimento foi maior no DF do que nos outros municípios. Nos últimos vinte anos, a situação se inverteu. Um de cada quatro habitantes da AMB reside fora do DF. A taxa de crescimento da população em média foi de 1,96% nos últimos cinco anos. A metodologia da autora identificou que o maior crescimento da população na AMB se dará até 2030. Entretanto, como dito, esses números se aplicam à AMB, e não à RIDE. Os números do crescimento populacional indicado pela autora confirmam a expansão urbana da RIDE identificada na série

temporal a partir da vetorização das áreas urbanizadas da região. Os municípios que mais cresceram em termos urbanos horizontais também apresentam os maiores índices de crescimento geométrico da população, tais como Padre Bernardo, Cidade Ocidental, Santo Antônio do Descoberto, Formosa, Águas Lindas de Goiás, Novo Gama, e o DF.

Com os dados demográficos do IBGE de todos os municípios da região, inclusive o DF (população de 4.208.598 habitantes em 2015), e a taxa média de crescimento geométrico da população da RIDE em 2015 (de 1,96%), foi possível calcular a estimativa do número de habitantes na região em 2030, que pode atingir 5.631 milhões. Essa perspectiva é conservadora, por não ser capaz de captar dinâmicas demográficas inesperadas nos municípios da região.

A partir da estimativa do crescimento da população da RIDE, pode-se calcular a estimativa do consumo de agregados na região nos próximos trinta anos. O consumo médio de agregados no Brasil atinge 3,5 t/per capita/ano. Dessa forma, em 2015, a estimativa de consumo chega a 14.730 milhões de toneladas; em 2030 a estimativa alcança 19.709 milhões de toneladas, um crescimento de 7,48% se o consumo permanecer na mesma taxa. No período de 2015 até 2030, o consumo de agregados pode atingir 273.707 milhões de toneladas.

Para complementar a análise, foi realizado o levantamento atualizado das reservas minerais de agregado na RIDE por meio de pesquisa no banco de dados do DNPM.

As informações se referem ao ano-base de 2014 e dizem respeito aos dados informados pelos mineradores que realizaram pesquisa mineral. As reservas medidas de agregados na RIDE somam 4.561 bilhões de toneladas.

Nesse cálculo, são incluídas as reservas de:

- a) areia = 329.507.811t;
- b) argila para cimento = 48.123.694t;
- c) brita (calcário dolomítico) = 1.133.820.614t;
- d) calcário para cimento = 3.031.999.197t;
- e) cascalho = 10.969.551t;
- f) saibro = 6.415.352t.

O volume das reservas está bem distribuído geograficamente. Todos os municípios têm reservas minerais de pelo menos uma substância. Os destaques são: Planaltina, com 1.690.899.881t; Formosa, com 1.241.659.119t; Distrito Federal, com 768.399.363t; Padre Bernardo, com 383.050.597t; e Cocalzinho de Goiás, com 148.172.016t.

As reservas medidas são suficientes para atender ao consumo estimado até além de 2030. Todavia, elas não estão asseguradas contra a esterilização por usos conflitivos do solo. De acordo com as informações coletadas sobre os instrumentos de ordenamento territorial nas

unidades da RIDE, não há zoneamento minerário em seus instrumentos de ordenamento e planejamento territorial. Em apenas 9 dos 23 municípios da RIDE foi reconhecida a importância de ordenar territorialmente a atividade mineradora de agregados para evitar sobrepor usos sobre o solo e esterilizar jazidas; os instrumentos de ordenamento e planejamento territorial municipais não considerem a mineração como política setorial.

Sobre a produção de agregados na RIDE, a análise detectou um volume menor do que a demanda estimada para o ano de 2014. O volume da produção de agregados na RIDE, de acordo com a base de dados do DNPM, em 2014 atingiu 12,107 milhões de toneladas:

- a) areia = 1.009.988t;
- b) argila para cimento = 567.156t;
- c) brita (calcário dolomítico) = 2.716.688t;
- d) calcário para cimento (calcítico) = 7.768.037t;
- e) cascalho = 45.323t.

A estimativa do consumo *per capita*/ano de agregados na RIDE em 2014 atingiu 14,445 milhões de toneladas. A diferença entre a estimativa de consumo e a produção declarada em 2014 chegou a 2,338 milhões de toneladas.

A diferença entre a demanda estimada e a oferta real pode ser atribuída a algumas realidades, tais como a produção de agregados na RIDE realmente não supre a demanda e o mercado provavelmente é abastecido também por minerais oriundos de fora da região; a produção real registrada no banco de dados do DNPM não captura a produção não legalizada, oriunda de lavras não formalizadas no órgão licenciador e fiscalizador. A produção informal é disponibilizada ao mercado consumidor.

A diferença entre oferta e demanda estimada de agregados na RIDE detectada nesta análise indica que a RIDE talvez não seja autossuficiente em agregados para a construção civil. Assim, justifica-se um processo de maior conhecimento de áreas potenciais para novas outorgas de lavras, de forma a tornar os bens minerais mais acessíveis ao mercado consumidor: conhecimento aliado ao planejamento e ao ordenamento minerário do território, visando a conciliar a produção de agregados e outros usos do solo de forma sustentável.

As análises das informações deste capítulo permitem concluir que:

- a) o Estatuto da Metrópole, Lei nº 15.089, de 2005, estabelece a possibilidade da realização de planos interfederativos para conduzir políticas públicas em regiões metropolitanas. Portanto, um consórcio intermunicipal pode ser estabelecido como instância de governança para o ordenamento territorial da mineração de agregados para a construção civil na RIDE, pois está amparado pela legislação

- pertinente sem prejuízo da lei que regulamenta os consórcios públicos, lei nº 11.107, de 2005;
- b) a RIDE é uma região metropolitana instituída pela União, com uma estrutura de governança definida, legislação própria e fundos de financiamentos públicos;
 - c) a literatura consultada é crítica à vigente estrutura de governança da RIDE, porque ela é pouco eficaz para o processo de integração e desenvolvimento metropolitano;
 - d) críticas e conflitos entre as instituições gestoras do Estado e da sociedade civil são esperadas no processo de ordenamento do território. Por isso as metodologias atuais recomendam a articulação de grupos de interesse intervenientes com a instalação de um grupo gestor do processo;
 - e) o DNPM, como órgão gestor da mineração, tem competências técnicas e legais para ser o ente de vanguarda do ordenamento territorial da mineração de agregados na RIDE, uma vez que é uma instituição do Estado que deve ser, segundo a literatura consultada, a entidade protagonista do ordenamento territorial;
 - f) Brasília é uma metrópole nacional, uma grande concentração urbana, com mais de 2,5 milhões de habitantes. Tem relevância política e econômica e influência na escala da RIDE;
 - g) há três escalas de análise sobre a região: RIDE, AMB e município polo;
 - h) a literatura consultada analisa os fenômenos metropolitanos na escala da AMB, em detrimento da escala da RIDE. Esta é escassa em estudos sobre os temas que esta tese investiga;
 - i) a RIDE apresenta níveis de integração variados entre os municípios que a integram;
 - j) a RIDE cresce por incremento populacional e expansão da área urbanizada. Até 2030, a população pode atingir mais de cinco milhões de habitantes, o que demandará volumes constantes de agregados para atender às demandas das construções de moradias e infraestruturas metropolitanas;
 - k) a análise dos volumes das reservas medidas de agregados demonstrou que estas são suficientes para atender à demanda crescente, mas os volumes da produção, declarados pelos mineradores, indicam que a RIDE não é autossuficiente para atender à demanda atual.
 - l) o ordenamento territorial da mineração de agregados para a construção civil na RIDE é um projeto com visão de futuro, que considera as características metropolitanas da região, entre elas os condicionantes do meio físico e as consequentes sensibilidades ambientais, e visa à autossuficiência da produção de agregados em bases sustentáveis.

5 Materiais e métodos

A utilização combinada de modernos objetos técnicos na produção de uma informação sobre a terra e sobre o tempo são formas revolucionárias de controle do território.

(Milton Santos)

5.1 Introdução

A pesquisa foi conduzida por quatro vertentes. Iniciou-se com a revisão da literatura sobre os diversos assuntos que compõem o tema da tese, tais como os fundamentos da mineração brasileira, sua legislação vigente, a mineração de agregados para a construção civil e suas características; sobre os instrumentos de ordenamento territorial no Brasil e a sua correspondência com a mineração de agregados, ordenamento territorial vigente nos municípios da região de estudo, em especial planos diretores municipais, para compreender e verificar em que medida a mineração de agregados está inserida nesses instrumentos. Pesquisou-se também a constituição da RIDE em termos municipais e os instrumentos de governança da região. Outros dados relevantes foram levantados sobre a dinâmica demográfica e o processo de urbanização da região de estudo, além de informações sobre os volumes de agregados utilizados em obras civis.

Outra vertente consistiu na compilação de dados do DNPM sobre reservas e produção de agregados para a construção civil nas unidades que compõem a RIDE, assim como informações acerca da localização de processos minerários em todas as fases, desde a pesquisa mineral até a lavra nos limites da RIDE. Tais dados puderam ser integrados em uma base municipal no recorte da RIDE para compor mapas temáticos, gráficos e tabelas de processos minerários, produção e reservas.

A vertente do geoprocessamento e da aplicação técnicas de sensoriamento remoto e sistemas de informação geográfica consistiu na pesquisa e aquisição de imagens LANDSAT5 TM dos anos 1985, 1995, 2000 e 2005, LANDSAT8 OLI 2015, *RapidEye* 2015 e SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission 1 Arc Second Global (30x30m)*, USGS 2000). O trabalho com a imagem do sensor *RapidEye* consistiu em apenas demonstrar duas lavras de calcário no Distrito Federal, dessa forma, não foi realizado nenhum processamento nessa imagem, apenas uma composição R3 G5 B2, conforme está disposto na figura 4. Houve também a reunião de informações geográficas e estatísticas disponibilizadas por órgãos públicos afetos ao tema, tais

como EMBRAPA, CODEPLAN, IBGE, CPRM, DNPM, ANA, Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás (SIEG), MMA, MME, IPT, Universidade Federal de Viçosa (UFV). A lista completa de dados espaciais consta de tabela de metadados no apêndice. Para os processamentos das imagens dos sensores LANDSAT, foi empregado o *Software Envi4.7*. A integração das informações geográficas foi realizada pelo *Software ArcGIS 10.2*, via extensão AHP.

Sobre a opção pelo recorte da RIDE, ela se deu porque essa região é regida por uma legislação específica, possui instâncias de planejamento e de governança definidas, abriga a terceira cidade em nível de importância em termos de polarização do território brasileiro, segundo o IBGE divide com a cidade do Rio de Janeiro o segundo lugar como metrópole nacional e é uma área metropolitana que cresce e se expande, exigindo volumes consideráveis de agregados para a construção civil.

Sobre a escala de trabalho, é mister informar que a RIDE se forma com o DF e municípios de duas unidades da Federação: GO e MG. Embora exista cartografia na escala de 1:500.000 e até 1:250.000 no DF e em GO, essas escalas não estão disponíveis no estado de MG) para a região em estudo. Portanto, houve dificuldade em conseguir bases nas escalas maiores que 1:1.000.000 para ser integradas no recorte da RIDE.

As três primeiras vertentes da pesquisa propiciaram o inventário dos atributos da RIDE: físico, ambiental e socioeconômico.

Houve também a pesquisa com as prefeituras da RIDE e com o GDF, com a aplicação de um questionário enviado via o programa *Googleforms* para o levantamento da política desses entes públicos sobre o ordenamento territorial de agregados em suas regiões a respeito do conhecimento desses entes acerca das reservas e da produção de agregados e sobre a possibilidade de se ordenar a atividade via um instrumento de governança intermunicipal por intermédio de consórcio de prefeituras e do GDF. Essa pesquisa também foi encaminhada ao DNPM, CPRM, MME Sindicato da Indústria da Construção Civil do Distrito Federal (SINDUSCON) dos estados de GO, MG, DF e também à AN EPAC e à SUDECO.

5.2 Sensoriamento remoto e sistemas de informação geográficas

Conforme foi demonstrado pela revisão da literatura sobre ordenamento territorial em sentido amplo e o ordenamento territorial da mineração em sentido estrito, técnicas de geoprocessamento, sensoriamento remoto e sistemas de informação geográfica (SIGs) são amplamente empregadas nessa seara. Os trabalhos que fundamentam conceitualmente e metodologicamente esta tese nesse âmbito foram expostos por Silva (2003), Câmara e Medeiros

(1993) *apud* Assad (1998), Deus *et al.* (2000), Teixeira *et al.* (2000), Zamora *et al.* (2010), Tenedório *et al.* (2003), Brasil (2008a), Brasil (2003c) e São Paulo (2012b).

Sensoriamento remoto, de forma bastante ampliada, pode ser definido como uma tecnologia que permite a aquisição de informações sobre objetos sem o contato físico com eles (CARNEIRO, DINIZ, 2014). E, também, “É uma ciência que visa o desenvolvimento de técnicas de obtenção e extração de informações sobre os objetos da superfície terrestre, por meio da detecção e medição das respostas das interações da radiação eletromagnética com os materiais terrestres.” (MENEZES, 2009, p. 3). Em linhas gerais, e de acordo com os autores pesquisados, os SIGs e as tecnologias de informação são ferramentas para buscar, armazenar, analisar, modelar, simular, visualizar e disponibilizar informações geográficas. Tais dados são suportes e instrumentos de planejamento e decisão da administração pública, mas também do universo de pesquisa e de decisão privadas. As figuras 36, 37 e 38 descrevem a trajetória e os produtos oriundos das pesquisas realizadas, assim como a metodologia da tese e do SIG elaborado.

5.3 Metodologia de trabalho de pesquisa, aquisição de dados e processamento de informações espaciais

Nesta seção, são apresentados fluxogramas da metodologia de trabalho acerca da aquisição e processamento de dados de informações espaciais.

FIGURA 35 – Metodologia de estruturação do inventário de atributos da RIDE

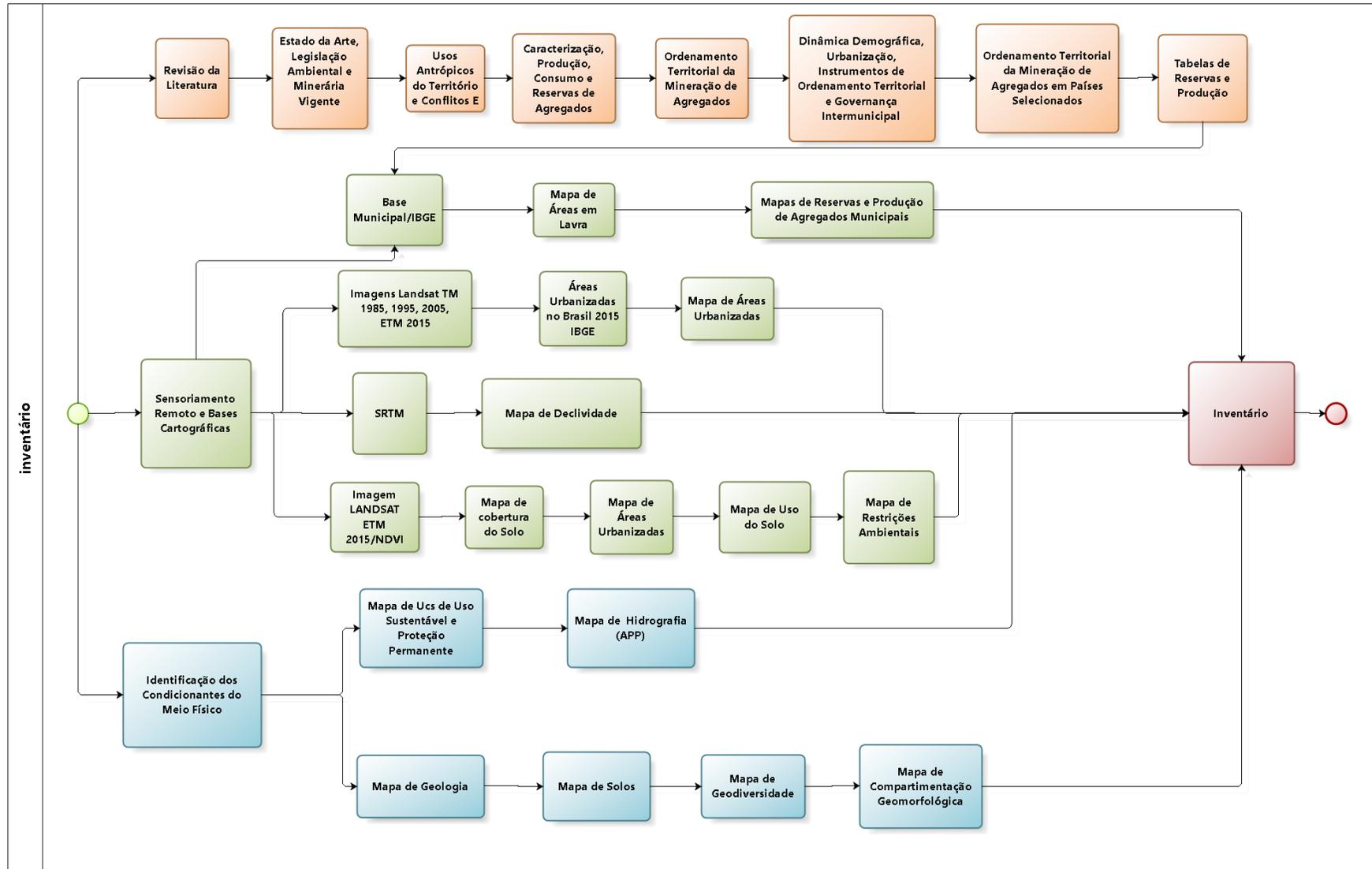


FIGURA 36 – Metodologia de estruturação da análise dos atributos RIDE

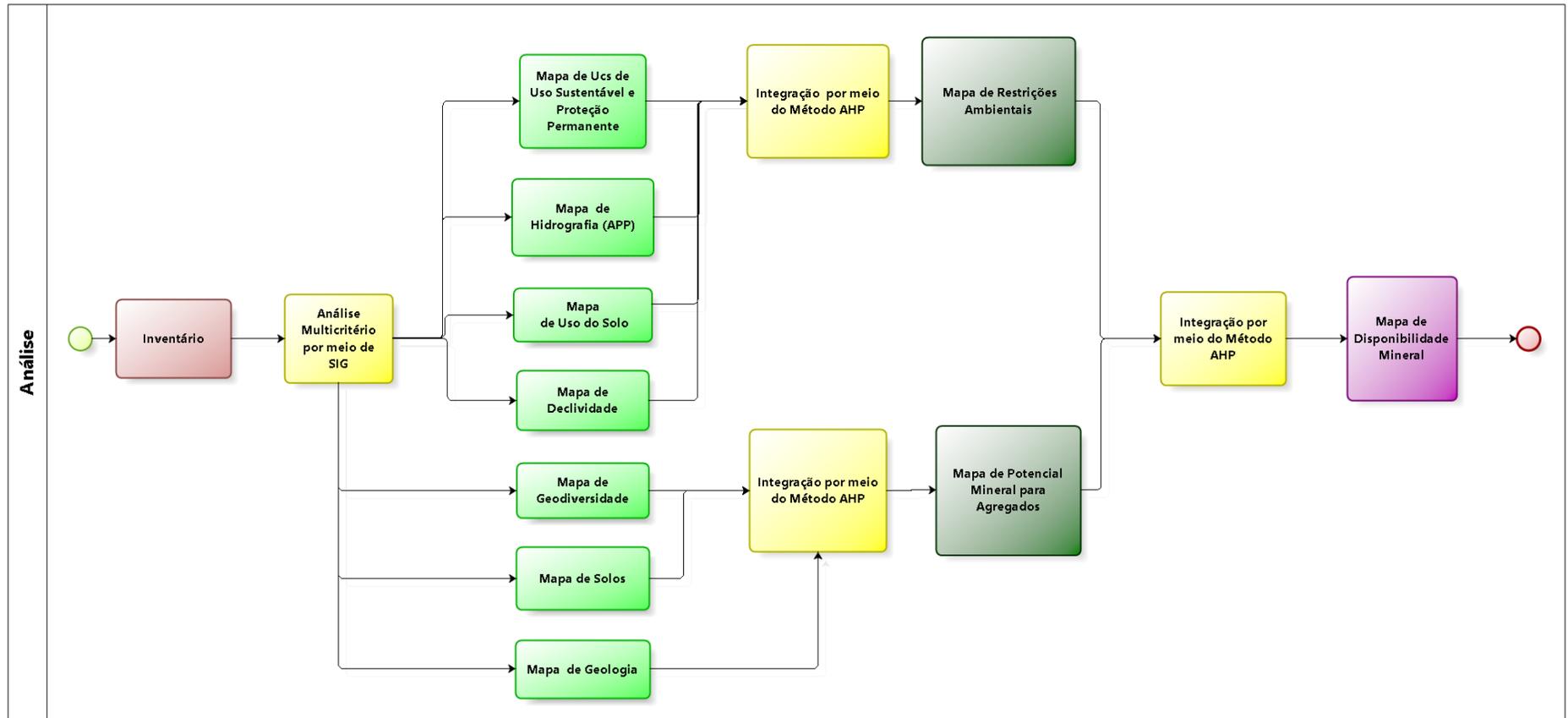
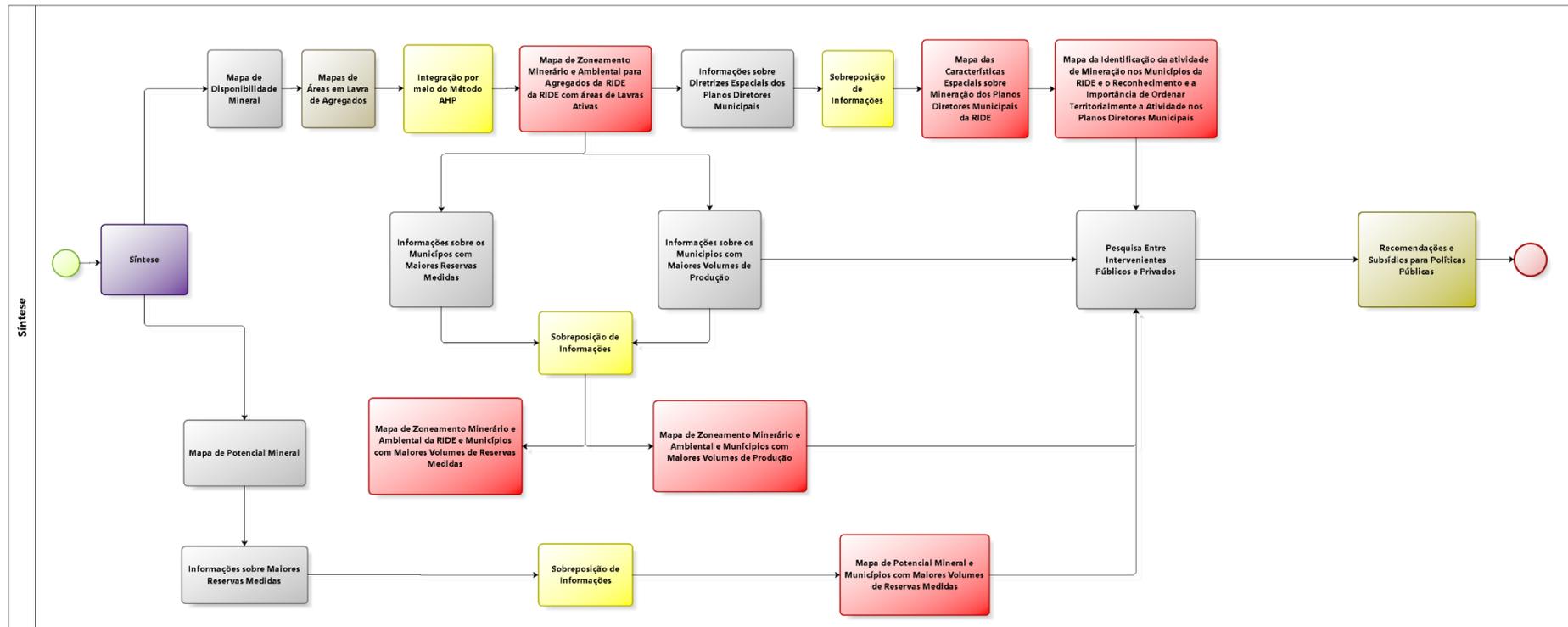


FIGURA 37 – Metodologia de estruturação da síntese e seus produtos



5.4 Inventário dos Atributos da RIDE

O inventário de atributos da RIDE foi elaborado segundo os conceitos e as metodologias que foram expostas na revisão da literatura sobre ordenamento territorial em geral e no âmbito da mineração de agregados para a construção civil. Os trabalhos examinados partiam de um fenômeno ou situação: o ordenamento do território municipal ou em regiões maiores, onde a mineração é uma atividade relevante e há conflitos entre essa atividade e as demais; numa abordagem mais abrangente, o zoneamento em escala nacional, como é o caso do PZEE- Brasil.

Em geral, todos os trabalhos alimentam um banco de dados com informações teóricas e conceituais como fundamentos, com dados estatísticos sobre indicadores econômicos e sociais e informações espaciais que formam um inventário.

Dessa forma, para o caso desta tese, foram pesquisados e espacializados os atributos recomendados pela literatura.

As informações espaciais consistem em dados do meio físico, como geologia, geomorfologia, hidrografia, declividade, pedologia, informações sobre reservas de minerais para agregados.

Os dados da socioeconomia enfocam distribuição de áreas oneradas para mineração, áreas urbanizadas, produção de agregados, uso do solo, demografia e consumo de agregados de forma ampla.

As informações ambientais consideram áreas do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e de sistemas ou unidades de conservação estaduais e municipais e áreas de proteção permanentes.

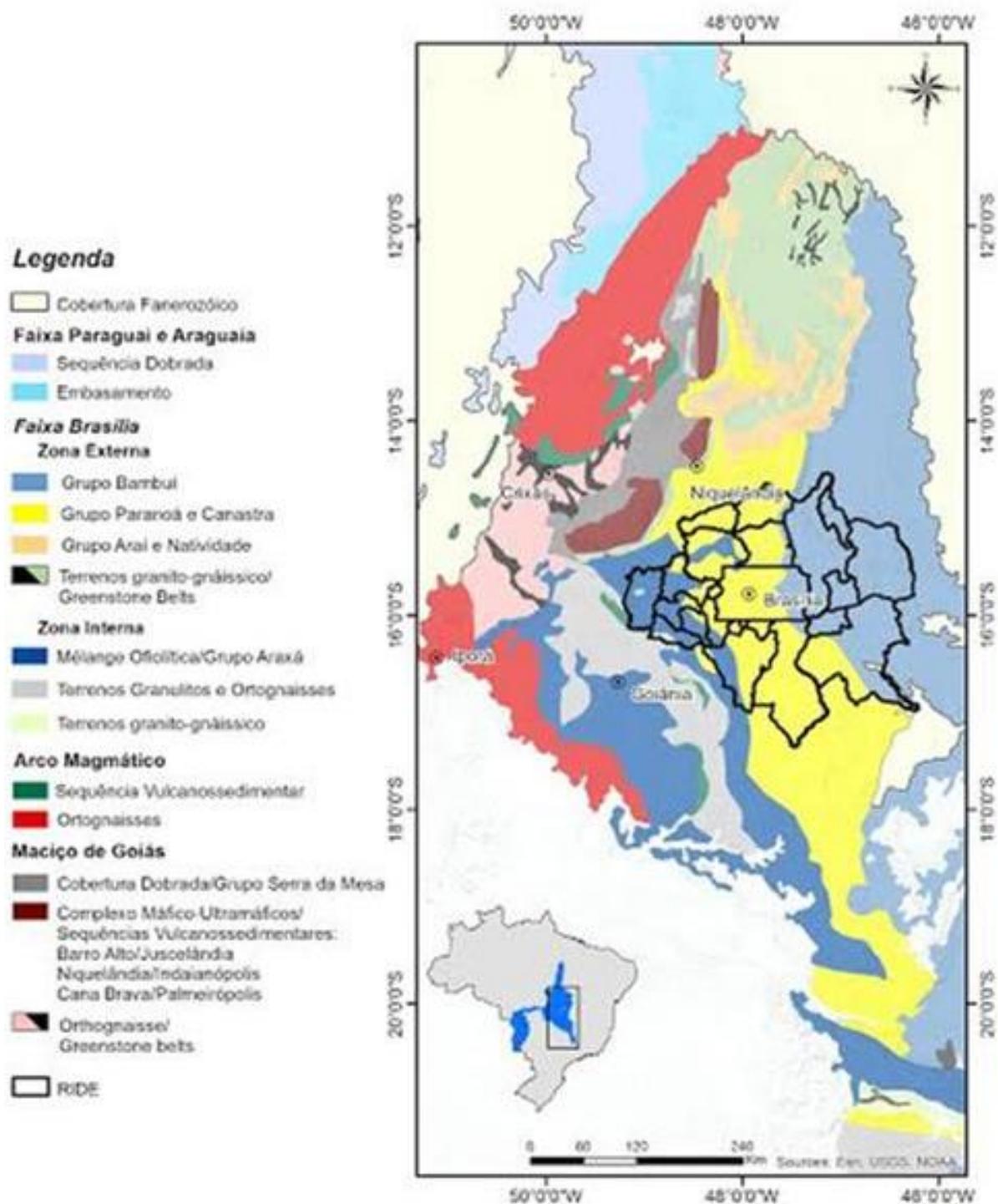
5.4.1 Geologia

No contexto da geologia regional, a RIDE se localiza na Faixa Brasília. Essa faixa é uma estrutura de dobramentos de idade neoproterozoica que se desenvolveu na borda ocidental do cráton do São Francisco. Compreende aproximadamente 1.200 km de comprimento (norte/sul [N/S]), por 300 km de largura (leste/oeste [L/O]). É o resultado da orogênese entre os crátons do São Francisco e Paranapanema ao sul, os crátons do São Francisco e Amazônico ao norte e, também, com outras unidades tectônicas, como o maciço de Goiás, arcos magmáticos neoproterozoicos e sequências sedimentares mes-proterozoicas. A faixa Brasília é formada por três zonas estruturais. O cráton do São Francisco, constituído por rochas do Grupo Bambuí e do Grupo Vazante; sedimentos argilo-carbonatados e coberturas fanerozoicas; no limite com a Faixa Brasília, há falhas de empurrão que expõem o Grupo Paranoá ou o Grupo Canastra, ambos de

idade mesoproterozoica. Esta zona se situa a leste, dentro dos limites da RIDE. A zona externa da Faixa Brasília é constituída pelos Grupos Paranoá e Canastra, com filitos carbonosos, quartzitos, filitos ou xistos, que são unidades metassedimentares do mesoproterozoico, e porções do embasamento arqueano paleoproterozoico, que se situam a oeste, dentro dos limites da RIDE. Neste domínio, dentro dos limites da RIDE também se situa a Formação Vazante, com uma sequência argilosa e argilo-dolomítica e uma pequena porção da formação Ibiá composta por metadiamicritos e xistos. Na zona interna, onde se situam os limites da RIDE, as rochas são do Grupo Araxá, constituídas por gnaisses, micaxistos, quartzitos e xistos verdes; ocorrem também porções do embasamento e Complexos Máficos e Ultramáficos e Sequências Vulcano Sedimentares (UHLEIN *et al.*, 2012).

Há outras rochas na Faixa Brasília, mas estão fora dos limites da RIDE, portanto não interessam a este trabalho.

FIGURA 38 – Mapa da Faixa Brasília com indicação dos limites da RIDE e seus municípios

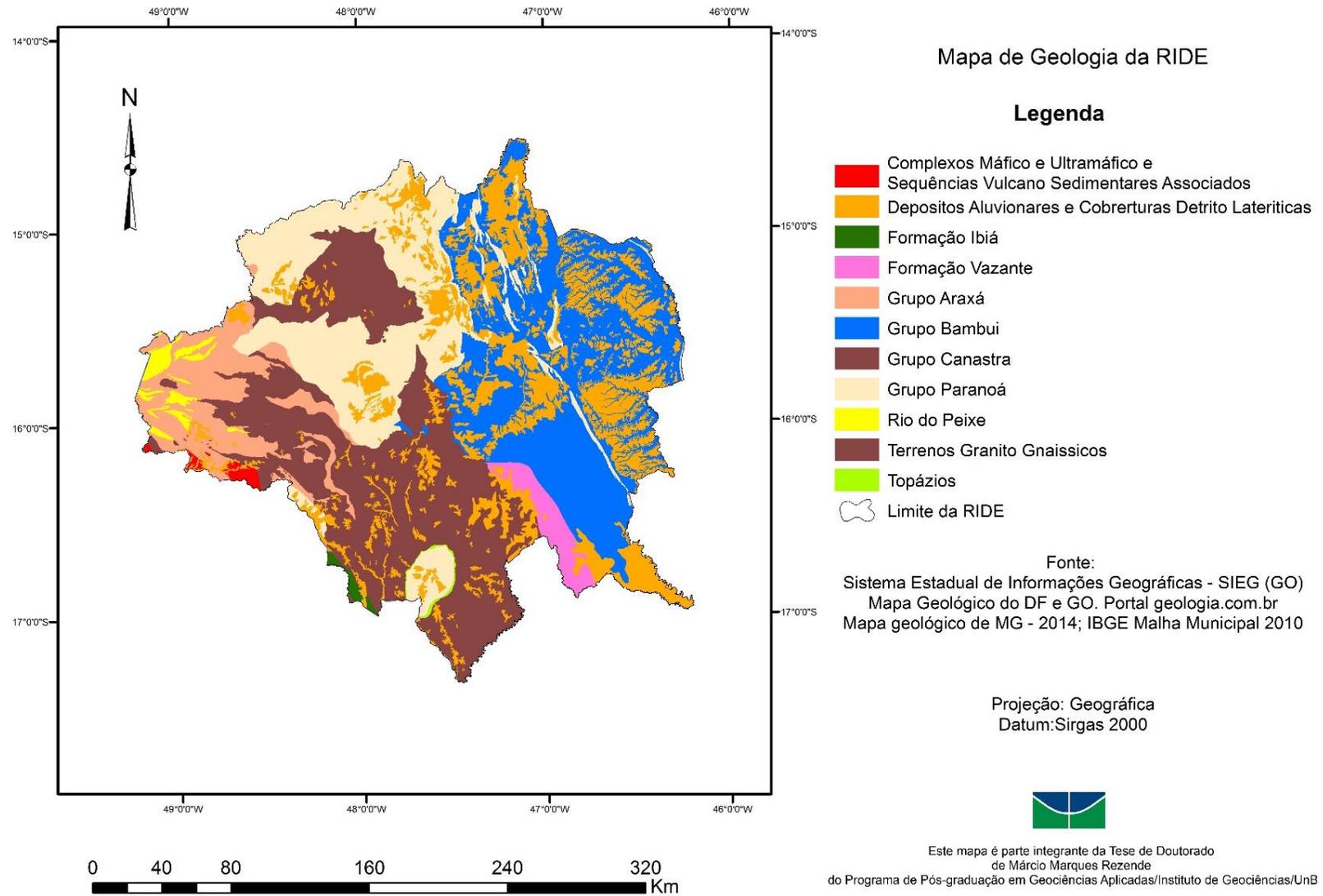


Fonte: BARBOSA (2013) – Adaptado de FUCK (1994)

Além das rochas indicadas, segundo a figura 40, mapa de geologia da RIDE, há também a presença da Sequência Metavulcânica sedimentar Rio do Peixe, composta por anfibolitos (mármore, quartzitos, rocha calcissilicática, quartzo mica-xisto) entre outros

litotipos; a Formação Topázios, com litotipos diamictitos e varvitos; terrenos granito-gnaissícos com litotipos, tais como metagranito, metagranodiorito, mármore, quartzito, gnisse, entre outros.

FIGURA 39 – Mapa de geologia da RIDE



O mapa geológico da RIDE foi elaborado a partir de duas bases em formato *shape file* na escala 1:1.000.00 obtidas do SIEG e do Portal de Geologia (portalgeologia.com.br).

Os processamentos empregados foram realizados em ambiente *ArcGIS 10.2* e consistiram em adequar a projeção dos dois *shapes* que originalmente estavam em projeção geográfica e Datum WGS 1984 e reprojeta-los para a projeção UTM, Datum Sirgas 2000. Depois uni-los por meio da ferramenta *merge* em um só *shape*. Em seguida, recortar o mapa com a máscara do formato *shape* da RIDE, obtido com a base municipal do IBGE.

5.4.2 Solos

Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS):

O solo que classificamos é uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contém matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, terem sido modificados por interferência antrópica. (EMBRAPA, 2006, p. 27)

Os solos predominantes na RIDE, conforme a figura 41, pertencem às classes dos argissolos, cambissolos, latossolos, litossolos, neossolos e plintossolos, com ocorrência de gleissolos, solos podzólicos e solos aluviais e, de acordo com o SiBCS (EMBRAPA, 2006) apresentam as seguintes características.

Argissolos

Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta conjugada com saturação por bases baixa e/ou caráter alítico na maior parte do horizonte B, e satisfazendo, ainda, os seguintes requisitos:

- a) horizonte plíntico, se presente, não satisfaz os critérios para plintossolo;
- n) horizonte glei, se presente, não satisfaz os critérios para gleissolo.

Cambissolos

Solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, exceto hístico com 40 cm ou mais de espessura, ou horizonte A chernozêmico, quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta. Plintita e petroplintita, horizonte glei e horizonte vértico, se presentes, não satisfazem os requisitos para plintossolos, gleissolos e vertissolos.

Gleissolos

Solos constituídos por material mineral com horizonte glei iniciando-se dentro dos primeiros 150 cm da superfície, imediatamente abaixo de horizonte A ou E, ou de horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos organossolos, não apresentando horizonte vértico ou horizonte B textural com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte glei, tampouco qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei, ou textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes até a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico. Horizonte plântico, se presente, deve estar em profundidade superior a 200 cm da superfície do solo.

Latossolos

Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresenta mais que 150 cm de espessura.

Neossolos

Solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Horizontes glei, plântico, vértico e A chernozêmico, quando presentes, não ocorrem em condição diagnóstica para as classes Gleissolos, Plintossolos, Vertissolos e Chernossolos, respectivamente.

Planossolos

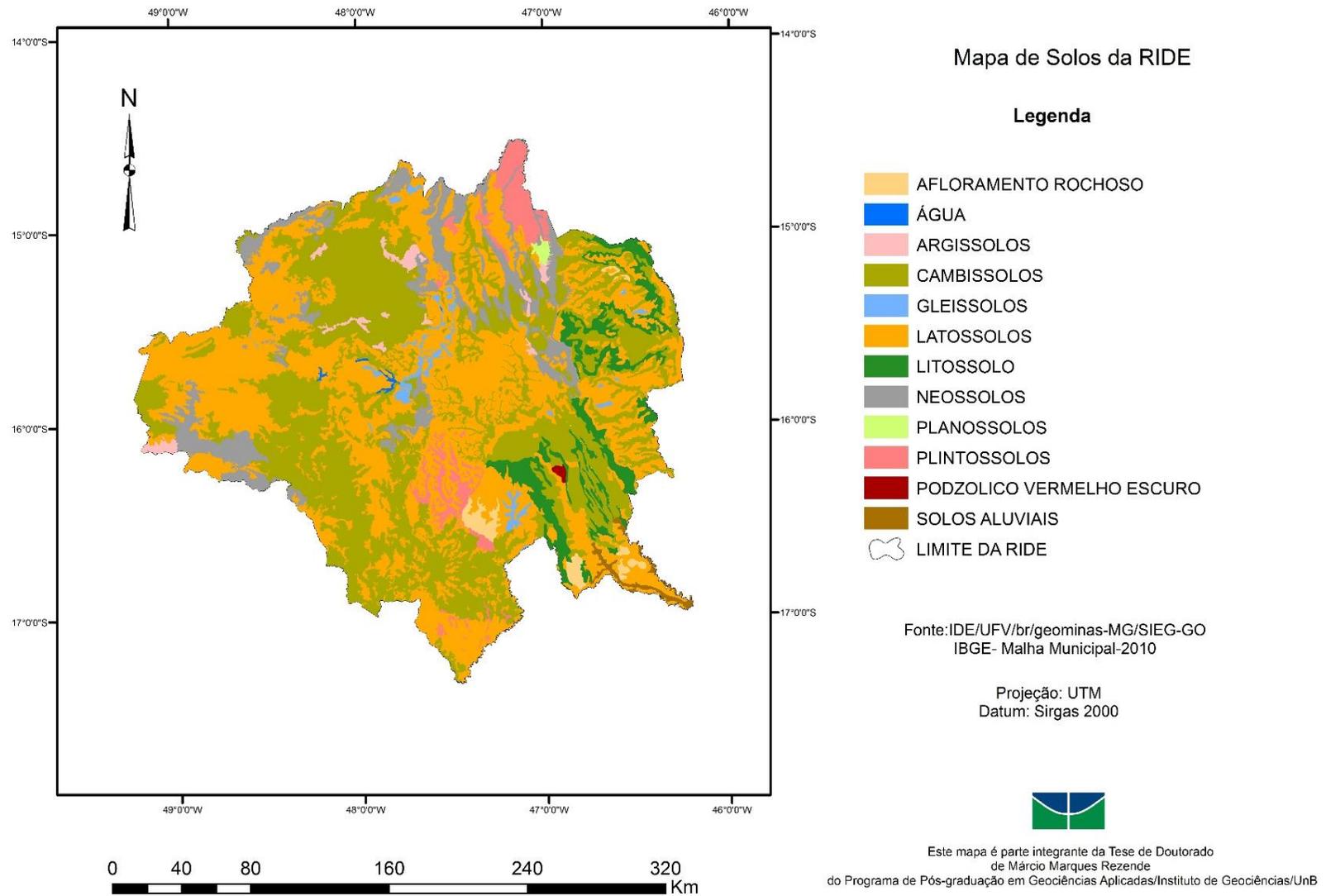
Solos constituídos por material mineral com horizonte A ou E seguido de horizonte B plânico, não coincidente com horizonte plântico ou glei.

Plintossolos

Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte plântico ou litoplântico ou concrecionário, em uma das seguintes condições:

- a) iniciando dentro de 40 cm da superfície; ou
- b) iniciando dentro de 200 cm da superfície quando precedidos de horizonte glei, ou imediatamente abaixo do horizonte A, ou E, ou de outro horizonte que apresente cores pálidas, variegadas ou com mosqueados em quantidade abundante.

FIGURA 40 – Mapa de solos da RIDE



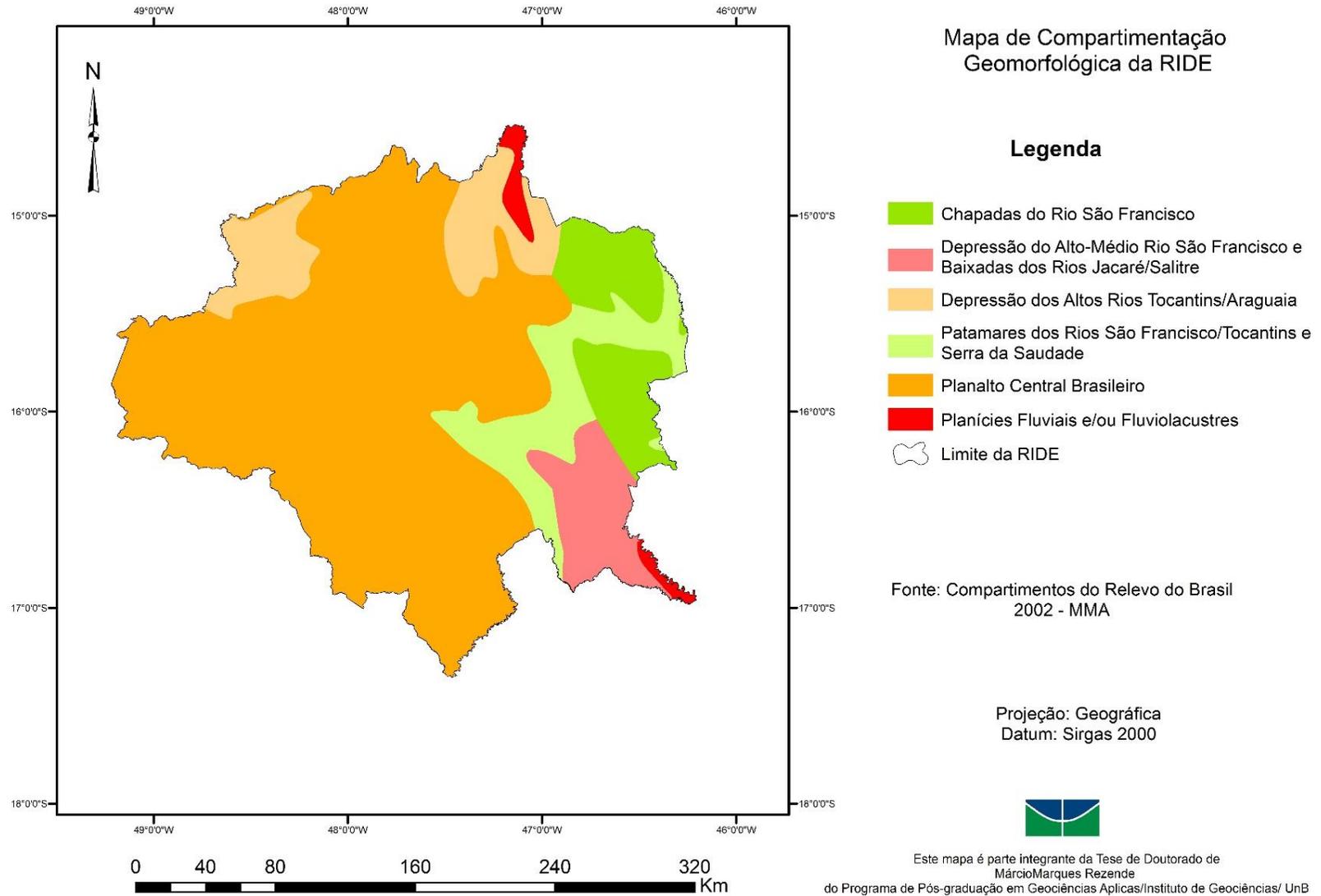
O mapa de solos da RIDE foi produzido com duas bases em formato *shapefile* na escala 1:1.000.000 obtidos no SIEG e na Infraestrutura de Dados Espaciais Geomimas (Universidade Federal de Viçosa).

Os processamentos empregados foram realizados em ambiente *ArcGIS 10.2* e consistiram em adequar a projeção dos dois *shapes* que originalmente estavam em projeção geográfica e Datum WGS 1984 e reprojeta-los para a projeção UTM, Datum Sirgas 2000. Depois uni-los por meio da ferramenta merge uni-los em um só *shape*. Em seguida recortar o mapa com a máscara do formato *shapefile* da RIDE, obtido com a base municipal do IBGE.

5.4.3 Geomorfologia e declividade

No relevo da região em estudo, segundo o mapa de compartimentos do relevo do Brasil (BRASIL, 2012b), na escala 1:1.000.000, figura 42, predomina o chamado planalto central brasileiro na porção goiana da RIDE, que inclui o Distrito Federal. A leste da região, encontram-se as chapadas do rio São Francisco e patamares dos rios São Francisco, Tocantins e serra da Saudade. A norte, as depressões dos altos rios Tocantins e Araguaia com planícies fluviais e/ou fluviolacustres. A sudeste se estende a depressão do alto-médio rio São Francisco e baixadas dos rios Jacaré e Salitre. Os contornos principais desses compartimentos podem ser observados no mapa de compartimentação geomorfológica da RIDE.

FIGURA 41 – Mapa de compartimentação geomorfológica da RIDE



O mapa de declividade da RIDE foi elaborado a partir das imagens de radar (*Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) 1 Arc Second Global, USGS, 2000*). Para cobrir a área de estudo, foram selecionadas as seguintes cenas com *pixels* de 30x30m:

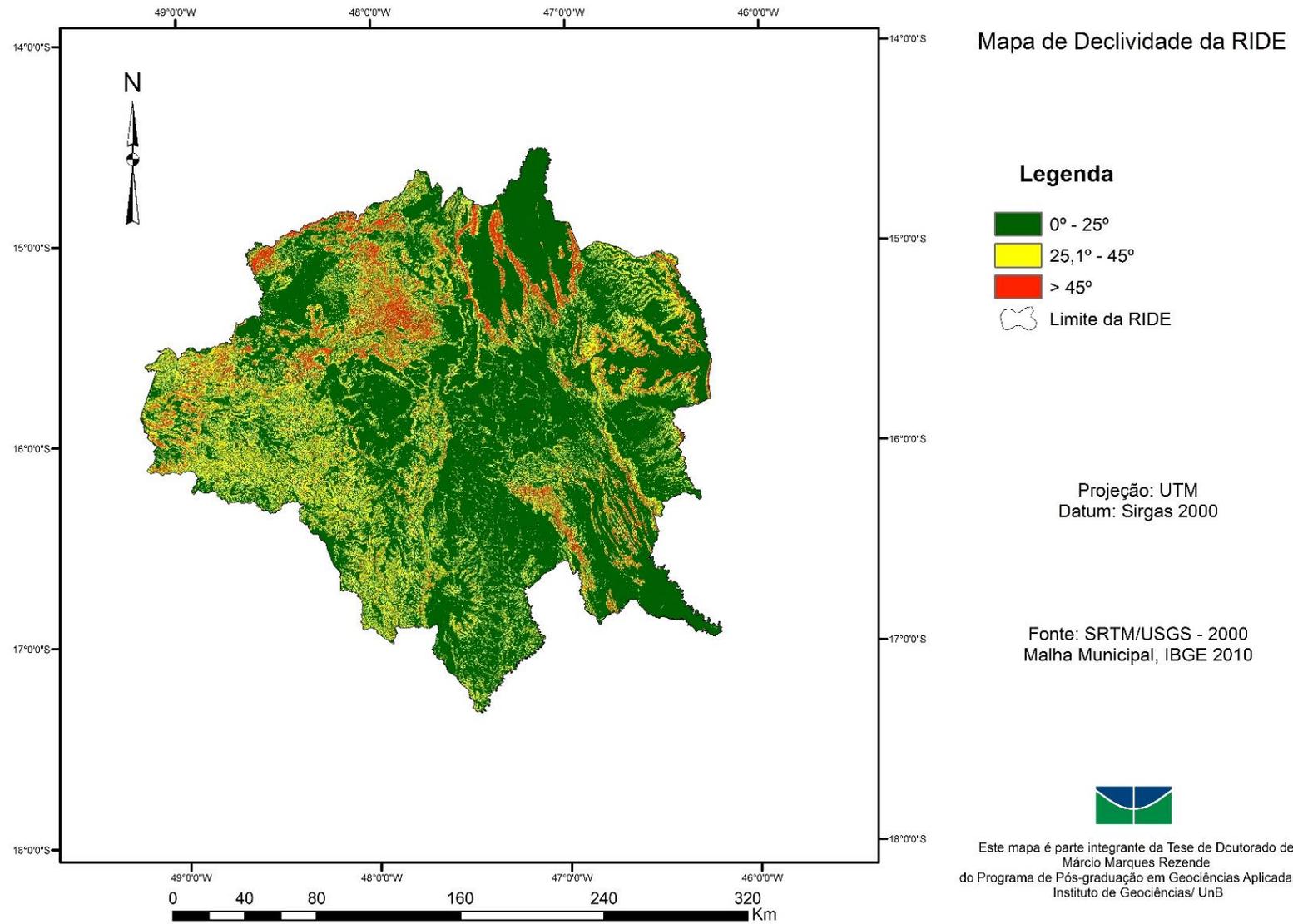
S15W47, S15W48, S15W49, S15W50.
S16W47, S16W48, S16W49, S16W50.
S17W47, S17W48, S17W49, S17W50.
S18W47, S18W48, S18W49.

Em seguida, as imagens foram integradas em mosaico por meio do *Software ENVI 4.7* em formato raster.

O passo seguinte consistiu no recorte do mosaico com a máscara do formato *shapefile* da RIDE, obtido com a base municipal do IBGE.

Para obter os resultados, foi empregado o *software ArcGIS 10.2*, segundo o fluxo: *Arctoolbox* → *special analyst* → *hidrology* → *fill* → normalizar → *surface* → *slop* → reclassificação → define a saída em graus.

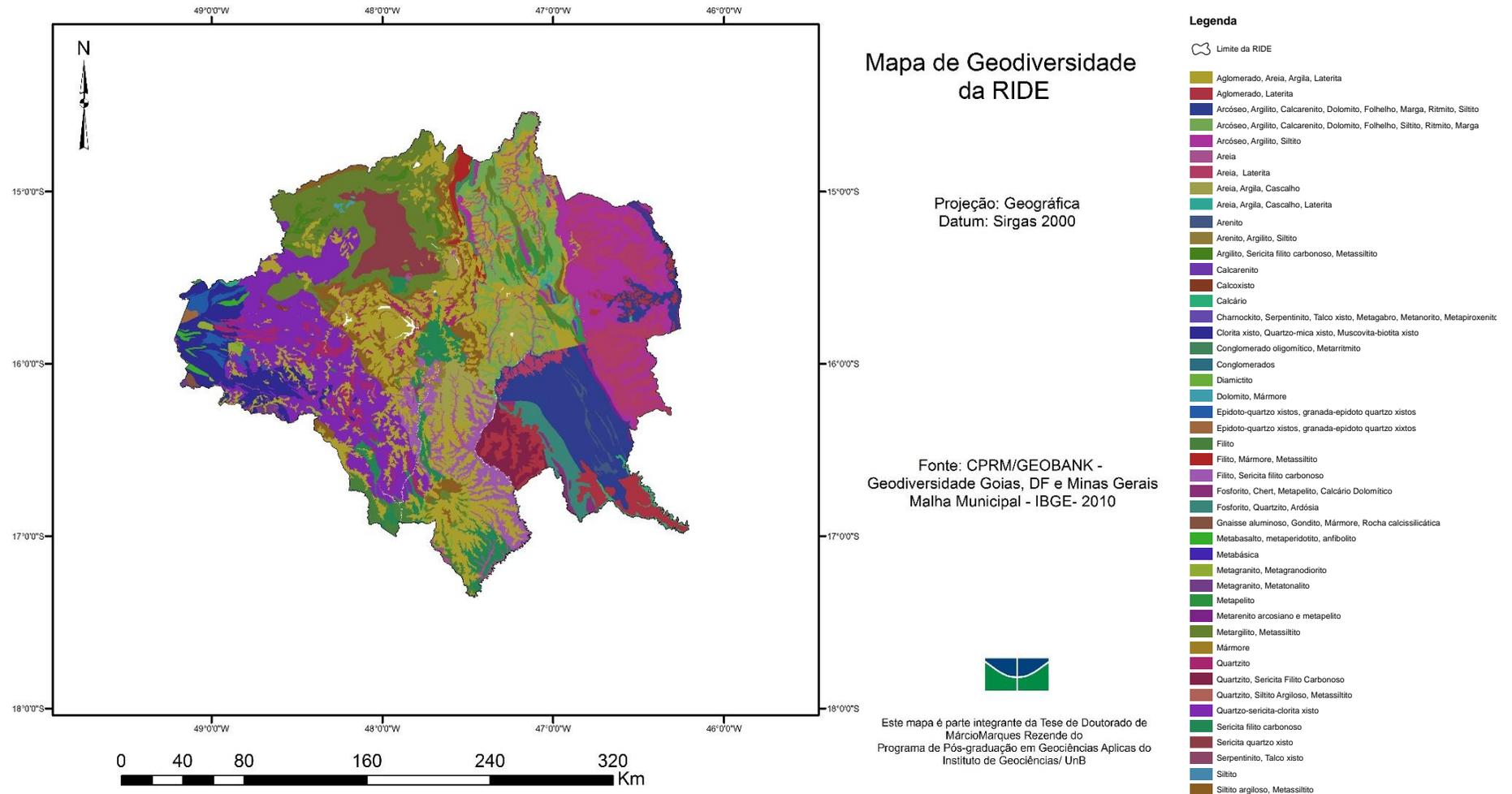
FIGURA 42 – Mapa de declividades da RIDE



5.4.4 Geodiversidade

O mapa de geodiversidade da região foi produzido a partir da base da CPRM Geodiversidade Goiás, Distrito Federal e Minas Gerais, na escala 1:1.000.000. O fluxo de processamento consistiu em unir as bases de Goiás, Distrito Federal e Minas Gerais em um mesmo *shapefile* por meio da ferramenta *merge*. Em seguida, aplicar a máscara no formato da RIDE obtida com a base de dados do IBGE e recortar com a ferramenta clip do *software ArcGis 10.2*. Com a base preparada, foram selecionados os litotipos que demonstram propensão de existência de minerais de emprego na construção civil.

FIGURA 43 – Mapa de geodiversidade da RIDE



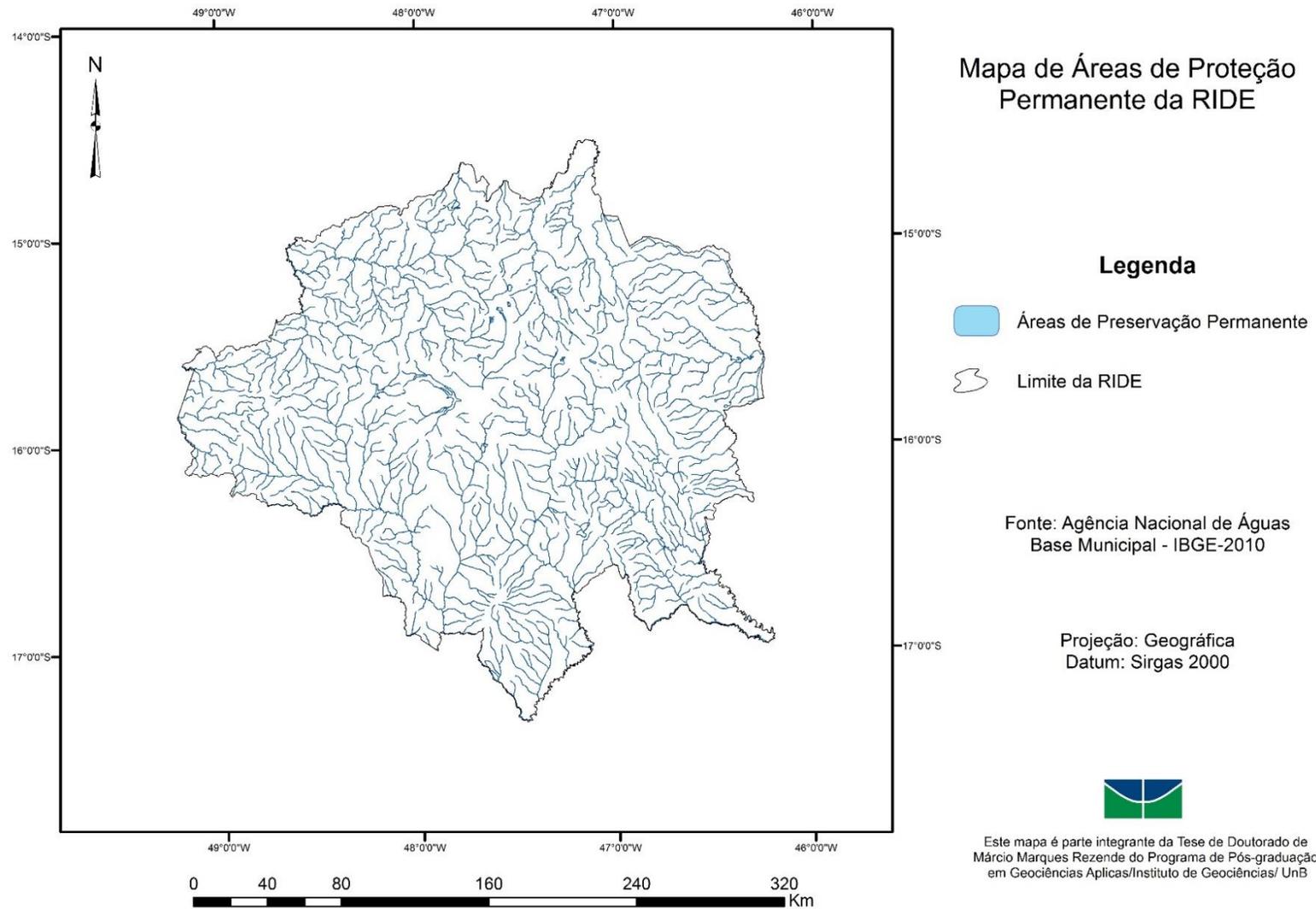
5.4.5 Hidrografia com áreas de preservação permanente

Segundo o Código Florestal Brasileiro,

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por: [...] II – Área de Preservação Permanente (APP): área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. [...] Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei: as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; (BRASIL, 2012a)

As informações espaciais sobre a hidrografia da RIDE foram elaboradas a partir da base hidrográfica da ANA na escala 1:1.000.000. A operação seguinte consistiu em recortar a base com a máscara nos limites da RIDE obtida com a base municipal do IBGE. Em seguida, aplicar um *buffer* de 30 metros em cada curso d'água. Dessa forma, foi possível definir um parâmetro de áreas de preservação permanente na hidrografia da RIDE. O mapa correspondente foi elaborado com as ferramentas do *software ArcGIS 10.2*.

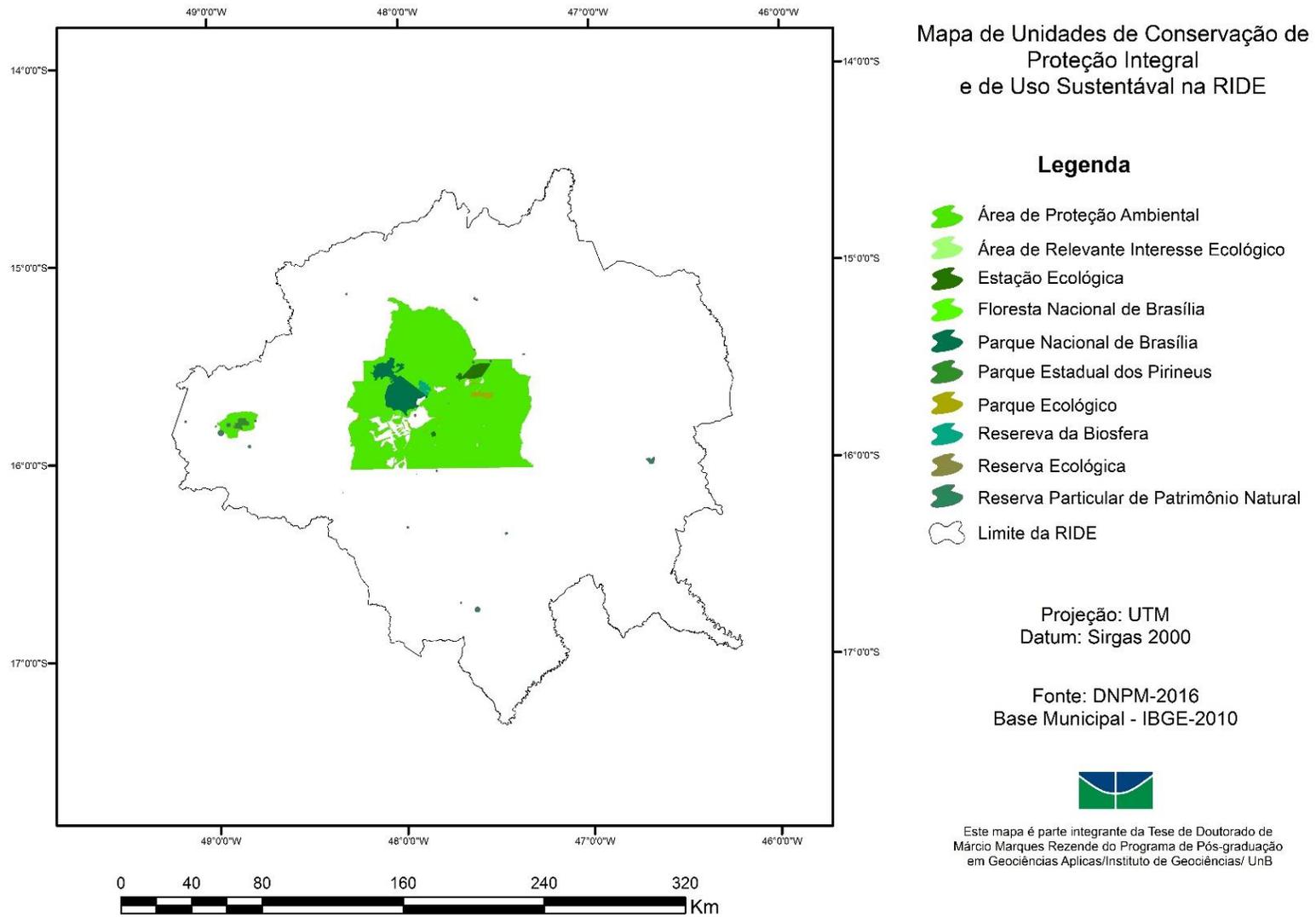
FIGURA 44 – Mapa de áreas de preservação permanente da RIDE



5.4.6 Unidades de conservação integral e de uso sustentável

O mapa de unidades de conservação e de uso sustentável foi elaborado a partir da base de dados do DNPM na escala 1:1.000.000. As informações são utilizadas pelo órgão para definir outorgas minerais, uma vez que as unidades de conservação de proteção integral, uso sustentável e mesmo parques públicos urbanos são mais ou menos restritivos à mineração. Nesse sentido, o mapa mostra todas as categorias de proteção do SNUC, assim como parques urbanos da RIDE. A integração das informações espaciais foi realizada com as ferramentas do *software ArcGIS 10.2*.

FIGURA 45 – Mapa de unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável da RIDE



5.4.7 Cobertura do solo, áreas urbanizadas e uso do solo da RIDE

O mapa de cobertura do solo foi elaborado a partir de um mosaico de cenas LANDSAT 8 OLI de 2015. As cenas e órbitas-ponto empregadas são as apresentadas na tabela 14.

TABELA 14 – Órbitas-ponto e datas de cenas do sensor LANDSAT 8 OLI empregadas no mapa de cobertura do solo da RIDE

Órbita-ponto	Data de imageamento (2015)
220-70	3/fev.
220-71	10/jun.
220-72	28/jul.
221-70	4/ago.
221-71	4/ago.
221-72	27/ago.
222-70	11/ago.
222-71	11/ago.

O processamento seguiu o seguinte fluxo: aquisição das imagens → união das bandas espectrais (foram unidas as bandas 1,2,3,4,5,6,7, excluindo-se as bandas 8, 9, 10 e 11, pancromática, *cirrus*, infravermelho termal 1 e infravermelho termal 2, respectivamente) → mosaico. Até este, ponto foi empregado o *software ENVI 4.7*.

Para o processamento do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI),³⁷ foi empregado o *software ArcGIS 10.2*. Mosaico → recorte no formato da RIDE → *image analyst* → *options* → NDVI (bandas 4 e 5 – vermelho e infravermelho próximo) → *scientific output* → *processing* → vetorização → reprojeter para UTM zona 23 S, sirgas 2000.

As classes obtidas com o processamento do NDVI foram seguintes:

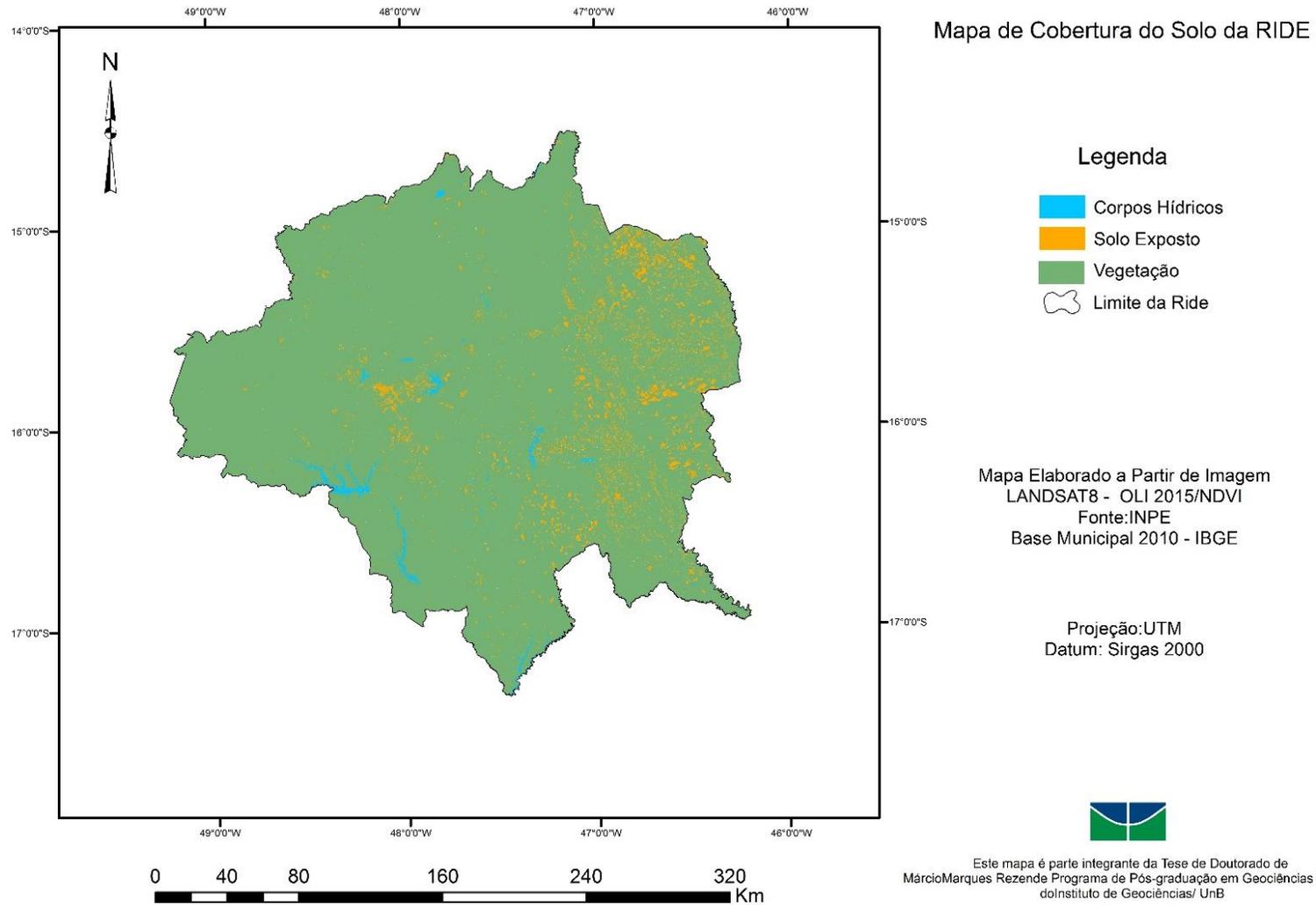
³⁷ *Normalized Difference Vegetation Index* ou Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN) é um índice utilizado em análises, em diversas escalas, sobre a cobertura vegetal de determinada região. Sua geração se dá pela diferença entre a reflectância do infravermelho próximo (IVP) e a reflectância do vermelho (V), dividida, respectivamente, pela soma das duas reflectâncias. Essa equação gera um índice que varia de -1 a 1. Quanto maior o valor do índice, maior a presença de vegetação. O NDVI trabalha a razão simples da diferença normalizada entre o comprimento de onda onde a vegetação possui alta reflectância da radiação solar (IVP) e um comprimento de onda onde ela possui baixa reflectância (V). Fórmula: $NDVI = (IVP - V) / (IVP + V)$. Fonte: <<http://www.vasgeo.com.br/2011/12/o-que-e-ndvi.html>>.

TABELA 15 – Classes do índice de vegetação por diferença normalizada da RIDE

Feições do solo	Índice
Área urbana	0,076219
Lago	0,052151
Mina (cava) de calcário	0,001976
Solo exposto (pivô)	0,082624
Mata	0,375569
Cerrado	0,193839
Floresta Nacional de Brasília (reflorestamento)	0,302978
Outros reflorestamentos	0,359333
Reflorestamento Paranoá	0,277696
Solo exposto	0,065438
Gramma	0,215122
Cerradão	0,251483
Solo exposto (BR 020)	0,052291

O NDVI varia de -1 a 1. Quanto mais perto de 1, maior o índice de vegetação. Os valores obtidos que mais se aproximam de 1 indicam maior densidade de vegetação. Foram definidas três classes para a cobertura do solo: vegetação, solo exposto e corpos d'água, conforme a figura 47. A opção pela escolha dessas três classes se deu porque a intenção seria discretizar as áreas da superfície do solo da RIDE nas quais não houvesse áreas urbanas, porque só havia interesse por essas três classes. Dessa forma, foi possível discriminar na área da RIDE as áreas onde há vegetação e onde há solo exposto ou coberto por construções, além disso foi possível discretizar também os corpos hídricos.

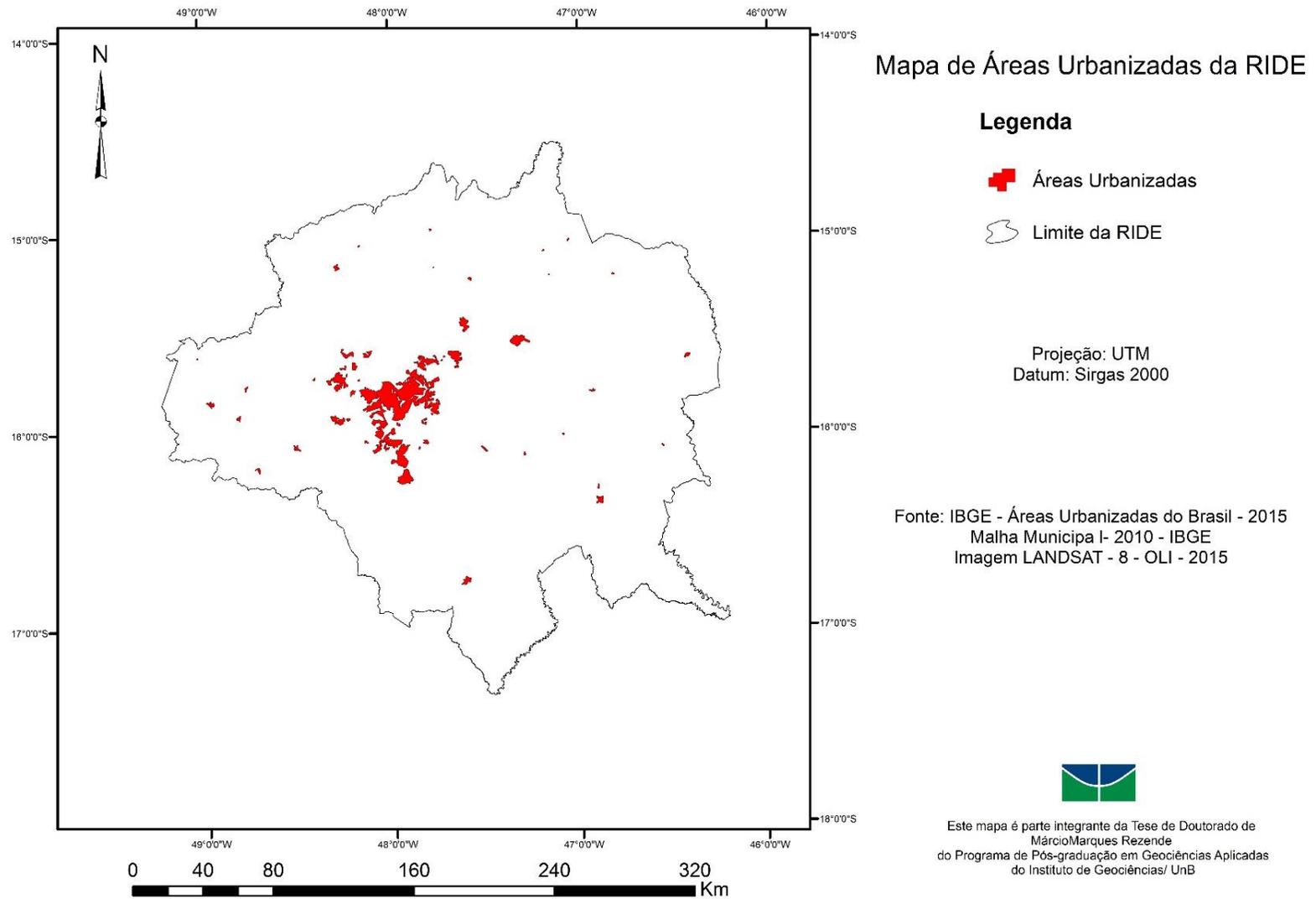
FIGURA 46 – Mapa de cobertura do solo da RIDE



Áreas urbanizadas

A constituição do mapa das áreas urbanizadas da RIDE já foi objeto de descrição, no capítulo 4, no item sobre a evolução urbana da região. Trata-se de um mosaico de imagens LANDSAT 8 OLI de 2005, recortado com a máscara com os limites da RIDE, obtida com o IBGE. Sobre esse mosaico, foram vetorizados os polígonos que demarcam as áreas urbanizadas sobrepostos no mapa das áreas edificadas do Brasil em 2015 (IBGE), em formato *shapefile*. Foram empregadas as funcionalidades dos *softwares ENVI 4.7 e ArcGis 10.2*.

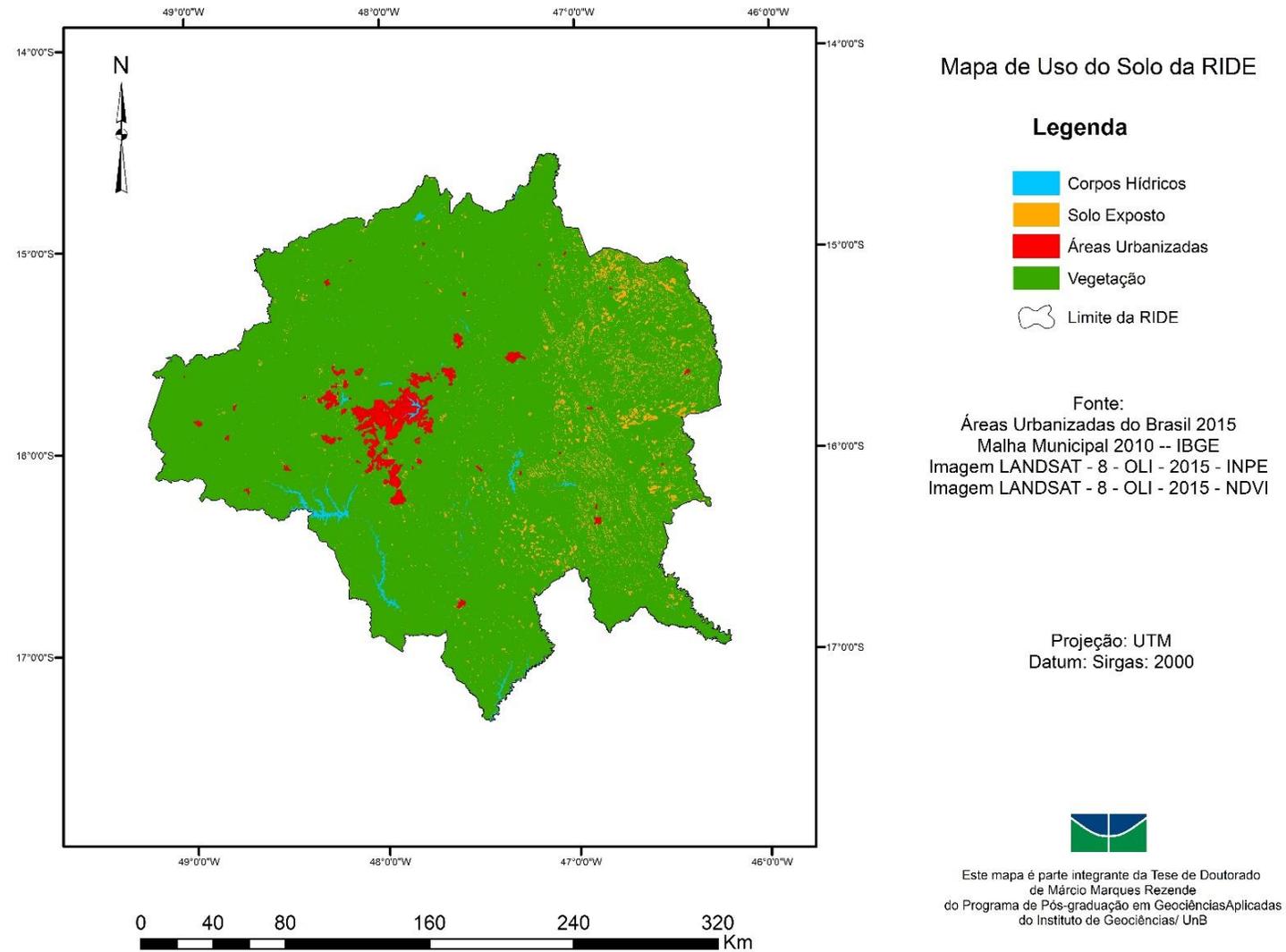
FIGURA 47 – Mapa de Áreas urbanizadas da RIDE



Uso do solo

O mapa de uso do solo da RIDE é o resultado da integração das informações espaciais do mapa de cobertura de solo e do mapa de áreas urbanizadas da região. A integração foi realizada em ambiente *ArcGIS*, por meio da ferramenta *Union*.

FIGURA 48 – Mapa de uso do solo da RIDE



5.4.8 Processos minerários de uso na construção civil

A elaboração dos mapas apresentados neste capítulo ocorreu com dados coletados no Sistema de Informações Geográficas da Mineração (BRASIL, 2016). Consistiu na aquisição dos arquivos *shapefile* dos estados de MG e GO, na escala 1: 1.000.000 . O DF está inserido no estado de GO no âmbito da base de dados do DNPM. Os dois arquivos foram então unidos em mosaico pela ferramenta *merge*, o qual foi recortado com a máscara nos limites da RIDE obtida com o IBGE. O passo seguinte consistiu em retirar da tabela de atributos todos os processos de minerais que não fossem de agregados para a construção civil, restando apenas os minerais de interesse para este trabalho. Os processamentos foram realizados com as funcionalidades do *software ArcGIS 10.2*.

FIGURA 49 – Mapa de áreas oneradas na RIDE para minerais de uso na construção civil em todas as fases de processos no DNPM

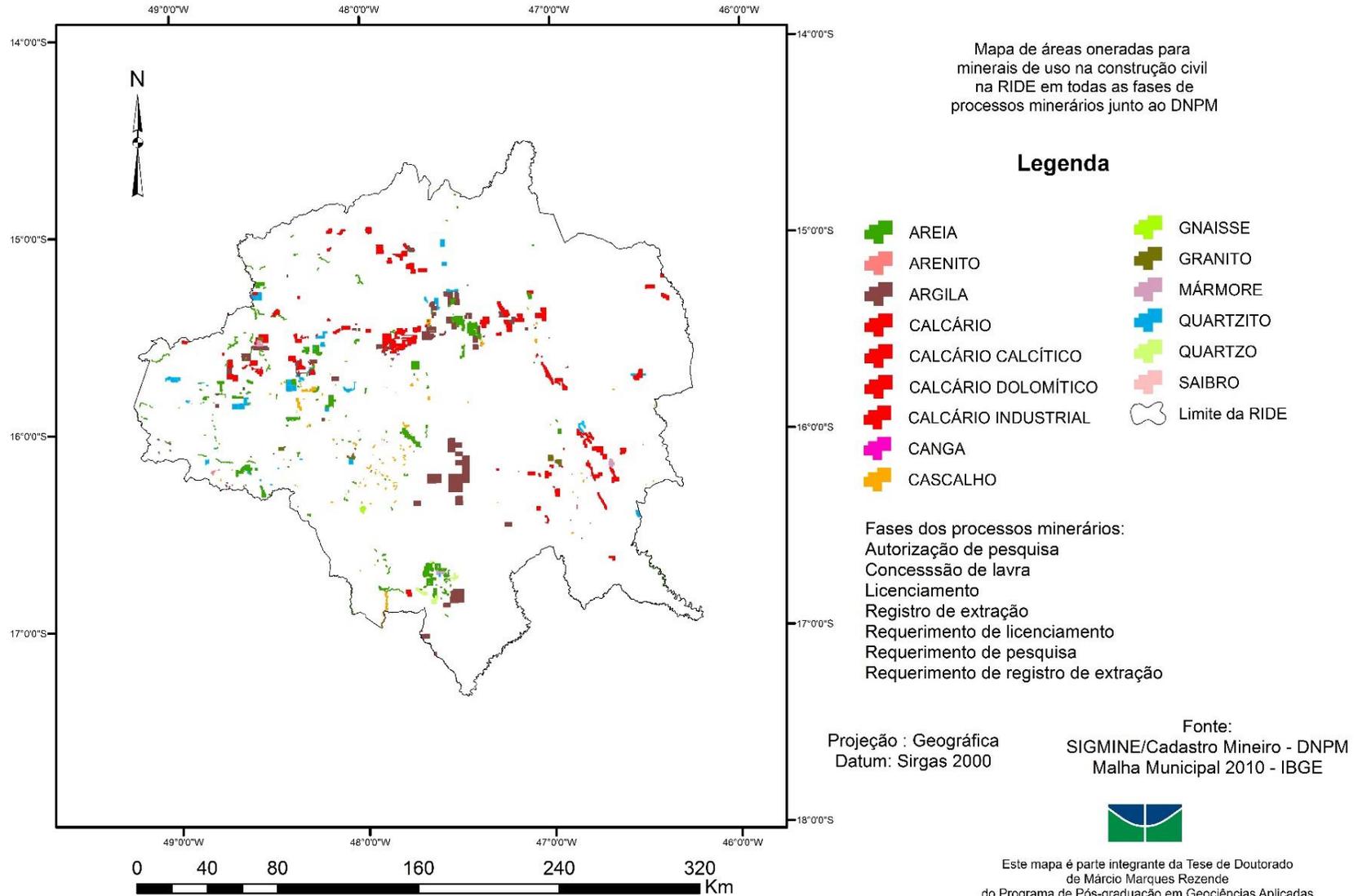


FIGURA 50 – Mapa de processos minerários que configuram a lavra de agregados nos regimes que permitem a mineração

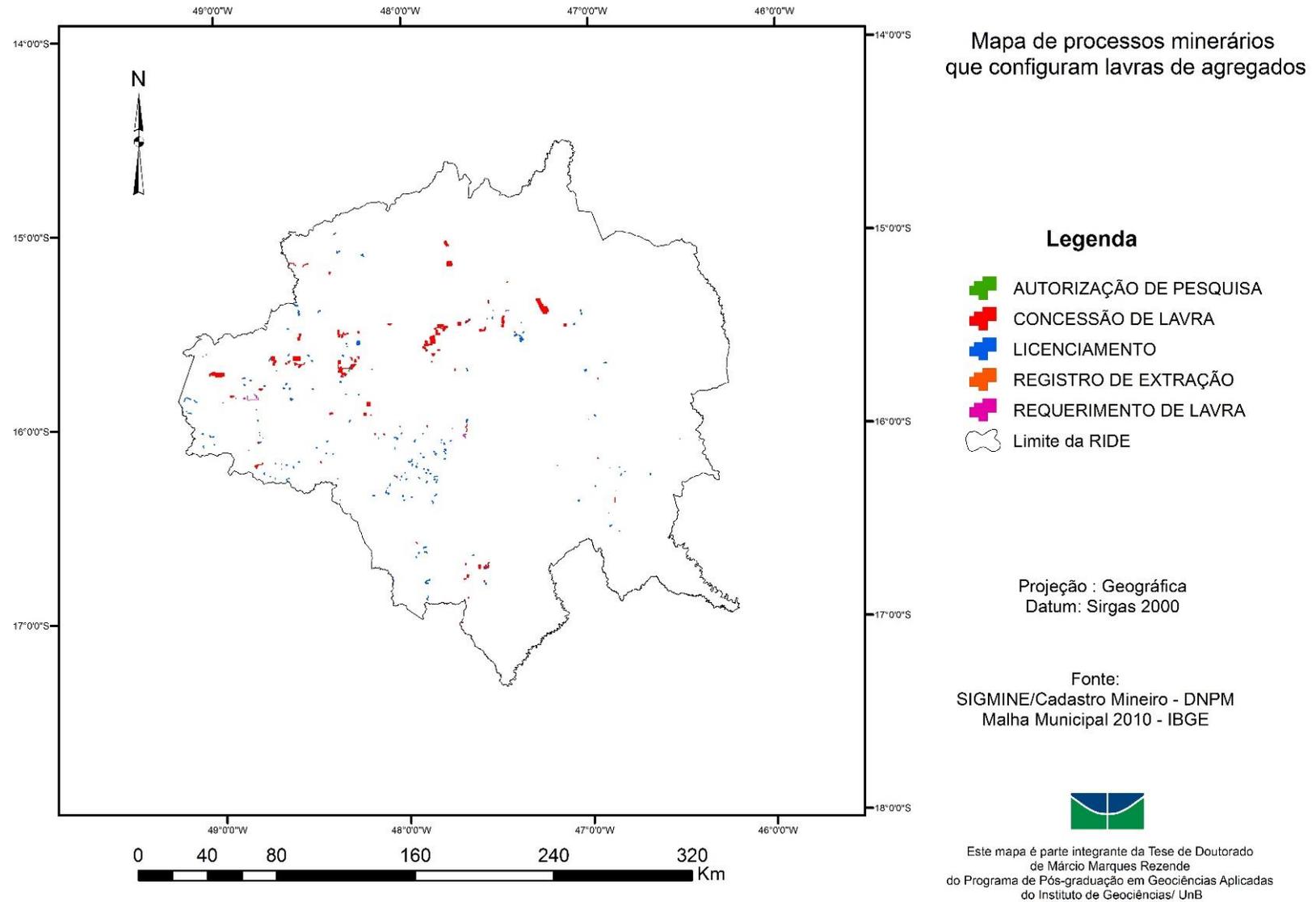
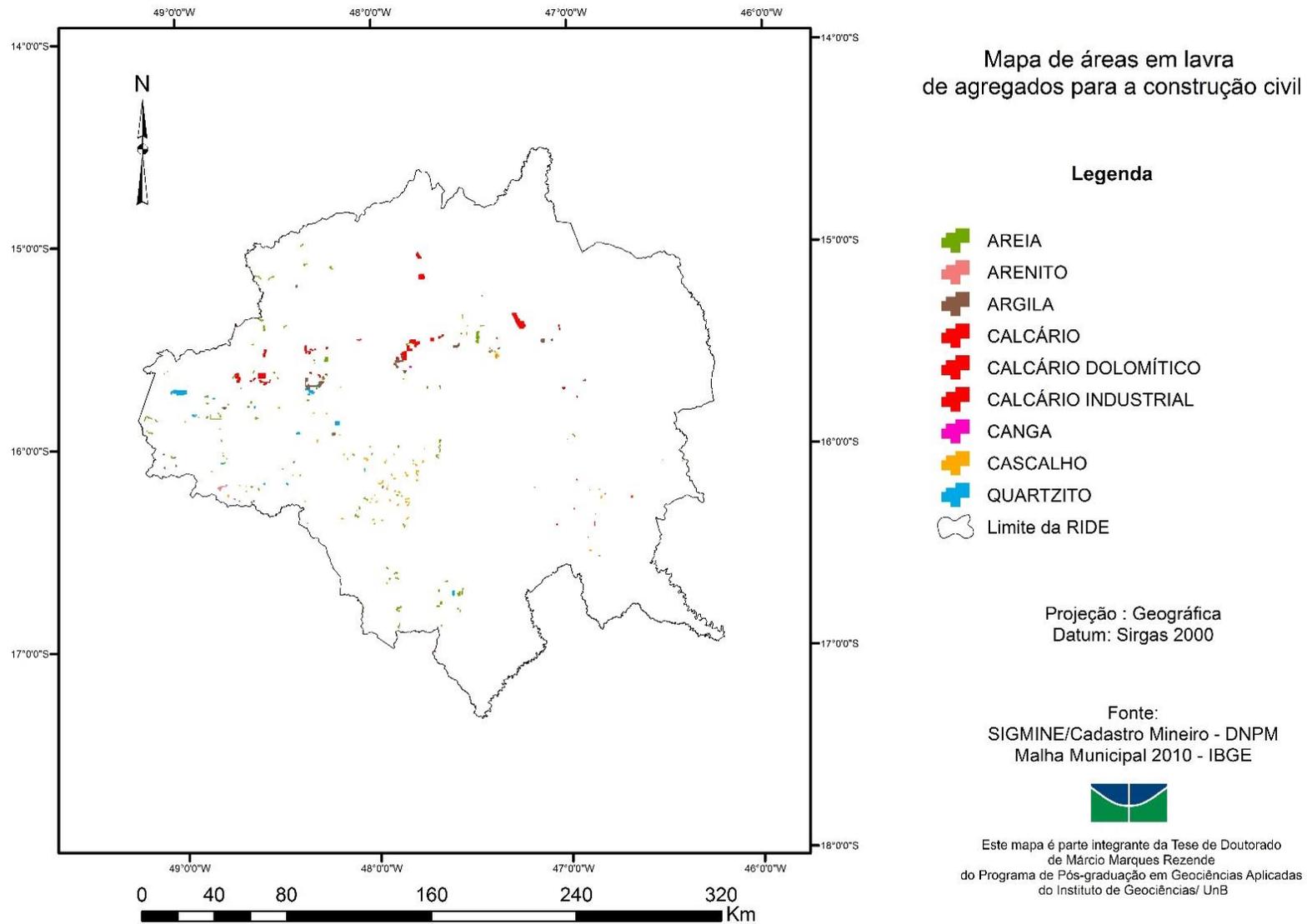


FIGURA 51 – Mapa de áreas em lavra de agregados por substância mineral



5.5 Integração das informações espaciais – Modelagem dos mapas de potencial mineral, restrições ambientais, disponibilidade mineral e zoneamento minerário e ambiental

5.5.1 Álgebra de mapas

A álgebra de mapas

Consiste em operações de modelagem que são representadas por sequências de operações primitivas descritas por meio de uma linguagem que procura respeitar as propriedades dos tipos de dados envolvidos. [...] Os elementos da álgebra de mapas consistem de mapas que associam a cada local de uma área de estudo um valor quantitativo (escalar, ordinal, cardinal ou intervalar) ou qualitativo (nome), ficando o significado das operações a eles aplicados ao cargo do modelador. (CORDEIRO; BARBOSA; CÂMARA, 2001, p. 8-2)

No âmbito da gestão do território, as ações de planejamento, ordenação ou monitoramento do espaço devem, necessariamente, incluir a análise dos diversos componentes do ambiente, tais como o meio físico-biótico, ocupação humana e seus inter-relacionamentos. Os trabalhos de ordenamento territorial objetivam ordenar e normatizar a ocupação do espaço, visando racionalizar a gestão do território para o desenvolvimento sustentado, portanto são caracterizados pela interdisciplinaridade com foco integrado das questões ambientais e sociais. O método empregado para a álgebra se baseia na definição de áreas homogêneas, derivada da ideia de área unidade, que busca identificar e descrever unidades homogêneas por meio de procedimentos analíticos e de síntese para o agrupamento das unidades homogêneas segundo um procedimento classificatório (MEDEIROS; CÂMARA, 2001).

Dessa forma, a metodologia empregada na álgebra de mapas considera mapas ambientais, de declividades, de usos do solo e de atributos da geologia, de solos e de geodiversidade.

5.5.2 Análise multicritério e análise hierárquica de processos

Para executar a integração dos dados espaciais e a modelagem dos mapas de potencial mineral, restrições ambientais, disponibilidade mineral e zoneamento minerário e ambiental, foi aplicada a técnica de análise multicritério e o método de análise hierárquica de processos (AHP).

A análise multicritério é uma técnica quantitativa e qualitativa. Ela não busca uma solução estritamente ótima, mas uma solução de consenso. Considera decisões pautadas em critérios relevantes para o problema em questão pelos agentes decisores, em que a importância dos critérios é definida por esses agentes em um processo interativo com outros agentes técnico-políticos.

A análise multicritério consiste em um conjunto de técnicas para auxiliar um agente decisor – indivíduo, grupo de pessoas ou comitê de técnicos ou dirigentes – a tomar decisões acerca de um problema complexo, avaliando e escolhendo alternativas para solucioná-lo segundo diferentes critérios e pontos de vista. (JANUZZI, MIRANDA, SILVA, 2009, p. 71)

O problema em questão consiste em zonestar a RIDE em áreas mais ou menos favoráveis à mineração de agregados para construção civil, considerando vários fatores, que nesta tese formam o inventário de atributos da região em estudo.

Geologia, solos e geodiversidade conformam os aspectos físicos responsáveis pelo arcabouço natural da região que conferem potencial mineral para agregados de construção civil.

Uso do solo, declividades, unidades de conservação e áreas de proteção permanente são fatores físicos associados à legislação ambiental vigente, assim como espaços ocupados por áreas urbanizadas que são, portanto, mais ou menos restritas à mineração de agregados.

Áreas de lavra de agregados e instrumentos de ordenamento territorial municipais fazem parte do ambiente político e institucional dos governos das unidades municipais que formam a RIDE.

O método disseminado pela literatura para realizar a álgebra de mapas de forma a obter um resultado que mostre as áreas mais ou menos favoráveis à mineração de agregados a partir de muitos critérios ou atributos da região em estudo, os quais têm graus de importância distintos numa tomada de decisão para ordenamento territorial, é o AHP.

O AHP foi desenvolvido por Thomas L. Saaty em 1977 com o objetivo de produzir validações comparadas de elementos, fundamentadas na percepção de especialistas, ao considerarem e distinguirem vários critérios ou objetivos, julgando os elementos avaliados de acordo com os critérios por eles estabelecidos. O julgamento dos elementos por meio de atribuição de valores é realizado em uma matriz pareada de acordo com uma escala absoluta ou relativa (ALBUQUERQUE, 2015).

Uma descrição mais precisa sobre o método considera que

O AHP é uma teoria com base matemática que permite organizar e avaliar a importância relativa entre critérios e medir a consistência dos julgamentos. Requer a estruturação de um modelo hierárquico, o qual geralmente é composto por um processo de comparação pareada, por importância relativa, preferências e probabilidade, entre dois critérios. (CÂMARA *et al.*, 2001, p. 268, *apud* MOURÃO, 2016, p. 33)

QUADRO 9 – Modelo de avaliação de pesos para análise hierárquica de processos

Escala	Avaliação numérica	Recíproco	Descrição
Extremamente preferido	9	1/9	O evidente favorecimento de uma atividade em relação a outra é a mais alta ordem de afirmação possível
Muito forte a extremo	8	1/8	Valores intermediários
Muito fortemente preferido	7	1/7	Uma atividade é fortemente favorecida e sua dominância é demonstrada na prática
Forte a muito forte	6	1/6	Valores intermediários
Fortemente preferido	5	1/5	Experiência e julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação a outra
Moderado a forte	4	1/4	Valores intermediários
Moderadamente preferido	3	1/3	Experiência e julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação a outra
Igual a moderado	2	1/2	Valores intermediários
Igualmente preferido	1	1	Duas atividades que contribuem igualmente para o mesmo objeto

Fonte: ALBUQUERQUE (2015)

Foram consultados trabalhos que aplicaram a técnica de análise multicritério e empregaram o método AHP proposto por Thomas L. Saaty.

Albuquerque (2015) realizou uma modelagem de alternativas de traçado de ferrovia para o cálculo de distância de menor custo. O traçado foi gerado a partir de informações sobre restritividade ambiental, aptidão física do terreno, atratividade socioeconômica e potencial mineral na região sudoeste do estado do Pará em direção ao norte do estado de Mato Grosso.

Louzada, Santos e Silva (2010) modelaram alternativas de corredores ecológicos interligando o Parque Estadual Forno Grande e O Parque Estadual Pedra Azul, localizados, respectivamente, nos municípios de Castelo e Domingos Martins, no estado do Espírito Santo. A modelagem foi realizada a partir de informações espaciais sobre declividades, uso da terra e APP. No trabalho citado, foi empregado o método AHP elaborado por Saaty e adaptado por Santos *et al.* (2010), objetivando determinar os pesos estatísticos das imagens matriciais de custos individuais. A metodologia de avaliação de pesos proposta pelo trabalho consultado sugere a escala de valoração de importância dos elementos da análise apresentada no quadro 10.

QUADRO 10 – Escala de valoração mútua

Valores	Importância mútua
1/9	Extremamente menos importante que
1/7	Muito fortemente menos importante que
1/5	Fortemente menos importante que
1/3	Moderadamente menos importante que
1	Igualmente importante a
3	Moderadamente mais importante que
5	Fortemente mais importante que
7	Muito fortemente mais importante que
9	Extremamente mais importante que

Fonte: SANTOS; LOUZADA; SILVA (2010)

O estudo utilizou a extensão AHP disponível para instalação no programa *ArcGis*, o qual realiza todos os cálculos necessários para a integração das informações. Com base nesse estudo e na escala de valoração mútua proposta, as tabelas pareadas de valores desta tese foram montadas segundo o quadro 10.

Dias (2012) elaborou um mapa de vulnerabilidade ambiental do minicorredor ecológico Serra das Antas (BA) com a aplicação do método AHP realizando a álgebra de mapas de geologia, solos, declividade e uso e cobertura da terra. Obteve um mapa-síntese com cinco classes de vulnerabilidade: muito fraca, fraca, média, alta e muito alta.

Mourão (2016) elaborou uma proposta de ZEE de Alfenas (MG) para analisar a vulnerabilidade natural do município, seu potencial socioeconômico e a legislação vigente. Utilizou o SIG do *software ArcGis 10.2* e estruturou um banco de dados, em seguida aplicou a técnica de análise multicritério e o método AHP, permitindo a investigação combinada de variáveis para gerar um mapa-síntese e um zoneamento municipal. Sobre o método AHP, a autora explicou que os fatores (mapas) empregados no método são comparados dois a dois, quando se atribui ao relacionamento um critério de importância predefinida. A relação estabelecida visa a demonstrar os conhecimentos do especialista ao indicar o grau de importância relativo entre os critérios comparados. Citando Câmara *et al.* (2001), a dissertação de Mourão argumenta que o método AHP é útil porque a importância relativa dos critérios é estruturada mediante o exame e a consulta de literaturas preexistentes. Entretanto, segundo Câmara *et al.* (2001) *apud* Mourão (2016), as opiniões dos especialistas podem refletir a subjetividade no problema real a ser decidido. Nesse aspecto, a literatura consultada em Lousada, Santos e Silva (2010) mostrou que se deve realizar o cálculo da razão de consistência (RC) para avaliar se realmente os pesos calculados são verídicos. A extensão AHP para o *software ArcGIS* realiza o cálculo

automaticamente. O cálculo da razão de consistência deve apresentar o valor menor que 0,10. Seguem as equações para calcular a razão de consistência, as quais a extensão AHP executa.

$$RC = \frac{IC}{IR}, \quad (3)$$

em que:

RC = razão de consistência;

IR= índice aleatório (ver tabela de valores de IR)

TABELA 16 – Valores de índice aleatório

n	2	3	4	5	6
IR	0	0,58	0,9	1,12	1,24

Fonte: MOURÃO (2016)

IC = Índice de consistência (ver equação a seguir)

$$IC = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n-1)}, \quad (4)$$

em que:

N = número de variáveis testadas que corresponde ao número de colunas ou de linhas;

λ_{max} = autovetor, segundo a equação seguinte:

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{[Aw]_i}{W_i}, \quad (5)$$

em que:

[Aw]_i = matriz resultante do produto da matriz de comparação pareada pela matriz dos pesos calculados (W_i);

W_i = pesos calculados.

5.5.3 Atributos da RIDE

A análise dos atributos da RIDE foi executada com as informações espaciais do inventário e de dados da legislação ambiental, mineral e, também, da localização das lavras ativas de agregados.

Para a constituição das tabelas de atributos e de seus valores para o cruzamento das informações, por meio de álgebra de mapas, o método empregado consistiu em sobrepor o mapa das áreas em lavra sobre os mapas de geologia, de solos e de geodiversidade para validar o potencial mineral de cada polígono que discretiza as litologias do mapa de geologia e os litotipos do mapa de geodiversidade e dos compartimentos do solo.

O objetivo ao se atribuírem os valores aos polígonos seguiu o modelo empregado na formulação do Plano Diretor de Mineração dos municípios paulistas de Santa Gertrudes, Cordeirópolis, Ipeúna, Iracemápolis e Rio Claro, (IPT, 2012a). Nesse plano diretor de mineração, examinado na revisão da literatura, foram definidas três modalidades de áreas:

- a) Zona Preferencial para a Mineração = áreas mais indicadas ao desenvolvimento da mineração e praticamente sem restrições ambientais e ocupacionais;
- b) Zona Controlada para a Mineração = áreas com alguma restrição relevante ou com suscetibilidade acentuada do meio físico e biótico, que impõe alguma limitação à produção mineral, carecendo de maior controle.
- c) Zona Bloqueada para a Mineração = áreas onde não é permitida a mineração em decorrência de impedimentos legais, ambientais ou de ocupação do local.

No caso da geologia, solos e geodiversidade, os valores maiores estabelecidos indicam as áreas mais favoráveis; para as áreas menos favoráveis, foram atribuídos os menores valores.

Dessa forma, a atribuição dos escores em cada polígono de área geológica, de solos e de geodiversidade acompanha a lógica das zonas preferenciais, controladas e bloqueadas, configurando valores maiores para as áreas mais favoráveis e com existência de lavras ativas, portanto com potencialidade maior. Valores intermediários para áreas com litologias, litotipos e compartimentos de solos favoráveis, porém sem lavras ativas, e valores menores para as áreas menos favoráveis e sem lavras ativas.

QUADRO 11 – Mapa de geologia – Litologias, valores atribuídos e justificativas

Litologia	Valor	Justificativa
Complexos máficos e ultramáficos e sequências vulcano-sedimentares associadas	10	Existência de lavras de argila
Depósitos aluvionares e coberturas detrito-lateríticas	10	Existência de lavras de areia, arenito, argila, c
Formação Ibiá	1	Inexistência lavras
Formação Vazante	1	Inexistência de lavras
Grupo Araxá	10	Existência de lavras de areia, arenito, argila, calcário, d
Grupo Bambuí	10	Existência de lavras, argila, calcário,
Grupo Canastra	10	Existência de lavras de areia, argila, calcário, canga, ca
Grupo Paranoá	10	Existência de lavras de areia, argila, calcário, canga, ca
Rio do Peixe	10	Existência de lavras de areia, argila
Terrenos granito-gnaissicos	1	Inexistência lavras
Topázios	1	Inexistência lavras

QUADRO 12 – Mapa de solos – Compartimentos de solo, valores atribuídos e justificativas

Compartimento de Solo	Valor	Justificativa
Afloramento Rochoso	1	Inexistência de lavras
Água	1	Inexistência de lavras
Argissolos	1	Existência de lavras de argila, calcário
Cambissolos	10	Existência de lavras de areia, argila, calcário, canga, cascalho, quartzito

Compartimento de Solo	Valor	Justificativa
Gleissolos	10	Existência de lavras de areia, argila, cascalho
Latossolos	10	Existência de lavras de areia, arenito, argila, calcário, canga, cascalho, quartzito
Litossolo	1	Inexistência de lavras
Neossolos	10	Existência de lavras de areia, argila, calcário, cascalho
Planossolos	1	Inexistência de lavras
Plintossolos	1	Inexistência de lavras
Podzólico vermelho escuro	1	Inexistência de lavras
Solos aluviais	1	Inexistência de lavras

QUADRO 13 – Mapa de geodiversidade – Litologias, valores atribuídos e justificativas

Litotipo	Valor	Justificativa
Aglomerado, areia, argila, laterita	10	Existência de lavras de areia, argila, canga, cascalho
Aglomerado, laterita	1	Inexistência de lavras
Arcóseo, argilito, calcarenito, dolomito, folhelho, marga, ritmito, siltito	10	Existência de lavras de calcário, cascalho
Arcóseo, argilito, calcarenito, dolomito, folhelho, marga, ritmito, marga	1	Inexistência de lavras
Arcóseo, argilito, siltito	10	Existência de lavras de areia
Areia	10	Existência de lavras de areia, argila, calcário
Areia, laterita	10	Existência de lavras de areia
Areia, argila, cascalho	7	Inexistência de lavras
Areia, argila, cascalho, laterita	7	Inexistência de lavras

Litotipo	Valor	Justificativa
Arenito	8	Inexistência de lavras
Arenito, argilito, siltito	7	Inexistência de lavras
Argilito, sericita filito carbonoso, metassiltito	10	Existência de lavras de calcário
Calcarenito	1	Inexistência de lavras
Calcoxisto	10	Existência de lavras de calcário
Calcário	10	Existência de lavras de calcário
Charnokito, serpentinito, talco xisto, metagabro, metanorito, metapiroxenito	1	Inexistência de lavras
Clorita xisto, quartzo-mica-xisto, muscovita-biotita xisto	10	Existência de lavras de areia, arenito, argila, cascalho, quartzito
Conglomerado oligomítico, metarritmito	1	Inexistência de lavras
Conglomerados	1	Inexistência de lavras
Diamictito	1	Inexistência de lavras
Dolomito, mármore	1	Inexistência de lavras
Epidoto-quartzo xistos, granada-epidoto quartzo xistos	9	Existência de lavras de areia, cascalho
Filito	9	Existência de lavras de areia
Filito, mármore, metassiltito	1	Inexistência de lavras
Filito, sericita filito carbonoso	1	Existência de lavras de cascalho
Fosforito, chert, metapelito, calcário dolomítico	1	Existência de lavras de calcário

Litotipo	Valor	Justificativa
Fosforito, quartzito, ardósia	7	Existência de lavras de cascalho
Gnaise aluminoso, gondito, mármore, rocha calcissilicática	1	Inexistência de lavras
Mármore	1	Existência de lavras de calcário
Metabasalto, metaperidotito, anfibolito	8	Existência de lavras de areia, argila
Metabásica	1	Inexistência de lavras
Metagranito, metagranodiorito	1	Existência de lavras de argila
Metagranito, metatonalito	1	Existência de lavras de argila
Metapelito	1	Existência de lavras de argila, calcário
Metarenito arcossiano e metapelito	1	Inexistência de lavras
Metargilito, metassiltito	8	Existência de lavras de areia, argila, calcário
Quartzito	10	Existência de lavras de areia, cascalho, quartzito
Quartzito, sericita filito carbonoso	6	Inexistência de lavras
Quartzito, siltito argiloso, metassiltito	6	Inexistência de lavras
Quartzo-sericita-clorita xisto	10	Existência de lavras de areia, argila, calcário, cascalho
Sericita filito carbonoso	10	Existência de lavras de areia, calcário
Sericita quartzo xisto	1	Inexistência de lavras
Serpentinito, talco xisto	1	Inexistência de lavras
Siltito	1	Inexistência de lavras
Siltito argiloso, metassiltito.	10	Existência de lavras de areia, argila, cascalho, quartzito

Litotipo	Valor	Justificativa

Os valores intermediários atribuídos aos polígonos com lavras inexistentes no mapa de geodiversidade decorrem de litologias favoráveis à existência de depósitos de minerais de agregados.

Conforme visto na metodologia do IPT, o passo seguinte consistiu na estruturação do mapa de restrições ambientais, composto pelos mapas de declividade, de áreas de preservação permanente, de unidades de conservação da natureza e de uso do solo. Os valores atribuídos seguem o modelo do IPT para definir áreas como maior ou menor restrição à mineração de agregados. Os valores correspondem aos fatores de restritividade, que configuraram áreas totalmente favoráveis à mineração com valores menores, áreas com restrições à mineração com valores intermediários e áreas totalmente restritas à mineração, com valores maiores. A atribuição dos escores se deu conforme a legislação ambiental pertinente, estabelecida pelo CONAMA. As declividades restritivas estão dispostas pela Resolução Conama nº 369/2006.

QUADRO 14 – Mapa de declividades – Valores atribuídos e justificativas

Declividade	Valor	Justificativa
0- 25°	0	Admitida a mineração
25,1° - 45°	10	Restrições para a mineração – APP
> 45°	10	Restrições para a mineração – APP

APPs – Encostas ou parte destas com declividade superior a 45°; topo de morros com altura mínima de 100 metros e inclinação média > que CONAMA nº 369/2006

O mapa de APP com perímetros de trinta metros ao longo dos cursos d'água demonstra localização das áreas de preservação permanentes em uma média de largura dos cursos d'água da RIDE. Essas áreas são bastante restritivas à mineração de agregados pelos termos estabelecidos pela Resolução Conama nº 369/2006³⁸. Pelas restrições ambientais das APPs, foram atribuídos os mesmos valores intermediários nessas áreas.

³⁸ “Art. 2º O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento

Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos: [...] II – Interesse social: [...] d) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente. [...] Art. 7º A intervenção ou supressão de vegetação em APP para a extração de substâncias minerais, observado o disposto na Seção I desta Resolução, fica sujeita a apresentação de Estudo Prévio de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente – RIMA no processo de licenciamento ambiental, bem como a outras exigências [...] § 4º A extração de rochas para uso direto na construção civil ficara condicionada ao disposto nos instrumentos de ordenamento territorial em escala definida pelo órgão ambiental competente. § 5º Caso inexistam os instrumentos previstos no § 4º, ou se naqueles existentes não constar a extração de rochas para o uso direto para a construção civil, a autorização para intervenção ou supressão de vegetação em APP de nascente, para esta atividade estará vedada a partir de 36 meses da publicação desta Resolução. (CONAMA, 2006)

QUADRO 15 – Mapa de hidrografia – Áreas de preservação permanente, valores atribuídos e justificativas

APP	Valor	Justificativa
Hidrografia com áreas de preservação permanente	8	Admitida a mineração, observado o disciplinamento estabelecido p Resolução CONAMA n° 369/2006*

* Dispõe sobre os casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP, entorno de reservatórios de lagoas, lagos naturais e reservatórios artificiais, áreas marginais de leitos fluviais

QUADRO 16 – Mapa de unidades de conservação – Valores atribuídos e justificativas

Unidade de conservação	Valor	Justificativa
Área de proteção ambiental – APA	5	Admitida a mineração – com restrições e competent
Área de relevante interesse ecológico – ARIE	5	Admitida a mineração – com restrições e competent
Estação ecológica – ESEC	10	Vedada a mineração – Unidade
Floresta nacional – FLONA	10	Admitida a mineração – com restrições e competent
Parque nacional – PARNA	10	Vedada a mineração – Unidade
Parque estadual – PE	10	Vedada mineração – Unidade
Parque ecológico e vivencial – PEC	10	Vedada a mineração – Unidade
Reserva da biosfera – REBIO	10	Vedada a mineração – Unidade
Reserva Ecológica - RESEC	10	Vedada a mineração – Unidade
Reserva particular de patrimônio natural – RPPN	10	Vedada a mine

QUADRO 17 – Mapa de uso do solo – Valores atribuídos e justificativas

Uso do solo	Valor	Justificativa
Vegetação	0	Admitida a mineração
Solo exposto	0	Admitida a mineração
Áreas urbanizadas	10	Vedada a mineração
Corpo hídrico	5	Admitida a mineração com restrições, observado o disciplinamento estabelecido pela Resolução 369/2006*

* Dispõe sobre os casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de entorno de reservatórios de lagoas, lagos naturais e reservatórios artificiais, áreas marginais de leitos fluviais.

QUADRO 18 – Mapa das áreas em lavras – Regimes de lavra, pesos atribuídos e justificativas

Regime da Lavra	Valor	Justificativa
Autorização de pesquisa com guia de utilização	10	Outorga\DNPM
Concessão de lavra	10	Outorga\DNPM
Licenciamento	10	Outorga\DNPM
Registro de extração	10	Outorga\DNPM
Requerimento de lavra com guia de utilização	10	Outorga\DNPM

Os valores de importância (pesos) dos mapas de geologia, de geodiversidade e de solos na integração dos dados por meio do método AHP foram atribuídos mediante entrevista com técnicos do DNPM titulares dos cargos de especialista em recursos minerais.

Os valores de importância (pesos) dos mapas de uso do solo, de hidrografia com APP, de declividades e de unidades de conservação foram atribuídos mediante a consulta da legislação ambiental e mineral vigentes.

Os valores de importância (pesos) do mapa das áreas em lavra de agregados foram atribuídos com valor dez para mostrarem no momento da modelagem sua importância no

zoneamento e, também, para validar as áreas modeladas como áreas preferencias e controladas para a mineração. A atribuição dos valores de importância dessas áreas em lavra se deu segundo a lógica do método AHP, porque, para que os polígonos das áreas em lavras apareçam no mapa resultante da modelagem, é preciso que sejam valorados com um número alto, ou seja, devem ter uma importância elevada no cruzamento com outro mapa. E também porque a modelagem final não busca restringir a mineração, mas compatibilizá-la com os outros usos do território.

A ponderação de cada mapa na álgebra de mapa seguiu a lógica de importância segundo a qual os minerais para uso como agregados para a construção civil são em sua maioria originários de materiais das alterações das rochas da geologia regional, tais como areia, argila (saibro), cascalho (laterita), exceto calcário, quartzito e outras rochas para cantaria, oriundas de rochas inalteradas. Portanto, foram atribuídos maiores valores de importância para o mapa de solos, valores intermediários de importância para o mapa de geodiversidade e menores valores de importância para o mapa de geologia. O mapa de geodiversidade traz maiores detalhamentos sobre as formações superiores à geologia. Os mapas geológicos em geral também contêm informações sobre as coberturas acerca da geologia, como laterita e aluviões, porém sem detalhamentos aprofundados sobre esses materiais.

A ponderação de importância de cada mapa na álgebra de mapas para restrições ambientais seguiu a lógica segundo a qual os mapas com áreas de maior restritividade receberam ponderações com valores maiores, e os mapas com áreas menos restritivas obtiveram ponderações com escores menores, conforme está demonstrada nas tabelas 16, 17, 18 e 19.

Os valores indicam quanto o fator de importância da coluna à esquerda é mais importante em relação a cada fator correspondente à linha superior. Os valores atribuídos podem ser verificados na tabela 16.

TABELA 17 – Matriz de comparação pareada dos atributos para o mapa de potencial mineral

Fatores	Geologia	Geodiversidade	Solos
Geologia	1	1/5	1/5
Geodiversidade	5	1	1/3
Solos	7	3	1

TABELA 18 – Matriz de comparação pareada dos atributos para o mapa restrições ambientais

Fatores	APP	Uso do solo	Declividades	UCs
APP	1	1/3	1/3	1/3
Uso do solo	7	1	1	1
Declividades	3	1	1	1

UCs	3	1	1	1
-----	---	---	---	---

TABELA 19 – Matriz de comparação pareada dos atributos para o mapa de disponibilidade mineral

Fatores	Restrições ambientais	Potencial mineral
Restrições ambientais	1	5
Potencial mineral	1/5	1

TABELA 20 – Matriz de comparação pareada dos atributos para o mapa de zoneamento

Fatores	Disponibilidade mineral	Lavras
Disponibilidade mineral	1	1/3
Lavras	3	1

5.6 Descrição das operações realizadas na álgebra de mapas, análise multicritério e método AHP

Para realizar as operações pelo método AHP, foi necessário instalar uma extensão AHP no *software* utilizado. Essa extensão está disponível *on-line*.³⁹ Os mapas a serem submetidos ao método AHP devem ser transformados do formato vetorial para o formato matricial, o que ocorreu também em ambiente *ArcGis 10.2*, segundo o seguinte fluxo: *Conversion tools* → *to raster* → *feature to raster*.

Durante a conversão, é preciso escolher o campo da tabela de atributos do mapa que descreve as classes ou polígonos do mapa que está sendo convertido.

Após essa operação, os mapas em formato matricial devem ser reclassificados no mesmo *software* conforme o seguinte fluxo: *Spatial analyst tool* → *reclass* → *reclassify*.

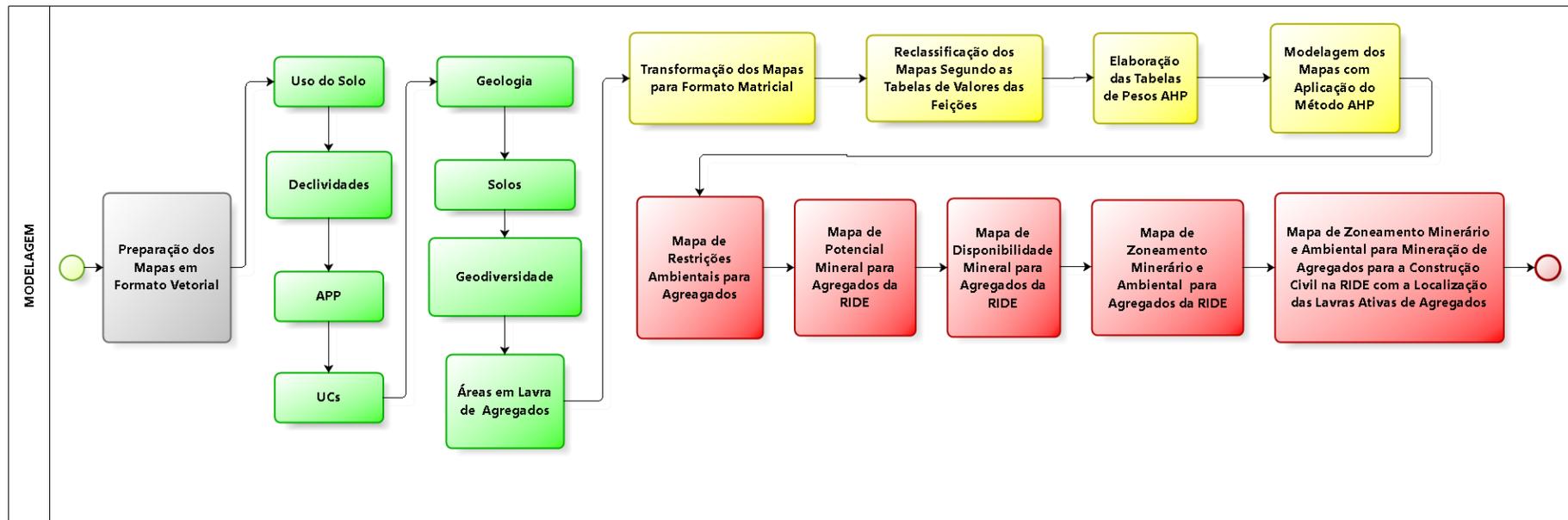
A reclassificação é conduzida inserindo-se nas tabelas os novos valores que foram atribuídos a cada classe ou polígono de cada mapa a ser submetido ao método. Essas tabelas são previamente preparadas, antes da conversão dos mapas vetoriais para matricial.

Em seguida são preparadas as matrizes de comparação pareada para cada mapa-síntese a ser produzido. No caso desta tese, preparam-se uma matriz para potencial mineral, uma matriz para restrições ambientais, uma matriz para disponibilidade mineral e uma matriz para zoneamento minerário e ambiental.

O passo seguinte consistiu na modelagem por meio da extensão AHP no *software ArcGIS 10*, conforme o fluxograma da figura 53.

³⁹ <<http://www.arcgis.com/home/item.html?id=bb3521d775c94b28b69a10cd184b7c1f>>.

FIGURA 52 – Fluxograma de atividades de modelagem por meio do método AHP



5.7 Pesquisa com os intervenientes

A metodologia da pesquisa se baseia na revisão da literatura discutida nos capítulos 2 e 3, quando foi demonstrado que na RIDE os instrumentos de ordenamento territorial das unidades não consideram a mineração como política setorial, exceto Pirenópolis. Outro fundamento desta pesquisa, oriundo da revisão teórica, é a premissa de que o ordenamento territorial, no qual a mineração seja uma política setorial, deve ser executado de forma participativa, com a consulta a atores sociais, econômicos e políticos intervenientes no tema.

Para atender aos objetivos da pesquisa, dois tipos de questionários foram elaborados: um com questões destinadas aos técnicos ou gestores das unidades da RIDE, com questões específicas sobre o município (inclusive o DF) onde trabalha/reside. Outro tipo com questões para técnicos, gestores e executivos de outras áreas afetas à produção e consumo de agregados com questões sobre a RIDE.

5.7.1 Objetivos da pesquisa

Geral

- a) Diagnosticar em que medida agentes públicos e agentes privados da área de mineração de agregados da RIDE conhecem a relação entre mineração de agregados para a construção civil e ordenamento territorial.

Específicos

- a) Verificar o conhecimento sobre o potencial mineral de agregados na RIDE por parte dos gestores públicos e técnicos municipais.
- b) Conhecer a visão do público-alvo sobre a mineração de agregados relacionada aos instrumentos de ordenamento territorial.
- c) Verificar o conhecimento do público alvo sobre a produção e o consumo de agregados na RIDE.
- d) Averiguar a noção do público-alvo acerca da CFEM.
- e) Verificar o conhecimento do público-alvo sobre os conflitos locacionais entre mineração e outros usos do solo.
- f) Levantar dados sobre a visão que o público-alvo possui sobre os impactos ambientais da mineração e agregados na RIDE.
- g) Averiguar a posição do público-alvo acerca do zoneamento minerário na RIDE.
- h) Conhecer o nível de entendimento que o público-alvo possui sobre a política setorial de mineração nos planos diretores municipais da RIDE.
- i) Levantar informações a respeito da possibilidade de aderência do público-alvo à constituição de um plano diretor de mineração de agregados para a RIDE.

- j) Verificar a possibilidade de estabelecer um consórcio municipal como instância de governança de um plano diretor de mineração de agregados para a RIDE.

O teor das questões enfoca o conhecimento e a posição do entrevistado sobre (onde se diz “município”, inclua-se o DF):

- a) reservas minerais de agregados no município/RIDE;
- b) potencial mineral municipal/RIDE;
- c) potencial mineral da RIDE;
- d) localização das jazidas no município/RIDE;
- e) produção de agregados no município/RIDE;
- f) consumo de agregados no município/RIDE;
- g) CFEM
- h) conflitos locacionais entre mineração de agregados e outros usos do solo no município/RIDE;
- i) problemas ambientais oriundos da mineração de agregados no município/RIDE);
- j) instrumentos de ordenamento territorial (ZEE e planos diretores municipais);
- k) planos diretores municipais e suas diretrizes relacionadas à mineração;
- l) plano diretor de mineração;
- m) consórcio municipal como instância de governança de um plano diretor de mineração para a RIDE.

Os entes públicos e privados consultados foram:

- a) prefeituras municipais da RIDE;
- b) Governo do Distrito Federal – IBRAM;
- c) ANEPAC – Nacional;
- d) SUDECO;
- e) DNPM – DF;
- f) SINDUSCON DF/GO/MG;
- g) CPRM – RJ
- h) Ministério de Minas e Energia (MME)/Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral (SGM).

O público alvo da pesquisa foram:

- a) técnicos ou gestores municipais na área de planejamento/obras/meio ambiente;
- b) gestores ou técnicos de órgãos como DNPM/CPRM/MME/SUDECO;
- c) executivos da ANEPAC;
- d) executivos do SINDUSCON do DF/GO/MG.

Foram enviados 31 questionários, via o programa *Googleforms*, *on-line*, para cada um dos seguintes destinatários:

- a) SUDECO – Coordenador Geral da RIDE;
- o) SINDUSCON/DF – Assessora de Materiais, Tecnologia e Produtividade;
- p) SINDUSCON/GO – Tecnologia de Materiais;
- q) SINDUSCON/GO – Diretoria;
- r) CPRM/RJ;
- s) DNPM/SEDE/DIPLAM;
- t) MME/SGM;
- u) ANEPAC Nacional – Diretoria.
- v) Prefeitura Municipal de Abadiânia (GO) – Secretaria de Obras;
- w) Prefeitura Municipal de Alexânia (GO) – Secretaria de Meio Ambiente;
- x) Prefeitura Municipal de Águas Lindas de Goiás (GO) – Secretaria de Meio Ambiente;
- y) Prefeitura Municipal de Água Fria de Goiás (GO) – Prefeitura Municipal;
- z) Prefeitura Municipal de Buritis (MG) – Secretaria Municipal de Agricultura;
- aa) Prefeitura Municipal de Cabeceiras (GO) – Secretaria de Administração;
- bb) Prefeitura Municipal de Cabeceira Grande (MG) – Gabinete da Prefeitura;
- cc) Prefeitura Municipal de cidade Ocidental (GO) – Secretaria de Meio Ambiente;
- dd) Prefeitura Municipal de Cocalzinho de Goiás (GO) – Secretaria de Meio Ambiente;
- ee) Prefeitura Municipal de Corumbá de Goiás (GO) – Secretaria de Meio Ambiente;
- ff) Prefeitura Municipal de Cristalina (GO) – Secretaria de Meio Ambiente;
- gg) Prefeitura Municipal de Formosa (GO) – Secretaria de Meio Ambiente;
- hh) Prefeitura Municipal de Luziânia (GO) – Secretaria de Desenvolvimento Econômico;
- ii) Prefeitura Municipal de Mimoso de Goiás (GO) – Protocolo;
- jj) Prefeitura Municipal de Novo Gama (GO) – Secretaria de Infraestrutura Urbana;
- kk) Prefeitura Municipal de Padre Bernardo (GO) – Secretaria de Meio Ambiente;
- ll) Prefeitura Municipal de Planaltina (GO) – Secretaria de Meio Ambiente;
- mm) Prefeitura Municipal de Pirenópolis (GO) – Secretaria de Meio Ambiente;
- nn) Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Descoberto (GO) – Secretaria de Meio Ambiente;
- oo) Prefeitura Municipal de Unaí (MG) – Secretaria de Meio Ambiente;
- pp) Prefeitura Municipal de Valparaíso de Goiás (GO) – Secretaria de Obras;
- qq) Prefeitura Municipal de Vila Boa de Goiás (GO) – Prefeitura;
- rr) Governo do Distrito Federal (DF) – IBRAM;

As perguntas e as respostas foram enviadas *on-line*, com os recursos que o programa oferece.

O próximo capítulo aborda os resultados da integração dos dados, ou seja, a modelagem do mapa de potencial mineral, do mapa de restrições ambientais, do mapa de ARIMs e do mapa de zoneamento. Durante a exposição dos resultados, serão discutidas as análises advindas da modelagem realizada. Será também discutida a validação da modelagem do zoneamento e, também, a descrição dos resultados da pesquisa com os intervenientes.

6 Resultados e discussão

6.1 Introdução

Este capítulo aborda os resultados da modelagem dos mapas de potencial mineral, de restrições ambientais, de disponibilidade mineral e do zoneamento mineral para a mineração de agregados para a construção civil na RIDE.

Descreve os resultados da pesquisa com os intervenientes do setor mineral da esfera pública e privada nos âmbitos federal, distrital e municipal.

Discute os resultados encontrados à luz da revisão da literatura.

6.2 Mapa de potencial mineral de agregados para a construção civil da RIDE

A modelagem do mapa de potencial mineral a partir dos mapas base de geologia de solos e geodiversidade, por meio da reclassificação dos valores de cada polígono desses mapas e da atribuição dos pesos a cada mapa por intermédio do método AHP, resultou em um mapa-síntese com uma escala de valores de cada polígono ou classes que vai de 1,648 até 10. É importante destacar que o índice de consistência (CR) da modelagem (decorrente da aplicação do método AHP), que deve ser inferior a 0,10, atingiu o valor de 0,062, portanto aceitável, como está demonstrado na figura 55. Após uma classificação automática pelo programa *ArcGIS*, o resultado gerou um mapa-síntese com três classes (alta, média e baixa). Os menores valores (1 - 4) foram interpretados como classe com baixo potencial para agregados. Os valores intermediários (4,2 - 8) foram interpretados como classe com médio potencial mineral para agregados. Os maiores valores (8,5 -10) foram interpretados como classe com alto potencial para agregados.

Optou-se por um mapa-síntese com três classes para que se obtivesse a representatividade do potencial mineral para agregados em zonas preferenciais, controladas e bloqueadas. É importante destacar que, como o mapa-síntese de potencial mineral para agregados apresenta um modelo interpretativo para uma região, a modelagem resultante demonstra uma avaliação generalizante sobre o potencial de uma área extensa, em razão da escala de estudo. De forma geral, o alto potencial mineral para agregados está bem distribuído pela região, conforme demonstra a figura 54. A porção leste do território da RIDE apresentou, segundo a modelagem realizada, áreas de baixo e médio potencial mineral para agregados. Há uma grande área ao norte do DF que apresentou um potencial médio para agregados, conforme a figura 54. Esse resultado está condicionado aos atributos da geologia, da geodiversidade e dos solos aplicados na modelagem do mapa de potencial mineral. A maior parte do território da RIDE se mostra com

alto potencial para agregados. Todavia, uma área com alto, médio ou baixo potencial deve ser submetida a uma análise de detalhe para indicar se a região potencial realmente será portadora de depósitos minerais para agregados que tenham viabilidade para lavras.

FIGURA 53 – Mapa de potencial mineral de agregados para a construção civil a RIDE

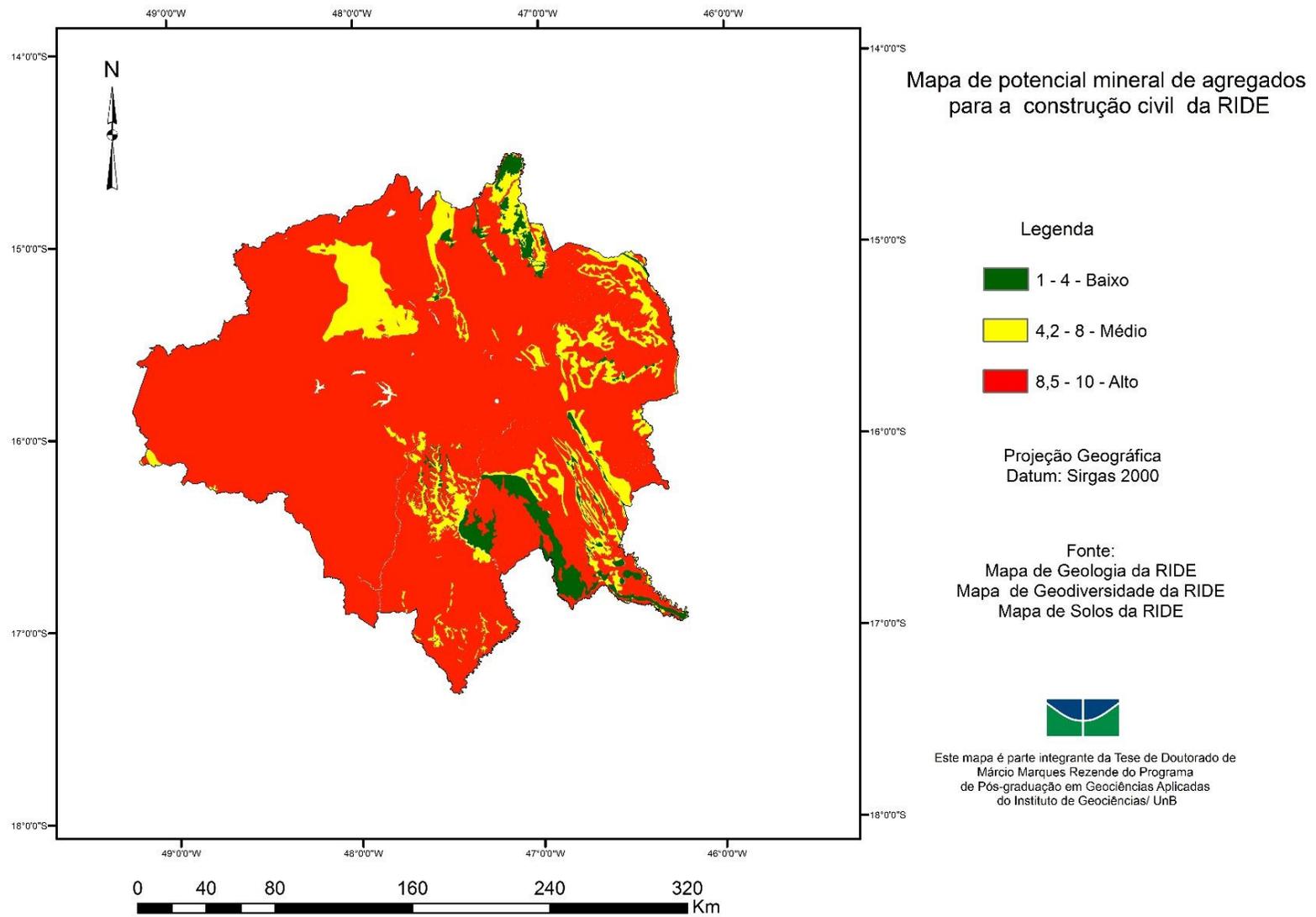
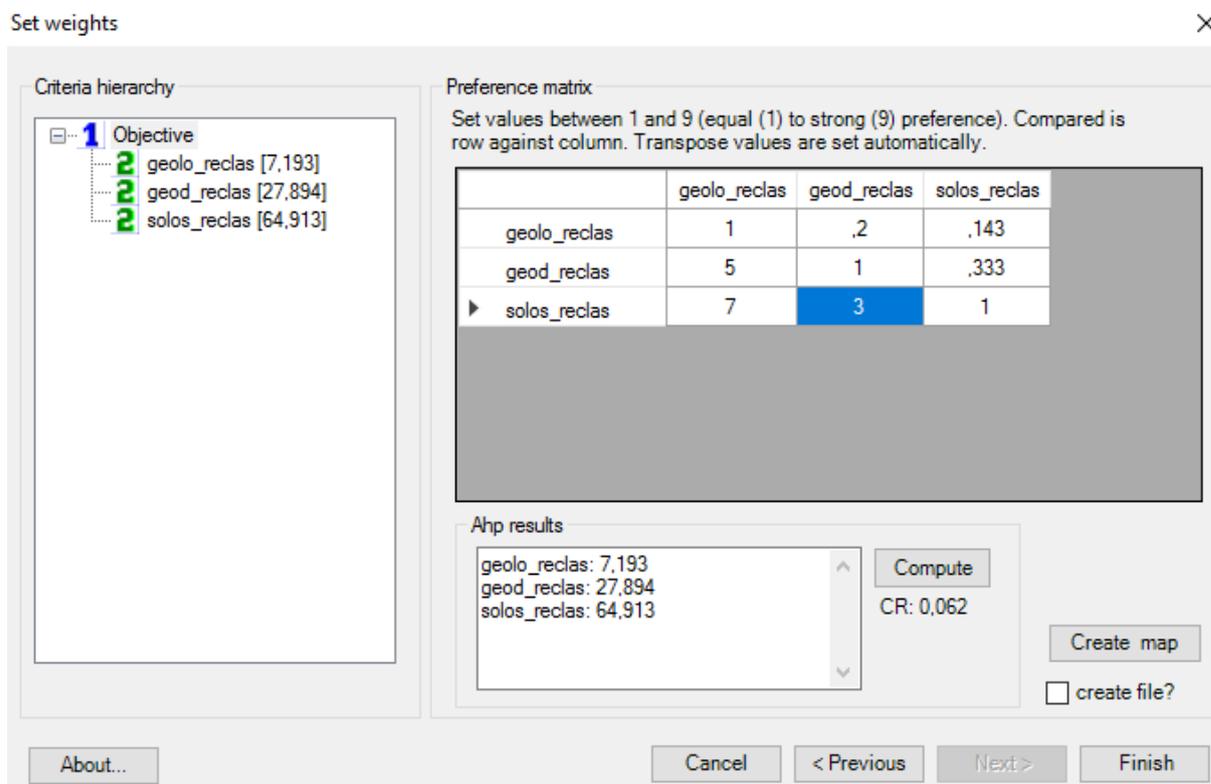


FIGURA 54 – Janela de modelagem da extensão AHP para o mapa de potencial mineral da RIDE



6.3 Mapa de restrições ambientais da RIDE

A modelagem do mapa de restrições ambientais para a mineração de agregados para a construção civil da RIDE foi realizada com a integração dos mapas-base de áreas de proteção ambiental, de uso do solo, de unidades de conservação e de declividades, por meio do método AHP. Esses mapas foram rasterizados e reclassificados, atribuindo-se-lhes valores de importância para cada polígono de cada mapa. Os valores dos mapas ambientais foram imputados observando-se a legislação ambiental em vigor. Os valores dos mapas de solos, de geologia e de geodiversidade foram reclassificados mediante consultas realizadas aos técnicos da área de mineração do DNPM e por meio da sobreposição das áreas em lavras ativas de agregados sobre esses mapas. Essa operação contribuiu para indicar os valores atribuídos, pois a ocorrência de lavras ativas indica existência de potencial mineral. Sobre o mapa de uso do solo, os valores atribuídos às áreas urbanas são decorrentes da impossibilidade de existir mineração em áreas já urbanizadas. Após esses procedimentos de reclassificação, foram inseridos pesos para cada mapa por meio da matriz de comparação pareada, de acordo com as matrizes de comparação pareada do método AHP, tabelas 16,17,18 e 19, que resultou em um mapa-síntese. A diferença entre os valores das feições de cada mapa e os pesos de cada mapa na integração decorrem dos valores

atribuídos mediante consultas à legislação e fontes como especialistas da área em estudo e dos pesos atribuídos mediante uma escala de importância de cada mapa na integração. A escala de valores de cada feição resultante da modelagem variou entre 0,99 e 7,9. A reclassificação dos mapas rasterizados e a atribuição dos pesos de importância para cada mapa considerou que as áreas mais restritivas pela legislação ambiental e as áreas urbanizadas receberam os maiores valores na reclassificação, assim como os mapas com áreas mais restritivas receberam pesos maiores durante a modelagem. O índice de consistência calculado pela extensão AHP, que deve ser inferior a 0,10, atingiu o valor de 0,034, portanto aceitável, conforme está demonstrado na figura 57. Após uma classificação automática realizada pelo programa *ArcGIS*, o mapa-síntese mostrou três classes, conforme a intenção de se produzir um mapa final de zoneamento configurado com áreas prioritárias, controladas e bloqueadas para a mineração de agregados. A interpretação das classes resultantes dessa classificação automática considerou que os valores entre 0,9 e 1,5 representam baixas restrições ambientais. Os valores entre 1,6 e 2,9 foram interpretados como referentes a áreas com média restrição ambiental. Os valores entre 3 e 7,9 foram lidos como pertinentes a áreas com alta restrição ambiental. Os atributos de cada mapa submetido ao método de modelagem geraram uma síntese que discretizou as áreas onde a mineração pode ser executada com baixas restrições, ou seja, a maior parte do território da RIDE. As áreas com médias restrições abrangem as APPs e as unidades de conservação de uso sustentável. As feições com alta restrição estão inseridas nas áreas urbanizadas, nas declividades superiores a 45° e nos topos de morros com declividades superiores a 25° e, também, nos contornos das unidades de conservação de proteção permanente. O mapa-síntese de restrições ambientais, derivado da integração dos dados, pode ser analisado da seguinte forma: a modelagem produziu um mapa-síntese de restrições ambientais ou um modelo que reúne atributos variados (multicritérios) em uma única carta que mostra como o território da RIDE pode ser organizado em termos de restrições ambientais para a mineração de agregados para a construção civil.

FIGURA 55 – Mapa de restrições ambientais da RIDE

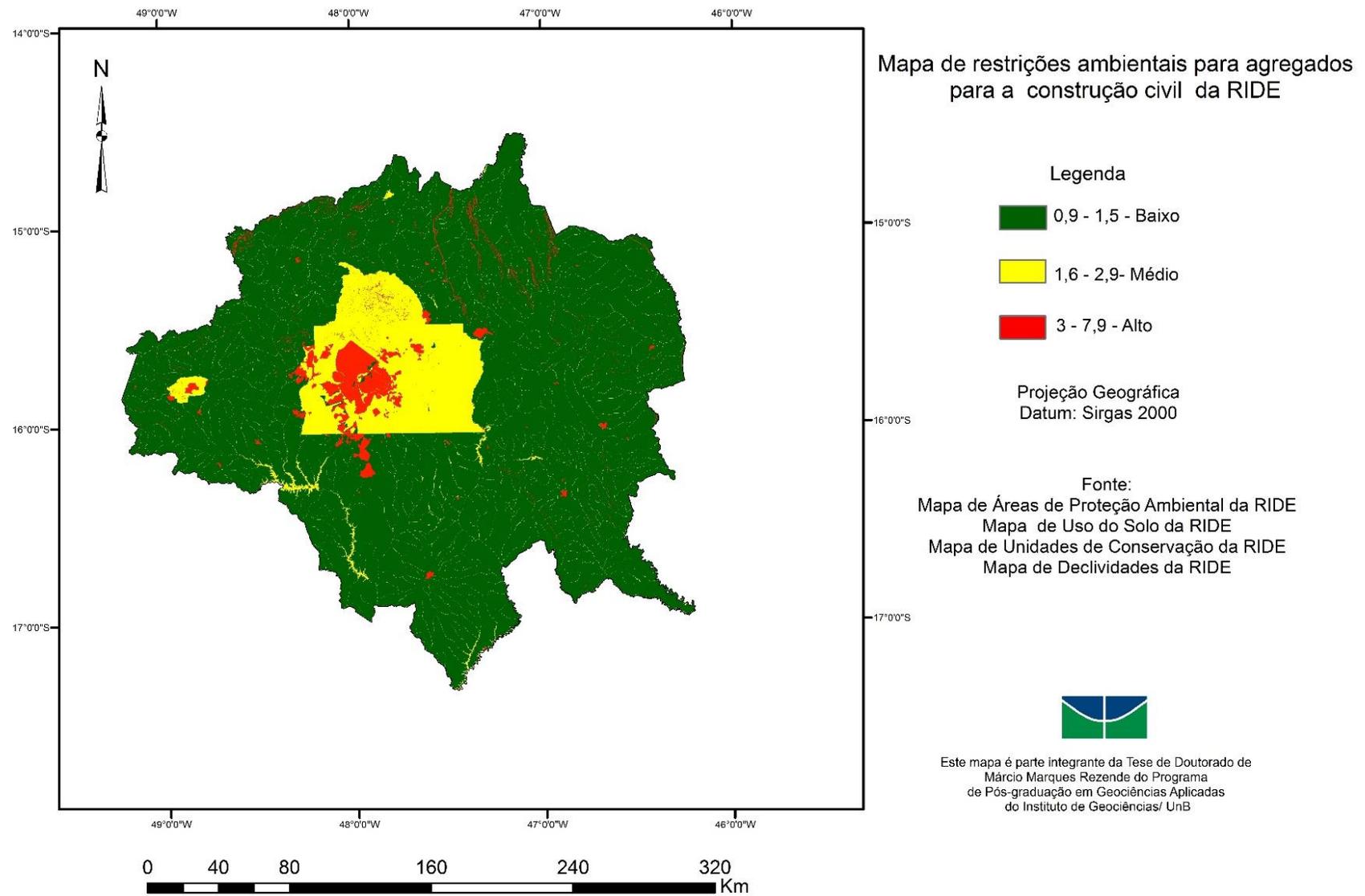
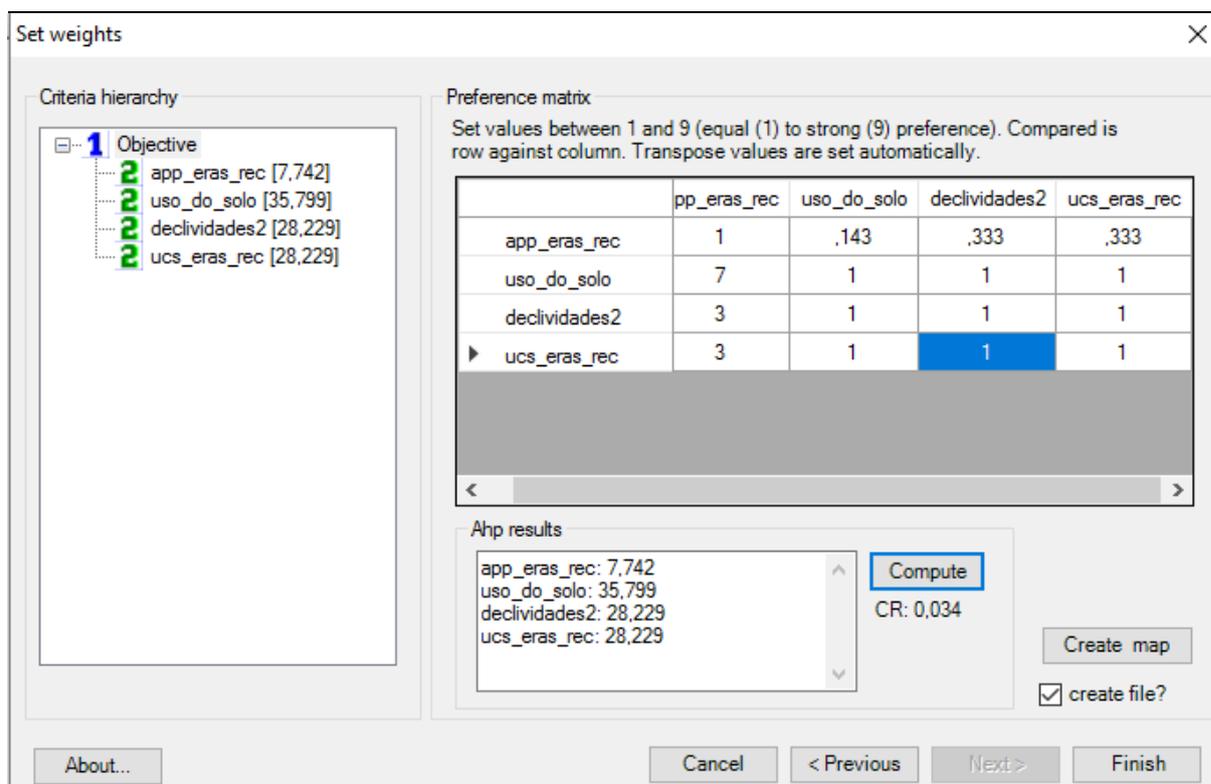


FIGURA 56 – Janela de modelagem da extensão AHP para o mapa de restrições ambientais da RIDE



6.4 Mapa de disponibilidade Mineral para Agregados para a Construção Civil da RIDE

O mapa de disponibilidade mineral modelado a partir dos mapas de potencial mineral e de restrições ambientais, resultantes das modelagens anteriores, é um mapa-síntese que descreve três classes no território da RIDE. O cálculo do índice de consistência da modelagem (CR) executado pelo método AHP apresentou o valor 0, portanto inferior a 0,10, necessário para ser aceito, conforme a figura 59. Após a modelagem, a escala de valores dos polígonos ou feições resultantes mostrou valores entre 1,07 e 8,2. Em seguida, foi realizada uma classificação automática operada pelo sistema, quando foram discretizadas três feições interpretadas como áreas de alta disponibilidade mineral para a mineração de agregados com baixas restrições ambientais, com valores entre 1,1 e 2,7, áreas com disponibilidade mineral para a mineração de agregados com médias restrições ambientais, com valores entre 2,8 e 4,2, e áreas com altas restrições ambientais e urbanizadas, bloqueadas para a mineração, com valores entre 4,3 e 8,2. Nessa modelagem, as APPs foram discretizadas como áreas com restrições ambientais. As áreas com declividades superiores a 45° e topos de morro com inclinação superior a 25° foram discretizadas como áreas bloqueadas para a mineração em decorrência da legislação que impede atividades de mineração nessas regiões. Por se tratar de uma modelagem para uma área com

considerável extensão, o fator escala de trabalho não permitiu uma análise em detalhe, mas de caráter generalizante.

A definição dos valores e dos pesos atribuídos respondeu com um resultado coerente, expresso no resultado da modelagem. O peso, ou valor de importância dos mapas de restrições ambientais e potencial mineral, foi pensado de forma que a separação das feições ou contornos resultantes fosse claramente associada aos três níveis de zoneamento preconizados: uma zona preferencial para a mineração; uma zona controlada para a mineração; e uma zona bloqueada para esta atividade – cada uma delas oriunda da hierarquia de importância de seus atributos.

Após essa modelagem e a interpretação dos resultados, outra integração foi executada, para unir o mapa de disponibilidade mineral com o mapa de lavras ativas de minerais para agregados para a construção civil na região. O intuito dessa integração final foi validar o mapa de zoneamento, mostrando que as lavras ativas indicam que as áreas mais favoráveis obtidas pela modelagem são realmente portadoras de potencial mineral para os bens minerais em questão, na medida em que têm lavras ativas no interior de seus contornos.

FIGURA 57 – Mapa de disponibilidade mineral para agregados para a construção civil da RIDE

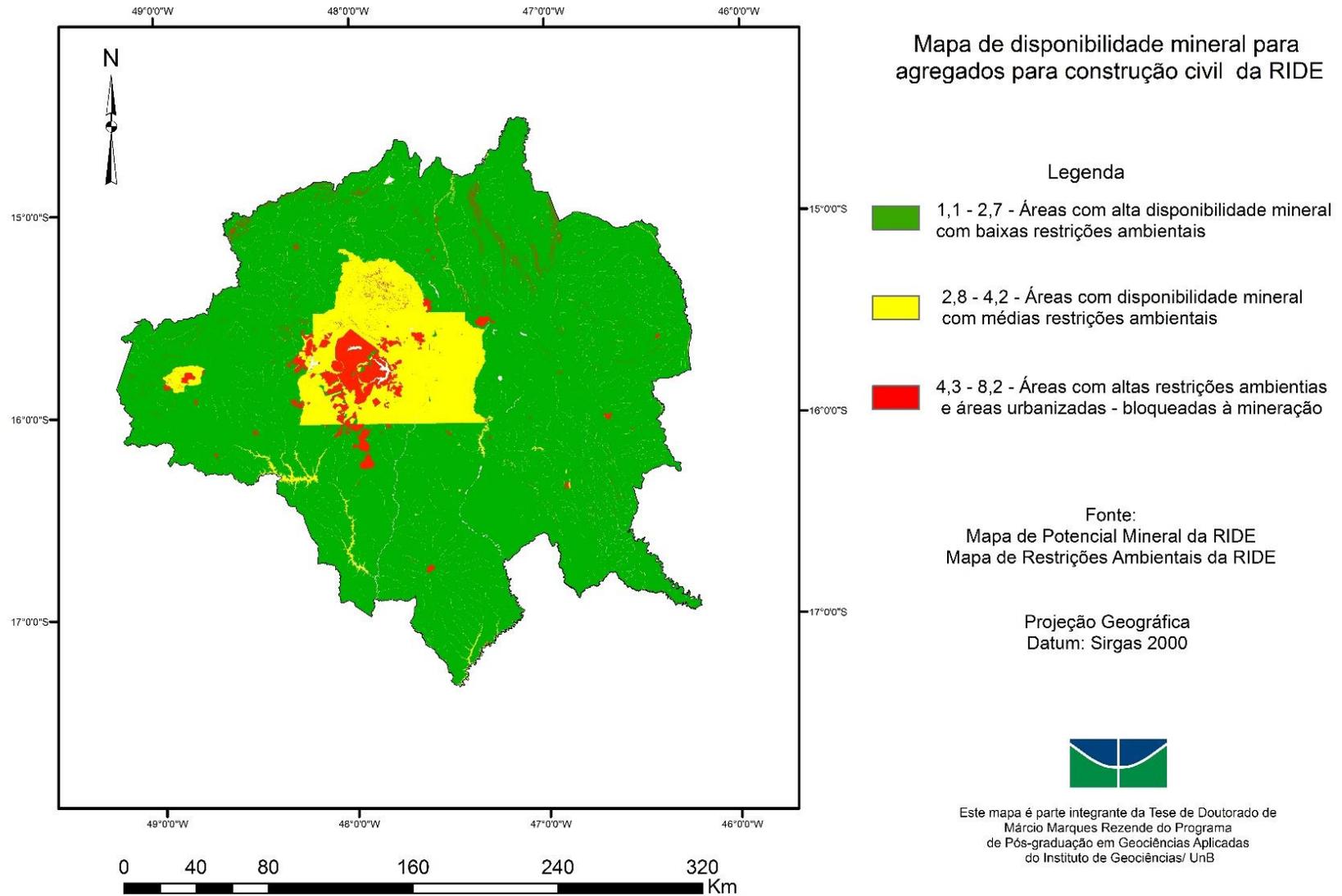
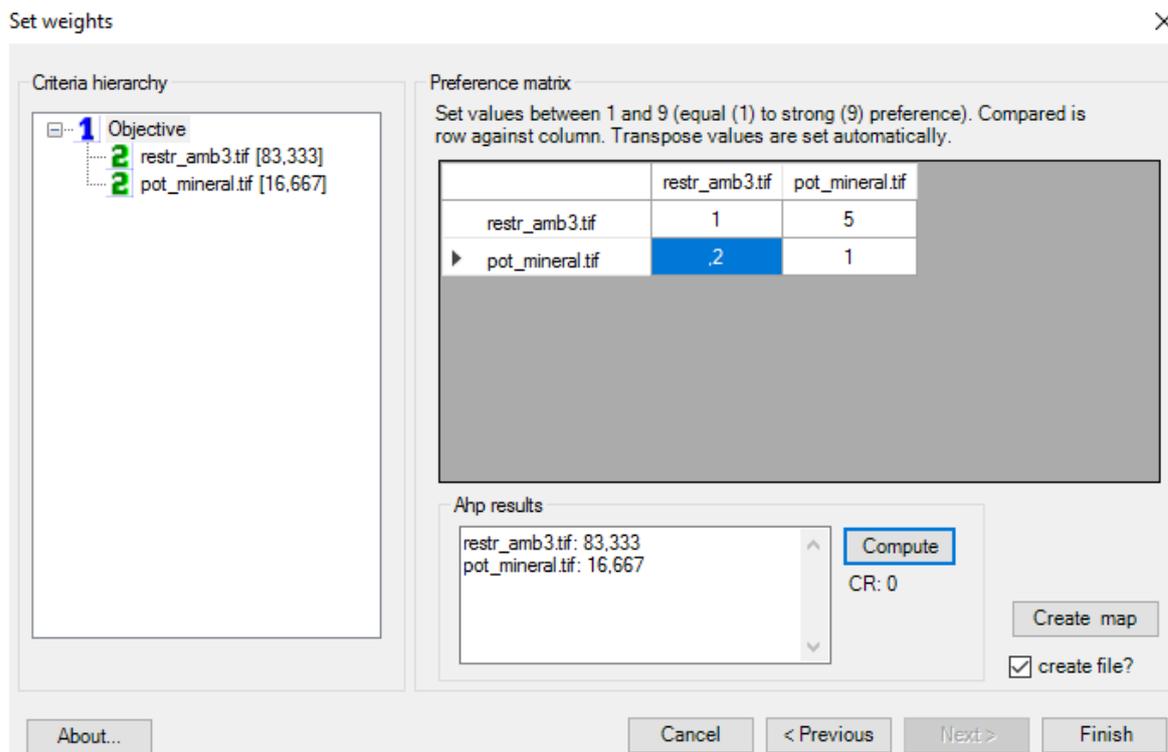


FIGURA 58 – Janela de modelagem da extensão AHP para o mapa de restrições ambientais da RIDE



6.5 Mapa de zoneamento mineral e ambiental para a mineração de agregados para a construção civil da RIDE

O mapa de zoneamento resultante das modelagens executadas é um mapa-síntese que reúne informações sobre os atributos da região em estudo, selecionados e hierarquizados segundo a metodologia estudada, os quais estão organizados para refletir a relação entre a mineração de agregados e seus condicionantes naturais e humanos.

A interpretação dos resultados resultou em uma carta-modelo ou sintética que indica áreas (zonas) preferenciais, controladas e bloqueadas para a mineração de agregados.

As zonas preferencias são aquelas onde a integração de informações geográficas indicou que há potencial mineral para agregados e que as restrições ambientais e de ordem urbana não são fatores que oferecem óbices à atividade. Entretanto, toda atividade de mineração está sujeita a um controle ambiental estabelecido pela legislação pertinente demonstrada pela revisão da literatura, o que implica a necessidade de licenciamento ambiental e o controle regulatório sobre a mineração (executado pelo DNPM), em âmbito municipal, distrital e federal. Outro fator importante a ser discutido é o fato de que não seria toda a área preferencial para a mineração um campo aberto e sem condicionantes, pois os depósitos lavráveis economicamente são pontuais no espaço territorial, por isso a atividade de prospecção mineral também é indispensável para a

descoberta de depósitos lavráveis. Nem toda a zona preferencial para a mineração é portadora de alto potencial, pois nela há áreas com alto, médio e baixo potencial, como mostrou o mapa de potencial mineral da RIDE. Outro fator de ordem humana são os instrumentos de ordenamento territorial municipais, que podem ser mais ou menos restritivos à mineração de agregados, ou mesmo indiferentes à atividade. Essa relação será demonstrada mais adiante, quando o zoneamento resultante da modelagem será confrontado com as informações dos planos diretores municipais.

A modelagem executada indicou também as áreas ou zonas controladas para a mineração de agregados na região. Nessas zonas controladas não se impede a mineração, mas se demanda um controle ambiental mais forte, uma vez que essas áreas estão configuradas sobre APPs ou APAs. São áreas de uso sustentável em que a extração de recursos naturais é sujeita a um controle mais adequado às fragilidades ambientais e à manutenção da qualidade ambiental de seus espaços. Dessa forma, a totalidade do espaço territorial do DF que não está urbanizado ou que não é uma unidade de conservação integral se mostrou controlada para a mineração – ao norte, essa área insere-se no estado de Goiás, sobre a APA do Planalto Central. Outra grande área controlada para a mineração se assenta sobre a (APA) Serra dos Pirineus, também no estado de Goiás, a oeste do DF.

A zona bloqueada para a mineração é o resultado dos fatores restritivos para a mineração sobre unidades de conservação de proteção integral, sobre áreas urbanizadas em declividades superiores a 45° e em topos de morro com inclinação superior a 25° e em parques urbanos e municipais. A inserção da informação espacial sobre a localização das lavras ativas mostra que há uma faixa de lavras de agregados que se estende de oeste para leste, na porção centro-norte da RIDE. Em uma apreciação visual, é possível verificar que essas lavras ocorrem tanto na zona preferencial para a mineração quanto na zona controlada para a mineração.

FIGURA 59 – Mapa de zoneamento mineral e ambiental para mineração de agregados para a construção civil na RIDE e a localização das lavras ativas de agregados

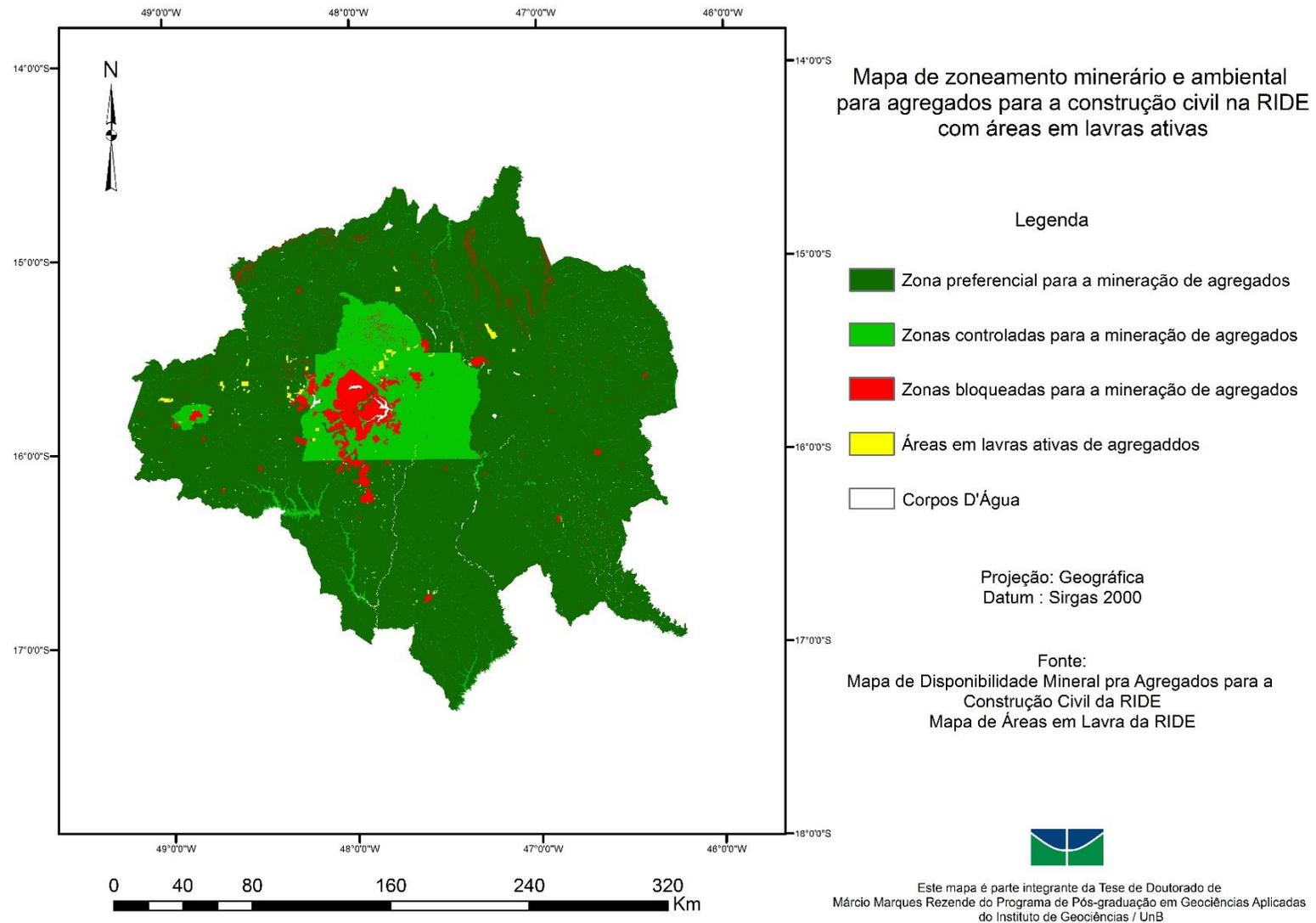
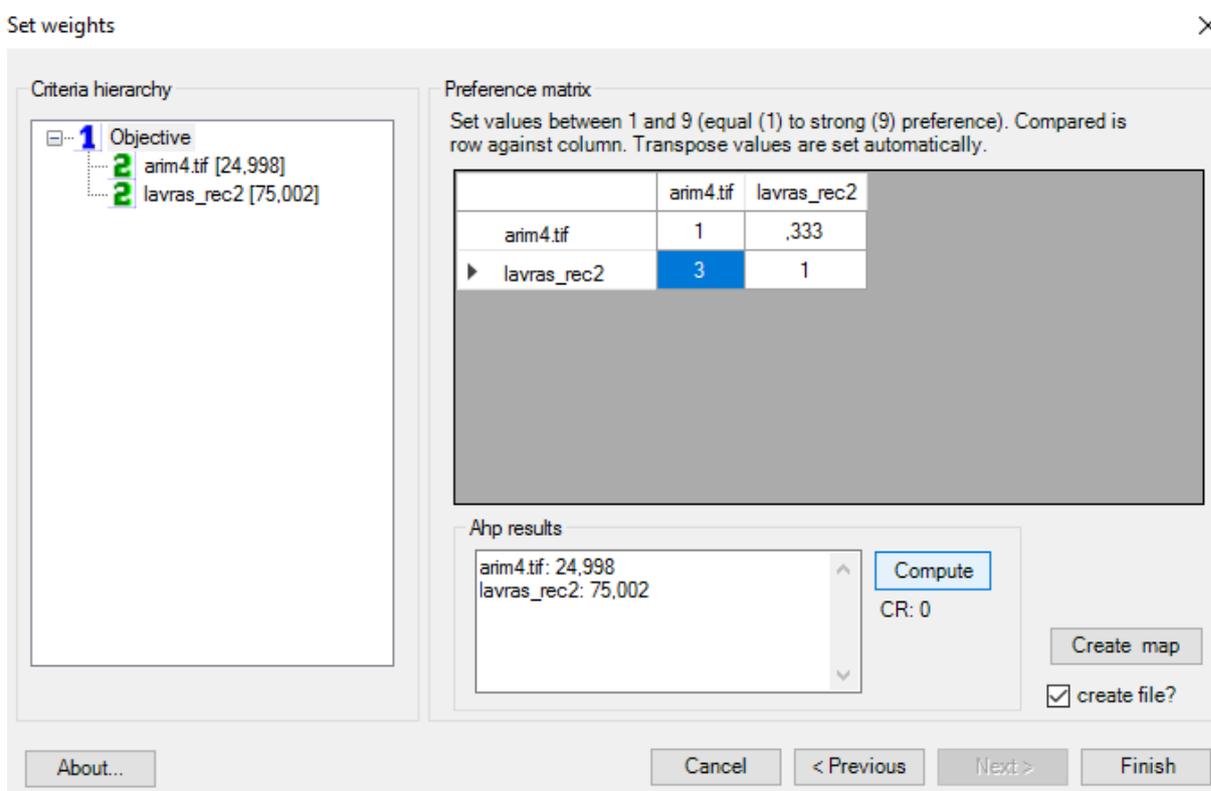


FIGURA 60 – Janela de modelagem da extensão AHP para o mapa de zoneamento para mineração de agregados para a construção civil na RIDE e a localização das lavras ativas



6.6 Descrição dos resultados da pesquisa *Googleforms* com intervenientes do setor público e privado de mineração de agregados, prefeituras municipais da RIDE e Governo do Distrito Federal

A participação dos entrevistados foi baixa. Foram oito questionários respondidos pelas prefeituras municipais, dois pelos entes públicos, nenhum pelas entidades privadas, totalizando dez questionários respondidos no universo da pesquisa, de 32 entrevistados, representando 31%. O programa *Googleforms* fez as estatísticas e gráficos com os dados coletados.

6.6.1 Respostas dos técnicos do poder público do DF, do MME, da SUDECO, do DNPM e da CPRM

As respostas mostraram que o conhecimento dos entes consultados sobre o potencial mineral para agregados na RIDE, reservas, jazidas, produção e consumo é pouco ou razoável. O parâmetro para essa mensuração foram as respostas dos técnicos a partir dos comandos das questões que lhes foram apresentadas. A respeito dos conflitos territoriais entre a mineração de agregados e outros usos do solo, eles não são conhecidos, mas houve uma resposta afirmativa sobre conflito entre a mineração e áreas de conservação e proteção ambiental; acerca do

conhecimento sobre os instrumentos de ordenamento territorial da RIDE, planos diretores municipais e sobre as diretrizes desses planos diretores, as respostas se dividiram entre muito, razoável e nada; nenhuma resposta afirmativa sobre planos diretores da RIDE com diretrizes espaciais sobre mineração.

O conhecimento e o mapeamento das jazidas de agregados foram avaliados como fatores importantes e muito importantes para evitar conflitos territoriais entre a mineração e outros usos do solo; da mesma forma, o ordenamento territorial da mineração de agregados para evitar conflitos territoriais foi avaliado como relevante e muito relevante, assim como um plano diretor de mineração seria importante e muito importante para ordenar a produção de agregados.

Sobre os consórcios municipais, as respostas indicaram o conhecimento da modalidade em transportes e abastecimento de água; para os técnicos consultados, um consórcio municipal para realizar a governança do ordenamento territorial da mineração de agregados seria pouco adequado – um deles não soube responder.

Houve uma resposta afirmativa sobre a participação do ente consultado em projetos de ordenamento territorial em que a mineração seja uma política setorial – o ente consultado indicou a participação no plano diretor de mineração da região metropolitana de Fortaleza/CE. Os gráficos com os resultados estão no apêndice A.

6.6.2 Respostas das prefeituras municipais e do Governo do Distrito Federal

Todas as prefeituras (100%) responderam que sim quando indagadas se sabem o que são minerais para a construção civil; sobre o conhecimento do potencial mineral de agregados nos municípios, as respostas das prefeituras variaram entre muito (33,3%) e razoável (66,7%); a respeito do conhecimento da localização das jazidas, as respostas foram todas afirmativas com muito (42,9%) e razoável (57,1%); as prefeituras disseram que têm muito (42,9%) e razoável (57,1%) conhecimento das áreas potenciais para agregados; o conhecimento das prefeituras sobre a produção de agregados nos municípios variou entre muito (57,1%) e razoável (42,9%); sobre o consumo de agregados nos municípios, as prefeituras responderam que sabem muito (33,3%), razoavelmente (50%) e pouco (16,7%).

Acerca da CFEM, o conhecimento dos municípios é razoável (28,61%), pouco (42,9%) e nada (28,6%); (42,9%) dos entrevistados declararam que sabem que o município pode arrecadar recursos financeiros com a CFEM e (57,1%) responderam que não sabem nada sobre isso; todas as prefeituras responderam que não sabem nada sobre o valor da CFEM que o município arrecada.

Dos entrevistados, diante de uma pergunta de múltipla escolha sobre em quais atividades há conflitos com a mineração nos municípios, 83,3% responderam que há conflitos com áreas de conservação e proteção ambiental, 33,3%, com áreas de habitação, 33,3%, com atividades rurais e 33,3%, com projetos de infraestrutura.

Todos os entrevistados responderam que têm conhecimento dos impactos ambientais que a atividade provoca; 71,4% disseram que a atividade causa emissão de poeira, 14,3%, que ocasiona poluição do ar, 42,9%, que provoca turbidez dos cursos d'água, 42,9%, causa vibração do terreno, 28,6%, que ocasiona poluição sonora e 100% disseram que a mineração impacta degradando a paisagem; sobre as áreas degradadas pela mineração, 100% responderam que têm conhecimento de áreas degradadas pela mineração de agregados em seus municípios; 71,4% responderam que a degradação é causada por lavras de areia, 57,1%, que é decorrente de lavras de rochas para brita, 85,7%, que resulta de lavras de cascalho e 42,1%, que é provocada por lavras de argila.

Sobre as questões de ordenamento territorial, 28,6% dos entrevistados assinalaram que têm muito conhecimento dos instrumentos de ordenamento territorial de que o município dispõe, e 71,4% responderam que têm conhecimento razoável; 71,4% responderam que têm conhecimento sobre o plano diretor municipal, 57,1%, da lei orgânica do município e 51,7%, sobre a lei de uso e ocupação do solo municipal; 57,1% responderam que conhecem muito o plano diretor municipal, 28,6%, que o conhecem razoavelmente e 14,3%, que têm pouco conhecimento sobre o assunto; sobre as diretrizes espaciais de mineração dos planos diretores municipais, 28,6% responderam que conhecem muito, 28,6%, que conhecem razoavelmente e 42,9% responderam que conhecem pouco. Todos responderam que não conhecem nenhum plano diretor de mineração.

A respeito da questão sobre o conhecimento da localização das jazidas de agregados e sua importância para evitar conflitos entre elas e outros usos do solo, 57,4% declararam ser muito importante conhecer a localização das jazidas, 28,6% assinalaram ser importante e 14,3% responderam ser pouco importante.

Sobre o ordenamento territorial da mineração, 71,4% responderam ser muito relevante o ordenamento para proteger as jazidas de agregados e 28,6% indicaram ser relevante tal ordenamento; 71,4% responderam que seria muito importante um plano diretor de mineração para ordenar a produção de agregados no município e na RIDE e 23,6% responderam que seria importante.

As perguntas sobre o conhecimento de consórcios entre municípios tiveram respostas parecidas, uma vez que 33,3 afirmaram conhecer consórcio de saúde pública, serviço de limpeza urbana, saneamento básico, educação pública e abastecimento de água; a questão que indagou

acerca da relevância de um consórcio entre os municípios da RIDE para a governança do ordenamento territorial de agregados na região se mostrou como sendo muito relevante para 71,4% dos respondentes, relevante para 14,3% e pouco relevante para 14,3%.

6.7 Discussão

A proposta de zoneamento elaborada para a RIDE ordenou o território em três zonas: preferencial para a mineração, controlada para a mineração e bloqueada para a mineração de agregados.

Teoricamente, esse modelo foi pensado segundo a literatura oficial, técnica e acadêmica brasileira, com base em autores de países ibero-americanos e da América do Norte, que concebem o planejamento e o ordenamento do território geomineiro nas perspectivas multicritério e participativa.

Os limites apresentados pelo mapa de zoneamento e potencial mineral descrevem o modelo de zoneamento que esse cabedal teórico, aliado às ferramentas de geoprocessamento e SIG, podem gerar.

A teoria consultada preconiza a construção de um banco de dados multicritérios sobre a região em estudo e a manipulação e integração desses dados em SIG para gerar as análises e sínteses oriundas da integração dos dados.

O banco de dados que esta pesquisa gerou é extenso e variado. São informações técnicas e espaciais sobre mineração, agregados para construção civil, ordenamento territorial, legislação mineral e ambiental, regulação, demografia e urbanismo. Foram utilizadas as técnicas de geoprocessamento para captar e processar imagens de satélite e outras bases cartográficas, gerar mosaicos de cenas, unir mapas base de geologia, geomorfologia e solos nos recortes da RIDE, gerar mapas temáticos de produção, reservas, áreas urbanizadas, uso do solo e consolidar informações ambientais no espaço da região, que geraram dados intermediários ou analíticos em SIG. Há também tabelas de dados e cálculos sobre população da RIDE, produção, consumo e reservas de agregados, legislação mineral e ambiental, especificações técnicas sobre agregados, entre outras informações coletadas ao longo do trabalho. Todo esse volume de dados gerou sínteses tais como o mapa de potencial mineral para agregados, o mapa de restrições ambientais para agregados e o mapa de zoneamento mineiro e ambiental para agregados da RIDE. Os dados espaciais estão organizados conforme a planilha de metadados, que consta no apêndice D.

Portanto, os mapas apresentados são análises, sínteses e resultados do objetivo efetivado se produzir um modelo interpretativo baseado em uma abordagem multicritérios, com

informações organizadas e hierarquizadas segundo o método da análise hierárquica de processos, como foi descrito por Louzada *et al.* (2010), Jannuzi, Miranda e Silva (2009) e Dias (2012).

Foram sobrepostas novas camadas de informações sobre a síntese da integração dos dados, gerando análises espaciais no sentido de atender ao fluxo teórico e ao propósito da pesquisa que se orienta no sentido de formular soluções para os problemas territoriais relacionados à atividade minerária de agregados para a construção civil na RIDE, detectados pela CPRM (BRASIL, 2003), porque neste trabalho foi identificado que a mineração de agregados na região apresenta conflitos entre a atividade minerária e a ocupação urbana.

Segundo Moraes (2012), ordenar o território significa ter uma macrovisão do espaço, considerando grandes conjuntos espaciais como biomas, redes de cidades, áreas de usos especiais, como unidades de conservação, entre outros usos do solo. A meta do ordenamento territorial é compatibilizar as políticas que têm impacto no espaço, para evitar conflitos de objetivos e a contraposição de diretrizes espaciais nos usos dos ambientes e dos recursos do território.

Para o Ministério da Integração Nacional (BRASIL, 2006b), ordenar o território é regular as ações que têm impacto na distribuição da população, das atividades produtivas, dos equipamentos do território e das áreas de conservação, segundo uma visão estratégica e articulação de múltiplos atores.

Para Freitas (2013), a estratégia do ordenamento territorial é mediar conflitos que acontecem no território, seja entre os atores sociais que nele vivem, seja entre as instituições político-administrativas nele atuantes,

Nesta tese, a proposta de zoneamento para a mineração de agregados na RIDE foi conduzida segundo a teoria que preconiza a consulta aos múltiplos atores. Assim, foram consultadas prefeituras municipais e os gestores de órgãos públicos e privados afetos ao tema da mineração de agregados, no sentido de compreender o conhecimento desses agentes sobre o ordenamento territorial e sua relação com a mineração de minerais para a construção civil na RIDE. Os resultados dessa consulta serão discutidos mais à frente.

Dessa forma, o zoneamento proposto adere aos requisitos dos conceitos nacionais de ordenamento territorial, uma vez que o produto gerado é uma compartimentação do território da RIDE que considerou os atributos recomendados pelos conceitos sobre ordenamento territorial: espaços de potencialidade mineral para agregados para a construção civil, áreas de proteção e conservação do meio ambiente, rede urbana, sensibilidade natural à ocupação advinda da legislação ambiental e a a opinião de múltiplos atores sociais, para prever e mediar conflitos entre a mineração de agregados e os outros usos do solo da RIDE.

No aspecto da regulação dos diversos usos do território, como habitar, produzir e proteger o meio ambiente, conforme conceito do Ministério da Integração Nacional, o zoneamento proposto também é coerente com a teoria da regulação estudada, porque ele permite o acompanhamento do destino das atividades essenciais à sociedade (ARANHA, 2013), por se tratar de uma ação que gerou um produto para a orientação, determinação, fomento, fiscalização e correição de planos ou políticas, a fim de delimitar a atuação de uma pessoa ou de grupos (FRANÇA, 2013).

O zoneamento para a mineração de agregados na RIDE foi pensado coerentemente com a política federal expressa no PPA 2016-2019. Na seção sobre programas temáticos, há um item sobre geologia, mineração e transformação mineral, o qual explicita os elementos da política setorial de mineração na agregação de valor aos bens minerais, adensamento da cadeia produtiva, integração do setor desde a prospecção até a transformação mineral e articulação interministerial e parcerias públicas e privadas. Destaca a mineração em pequena escala entre gemas, metais preciosos, metais de uso industrial e os minerais de usos na construção civil, com o objetivo de desenvolvê-la e fortalecer a governança pública e a sustentabilidade do setor mineral por meio do planejamento, da regulação, do monitoramento e da fiscalização das atividades do setor, bem como ampliar o conhecimento geológico e a difusão de informações geocientíficas e estender oportunidades de exploração mineral a partir do aumento do conhecimento em áreas de relevante interesse mineral, considerando suas relações e impactos socioeconômicos no território.

O zoneamento proposto também se adequa aos contornos da política pública federal para a mineração de agregados instituída pelo PNACC, do Ministério de Minas e Energia. Esse plano objetiva garantir o suprimento adequado desses bens minerais de agregados no presente e no futuro, como insumos essenciais nas obras de infraestrutura, saneamento e habitação, porque eles têm função social para a construção de moradias para a população menos favorecida economicamente. Considera o princípio da sustentabilidade ambiental e a cooperação entre os entes federados, sem prejuízo de suas autonomias e do respeito de sua geodiversidade e de sua biodiversidade. O PNACC abrange a dimensão do ordenamento territorial porque estabelece que se devem compatibilizar a rigidez locacional dos depósitos minerais e a sua lavra com as outras formas de uso e ocupação do solo, principalmente em regiões metropolitanas, prevendo-se a inserção do tema da extração mineral de agregados nas políticas de uso, ocupação e gestão do território nos três níveis da administração pública.

O primado da rigidez locacional identifica os minerais com a característica que não permite a sua mobilidade. É um condicionante natural, pois os depósitos minerais estão onde os processos geológicos e geomorfológicos do planeta os localizaram. São atributos importantes do

território. Cursos d'água também têm esse condicionante, assim como formações de vegetação nativa. Os monumentos naturais, como as formações da geologia e geomorfologia, são também localizados pelos processos naturais da terra. Essa geodiversidade e biodiversidade é, assim como os minerais, atributo do território. Tal característica, quando aplicada na análise multicritérios em SIG, valida o método de hierarquização das prioridades de uso do território. Por isso, é bastante correta a consideração de todos esses atributos na ordenação do território e no zoneamento proposto na perspectiva do princípio da sustentabilidade ambiental que o PNACC preconiza.

O zoneamento da RIDE foi modelado, também, enfocando a literatura consultada de países selecionados (PLENGE, 2006), a qual, ao discutir o ordenamento territorial da indústria extrativa no Peru, explica que ordenamento territorial se dedica a dirigir e estabelecer uma ordem de prioridades no uso do território para se obter um fim desejado. Nesse sentido, o conceito aplicado se aproxima do critério francês (*amenagement du territoire*), que consiste em pensar e ordenar o território com uma visão ampla, considerando a base econômica e seu planejamento, com a noção do uso do território e de seus recursos naturais, e não apenas um planejamento físico. Assim, o ordenamento territorial se refere à projeção das políticas sociais, culturais, ambientais e econômicas no território. Plenge (2006) também explica que o ordenamento territorial é uma disciplina científica, uma técnica administrativa e uma política que é concebida com enfoque interdisciplinar que objetiva o desenvolvimento equilibrado das regiões e a organização física do espaço. Assim, as zonas preferenciais, controladas e bloqueadas para a mineração estabelecem uma ordem de prioridade no uso do espaço para a mineração de agregados na RIDE, conforme visto na revisão da literatura, exposta no capítulo 3.

O fim desejado procura oferecer à sociedade um modelo de ordenamento do território da RIDE para enfrentar as questões de demanda e oferta de bens minerais e gerir os conflitos entre a mineração e outros usos do solo, sem perder de vista o fomento da atividade em bases sustentáveis, com um método que permita sua reprodução.

Bonnel (2003) aborda a visão da indústria de minerais para a construção civil na Colômbia, além da consideração dos diversos atributos do território num processo de ordenamento que englobe a indústria extrativa mineral. Para ele, deve-se fazer o levantamento do volume das reservas nas áreas disponíveis e das condições de oferta, demanda e abastecimento, para fundamentar os futuros planos de desenvolvimento das cidades e suas regiões imediatas. Como sugere o autor, esta tese levantou esses dados e produziu mapas de reservas medidas e produção de agregados em todos os municípios da RIDE, além de dados sobre a população da região, seu crescimento estimado, consumo *per capita* de agregados, consumo estimado e a diferença entre produção e consumo estimado, de acordo com a teoria estudada no capítulo 3.

Os resultados desta tese mostraram os maiores volumes de reservas medidas de agregados por município.

QUADRO 19 – Alguns bens minerais e seus maiores detentores de reservas na RIDE

Bem mineral	Posição do município como detentor de reservas medidas				
	Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto	Quinto
Areia	Padre Bernardo	Formosa	Planaltina	Alexânia	Cristalina
Argila para cimento	Formosa	Brasília	Planaltina		
Calcário para brita	Padre Bernardo	Brasília	Planaltina	Cocalzinho de Goiás	
Calcário para cimento	Planaltina	Formosa	Brasília		
Cascalho	Brasília	Santo Antônio do Descoberto	Águas Lindas de Goiás	Cocalzinho de Goiás	
Saibro	Águas Lindas de Goiás	Brasília	Cocalzinho de Goiás		

Fonte: Raio X da Mineração DF e GO – 2015, ano-base 2014; Desempenho do Setor Mineral em GO e DF 2015, ano-base 2014. Superintendência do DNPM no estado de Goiás. Anuário Mineral Brasileiro 2015, ano-base 2014 – DNPM.

A pesquisa também demonstrou os municípios com maiores volumes de produção.

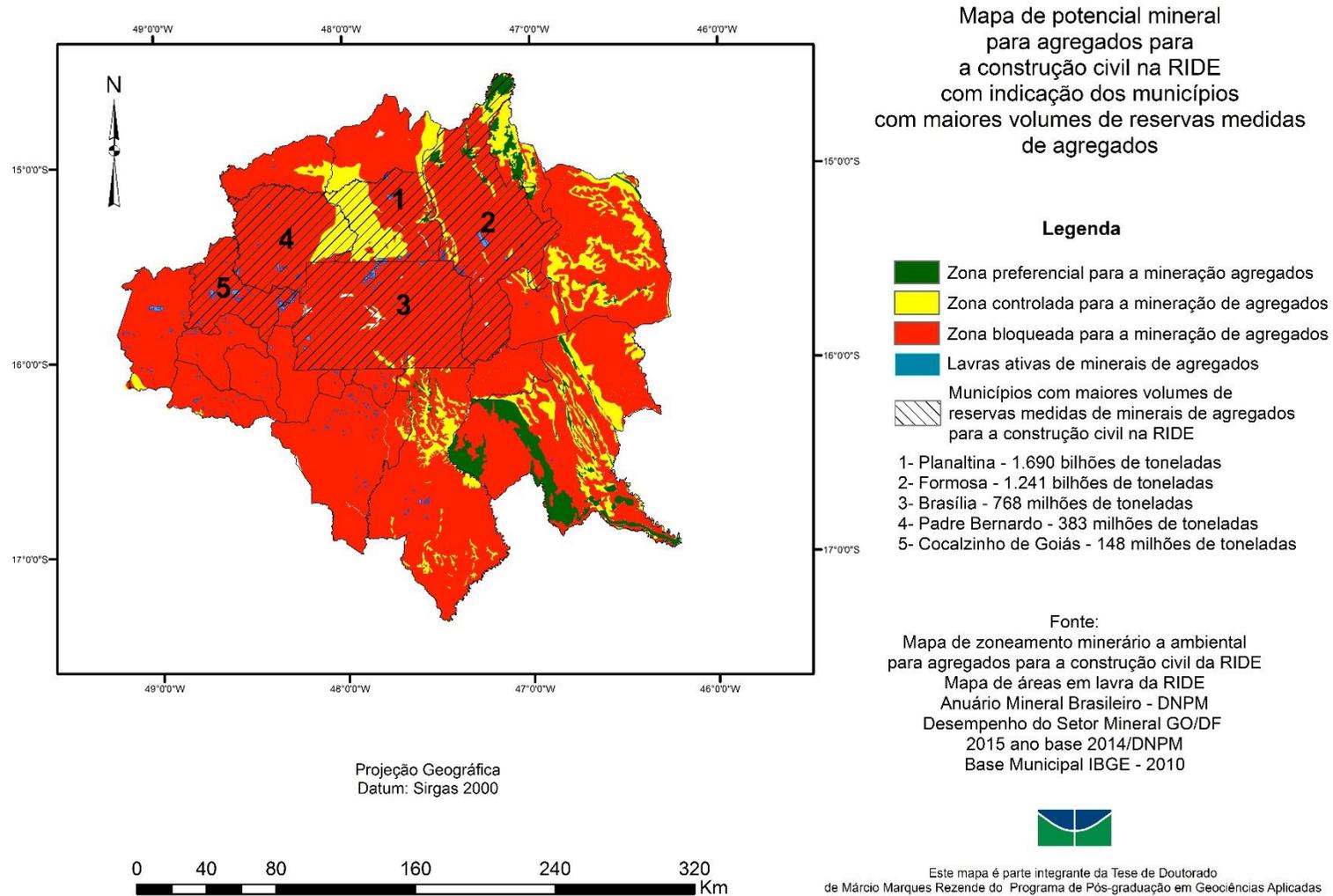
QUADRO 20 – Alguns bens minerais e seus maiores produtores na RIDE

Bem mineral	Posição do município como produtor de agregados				
	Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto	Quinto
Areia	Cocalzinho de Goiás	Brasília	Abadiânia	Corumbá de Goiás	
Argila para cimento	Brasília	Planaltina	Formosa		
Calcário para brita	Padre Bernardo	Brasília	Formosa	Cocalzinho de Goiás	Abadiânia
Calcário para cimento	Brasília	Planaltina	Formosa		
Cascalho	Unai	Luziânia	Cidade Ocidental	Brasília	

Fonte: Raio X da Mineração DF e GO – 2015, ano-base 2014; Desempenho do Setor Mineral GO/DF 2015, ano-base 2014. Superintendência do DNPM no estado de Goiás. Anuário Mineral Brasileiro 2015, ano-base 2014 – DNPM.

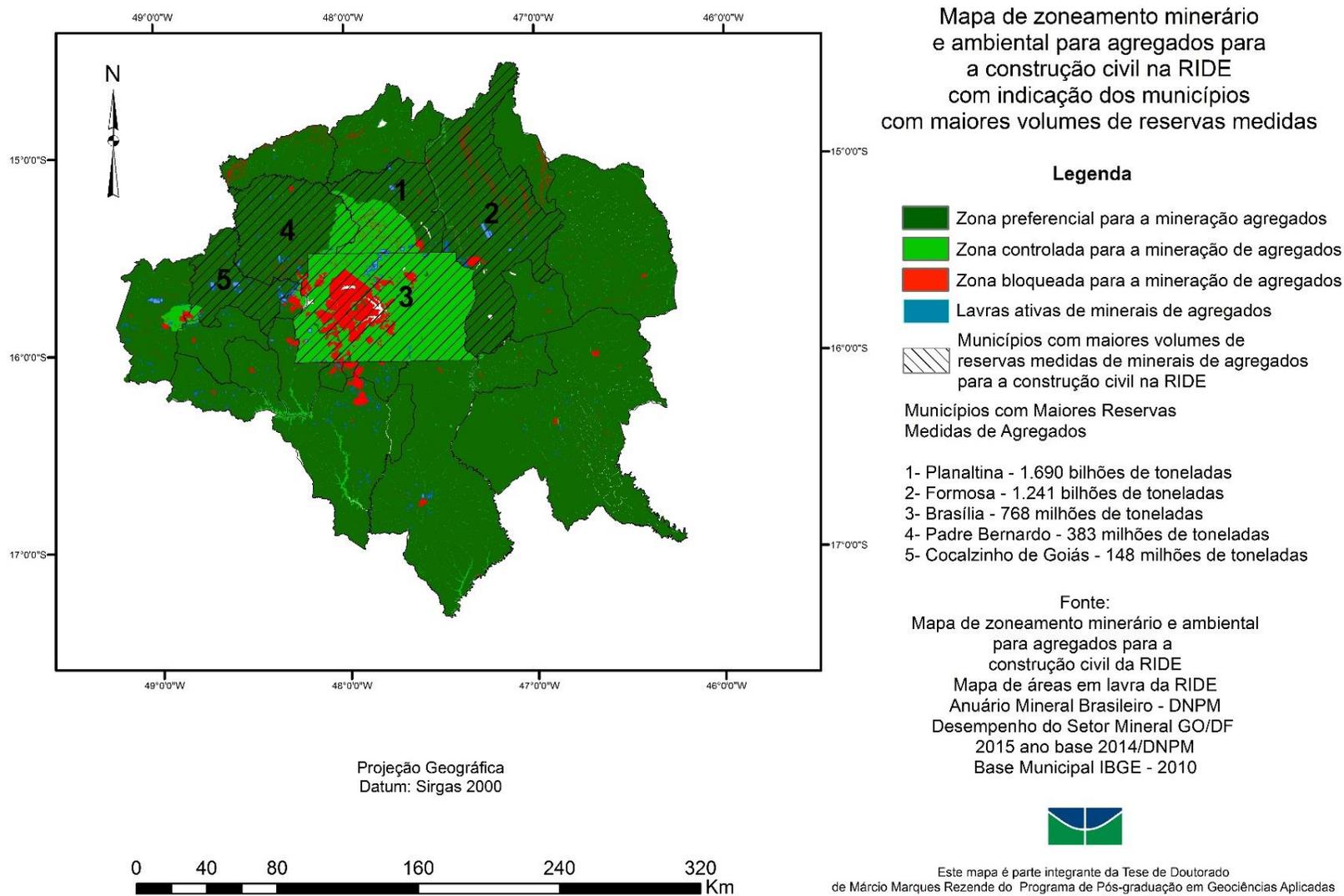
Essa análise gerou dois mapas temáticos: um, que mostra os municípios com maiores volumes de reservas minerais de agregados sobre o mapa de potencial mineral, e outro, que mostra as mesmas informações sobre o mapa de zoneamento – um mapa de municípios com maiores volumes de produção de agregados também sobre o mapa de zoneamento da RIDE.

FIGURA 61 – Mapa de potencial mineral e municípios com maiores volumes de reservas medidas de minerais de agregados para a construção civil na RIDE



A figura 62 indica a localização na RIDE dos municípios com maiores volumes de reservas medidas de minerais para agregados sobre o mapa de potencial mineral. As partes central e norte da região são onde se localizam as maiores reservas medidas, assim como onde se encontra grande parte das lavras ativas de agregados. Os municípios de Planaltina e de Padre Bernardo, primeiro e quarto colocados em volumes de reservas medidas, respectivamente, abrigam uma feição de médio potencial mineral para agregados, mas as lavras ativas se localizam no interior da feição de alto potencial mineral, segundo a modelagem realizada. Os demais municípios estão sobre a grande área de alto potencial mineral para agregados da RIDE. Os resultados demonstram a validação do método aplicado, segundo a realidade de campo, comprovada pelas lavras ativas (figuras 51 e 52), de acordo com o SIGMINE e o Cadastro Mineiro (BRASIL, 2016). Esses dados disponíveis são constantemente atualizados por meio da fiscalização de campo e por intermédio do trâmite processual dos títulos minerários, que demandam relatórios anuais de lavra.

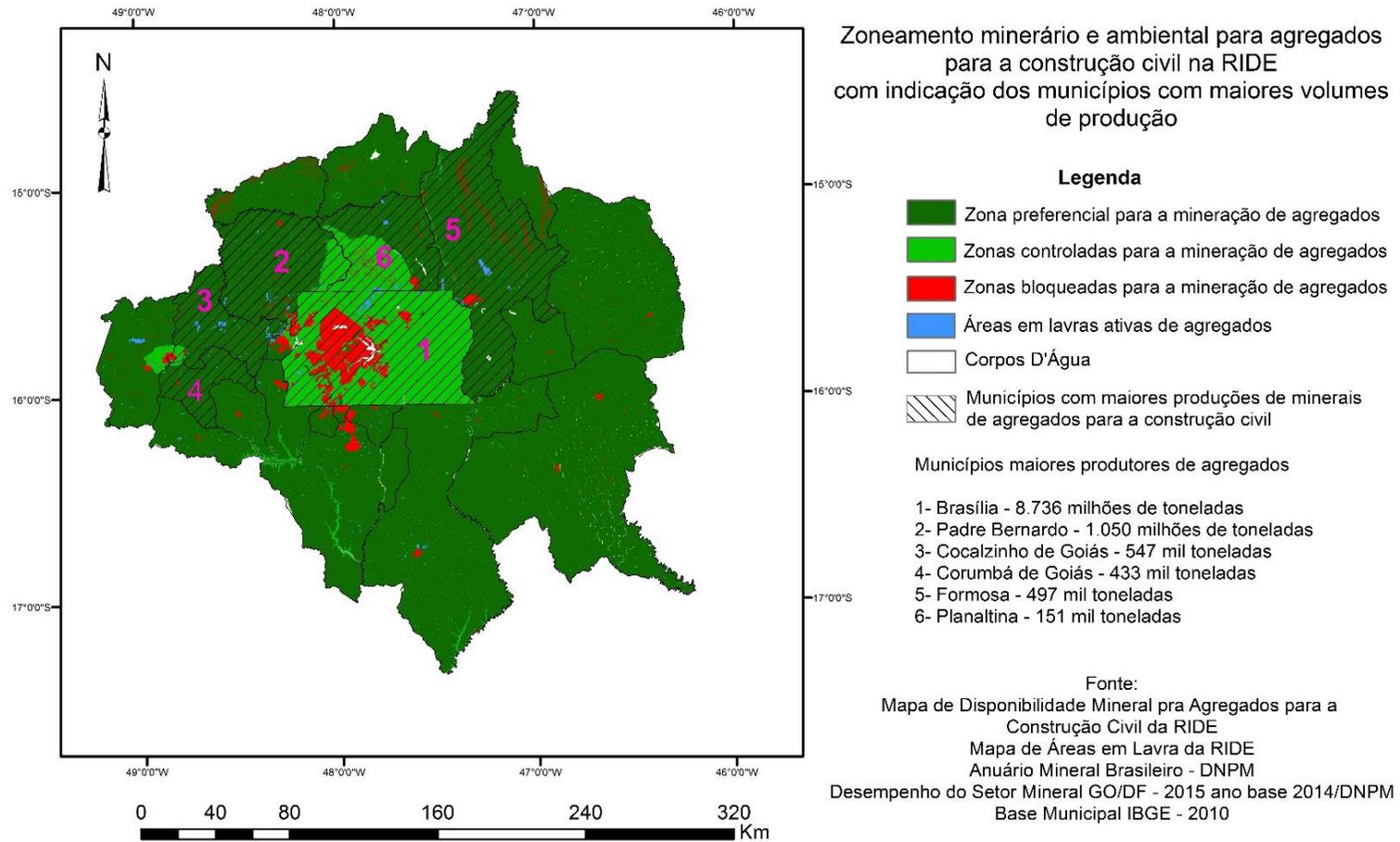
FIGURA 62 – Mapa de zoneamento minerário e ambiental da RIDE e municípios com maiores volumes de reservas medidas



Este mapa é parte integrante da Tese de Doutorado de Márcio Marques Rezende do Programa de Pós-graduação em Geociências Aplicadas do Instituto de Geociências / UnB

A figura 63 apresenta o mapa de zoneamento minerário e ambiental com os municípios com as maiores reservas medidas de agregados. O mapa mostra uma grande área na região, no centro norte, onde há lavras ativas e reservas sobre a zona controlada para a mineração localizada sobre Brasília, parte de Planaltina, Padre Bernardo e uma área no município de Cocalzinho de Goiás. Os resultados demonstraram a consistência entre a análise multicritérios realizada em SIG para reserva medida de agregados e a existência de lavras ativas, validando a proposta de zoneamento mineiro e ambiental desta tese.

FIGURA 63 – Mapa de zoneamento mineral e ambiental e municípios com maiores volumes de produção de agregados





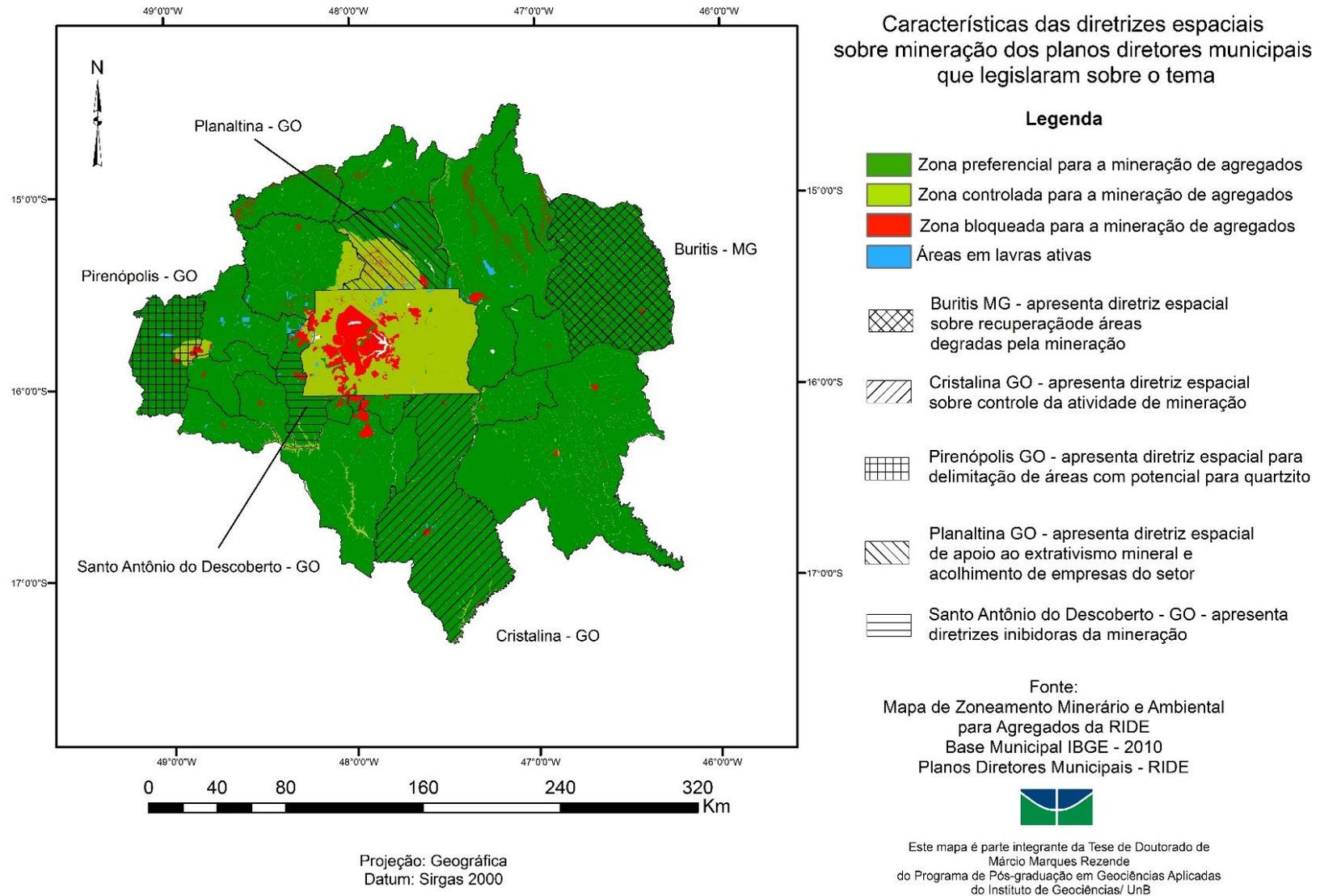
Este mapa é parte integrante da Tese de Doutorado de
 Márcio Marques Rezende
 do Programa de Pós-graduação em Geociências Aplicadas
 do Instituto de Geociências/ UnB

A figura 64 descreve os municípios com maiores volumes de produção de agregados sobre o mapa de zoneamento minerário e ambiental da RIDE. O município com maior volume de produção é Brasília, que está totalmente inserido na zona controlada para a mineração. Planaltina e Padre Bernardo também são grandes produtores e têm parte de seus territórios sobre a zona controlada para a mineração. Pode-se considerar, então, que a parte centro-norte da RIDE concentra os maiores volumes de reservas medidas de agregados, assim com a produção e as lavras ativas sobre as zonas preferenciais e controladas para a mineração. Os resultados demonstraram a consistência entre a análise multicritério efetivada em SIG para produção de agregados e a existência de lavras ativas, validando a proposta de zoneamento mineiro e ambiental desta tese.

Conforme visto na revisão da literatura, durante a análise da metodologia desenvolvida pelo IPT (2012), a qual é um dos fundamentos desta tese, os zoneamentos institucionais devem ser considerados nas análises para o zoneamento da mineração. Nesse sentido, a revisão do conteúdo dos planos diretores municipais da RIDE demonstrou que em cinco municípios (Buritis [MG], Cristalina [GO], Pirenópolis [GO], Planaltina [GO] e Santo Antônio do Descoberto [GO]) há alguma diretriz espacial relacionada à mineração, apenas em sentido amplo. Nos demais, não há diretrizes relacionadas à mineração. Em Buritis, Cristalina e Santo Antônio do Descoberto, as características mais marcantes das diretrizes são sobre o controle ambiental da atividade ou mesmo restrição da atividade, como no caso de Santo Antônio do Descoberto. Em Pirenópolis e Cristalina, a característica se volta para o incentivo da atividade, e em Pirenópolis há uma diretriz para a delimitação de áreas potenciais para quartzito. A figura 65 demonstra a espacialização das diretrizes sobre o mapa de zoneamento proposto.

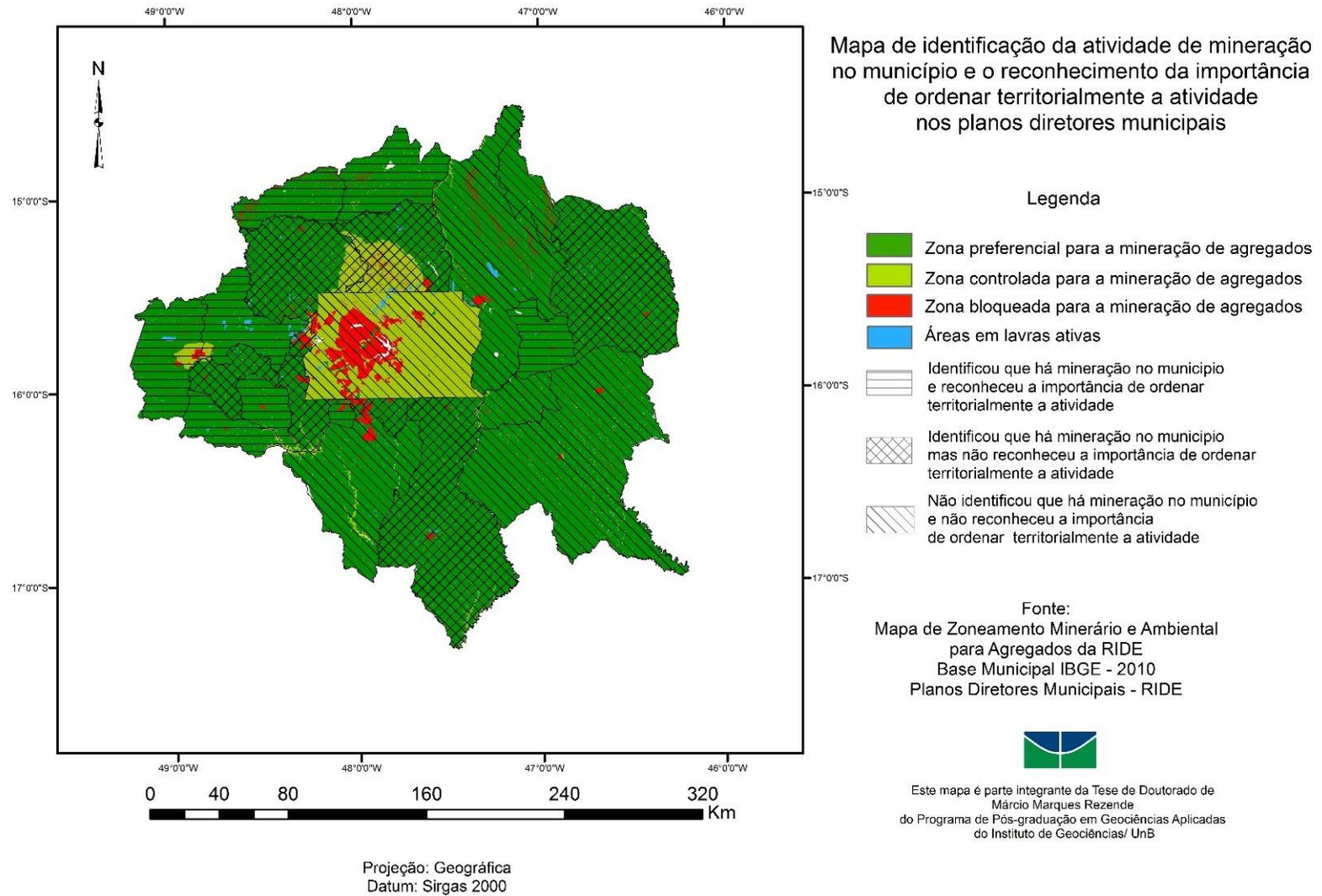
Essa informação é relevante, pois as intenções municipais sobre o incentivo, controle ou restrição da atividade interferem na destinação de espaços do município que podem ser utilizados para a atividade de mineração. E também esse atributo institucional, conforme visto na teoria, configura-se como proposta desta tese, para a sua eventual aplicação no momento de uma possível pactuação da formatação de um zoneamento institucionalizado.

FIGURA 64 – Mapa das características espaciais sobre mineração dos planos diretores municipais da RIDE



Outro fator importante recolhido durante a análise dos planos diretores municipais, em seus momentos de diagnóstico, é o reconhecimento pelo município de que há atividade de mineração em seu território, conforme o capítulo 2, quadro 5. A figura 66 demonstra espacialmente em quais municípios houve a identificação da mineração no município, onde há o reconhecimento da importância de se ordenar territorialmente a atividade e em quais municípios não se identificou ou se reconheceu a importância do ordenamento da atividade pelos planos diretores municipais.

FIGURA 65 – Mapa da Identificação da atividade de mineração nos municípios da RIDE e o reconhecimento e a importância de ordenar territorialmente a atividade nos planos diretores municipais



A partir da análise dos resultados obtidos, a relação entre reservas medidas, produção e diretrizes espaciais dos planos diretores dos municípios com maiores reservas e produção mostrou que:

- a) Planaltina está em primeiro lugar em reservas medidas e o sexto lugar em produção mineral. Em seu plano diretor, consta o apoio ao extrativismo mineral e o acolhimento de empresas do setor;
- b) Formosa ocupa o segundo lugar em reservas medidas e o quinto lugar em produção de agregados. Em seu plano diretor, não há diretrizes espaciais para a mineração e também não se identifica que há mineração no município nem a importância de ordenar territorialmente a atividade;
- c) Brasília detém o terceiro maior volume de reservas medidas e o primeiro lugar em produção. Seu plano diretor não apresenta diretrizes espaciais para a mineração, não identifica que há atividade de mineração no município e não reconhece a importância de ordenar a atividade no território;
- d) Padre Bernardo possui o quarto maior volume de reservas medidas e ocupa o segundo lugar em produção. Em seu plano diretor não há diretrizes espaciais para a mineração, embora tenha identificado que há mineração no município e a importância de ordenar territorialmente a atividade;
- e) Cocalzinho de Goiás ocupa o quinto lugar em volume de reservas medidas e o terceiro lugar em produção. Seu plano diretor não apresenta diretrizes espaciais para a mineração, mas reconhece que há a atividade no município e a importância de seu ordenamento territorial;
- f) Corumbá de Goiás está em quarto lugar em produção de agregados, sem diretriz espacial para a mineração em seu plano diretor; embora tenha identificado que há mineração no município, não reconheceu a importância de ordenar territorialmente a atividade.

Ainda sobre as recomendações de Bonnel (2003), esta tese também levantou o crescimento da demanda por agregados em relação à estimativa de crescimento da população da RIDE até 2030, com números do último censo do IBGE (em 2015). A população da região pode atingir 5,6 milhões de habitantes até 2030. Com esse número, foi calculada a demanda estimada por agregados na região no montante de 19.708 milhões de toneladas em 2030, de acordo com o consumo *per capita* de 3,5 toneladas/ano (IBRAM, 2011). De 2015 a até 2030, o consumo estimado pode atingir 295,620 milhões de toneladas de agregados. Assim, recomenda-se um planejamento regional, com vistas ao atendimento dessa demanda futura, de forma a compatibilizar a oferta com a demanda em bases sustentáveis. O zoneamento proposto é um produto para pensar as futuras políticas para o setor.

Outra importante identificação da pesquisa sobre produção e consumo estimado com dados de 2014 é a diferença entre a produção e o consumo estimado. Segundo os números do DNPM (2014), o consumo estimado é maior que a oferta da produção na região. O consumo excede em 2,338 milhões de toneladas a produção, de 12,107 milhões de toneladas. Esses números mostram que a região consumiu mais do que produziu. Essa demanda pode ser sido atendida por lavras irregulares ou ilegais, que não são capturadas pelo sistema de acompanhamento e controle do DNPM, ou por lavras de fora dos limites da RIDE.

Sobre os resultados da pesquisa com intervenientes, ou múltiplos atores, conforme as literaturas consultadas sobre ordenamento territorial preconizam, houve baixa adesão: de um universo de 32 formulários enviados, apenas dez foram respondidos, fato que pode ser interpretado como resultado do insipiente interesse pelo tema por parte dos técnicos consultados. O baixo conhecimento sobre jazidas e produção de agregados na região, assim como a débil informação sobre conflitos territoriais entre a mineração de agregados e outros usos do solo, sinaliza que há muito a se fazer em termos de articulação interinstitucional por parte dos entes públicos responsáveis pela gestão e planejamento do setor mineral na região. No que concerne às questões sobre ordenamento territorial da mineração de agregados como forma de enfrentar e evitar conflitos territoriais, elas avaliadas pelos técnicos como relevantes ações em âmbito regional e municipal, o que indica que esse tema pode ser parte das agendas desses entes.

O conhecimento das prefeituras municipais sobre jazidas, produção mineral e consumo de agregados é sensivelmente melhor do que dos técnicos dos entes públicos consultados, que sabem pouco ou nada também sobre a CFEM, ou quanto o município arrecada com essa compensação financeira oriunda da mineração, o que mostra como o poder público municipal ainda tem lacunas sobre o conhecimento da atividade. Diante das respostas, pode-se indagar como estão sendo investidos os recursos oriundos da CFEM nos municípios da RIDE. As prefeituras informaram que sabem dos impactos ambientais da atividade, conhecem quais são eles e em que tipo de lavra ocorrem, o que mostra como as prefeituras estão mais bem preparadas para identificar as externalidades ambientais que a atividade provoca. Sobre os instrumentos de ordenamento territorial municipais, as respostas variaram bastante, mas em geral o conhecimento das prefeituras sobre esses instrumentos relacionados à mineração de agregados é reduzido – para a maioria, saber a localização das jazidas para evitar conflitos territoriais é importante, assim como é importante o ordenamento da atividade para evitar conflitos e proteger as jazidas. Essas respostas sinalizam que esse tema pode entrar nas agendas municipais, desde que as prefeituras passem a ter maior conhecimento sobre o assunto e possam lidar com o tema de forma técnica.

Sobre os consórcios municipais, os municípios consultados conhecem o tema no âmbito da saúde pública, saneamento básico, abastecimento de água, educação pública e coleta de lixo, mas não sabem de nenhum consórcio municipal sobre mineração, embora 71,4% das prefeituras tenham avaliado como muito relevante um consórcio municipal como instância de governança do ordenamento territorial da mineração de agregados na região. Para os técnicos dos entes públicos de fora do âmbito das prefeituras municipais, 50% informaram que seria pouco relevante e 50% não souberam responder.

Esta tese parte da indagação sobre a possibilidade de se constituir uma política pública de ordenamento territorial para o setor de agregados para a construção civil na RIDE em que a produção desses bens ocorra em bases sustentáveis mediante uma política pública configurada politicamente conforme um consórcio municipal. Com os resultados da pesquisa com intervenientes do setor, no que concerne ao consórcio municipal como instância de governança do ordenamento territorial da atividade de mineração de agregados, a resposta para o momento seria que é possível em tese, mas esse tema, de acordo com a pesquisa, parece não fazer parte das agendas municipais e dos entes públicos gestores da mineração e do território da RIDE. Portanto, não é uma das prioridades do poder público e, conseqüentemente, não é um problema público, conforme visto na teoria em Saraiva (2006), que explica que uma política pública, como o caso do consórcio municipal, organiza-se nas etapas de agenda, formulação, elaboração, implementação, execução e acompanhamento. A fase da agenda, que se refere à inclusão de determinada necessidade social nas prioridades do poder público, segundo os resultados da pesquisa com os intervenientes, ainda está para ser construída, porque demanda maior conhecimento do setor de mineração por parte dos envolvidos. Além disso, segundo Pereira e Guimarães (2011), devem-se considerar as seguintes variáveis: benefícios sociais *versus* dificuldades de adoção de ações de cooperação entre diferentes atores, compartilhamento de recursos e redução de competição, difusão de conhecimento intra e interfirmas para identificar tentativas de estabelecer governança do setor de mineração de agregados na região; e, ainda, de acordo com Stocker (1998), a governança setorial deve ser estruturada como um sistema de produção local que envolve o somatório da estrutura de produção, da aglomeração territorial, da organização industrial, da inserção mercadológica e a governança institucional.

Sobre a realidade das lavras de agregados, foi realizada pesquisa de campo em 2007 pelo DNPM em lavras de areia saibrosa, cascalho, areia lavada, argila, brita e calcário para cimento em onze empreendimentos do DF e de GO. Entre as onze lavras visitadas, cinco continuam ativas, duas estão inativas e quatro não foram localizadas no sistema do DNPM em

razão das inconsistências no preenchimento do formulário de pesquisa por parte dos responsáveis pelas lavras. O formulário de pesquisa de campo está disponível no apêndice B.

A proposta metodológica aplicada nesta tese é inédita para a região em estudo. Houve extenso levantamento de informações teóricas e técnicas sobre mineração e ordenamento territorial de abrangência nacional. Foram consultados variados trabalhos sobre instrumentos de ordenamento territorial, planos diretores municipais e metodologias de ordenamento territorial no Brasil e em países selecionados. Também foram estudadas as características do espaço metropolitano da RIDE em termos físicos, humanos e institucionais. Com tal volume de informações foi elaborada uma análise multicritérios em ordenamento territorial e mineração (geologia, geodiversidade, solos, unidades de conservação, declividades, uso do solo, áreas de proteção permanente) integradas em SIG por meio do método AHP, que geraram uma síntese de informações sobre do território que indicam zonas mais ou menos favoráveis à mineração de agregados em razão das potencialidades geológicas, considerando-se as restrições ambientais e as ocupações urbanas. Também foram considerados fatores como os planos diretores municipais e o ZEE da RIDE, o crescimento da rede urbana, as reservas minerais, a produção e consumo de agregados em relação à demanda *per capita* desses bens minerais e o crescimento da população da região, o que gerou gráficos, tabelas e mapas temáticos que ilustram em números e informações espaciais um quadro geral do setor de agregados na RIDE. Além disso, também é inédita a pesquisa com múltiplos atores afetos ao tema na região, o que demonstrou como o tema ainda é pouco conhecido e estudado academicamente.

7 Conclusões e recomendações

7.1 Considerações sobre o problema da tese, a hipótese e os métodos empregados

O problema desta tese indagou sobre a possibilidade de se construir uma proposta de política pública, configurada no formato de consórcio municipal, destinada ao setor de minerais de agregados para a construção civil na RIDE para que a produção seja executada em bases sustentáveis.

A pesquisa para responder ao problema foi conduzida segundo a seguinte hipótese: o zoneamento minerário e ambiental é um subsídio técnico das geociências aplicadas ao ordenamento territorial da mineração de agregados para a construção civil na RIDE capaz de oferecer as bases técnico-científicas para políticas públicas de implementação de projetos de ordenamento territorial de mineração, elaboradas mediante consórcio de municípios, visando à produção mineral de agregados em bases sustentáveis e à mitigação de conflitos.

Ao longo do desenvolvimento da tese, pesquisou-se sobre ordenamento territorial, mineração de agregados, políticas públicas por meio de consórcios municipais e RIDE como entidade territorial.

A pesquisa em geral resultou em um banco de dados e a aplicação da análise multicritério, do método AHP e das ferramentas de geoprocessamento e SIG para a integração dos dados e a modelagem dos mapas síntese. O que foi importante para esclarecer e consolidar a metodologia que a teoria consultada preconiza.

A parte essencial da hipótese desta tese foi confirmada, no que diz respeito aos produtos da integração dos dados espaciais mediante a análise multicritério e o método AHP, tais como o mapa de potencial mineral, o mapa de disponibilidade mineral e o mapa de macrozoneamento minerário e ambiental para agregados para a construção civil da RIDE, são subsídios técnicos relevantes tanto para o setor público responsável pela regulação da atividade mineral e pela regulação do uso do território metropolitano quanto para o setor da cadeia produtiva de agregados para a construção civil, igualmente importante para outros setores.

A outra parte da hipótese da tese, referente à possível política pública de ordenamento territorial da mineração de agregados por meio de consórcio de municípios, não se confirmou.

A primeira razão desta parte da hipótese ter sido refutada se explica pela pesquisa com os intervenientes, a qual demonstrou que o tema de ordenamento territorial da mineração de agregados ainda não é suficientemente conhecido por parte do poder público dos municípios da

RIDE e não está em suas agendas de prioridades como um problema público, além de não constar dos planos diretores municipais elaborados até então.

O exame dos planos diretores municipais da RIDE demonstrou que a inserção de diretrizes espaciais nesses planos é incipiente, no sentido de se constituir como política setorial. Esse fato talvez seja explicado pela falta de diálogo entre as prefeituras municipais e o órgão gestor do patrimônio mineral durante a elaboração dos planos diretores municipais.

O conhecimento das reservas e da produção mineral de agregados por parte das prefeituras municipais e do Governo do Distrito Federal não foi suficiente para que os instrumentos de ordenamento territorial da RIDE considerassem a mineração como uma política setorial.

A segunda razão consiste no fato de que uma política pública é instituída pelas instituições públicas atuantes na governança da RIDE, tais como as prefeituras, governo distrital, SUDECO e o COARIDE. Esse tema, para se constituir como política pública setorial, precisa, portanto, ser incluído nas prioridades das instituições públicas, para seguir um fluxo de etapas que parte da agenda e segue a para a formulação da política pública, sua elaboração, implementação, execução e seu acompanhamento.

A pesquisa sobre política pública de ordenamento territorial avançou até ao patamar de diagnóstico, como subsídio técnico e acadêmico à inserção desse tema de governança multissetorial nas agendas das instituições públicas.

A principal vantagem da metodologia de abordagem dos atributos territoriais e da aplicação de ferramentas de sensoriamento remoto e SIG para a integração dos dados espaciais consiste na atualização e espacialização do conhecimento mineral da região voltado a minerais como areia, brita, cascalho, argila (saibro) e calcário para cimento.

Além disso, a hierarquização das informações espaciais com base em critérios permitiu verificar espacialmente as áreas mais ou menos favoráveis, ou até mesmo bloqueadas, para a mineração de agregados.

Outra vantagem desse método é a alimentação futura do SIG com novas camadas de informações para ampliar a capacidade de geração de análises e sínteses espaciais da região de estudo, com foi realizado inserindo-se as camadas de informações acerca das diretrizes espaciais de mineração dos planos diretores municipais, informações a respeito das reservas medidas e informações da produção municipal de agregados sobre o mapa de potencial mineral e sobre o mapa de zoneamento minerário e ambiental propostos.

Entretanto, a manipulação de dados espaciais em SIG exige a adequação das escalas dos diversos planos de informação disponíveis, porque as escalas das bases cartográficas e

produtos de geoprocessamento de GO, MG e DF não são sempre compatíveis no momento de integrar o recorte da RIDE. Nesse aspecto, destaca-se que, na disponibilidade de bases cartográficas em escalas maiores, os resultados poderiam ser mais expressivos, com sínteses mais detalhadas.

O zoneamento resultante é um modelo simplificado da realidade, representa cartograficamente os atributos do meio físico, da socioeconomia e do ambiente político institucional, o que demanda critérios para validá-los. A validação da metodologia empregada se deu pelos critérios da existência física das lavras de agregados para a construção civil, de documentos públicos sobre as minas existentes, da existência institucionalizada das áreas de conservação e preservação ambiental e das áreas urbanizadas na região, do mapeamento institucional sobre geologia, solos e geodiversidade, da construção do mapa de declividades da RIDE e da legislação vigente.

É importante destacar que o foco desta tese é ser um subsídio ao ordenamento territorial da mineração de agregados para a RIDE, e não um estudo de cunho ambiental, que propugna o controle da atividade ou a solução de problemas ambientais como recuperação de áreas degradadas pela atividade minerária.

7.2 - Sobre os objetivos desta tese e as suas etapas de trabalho

Em termos do objetivo geral desta tese, considera-se que ele foi atingido, na medida em que foi desenvolvida uma metodologia de avaliação de disponibilidade mineral de agregados na RIDE, considerando-se aspectos geológicos, geomorfológicos, ambientais, demográficos e minerais, como um subsídio técnico ao ordenamento territorial da mineração de agregados para a construção civil na RIDE, vislumbrando os contornos de uma política pública para o setor, configurada como consórcio municipal.

Os objetivos específicos, que permitiram o desenvolvimento da metodologia, alcançaram êxito, haja vista terem sido formulados os critérios para o planejamento territorial da mineração de agregados na RIDE por meio da análise multicritério e do método AHP.

Os critérios para análise de disponibilidade mineral constituídos foram estabelecidos pelas tabelas de atributos e pelas matrizes de comparação pareada do método AHP, que geraram os mapas de potencial mineral, de disponibilidade mineral e de zoneamento minerário e ambiental para agregados na RIDE;

As etapas de trabalho foram cumpridas, uma vez que foram levantados os dados socioeconômicos, geoambientais e de recursos minerais para agregados, demonstrando que:

- a) as características metropolitanas da região mostraram que ela se configura como a terceira área metropolitana mais importante do Brasil, pois abriga Brasília, que é uma grande concentração urbana e uma cidade com influência nacional e sobre a sua região imediata, que exerce papel dirigente sobre o território nacional, pela força de suas instituições públicas;
- b) a região caracteriza-se também pela rapidez de sua evolução urbana, crescimento e dispersão, tanto no DF quanto nos municípios que compõem a RIDE;
- c) com a elaboração da série histórica do crescimento das áreas urbanizadas da RIDE de 1985 até 2015, seguida da análise dos resultados, foi possível calcular seu crescimento: de 1985 a 1995, cresceu 80%; de 1995 a 2005, cresceu 38%; e de 2005 a 2015, cresceu 23%, atingindo 1.102 km² de áreas urbanizadas em 2015;
- d) a população da região pode atingir 5,6 milhões de habitantes em 2030;
- e) a média do consumo de agregados por pessoa no Brasil chega a 3,5 toneladas por ano. Dessa forma, o consumo de agregados de 2015 até 2030 foi estimado em 295,6 milhões de toneladas, numa taxa de 7,48% de crescimento. Em 2030, o consumo de agregados foi estimado em 19,7 milhões de toneladas para toda a RIDE;
- f) há 4,561 bilhões de toneladas de reservas medidas de areia, argila, calcário para brita, calcário para cimento, cascalho e saibro na RIDE. As reservas medidas são suficientes para atender ao consumo em um longo prazo, se elas não forem esterilizadas por outros usos do solo impeditivos ao aproveitamento mineral.
- g) o resultado da estimativa do consumo *per capita*/ano de agregados na RIDE em 2014 atingiu 14,445 milhões de toneladas. A diferença entre a produção declarada e a estimativa de consumo em 2014 chega a 2,338 milhões e toneladas.
- h) foi identificada produção, em 2014, inferior à demanda de agregados na RIDE. Essa demanda pode ser sido atendida por lavras irregulares ou ilegais, que não são capturadas pelo sistema de acompanhamento e controle do DNPM, ou por lavras de fora dos limites da região. Assim sendo, estudos futuros sobre o tema são recomendados.

A pesquisa gerou um banco de dados geológicos, de geodiversidade, de solos, de unidades de conservação, de áreas de preservação permanentes, de uso do solo e de declividades. O banco de dados está descrito nos apêndices C e D.

Houve a integração das informações do banco dados, consolidando-se o mapa de uso do solo da RIDE. A integração do diagnóstico da região em ambiente SIG gerou o mapa de potencial mineral para agregados na região, o mapa de restrições ambientais, o mapa de disponibilidade mineral da RIDE e o zoneamento minerário e ambiental para agregados para a construção civil da região.

Os critérios e indicadores para o planejamento territorial da mineração de agregados na RIDE se configuram como os atributos da RIDE, as tabelas de atributos, as matrizes de comparação pareada aplicadas na integração das informações espaciais e os resultados da pesquisa junto aos intervenientes.

O teste da hipótese foi realizado demonstrando-se que parte dela foi refutada.

Além disso, foi realizado o diagnóstico da inserção do tema de mineração de agregados em todos os planos diretores municipais da RIDE e também se pesquisou o resultado do estudo de campo realizado pelo DNPM sobre lavras de agregados em operação na RIDE (apêndice D);

7.3 Recomendações para políticas públicas

Assim, recomenda-se o planejamento regional pactuado entre os municípios da RIDE com vistas ao atendimento dessa demanda futura por agregados, de forma a compatibilizar a oferta com a demanda em bases sustentáveis. Recomendam-se, para isso, estudos futuros que investiguem formas de inserção desse tema nas agendas das instituições públicas de governança da RIDE como um problema público.

Outra recomendação enfoca estudos futuros acerca do suprimento da demanda por agregados na região não ofertados pelas lavras regulares da RIDE. Esse estudo poderá mostrar a inserção de minerais de agregados que entram no mercado da região pela oferta de outras regiões produtoras, ou por lavras irregulares da própria RIDE. Nesse âmbito investigativo, também poder-se-á incluir a pesquisa sobre áreas utilizadas pela mineração de agregados, seus impactos sobre o ambiente e as estratégias e metodologias de recuperação ambiental empregadas ou que possam ser desenvolvidas nas áreas mineradas.

Também é recomendável o estudo de cada feição do mapa de potencial mineral para agregados em escala de detalhe, para que se possa ter informações mais precisas sobre a localização de áreas mais favoráveis à existência de depósitos minerais lavráveis.

Tendo em vista tais ocorrências, que puderam ser observadas e consultadas em estudos pregressos, esta tese considera que é importante pensar territorialmente a atividade de

mineração de agregados em sintonia com outras atividades e usos do território, criando alguma ordem de prioridade na utilização do território da RIDE, para que haja oferta futura desses bens minerais em bases sustentáveis e a necessária existência de outros espaços para as diversas funções metropolitanas em uma perspectiva de governança intermunicipal, multissetorial e participativa. O zoneamento proposto foi modelado para ser um produto para se pensar as futuras políticas para o setor de agregados para a construção civil.

* * *

Concluindo, pode-se dizer que a presente tese vem demonstrar, de forma prática, a possibilidade e as vantagens do zoneamento minerário para agregados para a construção civil como subsídio das geociências aplicadas ao ordenamento territorial e aos planos diretores municipais. A base de dados elaborada no contexto deste trabalho é um importante instrumento para as ações de planejamento e gestão do uso do solo, possibilitando a redução de conflitos e a mitigação de disputas intersetoriais, que afetam a viabilidade da mineração de agregados para a construção civil, insumos essenciais ao desenvolvimento sustentável dos municípios. A formulação de políticas públicas para o ordenamento territorial da mineração de agregados para a construção civil demanda, além dos subsídios técnicos das geociências aplicadas, a inserção desse tema nas agendas municipais como um problema público.

REFERÊNCIAS

ABREU, Silvio Fróis. **Fundamentos Geográficos da Mineração Brasileira**. Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Geografia, 1945.

ALBUQUERQUE, A. S. Agregados. In: BAUER, L. A. F. **Materiais de Construção**. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994. v. 1. p. 63- 120.

ALBUQUERQUE, Sabrina Moreira de. **Modelagem de Alternativas de Traçado de Ferrovias com Uso de Ferramentas de SIG e Parâmetros Geoambientais**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília. 2015.

ALMEIDA, Salvador Luiz M. de.; LUZ, Adão Benvindo da. **Manual de Agregados para a Construção Civil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2009.

ARANHA, Márcio Iório. **Manual de Direito Regulatório**. Scotts Valley (CA): Create Space, 2013.

ASSAD, Eduardo Delgado. SANO, Edson Eyji. **Sistema de Informações Geográficas**. Aplicações na Agricultura. 2. ed. Brasília: Embrapa-SPI/embrap-CPAC, 1998.

ASSIRATI, Doralice Meloni. **Mineração e Ordenamento Territorial**: inserção do setor e papel das instituições governamentais. Palhoça (SC): Universidade do Sul de Santa Catarina, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI. **Convite nº 06/2012**. Processo nº 375/2012. Agregados Minerais para Obras de Construção Civil e Infraestruturas nas Principais Regiões Metropolitanas do Brasil: diagnóstico e cenários da cadeia produtiva, com seus desafios e oportunidades. Brasília: 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Norma Brasileira (NBR) 7211** – Agregados para concreto – Especificação. 2005. Disponível em: <<https://engenhariacivilfsp.files.wordpress.com/2015/03/nbr-07211-2005-agregados-para-concreto-especificacao.pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2017.

_____. **Norma Brasileira (NBR) 7225** – Materiais de pedra e agregados naturais. 1993. Disponível em: <<http://docslide.com.br/documents/nbr-7225-1993-materiais-de-pedra-e-agregados-naturais.html>>. Acesso em: 24 jan. 2017.

BECKER, Luzia Costa. PEREIRA, Denise de Castro. **O projeto Minas-Rio e o desafio do desenvolvimento territorial integrado e sustentado: a grande mina em Conceição do Mato Dentro**. 2011. Disponível em: <<http://www.mineralis.cetem.gov.br>>. Acesso em: jun. 2014.

BEZERRA, Maria do Carmo Lima. SCARDUA, Fernando Paiva. Políticas Públicas e Governança na Região Integrada de Desenvolvimento do Entorno do Distrito Federal. In: RIBEIRO, Rômulo José da Costa; TENORIO, Gabriela de Souza; HOLANDA, Frederico de (Org.) **Brasília**: Transformações na Ordem Urbana. Rio de Janeiro: Letra Capita, 2015.

BONELL, Carlos Fernando Forero. Ordenamiento Territorial: la visión de la industria extractiva de materiales de construcción. In: MARTINS, Luis. CARRIÓN, Paul. **Integración de la Minería en la Ordenación del Território**. Guayaquil, Ecuador: CYTED. ESPOL. CICYT: 2003. ISBN 9978-43-350-3.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei 6.391/2013**. 2013. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=3058A66CEA9BD4A41056F8F45834D0A8.proposicoesWebExterno2?codteor=1138720&filename=PL+6391/2013>. Acesso em: 1º fev. 2017.

_____. Congresso Nacional. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 7 mar. 2017.

_____. **Lei nº 8.876, de 2 de maio de 1994**. 1994. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8876.htm>. Acesso em 20 mar. 2017.

_____. Congresso Nacional. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. 2012a. Disponível em: <<http://www.legislação.planalto.gov.br>>. Acesso em: 7 mar. 2017.

_____. Congresso Nacional. **Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015**. 2015a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13089.htm>. Acesso em: 21 mai. 2016.

_____. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Sumário Mineral 2014**. 2014a. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/sumario-mineral-2014>>. Acesso em: 27 jul. 2015.

_____. Ministério da Agricultura. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2006a. Brasília: 2006.

_____. Ministério da Integração Nacional. **Documento base para a definição de uma política nacional de ordenamento territorial**. Versão preliminar. Brasília: Ministério da Integração Nacional. Associação Brasileira das instituições de Pesquisa Tecnológica. Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2006b.

_____. Ministério da Integração Nacional. Governo do Estado de Goiás. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento. **Plano Diretor do Município de Abadiânia 2006**. 2006c. Disponível em: <http://www2.seplan.go.gov.br/seplan/down/planodiretor/PD_Abadiania.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Integração Nacional. Governo do Estado de Goiás. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento. **Plano Diretor do Município de Alexânia 2006**. 2006d. Disponível em: <http://www2.seplan.go.gov.br/seplan/down/planodiretor/PD_Alexania.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Integração Nacional. Governo do Estado de Goiás. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento. **Plano Diretor do Município de Cidade Ocidental 2006**.

2006e. Disponível em:

<http://www2.seplan.go.gov.br/seplan/down/planodiretor/PD_CidadeOccidental.pdf>.

Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério de Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Desempenho do Setor Mineral Distrito Federal e Goiás**. Ano-Base 2012, exercício 2013. 2012b.

_____. Ministério de Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral.

Sistema de Informações Geográficas da Mineração. 2016. Disponível em:

<<http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

_____. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. **Áreas de Relevante Interesse Mineral: uma proposta metodológica de avaliação**. Brasília: 2008.

_____. Ministério de Minas e Energia. Serviço Geológico do Brasil. **Zoneamento Ecológico-Econômico da Região de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno**. Fase I. Rio de Janeiro: EMBRAPA/MI/SCO, 2003. v. 1.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências. Coordenação de Geografia. **Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015b. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/apps/arranjos_populacionais/2015>. Acesso em: 26 fev. 2016.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Plano Plurianual 2016- 2019**.

2015c. Desenvolvimento, Produtividade e Inclusão Social. Disponível em:

<<http://www.planejamento.gov.br>>. Acesso em: 26 jan. 2016.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências. Coordenação de Geografia. **Redes e Fluxos do Território**. Gestão do Território 2014. Rio de Janeiro: IBGE, 2014b. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/redes_fluxos/gestao_do_territorio_2014>. Acesso em: 26 fev. 2016.

CALAES, Gilberto Dias et al. Bases para o Desenvolvimento Sustentável e Competitivo da Indústria de Agregados nas Regiões Metropolitanas do País – Parte 1. **Revista da Escola de Minas de Ouro Preto**, Ouro Preto, MG, v. 61, n. 1, p. 47-56, dez. 2007. ISSN 0370-4467.

CALDAS, Eduardo de Lima. **Formação de Agendas Governamentais Locais: o caso dos consórcios intermunicipais**. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007

CARNEIRO, Gracielly Cristina. DINIZ, Nórís Costa. **Agricultura Irrigada no Foco da Geotecnologia**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2014.

CARDOSO, Manoel Juarez Simões. **Cartografia das Atividades de Extração de Minerais Utilizados na Construção Civil e Qualificação do Grau de Degradação Ambiental na Região de Manaus – AM**. 110 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília, Brasília. 2008.

CATHARINO, José Martins. **Garimpo, Garimpeiro, Garimpagem**. Rio de Janeiro: Editora Philobiblion, 1986.

CORDEIRO, João Pedro. BARBOSA, Claudio Clemente Faria. CÂMARA, Gilberto. **Operações de Análise Geográfica**. 2001. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap8>>. Acesso em: out. 2016.

CYTED. **I Jornada Iberoamericana sobre Riesgos Geodinámicos en la Actividad Minera, Ordenamiento y Cierre de Minas**. Guayaquil, Ecuador: Imprensa Mistral, 2005.

DEUS, Leandro Andrei Beser de et al. **Geoprocessamento Aplicado à Gestão de Áreas de Produção Mineral**. 2000. Disponível em: <<http://www.geocart.igeo.ufrj.br>>. Acesso em: 22 out. 2014.

DIAS, Valdirene Silva Brito. **Análise Hierárquica processual (AHP) na modelagem da Vulnerabilidade Ambiental do Minicorredor Ecológico Serra das Onças – BA**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana (BA). 2012.

DIDONE, André Rubens. **A influência das ordenações portuguesas e espanhola na formação do direito brasileiro do Primeiro Império (1822 a 1831)**. s/d. Disponível em: <<http://repositorio.uscs.edu.br/bitstream/123456789/292/2/tese%20doutorado%20Profjo%20Didone.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2013.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. (Org.) **Direito Regulatório**. Temas polêmicos. Belo Horizonte: Editora Fórum, 2009.

ENRÍQUEZ, Maria Amélia Rodrigues da Silva. **Maldição ou Dádiva? Os dilemas do desenvolvimento sustentável a partir de uma base mineira**. Tese (Doutorado) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília. 2007.

FANTIN, Marcel. **Gestão de agregados Minerais: análise e subsídios para políticas públicas**. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2011.

FERNANDES, Francisco Rego Chaves. **Grandes Minas e Comunidade: algumas questões conceituais**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2007.

FERNANDES, Francisco Rego Chaves. ENRÍQUES, Maria Amélia Rodrigues da Silva. ALAMINO, Renata de Carvalho Jimenez. **Recursos Minerais e Sustentabilidade Territorial: grandes minas**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011. v. 1 e 2.

FERNANDES, Lia. **Mineração de Agregados para a Construção Civil em Áreas Urbanas e Periurbanas do Distrito Federal**. (Monografia) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília. 2009.

FERREIRA, J. B. **Dicionário de Geociências**. Ouro Preto, MG: Fundação Gorceix, 1980.

FERREIRA, Jardel Borges. **Dicionário de Geociências**. Belo Horizonte: Armazém das Ideias, 1995.

FRANÇA, Gil Philip. **Ato Administrativo e Interesse Público**. Gestão pública, controle judicial e consequencialismo administrativo. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2013.

FREITAS, André Vieira. Uma Política de Ordenamento Territorial para o Brasil? In: STEINBERGER, Marília (Org.). **Território, Estado e Políticas Públicas Espaciais**. Brasília: Ler Editora, 2013.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Centro de Estatística e Informação. **Déficit Habitacional no Brasil 2011-2012**. Belo Horizonte: 2015. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/559-deficit-habitacional-2011-2012/file>>. Acesso em: 17 mar 2017.

GARSON, Sol. **Regiões Metropolitanas**. Por que não cooperam? Rio de Janeiro: Letra Capital; Observatório das metrópoles. Belo Horizonte, MG: PUC. 2009.

GOMES, Joaquim B. Barbosa. **Agências Reguladoras**: A ‘metamorfose’ do Estado e da Democracia. Uma Reflexão de Direito Constitucional e Comparado. s/d. Disponível em: <<http://www.mundojuridico.adv.br>>. Acesso em: nov. 2013.

GOMES, Maiara da Silva. STEINBERGER, Marília. BARBOSA, Renan Paixão. O Potencial Político da Categoria ‘Território Usado.’ In: STEINBERGER, Marília (Org.). **Território, Estado e Políticas Públicas Espaciais**. Brasília: Ler Editora, 2013.

HOLANDA et al. A Configuração da Área Metropolitana de Brasília. In: RIBEIRO, Rômulo José da Costa; TENORIO, Gabriela de Souza; HOLANDA, Frederico de (Org.) **Brasília: Transformações na Ordem Urbana**. Rio de Janeiro: Letra Capita, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente / Basic Vocabulary of Natural Resources and Environment**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

_____. **Informações e Análises da Economia Mineral Brasileira**. 7. ed. Brasília: 2012.

JANNUZI, Paulo de Martino. MIRANDA, Wilmer Lázaro de. SILVA, Daniela Santos Gomes da. Análise Multicritério e Tomada de Decisões em Políticas Públicas: aspectos metodológicos, aplicativo operacional e aplicações. **Informática Pública**, ano 11, n. 1, p. 69-87, 2009. Disponível em: <http://www.ip.pbh.gov.br/ANO11_N1_sum.html>. Acesso em: 7 mar. 2017.

JATOBÁ, Sérgio Ulisses. Crescimento Urbano na Metrópole de Brasília: potencial e limitações. In: PAVIANI, Aldo et al. (Org.). **Brasília 50 Anos**: da capital à metrópole. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2010.

KULAIIF, Yara. **Análise dos mercados de matérias-primas minerais: estudo de caso da indústria de pedras britadas do Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001.

LA SIERNA, Humberto Almeida de. REZENDE, Márcio Marques. Agregados para a Construção Civil. In: DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Economia Mineral do Brasil**. Brasília: Cidade Gráfica e Editora Ltda. 2009.

LACZYNSKI, Patrícia. **Formação de Consórcios Públicos em Regiões Metropolitanas: o caso do projeto novos consórcios públicos para governança metropolitana**. 2010. Disponível em:

<http://www.escoladegoverno.pr.gov.br/arquivos/File/Material_%20CONSAD/paineis_III_congresso_consad/painel_1/formacao_de_consortorios_publicos_em_regioes_metropolitanas_o_caso_do_projeto_novos_consortorios_publicos_para_governanca_metropolitana.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2014.

LOUZADA, Franciane L. R. de Oliveira; SANTOS, Alexandre Rosa dos; SILVA, Aderbal Gomes da. **Delimitação de Corredores Ecológicos no ArcGis 9.3**. Alegre, ES: CAUFES, 2010.

MACEDO, Dione. **A inserção da Atividade Minerária em Plano Diretor Municipal: uma discussão sobre o caso da indústria de extração de rochas ornamentais no noroeste do Estado do Espírito Santo**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2011.

MACHADO FILHO, Aires da Mata. **O Negro e o Garimpo em Minas Gerais**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1964.

MARANGONI FILHO, Mário. **Contribuição dos Recursos Minerais para o Planejamento Urbano de Mogi Mirim: Revisão do Plano Diretor**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2002.

MARTINS, Luis. CARRIÓN, Paul. **Integración de la Minería en la Ordenación del Territorio**. Guayaquil, Ecuador: CYTED. ESPOL. CICYT, 2003. ISBN 9978-43-350-3.

MARTINS, Luis. Recursos Minerais e Ordenamento do Território: a situação de Portugal no actual contexto da união europeia. In: VILLAS BÔAS, Roberto C. PAGE, Roberto. **La Minería em el Contexto de la Ordenación del Territorio**. Rio de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002.

MATOS, Gerson Manoel Muniz de. **ARIM – Áreas de Relevante Interesse Mineral**. 2. ed. Belo Horizonte: CPRM, 2010.

MEDEIROS, José Simão de. CÂMARA, Gilberto. **Geoprocessamento para Projetos Ambientais**. 2001. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap10-aplicacoesambientais.pdf>>. Acesso em: out. 2016.

MELLO, José Soares de. **Emboabas**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 1942.

MELLO, Edson Farias. CALAES, Gilberto Dias. **A Indústria de Brita na Região Metropolitana do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Imos Gráfica e Editora, 2006.

MENEZES, Paulo Roberto. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto**. Brasília: Universidade de Brasília, Instituto de Geociências/Laboratório de Sensoriamento Remoto, 2009.

MENEZES, Paulo Roberto et al. **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Brasília: UnB, CNPq, 2011.

MORAES, A. C. R. Ordenamento Territorial: uma conceituação para o planejamento estratégico. OFICINA SOBRE A POLÍTICA NACIONAL DE ORDENAMENTO TERRITORIAL. **Anais...** Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2005.

MOURÃO, Carla. **Zoneamento Ecológico e econômico do Município de Alfenas – MG**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG: 2016.

PAVIANI, Aldo et al. (Org.). **Brasília 50 Anos: da capital à metrópole**. Brasília: Editora Universidade de Brasília. 2010.

PEITER, C. C. **Abordagem Participativa na Gestão de Recursos Minerais**. Rio de Janeiro, CETEM/MCT, 2001.

PEREIRA, Camila Cristina de Paula. GUIMARÃES, Liliane de Oliveira. **Trajatória e governança do arranjo produtivo local de gemas e artefatos de pedras do vale do Jequitinhonha e Mucuri em Minas Gerais: uma análise preliminar**. 2011. Disponível em: <<http://www.mineralis.cetem.gov.br>>. Acesso em: 6 mai. 2016.

PLENGE, Iñigo Diego Aspillaga. **Ordenación del Territorio y la Indústria Extrativa Minera em el Peru**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT/CNPq/CYTED/UIA, 2006.

POLIN, Richard. SINDING, Knud. A North American Perspective on Land Use Mineral Aggregate Production. **Geojournal**, v. 40, n. 3, p. 273-281, Nov. 1996. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/41147000>>. Acesso em: 7 dez. 2015.

REZENDE, Márcio Marques. **Resultados da Colaboração do Departamento Nacional de Produção Mineral nos Planos Diretores dos Municípios do Ceará em 2008**. Palhoça, SC: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2010.

RIBEIRO, Hilton Manoel dias. BASTOS, Suzana Quinet A. BUGARIN, Maurício Soares. **Consórcios Públicos Municipais: uma análise institucional**. 2000. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro/2014/submissao/files_I/i5387be7d1e8f3ed506ed97c2030f096f2.docx>. Acesso em: 2 mar. 2015.

RIBEIRO, Rômulo José da Costa. HOLANDA, Frederico. A Metrópole de Brasília na Rede Urbana Brasileira e Configuração Interna. In: RIBEIRO, Rômulo José da Costa; TENORIO, Gabriela de Souza; HOLANDA, Frederico de. (Org.). **Brasília: Transformações na Ordem Urbana**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015.

SALVADOR, Luiz Matos de Almeida. LUZ, Adão Benvindo da. **Manual de Agregados para a Construção Civil**. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia Mineral. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2009.

SÃO PAULO (Estado). Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Formulação do Plano Diretor de Mineração dos Municípios de Santa Gertrudes, Cordeirópolis, Ipeúna, Iracemápolis e Rio Claro**. Relatório final. Relatório Técnico nº 129 345-205, volume I. São Paulo: IPT, 2012a.

_____. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Relatório Técnico nº129-345-205**. Formulação do Plano Diretor de Mineração dos Municípios de Santa Gertrudes, Cordeirópolis, Ipeúna Iracemápolis e Rio Claro. São Paulo: IPT, 2012b. CD-ROM.

_____. (Estado). **Lei nº 13.430 , de 13 de setembro de 2002**. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/infraestrutura/sp_obras/arquivos/plano_diretor_estrategico.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

SCHVASBERG, Benny. Do Plano Piloto à Brasília Metropolitana: considerações sobre planos diretores e planejamento metropolitano. In: PAVIANI, Aldo et al. (Org.) **Brasília 50 Anos: da capital à metrópole**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2010.

SILVA, A. D. B. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas**. Campinas: Editora Unicamp, 2003.

SILVA, F. C. T; MEDEIROS, S. E; VIANNA, A. M. da. **Dicionário Crítico do Pensamento da Direita**. Ideias, Instituições e Personagens. Rio de Janeiro: FAPERJ: Mauad, 2000.

SILVA, Rodolfo Antônio. **Avaliação do Processo de Licenciamento Ambiental de Jazidas de Areia em Santa Maria, Distrito Federal**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília. 2010.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO CIMENTO – SNIC. **Venda de Cimento – resultados preliminares de dezembro de 2014**. 2014. Disponível em: <<http://www.snic.org.br/pdfresultado/Resultados%20Preliminares%20Dezembro%202014.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2014.

TANNÚS et al. **Agregados para a Construção Civil no Brasil**. Contribuição para a Formulação de Políticas Públicas. MME/SGM/CETEC – MG: 2007.

TEIXEIRA, César Valdenir et al. **Geoprocessamento no Licenciamento Ambiental**. Estudo de Caso – mineração. Brasília: IBAMA, 2000.

TENEDÓRIO, José António. HENRIQUES, Cristina Delgado. SILVA, João Carlos. Municípios, Ordenamento do Território e Sistemas de Informação. **Revista do Departamento de Geografia e Planejamento Regional da Universidade de Nova Lisboa**. Lisboa, Portugal, 2003. Disponível em: <http://www.cdh.fau.pt/files/11TenedoriogeoInova07_final_final.pdf>Acesso em: 22 out. 2014.

UHLEIN, Alexandre et al. **Tectônica da Faixa de dobramentos Brasília – Setores Setentrional e Meridional**. 2012. Disponível em: <<http://www.igc.ufmg.br/portal/periodicos/index.php/geonomos/article/view/243>>. Acesso em: set. 2016.

VASCONCELOS. Ana Maria Nogales. Cenários Demográficos para a Área Metropolitana de Brasília. In: PAVIANI, Aldo et al. (Org.). **Brasília 50 Anos: da capital à metrópole**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2010.

ZAMORA, Yalina Montecelos. CARMENATES, Yuri Amaguer. CRUZ, Yosvanis Batista. Valoración del Geopotencial para el Ordenamiento Territorial de um Sector del Municipio de Moa (Cuba) Usando Sistemas de Información Geográfica. **Revista Digital del Grupo de Estudios sobre Geografía y Analises Espacial com Sistemas de Información Geográfica**, Luján, Argentina, año 2, número 2, 2010, p. 1-7. Disponível em: <<http://www.cesig-proeg.com.ar>>. Acesso em: 22 out. 2014.

BIBLIOGRAFIA

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2007.

BARBOSA, Inara Oliveira. **Modelo de depósito do complexo Máfico-Ultramáfico de Niquelândia – GO com Base em Dados Multitemáticos**. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília. 2012.

BRASIL. Advocacia Geral da União. Procuradoria Geral Federal. Procuradoria Federal do DNPM. **Parecer nº 525/2010/FM/PROGE/DNPM**. Mineração em Unidades de Conservação. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/legislação>>. Acesso em: out. 2016.

_____. Congresso Nacional. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. 2012. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 23 fev. 2017.

_____. Congresso Nacional. **Lei nº 6.667, de 24 de setembro de 1978**. 1978. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 27 jul. 2015.

_____. Congresso Nacional. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2015**. 2015. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

_____. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Catálogo de Imagens**. s/d. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

_____. Ministério da Integração Nacional. Governo do Estado de Goiás. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento. **Plano Diretor do Município de Água Fria 2006**. 2006. Disponível em: <http://www2.seplan.go.gov.br/seplan/down/planodiretor/PD_AguaFria.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Integração Nacional. Governo do Estado de Goiás. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento. **Plano Diretor do Município de Cabeceiras 2006**. 2006. Disponível em: <http://www2.seplan.go.gov.br/seplan/down/planodiretor/PD_Cabeceiras.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Integração Nacional. Governo do Estado de Goiás. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento. **Plano Diretor do Município de Cocalzinho de Goiás 2006**. 2006. Disponível em: <http://www2.seplan.go.gov.br/seplan/down/planodiretor/PD_Cocalzinho.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Integração Nacional. Governo do Estado de Goiás. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento. **Plano Diretor do Município de Corumbá de Goiás 2003-2006**. 2006h. Disponível em: <http://www2.seplan.go.gov.br/seplan/down/planodiretor/PD_Corumba.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Integração Nacional. Governo do Estado de Goiás. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento. **Plano Diretor do Município de Cristalina 2011**. 2011.

Disponível em: <<http://www.cristalina.go.gov.br/planodiretor/planodiretor2011.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Integração Nacional. Governo do Estado de Goiás. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento. **Plano Diretor do Município de Formosa 2003**. 2003. Disponível em: <http://www2.seplan.go.gov.br/seplan/down/planodiretor/PD_Formosa.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Integração Nacional. Governo do Estado de Goiás. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento. **Plano Diretor do Município de Luziânia 2006**. 2006. Disponível em: <http://www2.seplan.go.gov.br/seplan/down/planodiretor/PD_Luziânia.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Integração Nacional. Governo do Estado de Goiás. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento. **Plano Diretor do Município de Mimoso de Goiás 2006**. 2006. Disponível em: <http://www2.seplan.go.gov.br/seplan/down/planodiretor/PD_Mimoso.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Integração Nacional. Governo do Estado de Goiás. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento. **Plano Diretor do Município de Novo Gama 2006**. 2006. Disponível em: <http://www2.seplan.go.gov.br/seplan/down/planodiretor/PD_NovoGama.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Integração Nacional. Governo do Estado de Goiás. Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento. Agência Goiana de Desenvolvimento Regional. Prefeitura Municipal de Padre Bernardo. **Plano Diretor do Município de Padre Bernardo 2003**. 2003. Disponível em: <http://www2.seplan.go.gov.br/seplan/down/planodiretor/PD_PadreBernardo.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2015.

_____. Ministério da Integração Nacional. Governo do Estado de Goiás. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento. **Plano Diretor do Município de Santo Antônio do Descoberto 2006**. 2006. Disponível em: <http://www2.seplan.go.gov.br/seplan/down/planodiretor/PD_StoAntDesc.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Integração Nacional. Governo do Estado de Goiás. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento. **Plano Diretor do Município de Valparaíso de Goiás 2004**. 2004. Disponível em: <http://www2.seplan.go.gov.br/seplan/down/planodiretor/PD_Valparaíso.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional de Mineração 2030: geologia, mineração e transformação mineral**. Brasília: MME, 2011.

_____. Ministério de Minas e Energia. **Projeto de Ordenamento Territorial Geomineiro**. Brasília: s/d.

_____. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Banco Mundial. **Desenvolvimento de Estudos para Elaboração do Plano Duodecenal (2010-2030) de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**. Contrato nº 48.400.00031555/2007 – 17. Produto 22. Agregados para a construção Civil. Relatório Técnico 31. Perfil da Areia para Construção. Brasília, 2009.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 369/2006**. 2006. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>. Acesso em: out. 2016.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências. Coordenação de Geografia. **Áreas Urbanizadas do Brasil 2005**. 2005. Disponível em:
<Ftp://geofp.ibge.gov.br/organizacao_territorial/areas_urbanizadas/Areas_urbanizadas_do_Brasil_2005_shapes.zip>. Acesso em: 25 abr. 2016.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências. Coordenação de Geografia. **Base Cartográfica Contínua do Brasil na Escala 1:250.000**. s/d. Disponível em:
<ftp://geofp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil/ - 2015>. Acesso em: 25 abr. 2016.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da População Residente no Brasil e Unidades da Federação com Data de Referência em 1º de julho de 2014**. 2014. Disponível em:
<ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2014/estimativa_dou_2014.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2016.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. s/d. Produto Interno dos Municípios. Disponível em:
<<http://www.cidades.ibge.gov.br>> Acesso em: 13 mai. 2016.

_____. Presidência da República. **Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967**. 1967. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 27 jul. 2015.

_____. Presidência da República. **Decreto-Lei nº 395, de 29 de abril de 1938**. 1938. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 27 jul. 2015.

_____. Presidência da República. **Decreto nº 3.358, de 2 de fevereiro de 2000**. 2000. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 27 de julho de 2015.

_____. Presidência da República. **Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007**. 2007. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 4 mar. 2017.

_____. Serviço Geológico do Brasil. **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro**. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.

BURITIS (Município). **Lei Orgânica Municipal**. Disponível em:
<<http://www.buritis.mg.gov.br/wp-content/uploads/2015/04/lei-organica1990.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2015.

COMPARTIMENTOS do Relevo do Brasil 2002. Disponível em:
<<http://www.mapa.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>>. Acesso em: out. 2016.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 369, de 28 de março de 2006**. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>. Acesso em: 24 fev. 2017.

COUTINHO, R. Q. et al. Mapeamento da suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa como subsídio à elaboração de carta geotécnica de aptidão à urbanização no município do Ipojuca, PE. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E GEOAMBIENTAL, 9, 2005, Cuiabá, MT. **Anais...** Cuiabá, MT: UFMT, 2015.

CUCHIERATO, G. **Caracterização Tecnológica de Resíduos da Mineração de Agregados da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), visando seu Aproveitamento Econômico**. 201 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. São Paulo, 2000.

DINIZ, N. C. **Automação da cartografia geotécnica: uma ferramenta de estudos e projetos para avaliação ambiental**. 1998. 2 v. Tese (Doutorado) – Departamento de Transportes, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998. 2 v.

_____. Cartografia geotécnica por classificação de unidades de terreno e avaliação de suscetibilidade e aptidão. **Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental**, v. 2, n. 2, p. 29-77, 2012.

DINIZ, N. C.; FREITAS, C. G. L. Cartografia geotécnica. In: COUTINHO, R. Q. (Coord. e Org.). **Parâmetros para a cartografia geotécnica e diretrizes para medidas de intervenção de áreas sujeitas a desastres naturais**. Brasília: Ministério das Cidades/Gegep/UFPE, 2013. cap. 7.

DISTRITO FEDERAL. **Lei Complementar nº 854, de 15 de outubro de 2012**. Disponível em: <http://www.tc.df.gov.br/SINJ/DetalhesDeNorma.aspx?id_norma=72806>. Acesso em: 23 out. 2015.

DIRETRIZES do Estado Novo (1937-1945). Conselho Nacional do Petróleo. Disponível em: <<http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/AEraVargas1>>. Acesso em: out. 2013.

_____. **A Grande Mina e a Comunidade**: estudo de caso da grande mina de ouro de Crixás em Goiás. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2007b.

GODOI JUNIOR, José Vicente. **Agências Reguladoras**: características, atividades e força normativa. 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Marília, Marília, SP. 2008. Disponível em: <<http://www.unimar.br/pos/trabalhos/arquivos/pdf>>. Acesso em: 21 out. 2013.

GOIÁS (Estado). Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos. **Estatísticas Municipais (séries históricas)**. Disponível em:
<http://www.imb.go.gov.br/perfilweb/estatisticas_bde.asp>. Acesso em: mar. 2016.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL – GDF. **Texto de Referência para o Anteprojeto de Lei do Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal**. Disponível em: <http://www.zee.df.gov.br/images/PROJETOLEI/zeedf_pl_atualizada.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2017.

HERMMANN, Hildebrando. Mineração sob a Ótica Legal. In: LINS, Fernando Antônio de Freitas. **Brasil 500 anos – A Construção do Brasil e da América Latina pela Mineração: histórico, atualidade e perspectivas**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas no Brasil**. 2. ed. Brasília: IBGE, 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/apps>>.

_____. **Estimativas da população dos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2014**. (Nota Técnica). 2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/pdf/analise_estimativas_2014.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2017.

_____. **Redes e Fluxos do Território**. (Gestão do Território – 2014). 2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/redes_fluxos/gestao_do_territorio_2014/default.shtm?c=11>. Acesso em: 21 fev. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM. **Contribuição do IBRAM para o Zoneamento Ecológico-Econômico e o Planejamento Ambiental de Municípios Integrantes da APA Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte**. Proposta metodológica para zoneamento ecológico-econômico na área do estudo. 2004. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br>> Acesso em: 16 out. 2014.

JACAREÍ (Município). **Lei Complementar nº 49/2003**. Disponível em: <<http://www.jacarei.sp.gov.br/uploads/arquivo/2013/06/e55f7arquivoPlano%20Diretor%20Atualizado.pdf>>. Acesso em: 2 out. 2014.

LIMA, Robson Ribeiro. **Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização frente a Desastres Naturais e Induzidos Elaborada para o Município do Ipojuca (PE) na Escala de Planejamento (1:25.000)**. Tese (Doutorado) – Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE. 2017.

LINS, Fernando Antônio de Freitas. **Brasil 500 anos – A Construção do Brasil e da América Latina pela Mineração: histórico, atualidade e perspectivas**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2000.

MACHADO, Frederico Munia. **Modern Public Sector Reforms and Their Effects on Handing Mining-Related Land Use Disputes: an analysis of the brazilian experience**. Centre for Energy, Petroleum and Mineral Law and Policy. University of Dundee. UK, 2014.

MAPA de Solos de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.geominas.mg.gov.br>>. Acesso em: out. 2016.

MAPA Geológico do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.portaldegeologia.com.br/index.php/mapa>>. Acesso em: out. 2016.

O QUE É NDVI? Disponível em: <<http://www.vasgeo.com.br/2011/12/o-que-e-ndvi.html>>. Acesso em: out. 2016.

PLANALTINA (Município). Secretaria Municipal de Obras. **Adequação do Plano Diretor ao Estatuto da Cidade**. Planaltina, GO: 2006.

PLANO Diretor do município de Pirenópolis 2002. Disponível em: <<http://www.pirenopolis.go.gov.br/transparencia/leis-e-atos-oficiais/>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

RAMOS, Maria Angélica Barreto et al. **Metodologia, estruturação da base de dados e organização das informações em SIG do projeto Geodiversidade do Brasil**. Disponível em: <www.cprm.gov.br/publique/media/procedimentos_sig_geodiversidade.pdf>. Acesso em: 7 mar. 2017.

SALGADO, Lucia Helena. **Agências Regulatórias na Experiência Brasileira: um panorama do atual desenho institucional**. Rio de Janeiro: 2003. Disponível em: <<http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2055672.PDF>>. Acesso em: 21 out. 2013.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

SÃO PAULO (Estado). Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Mineração e Município: bases para planejamento e gestão dos recursos minerais**. São Paulo: IPT, 2003.

SILVA, Cassio Roberto da. DANTAS, Marcelo Eduardo. **Mapas Geoambientais**. Rio de Janeiro: SGB/CPRM, 2010. Disponível em: <www.cprm.gov.br>. Acesso em: 10 mar. 2015.

SISTEMA de Informações Geográfica da Mineração. SIGMINE. Departamento Nacional de Produção Mineral. Disponível em: <<http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap>>. Acesso em: out. 2016.

UNAÍ (Município). **Lei Complementar nº 44, de 25 de março de 2003**. Disponível em: <http://www.prefeituraunai.mg.gov.br/pmu/outros/leis_e_decretos_mais_copiados/plano_diretor/lei44_2003_plano_diretor_unai.pdf>. Acesso em: 10 out. 2015.

UNIDADES Geológicas do Estado Goiás. Disponível em: <<http://www.sieg.go.gov.br>>. Acesso em: out. 2016.

VIANA, Maurício Boratto. **Avaliando Minas: índice de sustentabilidade da mineração (ISM)**. Tese (Doutorado) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília: 2012.

VILLAS BÔAS, Roberto C. PAGE, Roberto. **La Minería en el Contexto de la Ordenación del Territorio**. Rio de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002.

APÊNDICE A – Instrumento de pesquisa com intervenientes do setor mineral

Ordenamento Territorial da Mineração de Agregados para a Construção Civil na Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno

Objetivos da pesquisa

Geral

Diagnosticar em que medida agentes públicos (RIDE) e agentes privados da área de mineração de agregados conhecem a relação entre mineração de agregados para a construção civil e ordenamento territorial.

Específicos

1) Verificar o conhecimento sobre o potencial mineral de agregados na RIDE por parte dos gestores públicos e técnicos municipais.

2) Conhecer a visão do público alvo sobre a mineração de agregados relacionada aos instrumentos de ordenamento territorial.

3) Verificar o conhecimento do público alvo sobre a produção e o consumo de agregados na RIDE.

4) Verificar o conhecimento do público alvo sobre a Compensação Financeira sobre a Exploração Mineral (CFEM).

5) Verificar o conhecimento do público alvo sobre os conflitos locacionais entre mineração e outros usos do solo.

6) Levantar dados sobre a visão que o público alvo possui sobre os impactos ambientais da mineração e agregados na RIDE.

7) Verificar a posição do público alvo sobre zoneamento minerário na RIDE.

8) Conhecer o nível de entendimento que o público alvo possui sobre a política setorial de mineração nos planos diretores municipais da RIDE.

9) Levantar informações sobre a possibilidade de aderência do público alvo à constituição de um plano diretor de mineração de agregados para a RIDE.

10) Verificar a possibilidade de estabelecer um consórcio municipal como instância de governança de um plano diretor de mineração de agregados para a RIDE.

Metodologia da pesquisa

A metodologia da pesquisa se baseia na revisão da literatura discutida nos capítulos dois e três, quando foi demonstrado que na RIDE os instrumentos de ordenamento territorial dos municípios não considerem a mineração como política setorial, exceto Pirenópolis. Outro fundamento desta pesquisa, oriundo da revisão teórica, é a premissa de que o ordenamento

territorial, no qual a mineração seja uma política setorial, deve ser executado de forma participativa, com a consulta a atores sociais, econômicos e políticos intervenientes no tema.

Para atender aos objetivos da pesquisa dois tipos de questionários foram elaborados: um tipo com questões destinadas aos técnicos ou gestores municipais, com questões específicas sobre o município onde trabalha/reside. Outro tipo com questões para técnicos, gestores e executivos de outras áreas afetas à produção e consumo de agregados com questões sobre a (RIDE).

O teor das questões enfoca o conhecimento e a posição do entrevistado sobre:

- 1) reservas minerais de agregados no município/RIDE;
- 2) potencial mineral municipal/RIDE;
- 3) Potencial mineral da ride;
- 4) Localização das jazidas no município/RIDE;
- 5) Produção de agregados no município/RIDE;
- 6) Consumo de agregados no município/RIDE;
- 7) Compensação Financeira sobre a Exploração Mineral - CFEM
- 8) Conflitos locacionais entre mineração de agregados e outros usos do solo no município/RIDE;
- 9) Problemas ambientais oriundos da mineração de agregados no município/RIDE;
- 10) Instrumentos de ordenamento territorial (zoneamento ecológico e econômico e planos diretores municipais);
- 11) Planos diretores municipais e suas diretrizes relacionadas à mineração;
- 12) Plano diretor de mineração;
- 13) Consórcio municipal como instância de governança de um plano diretor de mineração para a RIDE.

Entes públicos e privados

- 1) Prefeituras Municipais da RIDE
- 2) Governo do Distrito Federal – IBRAM
- 3) ANEPAC – Nacional
- 4) SUDECO
- 5) DNPM - DF
- 6) SINDUSCON DF/GO/MG
- 7) CPRM - RJ
- 8) Ministério de Minas e Energia (MME) / Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral/SGM.

Público-alvo

- 1) Técnicos ou gestores municipais na área de planejamento/obras/meio ambiente;
- 2) Gestores ou técnicos de órgãos como DNPM/CPRM/MME;

- 3) Executivos da ANEPAC;
- 4) Executivos do SINDUSCON do DF/GO/MG;

Pesquisa com prefeituras municipais

Prezado(a) Senhor (a), saudações.

Meu nome é Márcio Marques Rezende. Sou aluno de Doutorado do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília (IG/UnB).

Estou fazendo uma pesquisa para diagnosticar em que medida as prefeituras municipais da RIDE e o Governo do Distrito Federal conhecem a relação entre mineração de agregados para a construção civil e ordenamento territorial.

O objetivo desta pesquisa é subsidiar a tese de Doutorado sobre Ordenamento Territorial da Mineração de Agregados para a Construção Civil na Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno – RIDE.

Muito grato pela colaboração em responder à pesquisa

1) Sabe o que são minerais de agregados para a construção civil?

- 1) Sim
- 2) Não
- 3) Nunca ouvi falar

2. Tem conhecimento do potencial mineral de agregados para a construção civil (rochas para brita, cascalho, areia e argila) no município?

- 1) Muito
- 2) Razoável
- 3) Pouco
- 4) Nada

3. Tem conhecimento da localização das jazidas de minerais de agregados para a construção civil no município?

- 1) Muito
- 2) Razoável
- 3) Pouco
- 4) Nada

4. Tem conhecimento de áreas potenciais para agregados para a construção civil no município?

- 1) Muito
- 2) Razoável
- 3) Pouco
- 4) Nada

5. Tem conhecimento da produção mineral de agregados para a construção civil no município?

- 1) Muito
- 2) Razoável
- 3) Pouco
- 4) Nada

6. Tem conhecimento do consumo de Minerais de agregados para a construção civil no município?

- 1) Muito
- 2) Razoável
- 3) Pouco
- 4) Nada

7. Tem conhecimento sobre a Compensação Financeira sobre a Exploração Mineral CFEM?

- 1) Muito
- 2) Razoável
- 3) Pouco
- 4) Nada

8. Tem conhecimento que o município pode arrecadar recursos financeiros com a mineração de agregados por meio da CFEM?

- 1) Sim
- 2) Não

9. Tem conhecimento sobre o valor da CFEM que o município arrecada atualmente com a mineração de agregados para a construção civil?

- 1) Sim
- 2) Não
- 3) Não há mineração de agregados para a construção civil no município atualmente

10. Tem conhecimento de conflitos entre mineração de agregados para a construção civil e outros usos do solo no município?

- 1) Sim
- 2) Não

11. Quais os usos do solo que conflitam com a produção mineral de agregados no município?

- 1) Conservação e proteção ambiental
- 2) Habitação
- 3) Rural
- 4) Projetos de infraestrutura (linhas de transmissão de energia elétrica, rodovias, barragens, aterros)
- 5) Indústria

12. Se houver mineração de agregados para a construção civil no município, você tem conhecimento de impactos ambientais oriundos desta atividade?

- 1) Sim
- 2) Não

13. Quais impactos ambientais oriundos da mineração de agregados há no município?

- 1) Emissão de poeira
- 2) Poluição do ar
- 3) Turbidez de cursos d'água
- 4) Vibração de terreno
- 5) Poluição sonora
- 6) Degradação da paisagem

14. Tem conhecimento de áreas degradadas pela mineração de agregados para a construção civil no município?

- 1) Sim
- 2) Não

15. Se você respondeu sim à questão 14 indique de quais lavras de agregados para a construção civil são as áreas degradadas que você tem conhecimento.

- 1) Areia
- 2) Rochas para brita
- 3) Cascalho
- 4) Argila

16. Tem conhecimento dos instrumentos de ordenamento territorial de que o município dispõe?

- 1) Muito
- 2) Razoável
- 3) Pouco
- 4) Nada

17. Indique quais instrumentos de ordenamento territorial você sabe que o município dispõe.

- 1) Plano diretor municipal
- 2) Zoneamento ecológico e econômico
- 3) Lei Orgânica
- 4) Lei de uso e ocupação do solo

18. Conhece o Plano Diretor Municipal do município?

- 1) Muito
- 2) Razoável
- 3) Pouco
- 4) Nada

19. Tem conhecimento das diretrizes espaciais sobre mineração do plano diretor municipal?

- 1) Muito

- 2) Razoável
- 3) Pouco
- 4) Nada

20. Tem conhecimento de algum plano diretor de mineração?

- 1) Sim
- 2) Não

21. Se respondeu sim à questão anterior, indique o nome e a área do plano diretor de mineração que conhece.

22. O conhecimento da localização das jazidas de areia, rochas para brita, cascalho e argila seria importante para evitar conflitos entre essas jazidas e outros usos do solo como habitação, indústria, assentamentos de reforma agrária, e uso rural no município?

- 1) Muito importante
- 2) Importante
- 3) Pouco importante
- 4) Não é importante

23. O ordenamento territorial da mineração de agregados nos municípios da RIDE seria relevante para proteger a jazidas de areia, rochas para brita, cascalho e argila de conflitos com outros usos do solo?

- 1) Muito relevante
- 2) Relevante
- 3) Pouco relevante
- 4) Irrelevante

24. Um plano diretor de mineração seria importante para ordenar a produção de agregados para a construção civil no município e na RIDE?

- 1) Muito importante
- 2) Importante
- 3) Pouco importante
- 4) Não seria importante

25. Tem conhecimento de algum consórcio municipal entre municípios?

- 1) Serviço de saúde pública
- 2) Serviço de limpeza urbana
- 3) Saneamento básico
- 4) Educação pública
- 5) Segurança pública
- 6) Transporte público
- 7) Abastecimento de água
- 8) Mineração de agregados para a construção civil

26. Um consórcio municipal seria uma instância relevante para realizar a governança do ordenamento territorial da mineração de agregados para a construção civil na RIDE?

- 1) Muito relevante
- 2) Relevante
- 3) Pouco relevante
- 4) Irrelevante
- 5) Não sabe

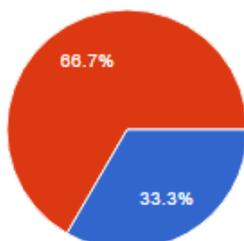
Descrição dos resultados

Sabe o que são minerais de agregados para a construção civil?



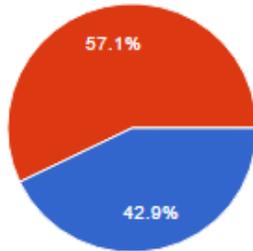
sim	8	100%
não	0	0%
nunca ouvir falar sobre	0	0%

Tem conhecimento do potencial mineral de agregados para a construção civil (rochas para brita, cascalho, areia e argila) no município?



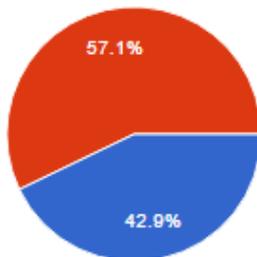
Muito	2	33.3%
Razoável	4	66.7%
Pouco	0	0%
Nada	0	0%

Tem conhecimento da localização das jazidas de minerais de agregados para a construção civil no município?



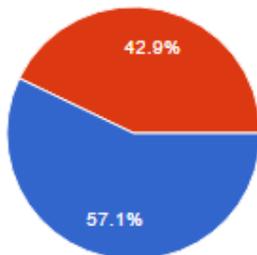
Muito	3	42.9%
Razoável	4	57.1%
Pouco	0	0%
Nada	0	0%

Tem conhecimento de áreas potenciais para agregados para a construção civil no município?



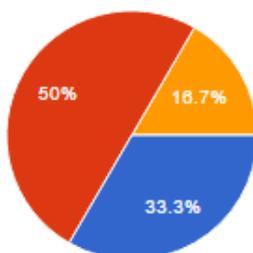
Muito	3	42.9%
Razoável	4	57.1%
Pouco	0	0%
Nada	0	0%

Tem conhecimento da produção mineral de agregados para a construção civil no município?



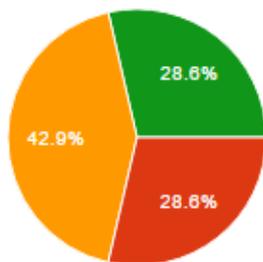
Muito	4	57.1%
Razoável	3	42.9%
Pouco	0	0%
Nada	0	0%

Tem conhecimento do consumo de minerais de agregados para a construção civil no município?



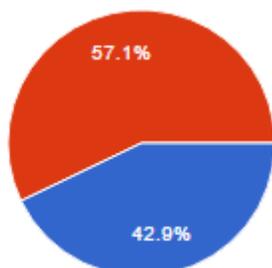
Muito	2	33.3%
Razoável	3	50%
Pouco	1	16.7%
Nada	0	0%

Tem conhecimento sobre a Compensação Financeira sobre a Exploração Mineral CFEM?



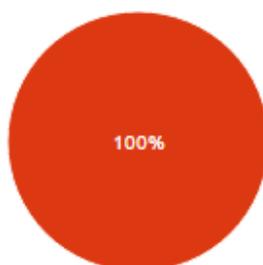
Muito	0	0%
Razoável	2	28.6%
Pouco	3	42.9%
Nada	2	28.6%

Tem conhecimento que o município pode arrecadar recursos financeiros com a mineração de agregados por meio da CFEM?



Sim	3	42.9%
Não	4	57.1%

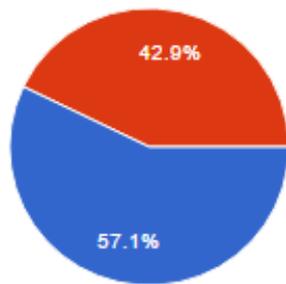
Tem conhecimento sobre o valor da CFEM que o município arrecada atualmente com a mineração de agregados para a construção civil?



Sim	0	0%
Não	7	100%

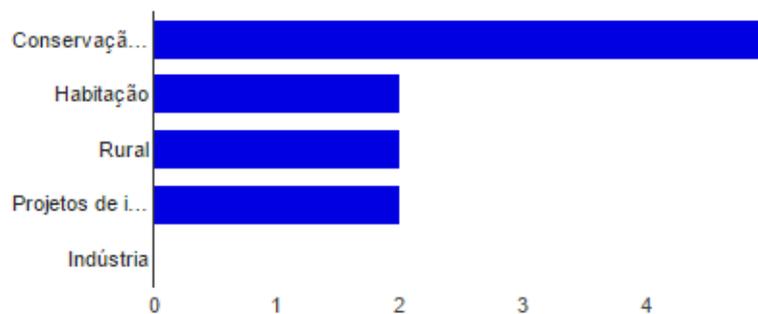
Não há mineração de agregados para a construção civil no município atualmente 0 0%

Tem conhecimento de conflitos entre mineração de agregados para a construção civil e outros usos do solo no município?



Sim	4	57.1%
Não	3	42.9%

Quais os usos do solo que conflitam com a produção mineral de agregados no município?



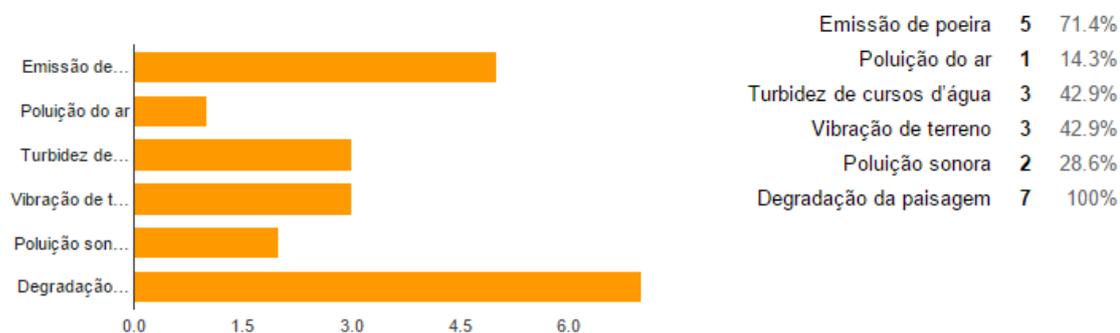
Conservação e proteção ambiental	5	83.3%
Habitação	2	33.3%
Rural	2	33.3%
Projetos de infraestrutura (linhas de transmissão de energia elétrica, rodovias, barragens, aterros)	2	33.3%
Indústria	0	0%

Se houver mineração de agregados para a construção civil no município, você tem conhecimento de impactos ambientais oriundos desta atividade?



Sim	7	100%
Não	0	0%

Quais impactos ambientais oriundos da mineração de agregados há no município?



Tem conhecimento de áreas degradadas pela mineração de agregados para a construção civil no município?



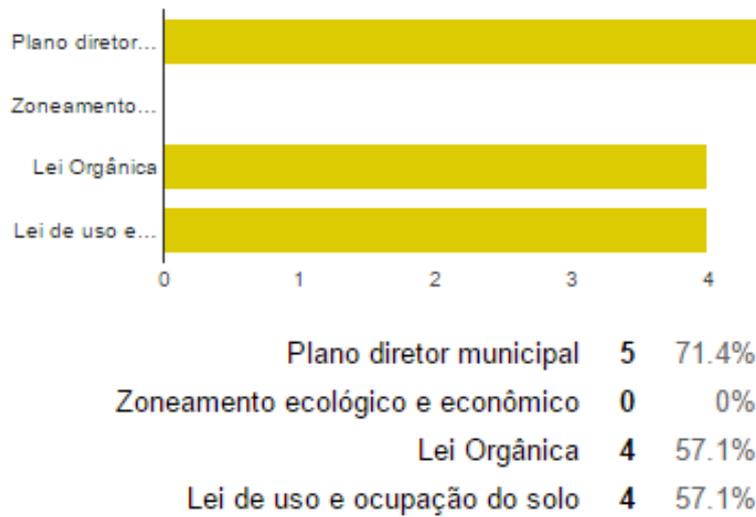
Se você respondeu sim à questão 14, indique de quais lavras de agregados para a construção civil são as áreas degradadas que você tem conhecimento.



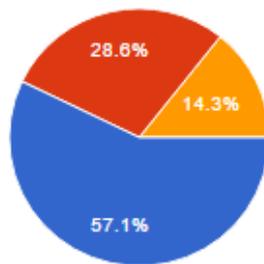
Tem conhecimento dos instrumentos de ordenamento territorial de que o município dispõe?



Indique quais instrumentos de ordenamento territorial você sabe que o município dispõe.

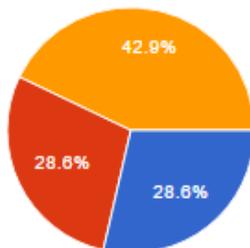


Conhece o Plano Diretor Municipal do município?



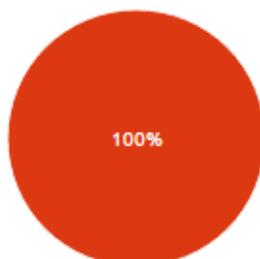
Muito	4	57.1%
Razoável	2	28.6%
Pouco	1	14.3%
Nada	0	0%

Tem conhecimento das diretrizes espaciais sobre mineração do plano diretor municipal?



Muito	2	28.6%
Razoável	2	28.6%
Pouco	3	42.9%
Nada	0	0%

Tem conhecimento de algum plano diretor de mineração?

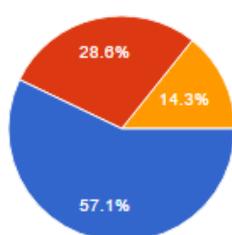


Sim	0	0%
Não	7	100%

Se respondeu sim à questão anterior, indique o nome e a área do plano diretor de mineração que conhece.

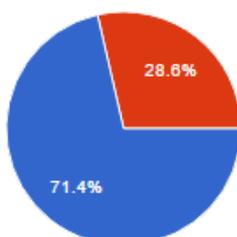
Sem respostas

O conhecimento da localização das jazidas de areia, rochas para brita, cascalho e argila seria importante para evitar conflitos entre essas jazidas e outros usos do solo como habitação, indústria, assentamentos de reforma agrária, e uso rural no município?



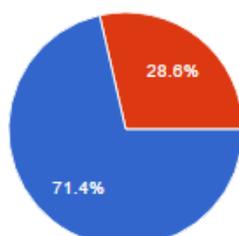
Muito importante	4	57.1%
Importante	2	28.6%
Pouco importante	1	14.3%
Não seria importante	0	0%

O ordenamento territorial da mineração de agregados nos municípios da RIDE seria relevante para proteger a jazidas de areia, rochas para brita, cascalho e argila de conflitos com outros usos do solo?



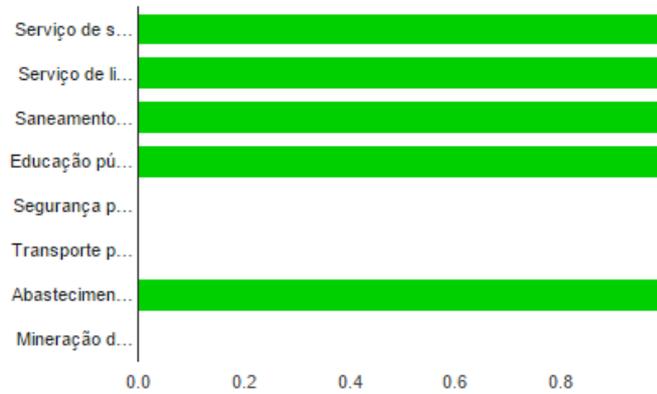
Muito relevante	5	71.4%
Relevante	2	28.6%
Pouco relevante	0	0%
Irrelevante	0	0%

Um plano diretor de mineração seria importante para ordenar a produção de agregados para a construção civil no município e na RIDE?



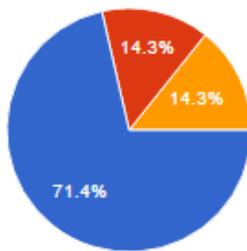
Muito importante	5	71.4%
Importante	2	28.6%
Pouco importante	0	0%
Não seria importante	0	0%

Tem conhecimento de algum consórcio municipal entre municípios?



Serviço de saúde pública	1	33.3%
Serviço de limpeza urbana	1	33.3%
Saneamento básico	1	33.3%
Educação pública	1	33.3%
Segurança pública	0	0%
Transporte público	0	0%
Abastecimento de água	1	33.3%
Mineração de agregados para a construção civil	0	0%

Um consórcio municipal seria uma instância relevante para realizar a governança do ordenamento territorial da mineração de agregados para a construção civil na RIDE?



Muito relevante	5	71.4%
Relevante	1	14.3%
Pouco relevante	1	14.3%
Irrelevante	0	0%
Não sabe	0	0%

Pesquisa com técnicos e executivos do poder público do DF, de GO, de MG, do MME e do DNPM

Prezado(a) Senhor(a), saudações!

Meu nome é Márcio Marques Rezende. Sou aluno de Doutorado do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília (IG/UnB).

Estou fazendo uma pesquisa para diagnosticar em que medida agentes públicos gestores da mineração nacional conhecem a relação entre mineração de agregados para a construção civil e ordenamento territorial.

O objetivo desta pesquisa é subsidiar a tese de Doutorado sobre Ordenamento Territorial da Mineração de Agregados para a Construção Civil na Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno – RIDE.

Muito grato pela colaboração em responder à pesquisa.

- 1. Tem conhecimento do potencial mineral de agregados para a construção civil (rochas para brita, cascalho, areia e argila) na RIDE?**
 1. Muito
 2. Razoável
 3. Pouco
 4. Nada
- 2. Tem conhecimento da localização das jazidas de minerais de agregados para a construção civil na RIDE?**
 1. Muito
 2. Razoável
 3. Pouco
 4. Nada
- 3. Tem conhecimento de áreas potenciais para agregados para a construção civil na RIDE?**
 1. Muito
 2. Razoável
 3. Pouco
 4. Nada
- 4. Tem conhecimento da produção mineral de agregados para a construção civil na RIDE?**
 1. Muito
 2. Razoável
 3. Pouco
 4. Nada
- 5. Tem conhecimento do consumo de minerais de agregados para a construção civil na RIDE?**

1. Muito
2. Razoável
3. Pouco
4. Nada

6. Tem conhecimento de conflitos entre mineração de agregados para a construção civil e outros usos do solo na RIDE?

1. Sim
2. Não

7. Tem conhecimento de quais usos do solo que conflitam com a produção mineral de agregados na RIDE?

1. Conservação e proteção ambiental
2. Habitação
3. Rural
4. Projetos de infraestrutura (linhas de transmissão de energia elétrica, rodovias, barragens, aterros)
5. Indústria

8. Tem conhecimento dos instrumentos de ordenamento territorial de que a RIDE dispõe?

1. Muito
2. Razoável
3. Pouco
4. Nada

9. Indique quais instrumentos de ordenamento territorial que você sabe que a RIDE dispõe:

1. Plano diretor municipal
2. Zoneamento ecológico e econômico

10. Conhece os planos diretores municipais da RIDE?

1. Muito
2. Razoável
3. Pouco
4. Nada

11. Tem conhecimento das diretrizes espaciais sobre mineração planos diretores municipais da RIDE?

1. Muito
2. Razoável
3. Pouco
4. Nada

12. Tem conhecimento de algum plano diretor da RIDE que inclua a mineração como política setorial e tenha diretrizes espaciais para a mineração de agregados?

1) Sim

Quantos? _____

Quais? _____

2) não

13. O conhecimento e o mapeamento da localização das jazidas de areia, rochas para brita, cascalho e argila seria importante para evitar conflitos entre essas jazidas e outros usos do solo como habitação, indústria, assentamentos de reforma agrária, e uso rural na RIDE?

1. Muito

2. Razoável

3. Pouco

4. Nada

14. O ordenamento territorial da mineração de agregados nos municípios da RIDE seria relevante para proteger as jazidas de areia, rochas para brita, cascalho e argila de conflitos com outros usos do solo?

1. Muito

2. Pouco

3. Nada

4. Não sabe

15. O ordenamento territorial da mineração seria relevante para garantir a produção de agregados para a construção civil nas proximidades dos centros consumidores na RIDE?

1) Muito

2) Pouco

3) Nada

4) Não sabe

16. Um plano diretor de mineração seria importante para ordenar a produção de agregados para a construção civil na RIDE?

1. Muito

2. Pouco

3. Nada

4. Não sabe

17. Tem conhecimento de algum consórcio municipal entre municípios?

1. Serviço de saúde pública

2. Serviço de limpeza urbana

3. Saneamento básico

4. Educação pública

5. Segurança pública

6. Transporte público

7. Abastecimento de água

18. Um consórcio municipal seria uma instância adequada para realizar a governança do ordenamento territorial da mineração de agregados para a construção civil na RIDE?

1. Muito adequada

2. Pouco adequada

3. Não sabe

19. A sua instituição está participando em algum projeto de ordenamento territorial ou plano diretor que inclua a mineração de agregados política setorial e com diretrizes espaciais para a mineração de agregados?

1) Sim

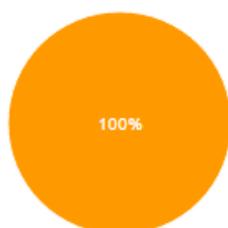
Indique_____

2) Não

3) Não sabe

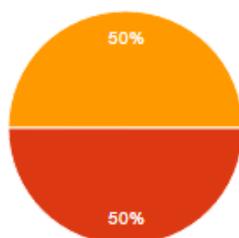
Descrição dos resultados

Tem conhecimento do potencial mineral de agregados para a construção civil (rochas para brita, cascalho, areia e argila) na RIDE?



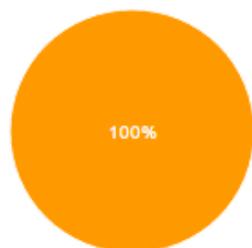
muito	0	0%
razoável	0	0%
pouco	2	100%
nada	0	0%

Tem conhecimento da localização das jazidas de minerais de agregados para a construção civil na RIDE?



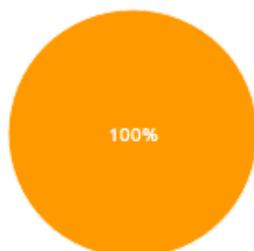
muito	0	0%
razoável	1	50%
pouco	1	50%
nada	0	0%

Tem conhecimento de áreas potenciais para agregados para a construção civil na RIDE?



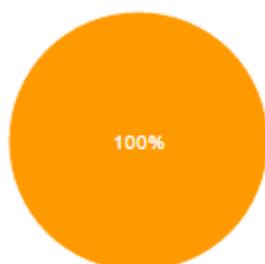
muito	0	0%
razoável	0	0%
pouco	2	100%
nada	0	0%

Tem conhecimento da produção mineral de agregados para a construção civil na RIDE?



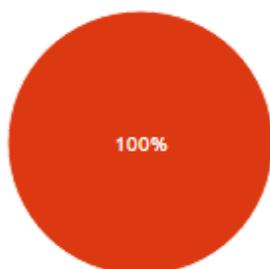
muito	0	0%
razoável	0	0%
pouco	2	100%
nada	0	0%

Tem conhecimento do consumo de Minerais de agregados para a construção civil na RIDE?



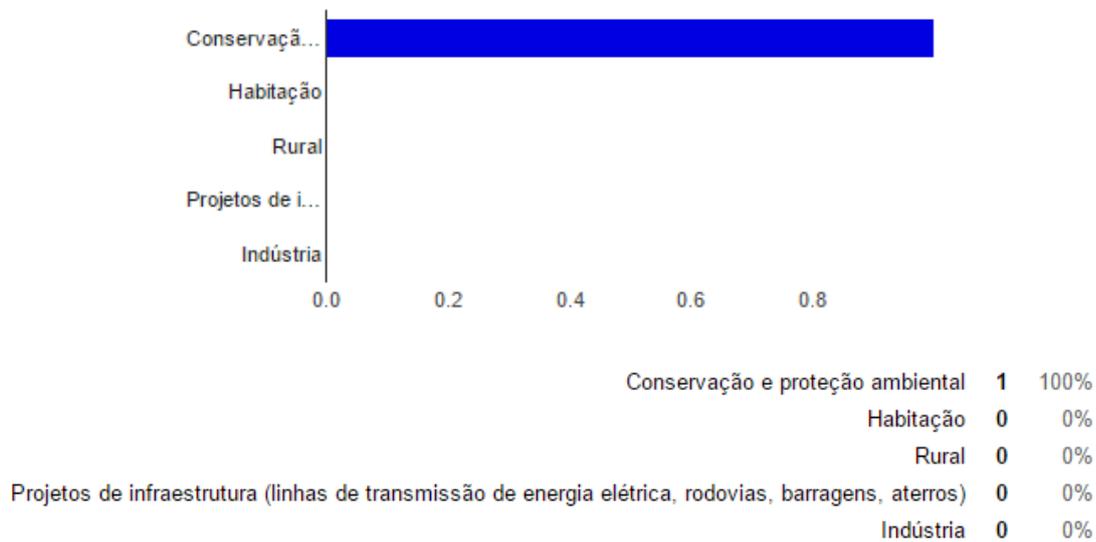
muito	0	0%
razoável	0	0%
pouco	2	100%
nada	0	0%

Tem conhecimento de conflitos entre mineração de agregados para a construção civil e outros usos do solo na RIDE?



sim	0	0%
não	2	100%

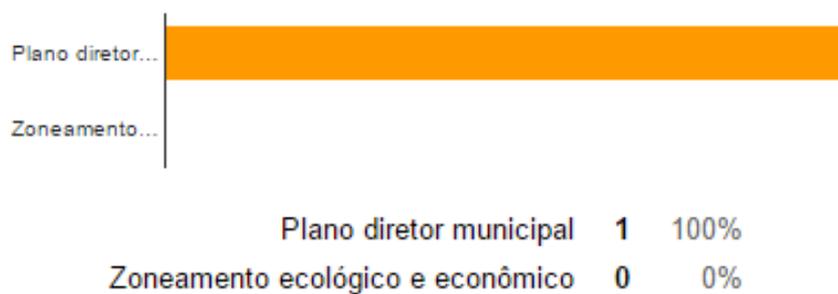
Tem conhecimento de quais usos do solo que conflitam com a produção mineral de agregados na RIDE?



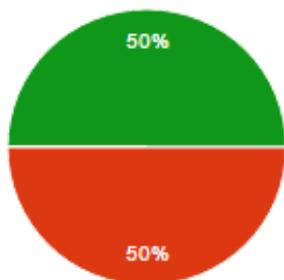
Tem conhecimento dos instrumentos de ordenamento territorial de que a RIDE dispõe?



Indique quais instrumentos de ordenamento territorial você sabe que a RIDE dispõe.

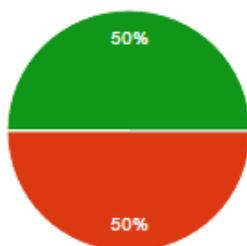


Conhece os planos diretores municipais da RIDE?



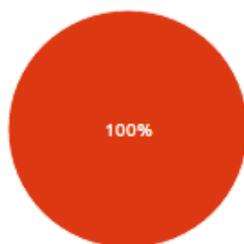
muito	0	0%
razoável	1	50%
pouco	0	0%
nada	1	50%

Tem conhecimento das diretrizes espaciais sobre mineração planos diretores municipais da RIDE?



muito	0	0%
razoável	1	50%
pouco	0	0%
nada	1	50%

Tem conhecimento de algum plano diretor da RIDE que inclua a mineração como política setorial e tenha diretrizes espaciais para a mineração de agregados?

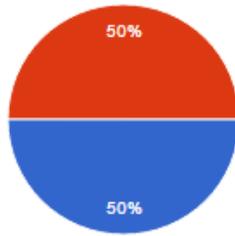


sim	0	0%
não	2	100%

Se respondeu sim à questão anterior indique o título e o lugar do plano diretor.

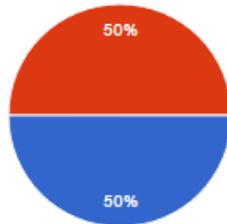
Sem respostas.

O conhecimento e o mapeamento da localização das jazidas de areia, rochas para brita, cascalho e argila seria importante para evitar conflitos entre essas jazidas e outros usos do solo como habitação, indústria, assentamentos de reforma agrária, e uso rural na RIDE?



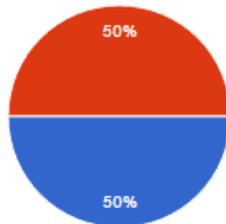
Muito importante	1	50%
Importante	1	50%
Pouco importante	0	0%
Não seria importante	0	0%

O ordenamento territorial da mineração de agregados nos municípios da RIDE seria relevante para proteger as jazidas de areia, rochas para brita, cascalho e argila de conflitos com outros usos do solo?



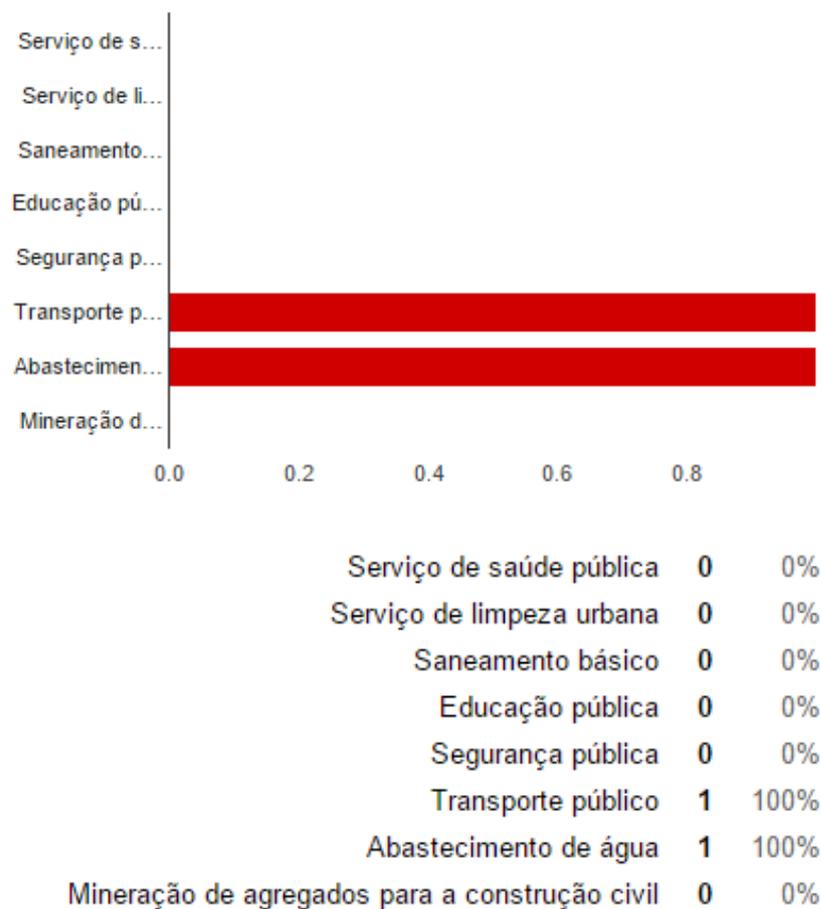
muito relevante	1	50%
relevante	1	50%
pouco relevante	0	0%
não seria relevante	0	0%

Um plano diretor de mineração seria importante para ordenar a produção de agregados para a construção civil na RIDE?



muito importante	1	50%
importante	1	50%
pouco importante	0	0%
não seria importante	0	0%

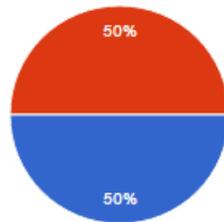
Tem conhecimento de algum consórcio municipal entre municípios?



Um consórcio municipal seria uma instância adequada para realizar a governança do ordenamento territorial da mineração de agregados para a construção civil na RIDE?



A sua instituição está participando em algum projeto de ordenamento territorial ou plano diretor que inclua a mineração de agregados política setorial e com diretrizes espaciais para a mineração de agregados?



sim	1	50%
não	1	50%
não sabe	0	0%

Se respondeu sim à questão anterior, indique o projeto em que a instituição participa.

Plano Diretor de Mineração da Região Metropolitana de Fortaleza.

Perguntas para executivos da ANEPAC e do SINDUSCOM

Prezado(a) Senhor(a), saudações.

Meu nome é Márcio Marques Rezende. Sou aluno de Doutorado do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília (IG/UnB).

Estou fazendo uma pesquisa para diagnosticar em que medida agentes privados da mineração nacional conhecem a relação entre mineração de agregados para a construção civil e ordenamento territorial.

O objetivo desta pesquisa é subsidiar a tese de Doutorado sobre Ordenamento Territorial da Mineração de Agregados para a Construção Civil na Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno – RIDE.

Muito grato pela colaboração em responder à pesquisa.

1. Tem conhecimento do potencial mineral de agregados para a construção civil (rochas para brita, cascalho, areia e argila) na RIDE?

1. Muito
2. Razoável
3. Pouco
4. Nada

2. Tem conhecimento da localização das jazidas de minerais de agregados para a construção civil na RIDE?

1. Muito
2. Razoável
3. Pouco
4. Nada

3. Tem conhecimento de áreas potenciais para agregados para a construção civil na RIDE?

1. Muito
2. Razoável
3. Pouco
4. Nada

4. Tem conhecimento da produção mineral de agregados para a construção civil na RIDE?

1. Muito
2. Razoável
3. Pouco
4. Nada

5. Tem conhecimento do consumo de Minerais de agregados para a construção civil na RIDE?

1. Muito
2. Razoável
3. Pouco
4. Nada

6. Tem conhecimento de conflitos entre mineração de agregados para a construção civil e outros usos do solo na RIDE?

1. Sim
2. Não

7. Tem conhecimento de quais usos do solo que conflitam com a produção mineral de agregados na RIDE?

1. Conservação e proteção ambiental
2. Habitação
3. Rural
4. Projetos de infraestrutura (linhas de transmissão de energia elétrica, rodovias, barragens, aterros)
5. Indústria

8. Tem conhecimento dos instrumentos de ordenamento territorial de que a RIDE dispõe?

1. Muito
2. Razoável
3. Pouco
4. Nada

9. Indique quais instrumentos de ordenamento territorial você sabe que a RIDE dispõe.

1. Plano diretor municipal
2. Zoneamento ecológico e econômico

10. Conhece os planos diretores municipais da RIDE?

1. Muito
2. Razoável
3. Pouco
4. Nada

11. Tem conhecimento das diretrizes espaciais sobre mineração planos diretores municipais da RIDE?

1. Muito
2. Razoável
3. Pouco
4. Nada

12. Tem conhecimento de algum plano diretor que inclua a mineração como política setorial e tenha diretrizes espaciais para a mineração de agregados?

1. Sim

Quantos? _____

Quais? _____

2. Não

13. O conhecimento e o mapeamento da localização das jazidas de areia, rochas para brita, cascalho e argila seria importante para evitar conflitos entre essas jazidas e outros usos do solo como habitação, indústria, assentamentos de reforma agrária, e uso rural na RIDE?

1. Muito
2. Razoável
3. Pouco
4. Nada

14. O ordenamento territorial da mineração de agregados nos municípios da RIDE seria relevante para proteger as jazidas de areia, rochas para brita, cascalho e argila de conflitos com outros usos do solo?

1. Muito
2. Pouco
3. Nada
4. Não sabe

15. O ordenamento territorial da mineração seria relevante para garantir a produção de agregados para a construção civil nas proximidades dos centros consumidores na RIDE?

1. Muito
2. Pouco
3. Nada

4. Não sabe

16. Um plano diretor de mineração seria importante para ordenar a produção de agregados para a construção civil na RIDE?

1. Muito

2. Pouco

3. Nada

4. Não sabe

17. Tem conhecimento de algum consórcio municipal entre municípios?

1. Serviço de saúde pública

2. Serviço de limpeza urbana

3. Saneamento básico

4. Educação pública

5. Segurança pública

6. Transporte público

7. Abastecimento de água

8. Mineração de agregados para a construção civil

18. Um consórcio municipal seria uma instância adequada para realizar a governança do ordenamento territorial da mineração de agregados para a construção civil na RIDE?

1. Adequada

2. Pouco adequada

3. Inadequada

4. Não sabe

19. A sua instituição está participando em algum projeto de ordenamento territorial ou plano diretor que inclua a mineração de agregados política setorial e com diretrizes espaciais para a mineração de agregados?

1. Sim

Indique _____

2. Não

3. Não sabe

20. Tem conhecimento de planos diretores de mineração em que a sua instituição tem assento como setor interessado?

1) Sim

Indique _____

2) Não

3) Não sabe

21. Com que frequência a sua instituição participa como interessado em projetos de ordenamento territorial?

1) Plano diretor municipal

- 1) Muito frequente
 - 2) Frequentemente
 - 3) Pouco frequente
 - 4) Raramente
 - 5) Nunca
 - 6) Não sabe
2. Zoneamento ecológico e econômico
- 1) Muito frequente
 - 2) Frequentemente
 - 3) Pouco frequente
 - 4) Raramente
 - 5) Nunca
 - 6) Não sabe
3. Plano diretor de mineração
- 1) Muito frequente
 - 2) Frequentemente
 - 3) Pouco frequente
 - 4) Raramente
 - 5) Nunca

Os questionários remetidos aos executivos das instituições mencionadas não receberam nenhuma resposta.

APÊNDICE B – Questionário de visitas técnicas às minerações do Distrito Federal

Data da entrevista _____ / _____ / _____

Substância mineral _____

A) Sobre a empresa

1. Razão social _____

2. Título(s) minerários(s) _____

Tipo _____

B) Sobre as reservas

3. Medida _____ indicada _____

Inferida _____ Total _____

Vida útil da mina _____

C) Sobre a lavra, produção e beneficiamento

4. Tipo de lavra _____

5. Produção ROM/ano _____

Produção máxima _____

Relação estéril/minério _____

6. Equipamentos utilizados _____

7. Há investimentos para a ampliação da produção? Sim Não

Valor _____

8. Há pesquisas em desenvolvimento na frente de produção?

Sim Não

Quais? _____

Valores dos investimentos _____

9. Há beneficiamento da produção? Sim Não

Descreva _____

10. Tipos de produtos resultantes do beneficiamento _____

11. Quantidades de produtos resultantes do beneficiamento _____

12. Há novos produtos em fase de planejamento e desenvolvimento?

Sim Não Quais? _____

13. Otimizações realizadas nos processos produtivos _____

14. Descreva os fatores que têm impacto na produção (sazonalidade, mercado etc.) _____

15. Estocagem de produtos (capacidade, etc.) _____

D) Sobre a comercialização dos produtos

16. Atende ao mercado:

interno do DF de outros estados

Quais? _____

17. Tipos de produtos comercializados _____

18. Tipo de clientes _____

19. Valor de venda do Produto (FOB) _____

20. Há guerra de preços e/ou desvantagem em relação a produtos de outros estados?

() Sim () Não

Descreva _____

21. Quais impostos incidem sobre a produção e a comercialização?

22. Custo da produção por produto _____

23. Principais demandas dos clientes em relação à qualidade dos produtos

E) Sobre a mão de obra

24. Direta (quantidade) _____

25. Indireta (quantidade) _____

F) Sobre as tecnologias

26. Alterações previstas _____

27. Investimentos _____

28. Ganhos previstos _____

29. Fatores facilitadores no desempenho das atividades

30. Fatores dificultadores no desempenho das atividades

G) Sobre a infraestrutura

31. Estradas _____

32. Energia _____

33. Água _____

34. Transporte _____

H) Meio ambiente

35. Questões ambientais (passivos) _____

36. Certificações _____

37. Investimentos _____

38. Licenciamento ambiental _____

38. EIA-RIMA _____

APÊNDICE C – Metadados

NÚMERO 1
TÍTULO Mapa da Distribuição de Áreas Oneradas pelo DNPM no Brasil
AUTOR DNPM
ESCALA Não Informada
DATUM SAD69
DATA outubro de 2013
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Não Informada
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE DNPM–coordenação de Geoprocessamento outubro 2013/World Shaded
 Releif

NÚMERO 2
TÍTULO Minas Queima Lençol e Fercal – Sobradinho – DF
AUTOR REZENDE, Márcio/DNPM
ESCALA 1:35 000
DATUM WGS1984
DATA 2015
TIPO Imagem Classificada Orientada ao Objeto
ZONA 23S
PROJEÇÃO UTM
SENSOR RapidEye
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS R3G2B5
FONTE MMA/setembro 2011

NÚMERO 3
TÍTULO Mapa dos Municípios da RIDE e das Áreas Urbanas
AUTOR REZENDE, Márcio/DNPM
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA IBGE 2013/DNPM 2015
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
Fonte DNPM/IBGE

NÚMERO 4
TÍTULO Mapa das Interferências Territoriais com a Mineração na RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio/DNPM
ESCALA 1: 2.600.000

DATUM SIRGAS 2001**DATA** IBGE 2013/DNPM 2016**Tipo** Mapa Temático**PROJEÇÃO** UTM**SENSOR –****COMPOSIÇÃO****DAS BANDAS** –**FONTE** DNPM/IBGE**NÚMERO** 5**TÍTULO** Mapa de Ferrovias em Projeto, Ferrovia em Operação, Aeroportos na Região da RIDE**AUTOR** Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação**ESCALA** Não Informada**DATUM SIRGAS 2000****DATA** agosto de 2015**TIPO** Mapa Temático**PROJEÇÃO** UTM**SENSOR –****COMPOSIÇÃO****DAS BANDAS** –**FONTE** Limites Municipais, Estados – IBGE, Ferrovias–Ministério do Transportes–2015**NÚMERO** 6**TÍTULO** Mapa de Localização dos Processos de Autorização de Pesquisa na RIDE**AUTOR** DNPM**ESCALA** 1: 2.600.000**DATUM SIRGAS 2000****DATA** 2015**TIPO** Mapa Temático**PROJEÇÃO** Geográfica**SENSOR –****COMPOSIÇÃO****DAS BANDAS** –**FONTE** IBGE/DNPM**NÚMERO** 7**TÍTULO** Mapa de Localização dos Processos de Autorização de Pesquisa por substância na RIDE**AUTOR** DNPM**ESCALA** 1: 2.600.000**DATUM SIRGAS 2000****DATA** 2015**TIPO** Mapa Temático**PROJEÇÃO** Geográfica**SENSOR –**

COMPOSIÇÃO

DAS BANDAS –
FONTE IBGE/DNPM

NÚMERO 8
Título Mapa de Localização das Lavras de Minerais de Agregados por Substância
na RIDE

AUTOR DNPM
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2015
Tipo Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE IBGE/DNPM

NÚMERO 9
TÍTULO Mapa da RIDE Informando a Localização dos Processos Minerários e
Unidades de Conservação

AUTOR DNPM
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2015
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE IBGE/DNPM

NÚMERO 10
TÍTULO Mapa de Localização dos Processos Minerário de Lavra e Licenciamento de
Agregados na RIDE

AUTOR DNPM
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2015
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE IBGE/DNPM

NÚMERO 11
TÍTULO Mapa de Potencial Mineral do Distrito Federal
AUTOR FERNADES, Lia
ESCALA Não Informada
DATUM SAD69
DATA 2009
TIPO Imagem Processada
PROJEÇÃO UTM
SENSOR –
COMPOSIÇÃO DAS BANDAS –
FONTE FERNANDES, Lia. Mineração de Agregados para a Construção Civil em Áreas Urbanas e Periurbanas do Distrito Federal. Monografia. Instituto de Geociências, Universidade de Brasília. Brasília: 2009.

NÚMERO 12
TÍTULO Mapa dos Recortes da (RIDE) e da (AMB) em 2015
AUTOR RIBEIRO, HOLANDA
ESCALA Não Informada
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2015
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO DAS BANDAS –
FONTE RIBEIRO, Rômulo José da Costa. HOLANDA, Frederico. A Metrópole de Brasília na Rede Urbana Brasileira e Configuração Interna. In: RIBEIRO, Rômulo José da Costa et al. (Org.) Brasília: Transformações na Ordem Urbana. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015.

NÚMERO 13
TÍTULO Mapa da Centralidade da Gestão do Território no Brasil em 2013
AUTOR IBGE
ESCALA 1:27 000 000
DATUM Não informado
DATA 2013
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Policônica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO DAS BANDAS –
FONTE IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Geografia

NÚMERO 14
TÍTULO Mapa de Integração dos Municípios da RIDE
AUTOR RIBEIRO, HOLANDA

ESCALA Não Informada
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2015
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
**SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS** –
FONTE RIBEIRO, Rômulo José da Costa. HOLANDA, Frederico. A Metrópole de Brasília na Rede Urbana Brasileira e Configuração Interna. In: RIBEIRO, Rômulo José da Costa et al. (Org.) Brasília: Transformações na Ordem Urbana. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015.

NÚMERO 15
TÍTULO Mapa das Áreas Urbanizadas na RIDE em 1985
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Vetorização sobre Imagem
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR LANDSAT TM 1985
**COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS** R3,G2,B1
FONTE IBGE – Malha Municipal 2010

NÚMERO 16
TÍTULO Mapa das Áreas Urbanizadas na RIDE em 1995
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Vetorização sobre Imagem
Projeção Geográfica
SENSOR LANDSAT TM 1995
**COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS** R3,G2,B2
FONTE IBGE – Malha Municipal 2010

NÚMERO 17
TÍTULO Mapa das Áreas Urbanizadas na RIDE em 2005
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Vetorização sobre Imagem
PROJEÇÃO Geográfica

SENSOR LANDSAT TM 2005**COMPOSIÇÃO**

DAS BANDAS R3,G2,B3
FONTE IBGE– Malha Municipal 2010

NÚMERO 18

TÍTULO Mapa das Áreas Urbanizadas na RIDE em 2015

AUTOR REZENDE, Márcio

ESCALA 1: 2.600.000

DATUM SIRGAS 2000

DATA 2016

TIPO Vetorização sobre Imagem

PROJEÇÃO Geográfica

SENSOR LANDSAT ETM 2015**COMPOSIÇÃO**

DAS BANDAS R2,G3,B4
FONTE IBGE – Malha Municipal 2010

NÚMERO 19

TÍTULO Mapa da Distribuição das Reservas Medidas de Areia na RIDE

AUTOR REZENDE, Márcio

ESCALA 1: 2.600.000

DATUM SIRGAS 2000

DATA 2016

TIPO Mapa Temático

PROJEÇÃO Geográfica

SENSOR –

COMPOSIÇÃO

DAS BANDAS –

FONTE DNPM/Malha Municipal 2010

NÚMERO 20

TÍTULO Mapa da Distribuição das Reservas Medidas de Argila para Cimento na RIDE

AUTOR REZENDE, Márcio

ESCALA 1: 2.600.000

DATUM SIRGAS 2000

DATA 2016

TIPO Mapa Temático

PROJEÇÃO Geográfica

SENSOR –

COMPOSIÇÃO

DAS BANDAS –

FONTE DNPM/Malha Municipal 2010

NÚMERO 21

TÍTULO Mapa da Distribuição das Reservas Medidas de Calcário para Cimento na RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE DNPM/Malha Municipal 2010

NÚMERO 22
TÍTULO Mapa da Distribuição das Reservas Medidas de Cascalho na RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE DNPM/Malha Municipal 2010

NÚMERO 23
TÍTULO Mapa da Distribuição das Reservas Medidas de Brita na RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE DNPM/Malha Municipal 2010

NÚMERO 24
TÍTULO Mapa da Distribuição das Reservas Medidas de Saibro na RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica

SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE DNPM/Malha Municipal 2010

NÚMERO 25
TÍTULO Mapa da Distribuição da Produção de Areia na RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE DNPM/Malha Municipal 2010

NÚMERO 26
TÍTULO Mapa da Distribuição da Produção de Argila para Cimento na RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE DNPM/Malha Municipal 2010

NÚMERO 27
TÍTULO Mapa da Distribuição da Produção de Calcário para Cimento na RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE DNPM/Malha Municipal 2010

NÚMERO 28
TÍTULO Mapa da Distribuição da Produção de Cascalho na RIDE

AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
Tipo Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE DNPM/Malha Municipal 2010

NÚMERO 29
TÍTULO Mapa da Distribuição da Produção de Brita na RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE DNPM/Malha Municipal 2010

NÚMERO 30
TÍTULO Mapa da Faixa Brasília
AUTOR FUCK, 1994
ESCALA Não Informada
DATUM Não Informado
DATA 1994
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE BARBOSA, Inara Oliveira. Modelo de depósito do complexo Máfico–Ultramáfico de Niquelândia – GO com Base em Dados Multitemáticos. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências, Universidade de Brasília. Brasília: 2012.

NÚMERO 31
TÍTULO Mapa de Geologia da RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Mapa Temático

PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE Sistema Estadual de Informações Geográficas SIEG/GO, Mapa Geológico do DF e GO. Portal Geologia.com.br – 2014. IBGE – malha municipal 2010

NÚMERO 32
TÍTULO Mapa de Solos da RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE IDE/UFV/br/Geominas – Sistema Estadual de Informações Geográficas SIEG/GO/IBGE Malha Municipal – 2010

NÚMERO 33
TÍTULO Mapa de Compartimentação Geomorfológica da RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2001
DATA 2016
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE Ministério do Meio Ambiente. Compartimentos do Relevo do Brasil. 2002

NÚMERO 34
TÍTULO Mapa de Declividades da RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Imagem Processada
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR SRTM/2000 LANDSAT-TM 2000
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS R3,G2,B1
FONTE SRTM/USGS – 2000/INPE. Malha Municipal – IBGE – 2010

NÚMERO 35
TÍTULO Mapa de Geodiversidade da RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2001
DATA 2016
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE Geodiversidade Goiás, DF e Minas Gerais/CPRM Geobank. Malha Municipal – IBGE – 2010

NÚMERO 36
TÍTULO Mapa de Áreas de Preservação Permanente da RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Mapa Temático
Projeção Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE Agência Nacional de Águas – ANA. Malha Municipal – IBGE – 2010

NÚMERO 37
TÍTULO Mapa de Unidades de Coservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável da RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE Base de Dados do DNPM – 2016. Malha Municipal – IBGE – 2010

NÚMERO 38
TÍTULO Mapa de Cobertura do Solo da RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000

DATA 2016
TIPO Imagem Processada
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR LANDSAT – ETM 8 2015
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS R2,G3,B4
FONTE INPE. Malha Municipal – IBGE – 2010

NÚMERO 39
TÍTULO Mapa de Uso do Solo da RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Integração de Dados
Projeção Geográfica
SENSOR LANDSAT–ETM 2015. LANDSAT–ETM 2015 – NDVI
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS R2,G3,B4
FONTE Áreas Urbanizadas do Brasil – 2015; Malha Municipal 2010 – IBGE;
 Imagem LANDSAT ETM 8 – 2015 – INPE; Imagem LANDAST ETM 8 –
 2015 – NDVI

NÚMERO 40
TÍTULO Mapa de Áreas Oneradas para Minerais de Uso na Construção Civil na
 RIDE – Todas as Fases de Processos Junto ao DNPM
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
Tipo Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE SIGMINE/DNPM – 2016. Malha Municipal – IBGE – 2010

NÚMERO 41
TÍTULO Mapa de Processos Minerários que Configuram Lavras de Agregados
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO

DAS BANDAS –
FONTE SIGMINE/DNPM – 2016. Malha Municipal – IBGE – 2010

NÚMERO 42
TÍTULO Mapa de Áreas em Lavra de Agregados
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica

SENSOR –

COMPOSIÇÃO

DAS bandas –

FONTE SIGMINE/DNPM – 2016. Malha Municipal – IBGE – 2010

NÚMERO 43
TÍTULO Mapa de Potencial Mineral de Agregados para a Construção Civil da RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
Data 2016
TIPO Integração de Dados
PROJEÇÃO Geográfica

SENSOR –

COMPOSIÇÃO

DAS BANDAS –

FONTE Mapa de Geologia da RIDE; Mapa de Geodiversidade da RIDE; Mapa de Solos da RIDE

NÚMERO 44
TÍTULO Mapa de Restrições Ambientais para Agregados para a Construção Civil da RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Integração de Dados
PROJEÇÃO Geográfica

SENSOR –

COMPOSIÇÃO

DAS BANDAS –

FONTE Mapa de Áreas de Proteção Ambiental da RIDE; Mapa de Usos do Solo da RIDE; Mapa de Unidades de Conservação da RIDE; Mapa de Declividades da RIDE

NÚMERO 45
TÍTULO Mapa de Disponibilidade Mineral para Agregados para a Construção Civil da RIDE
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Integração de Dados
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE Mapa de Potencial Mineral da RIDE; Mapa de Restrições Ambientais para Agregados para a Construção Civil da RIDE

NÚMERO 46
TÍTULO Zoneamento Minerário e Ambiental para Agregados para a Construção Civil na RIDE com Áreas em Lavras Ativas
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Integração de Dados
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE Mapa de Disponibilidade Mineral para Agregados para a construção civil da RIDE; Mapa de Áreas em Lavras Ativas

NÚMERO 47
TÍTULO Mapa de Potencial Mineral para Agregados para a Construção Civil na RIDE com Indicação dos Municípios com Maiores Volumes de Reservas Medidas
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2016
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO
DAS BANDAS –
FONTE Mapa de Potencial Mineral para Agregados para a Construção Civil da RIDE; Mapa de Áreas em Lavra da RIDE; Anuário Mineral Brasileiro – DNPM; Desempenho do Setor Mineral GO/DF – 2015, ano base 2014 – DNPM; Malha Municipal – IBGE – 2010

NÚMERO 48
TÍTULO Mapa de Zoneamento Minerário e Ambiental para Agregados para a Construção Civil na RIDE com Indicação dos Municípios com Maiores Volumes de Produção
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2017
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO DAS BANDAS –
Fonte Zoneamento Minerário e Ambiental para Agregados para a Construção Civil na RIDE com Áreas em Lavras Ativas; Mapa de Áreas em Lavra da RIDE; Anuário Mineral Brasileiro – DNPM; Desempenho do Setor Mineral GO/DF – 2015, ano base 2014 – DNPM; Malha Municipal – IBGE – 2010

NÚMERO 49
TÍTULO Mapa das Características Espaciais sobre Mineração dos Planos Diretores Municipais da RIDE que Legislaram Sobre o Tema
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2017
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO DAS BANDAS –
FONTE Zoneamento Minerário e Ambiental para Agregados para a Construção Civil na RIDE com Áreas em Lavras Ativas; Mapa de Áreas em Lavra da RIDE; Anuário Mineral Brasileiro – DNPM; Desempenho do Setor Mineral GO/DF – 2015, ano base 2014 – DNPM; Malha Municipal – IBGE – 2010

NÚMERO 50
TÍTULO Mapa de Identificação da Atividade de Mineração no Município e Reconhecimento da Importância de Ordenar Territorialmente a Atividade nos Planos Diretores Municipais
AUTOR REZENDE, Márcio
ESCALA 1: 2.600.000
DATUM SIRGAS 2000
DATA 2017
TIPO Mapa Temático
PROJEÇÃO Geográfica
SENSOR –
COMPOSIÇÃO

DAS BANDAS –

FONTE Mapa de Zoneamento Minerário e Ambiental para Agregados para a
Construção Civil na RIDE; Malha Municipal – IBGE – 2010; Planos Diretores
Municipais

APÊNDICE D – Lavras de agregados na RIDE

PROCESSO	ANO	ÁREA_HA	FASE	NOME	SUBSTÂNCIA	USO	UF
804676/1974	1974	83,2	CONCESSÃO DE LAVRA	BRITACAL IND E COM DE BRITA E CALCARIO BRASILIA LTDA	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	MG
831201/1981	1981	49	LICENCIAMENTO	BRITACAL IND E COM DE BRITA E CALCARIO BRASILIA LTDA	CALCÁRIO DOLOMÍTICO	NÃO INFORMADO	MG
830462/1989	1989	50	LICENCIAMENTO	TORRES E BUANI LTDA	CALCÁRIO DOLOMÍTICO	NÃO INFORMADO	MG
832658/2002	2002	4	LICENCIAMENTO	CERAMICA MACHADÃO LTDA	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	MG
831919/2005	2005	9,4	LICENCIAMENTO	CERAMICA RIO PRETO LTDA	ARGILA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
830726/2006	2006	19,61	REQUERIMENTO DE LAVRA	TAMASA ENGENHARIA S A	CALCÁRIO	CORRETIVO DE SOLO	MG
832521/2009	2009	5	REGISTRO DE EXTRAÇÃO	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE MINAS GERAIS	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
832519/2009	2009	4,99	REGISTRO DE EXTRAÇÃO	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE MINAS GERAIS	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
832520/2009	2009	4,32	REGISTRO DE EXTRAÇÃO	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE MINAS GERAIS	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
831460/2010	2010	42,71	LICENCIAMENTO	ENOCH DE SOUSA CAMPOS	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
830634/2011	2011	1,18	LICENCIAMENTO	CERAMICA RIO PRETO LTDA	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	MG
833404/2011	2011	7,07	LICENCIAMENTO	ADILSON PAULO MOURA PEREIRA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
833405/2011	2011	1,03	LICENCIAMENTO	CERAMICA MACHADÃO LTDA	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	MG
833079/2012	2012	20,45	LICENCIAMENTO	ERNANE INACIO DOS SANTOS ME	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
831684/2013	2013	8,21	LICENCIAMENTO	CERAMICA RIO PRETO LTDA	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	MG
830925/2014	2014	30,04	LICENCIAMENTO	PLANO NACIONAL DE HABITAÇÃO	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG

				POPULAR PLANAHPL LTDA			
831982/1988	1988	22	LICENCIAMENTO	BRITACAL IND E COM DE BRITA E CALCARIO BRASILIA LTDA	CALCÁRIO DOLOMÍTICO	NÃO INFORMADO	MG
833316/2014	2014	48,58	LICENCIAMENTO	J.ARAXA MATERIASI DE CONSTRUÇÃO LTDA ME	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
831072/2015	2015	6,02	LICENCIAMENTO	MATA VELHA ENERGETICA S.A	ARGILA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
10602/1967	1967	299,21	CONCESSÃO DE LAVRA	LAFARGE BRASIL S A	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
809011/1968	1968	49,7	CONCESSÃO DE LAVRA	LAFARGE BRASIL S A	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
812854/1968	1968	324	CONCESSÃO DE LAVRA	MINERAÇÃO MOZONDÓ LTDA	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
814093/1968	1968	68,6	CONCESSÃO DE LAVRA	BRITACAL IND E COM DE BRITA E CALCARIO BRASILIA LTDA	CALCÁRIO DOLOMÍTICO	NÃO INFORMADO	GO
816757/1968	1968	1000	CONCESSÃO DE LAVRA	LAFARGE BRASIL S A	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
800745/1969	1969	261,92	CONCESSÃO DE LAVRA	GOLAJE EXTRAÇÃO DE LAJES LTDA.	QUARTZITO	NÃO INFORMADO	GO
800423/1970	1970	3	CONCESSÃO DE LAVRA	LAFARGE BRASIL S A	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
821197/1971	1971	450	CONCESSÃO DE LAVRA	MAP MINERAÇÃO AGROPECUÁRIA LTDA.	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	DF
811383/1974	1974	508	CONCESSÃO DE LAVRA	MAP MINERAÇÃO AGROPECUÁRIA LTDA.	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
801526/1975	1975	30	CONCESSÃO DE LAVRA	BRITACAL IND E COM DE BRITA E CALCARIO BRASILIA LTDA	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
801825/1977	1977	98	CONCESSÃO DE LAVRA	CERÂMICA PORTINARI S/A	ARGILA	NÃO INFORMADO	GO
803300/1977	1977	44,49	CONCESSÃO DE LAVRA	LAFARGE BRASIL S A	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
860834/1980	1980	11,32	CONCESSÃO DE LAVRA	LAFARGE BRASIL S A	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
861776/1980	1980	1000	CONCESSÃO DE LAVRA	CBE COMPANHIA	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO

				BRASILEIRA DE EQUIPAMENTO			
861832/1980	1980	432,5	CONCESSÃO DE LAVRA	MATRA MINERAÇÃO LTDA	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
860015/1981	1981	430	CONCESSÃO DE LAVRA	CBE COMPANHIA BRASILEIRA DE EQUIPAMENTO	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
860688/1981	1981	1000	CONCESSÃO DE LAVRA	CBE COMPANHIA BRASILEIRA DE EQUIPAMENTO	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
860916/1982	1982	33,6	CONCESSÃO DE LAVRA	LAFARGE BRASIL S A	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
861224/1986	1986	650	CONCESSÃO DE LAVRA	ARAGUAIA MINERAÇÃO E INDÚSTRIA LTDA	CALCÁRIO	INDUSTRIAL	GO
861116/1989	1989	107,5	CONCESSÃO DE LAVRA	LAFARGE BRASIL S A	ARGILA	FABRICAÇÃO DE CIMENTO	GO
861249/1992	1992	147	CONCESSÃO DE LAVRA	COLORMINAS COLORIFÍCIO E MINERAÇÃO S A	QUARTZITO	NÃO INFORMADO	GO
761017/1996	1996	16,18	CONCESSÃO DE LAVRA	SARKIS MINERAÇÃO LTDA	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
861045/1996	1996	50	CONCESSÃO DE LAVRA	CAMPOS AGRÍCOLA LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860050/1997	1997	50	CONCESSÃO DE LAVRA	ASFALTO BRASÍLIA LTDA	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
860529/1997	1997	27,88	CONCESSÃO DE LAVRA	MINERADORA AREIA CRISTAL LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860686/1997	1997	50	LICENCIAMENTO	PEDREIRA RIO VERDE LTDA	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
860805/1998	1998	28,64	CONCESSÃO DE LAVRA	CIPLAN CIMENTO PLANALTO S/A	ARGILA	NÃO INFORMADO	GO
860004/1999	1999	46,73	LICENCIAMENTO	FORNECEDORA SOBRINHO DE AREIA E CASCALHO	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860107/1999	1999	351,05	CONCESSÃO DE LAVRA	VOTORANTIM CIMENTOS S A	ARGILA	NÃO INFORMADO	GO
860178/1999	1999	50	CONCESSÃO DE LAVRA	ARENAN EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860243/1999	1999	97,95	CONCESSÃO DE LAVRA	COOPEDRAS DE PIRENÓPOLIS LTDA	QUARTZITO	NÃO INFORMADO	GO

860250/1999	1999	34,83	CONCESSÃO DE LAVRA	SÃO PEDRO MINERAÇÃO E INDUSTRIA LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860285/1993	1993	12,75	LICENCIAMENTO	LEMOS CONST. TRANSP. AREIA E CASCALHO LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860286/1993	1993	16	LICENCIAMENTO	LEMOS CONST. TRANSP. AREIA E CASCALHO LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860287/1993	1993	16,93	LICENCIAMENTO	LEMOS CONST. TRANSP. AREIA E CASCALHO LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860288/1993	1993	47	LICENCIAMENTO	LEMOS CONST. TRANSP. AREIA E CASCALHO LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860289/1993	1993	50	LICENCIAMENTO	LEMOS CONST. TRANSP. AREIA E CASCALHO LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860290/1993	1993	50	LICENCIAMENTO	LEMOS CONST. TRANSP. AREIA E CASCALHO LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860291/1993	1993	50	LICENCIAMENTO	LEMOS CONST. TRANSP. AREIA E CASCALHO LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860299/1993	1993	50	LICENCIAMENTO	LEMOS CONST. TRANSP. AREIA E CASCALHO LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860302/1993	1993	383,09	CONCESSÃO DE LAVRA	MINERAÇÃO ARARAS LTDA	QUARTZITO	NÃO INFORMADO	GO
860303/1993	1993	825,01	CONCESSÃO	MINERAÇÃO	QUARTZITO	NÃO	GO

			DE LAVRA	ARARAS LTDA		INFORMADO	
860362/2000	2000	11,75	CONCESSÃO DE LAVRA	MINERAÇÃO SANTA RITA DE CASSIA COMERCIO DE MAT. DE CONST. E PREST. DE SERV. LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861100/2000	2000	10	CONCESSÃO DE LAVRA	AREAL OURO FINO LTDA ME	QUARTZITO	INDUSTRIAL	GO
860472/2001	2001	50	LICENCIAMENTO	ENGEBRITA CALCÁRIO LTDA	CALCÁRIO	CORRETIVO DE SOLO	GO
860558/2001	2001	49,98	CONCESSÃO DE LAVRA	SÃO PEDRO MINERAÇÃO E INDUSTRIA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860619/2001	2001	37,3	CONCESSÃO DE LAVRA	AZ CONSTRUTO RA E COMÉRCIO LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860754/2001	2001	1	CONCESSÃO DE LAVRA	SÃO PEDRO MINERAÇÃO E INDUSTRIA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860783/2001	2001	4,97	CONCESSÃO DE LAVRA	AREAL OURO FINO LTDA ME	QUARTZITO	INDUSTRIAL	GO
861112/2001	2001	250,43	CONCESSÃO DE LAVRA	REI DAS PEDRAS	QUARTZITO	INDUSTRIAL	GO
860329/2002	2002	22,01	CONCESSÃO DE LAVRA	AREAL MINAS GOIÁS LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860629/2002	2002	20,11	CONCESSÃO DE LAVRA	SÃO PEDRO MINERAÇÃO E INDUSTRIA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860723/2002	2002	49,5	CONCESSÃO DE LAVRA	AGREGADOS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861058/2002	2002	248	CONCESSÃO DE LAVRA	CIPLAN CIMENTO PLANALTO S/A	ARGILA	INDUSTRIAL	GO
860347/2003	2003	43,5	CONCESSÃO DE LAVRA	ARENAN EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860762/2003	2003	48,22	CONCESSÃO DE LAVRA	PENEDO E MARTINS COMERCIO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO O E	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO

				PRESTAÇÃO DE SERVIÇO LTDA			
861332/2003	2003	34,55	CONCESSÃO DE LAVRA	ARENAN EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860042/2004	2004	49,94	CONCESSÃO DE LAVRA	CAMPOS AGRÍCOLA LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860094/2004	2004	49,87	CONCESSÃO DE LAVRA	CAMPOS AGRÍCOLA LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860114/2004	2004	20	LICENCIAMENTO	DLEON MINERADORA LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860244/2004	2004	50	LICENCIAMENTO	CRISTALINA MINERAÇÃO E TRANSPORTES LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860281/2004	2004	40,78	CONCESSÃO DE LAVRA	MG MINERAÇÃO GREEN GOLD LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860282/2004	2004	45,73	CONCESSÃO DE LAVRA	MG MINERAÇÃO GREEN GOLD LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860457/2004	2004	501,73	CONCESSÃO DE LAVRA	CERAMIKALY S INDUSTRIA CERAMICA E COMERCIO LTDA	ARGILA	INDUSTRIAL	GO
860530/2004	2004	49,58	LICENCIAMENTO	MARCELO SILVA CURADO	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO
860047/2005	2005	50	CONCESSÃO DE LAVRA	MINERAÇÃO BATALHA E PARTICIPAÇÕES LTDA ME	CALCÁRIO	CORRETIVO DE SOLO	GO
860445/2005	2005	49,59	CONCESSÃO DE LAVRA	CAMPOS AGRÍCOLA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860446/2005	2005	49,93	CONCESSÃO DE LAVRA	CAMPOS AGRÍCOLA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860447/2005	2005	49,69	CONCESSÃO DE LAVRA	CAMPOS AGRÍCOLA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860448/2005	2005	49,82	CONCESSÃO DE LAVRA	CAMPOS AGRÍCOLA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860449/2005	2005	49,68	CONCESSÃO DE LAVRA	CAMPOS AGRÍCOLA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860450/2005	2005	49,74	CONCESSÃO DE LAVRA	CAMPOS AGRÍCOLA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO

				LTDA			
860451/2005	2005	49,92	CONCESSÃO DE LAVRA	CAMPOS AGRÍCOLA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860452/2005	2005	49,95	CONCESSÃO DE LAVRA	CAMPOS AGRÍCOLA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860681/2005	2005	40	LICENCIAMENTO	WANDA LÚCIA LEITE PJ	QUARTZITO	REVESTIMENTO	GO
860750/2005	2005	9,61	LICENCIAMENTO	SAL DA TERRA SISTEMA MERCANTIL DE DESENVOLVIMENTO AGRO.INDUSTRIAL LTDA.	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860969/2005	2005	47,31	CONCESSÃO DE LAVRA	CAMPOS AGRÍCOLA LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860970/2005	2005	49,58	CONCESSÃO DE LAVRA	CAMPOS AGRÍCOLA LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860971/2005	2005	49,78	CONCESSÃO DE LAVRA	CAMPOS AGRÍCOLA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862196/2005	2005	50	LICENCIAMENTO	FORNECEDORA SILVA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860583/2006	2006	50	CONCESSÃO DE LAVRA	MG MINERAÇÃO GREEN GOLD LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860918/2006	2006	47,7	LICENCIAMENTO	VALDEMIRO JOSÉ DIAS	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO
861263/2006	2006	49,5	LICENCIAMENTO	CICERO ALVES DA PAIXÃO	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO
860036/2007	2007	50	CONCESSÃO DE LAVRA	AREIAL OURO BRANCO LTDA ME	QUARTZITO	INDUSTRIAL	GO
860228/2007	2007	48,05	LICENCIAMENTO	MINERAÇÃO HP LTDA EPP	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860229/2007	2007	47,43	LICENCIAMENTO	MINERAÇÃO HP LTDA EPP	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860330/2007	2007	44,62	LICENCIAMENTO	PEDRAS PONTE ALTA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860335/2007	2007	49,95	LICENCIAMENTO	JORGE FUSCALDI CESILIO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861195/2007	2007	50	LICENCIAMENTO	ANTONIO MENDES FERREIRA JUNIOR	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862068/2007	2007	5,94	LICENCIAMENTO	EUSTÁQUIO MARTINS DE QUEIROZ	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862086/2007	2007	50	LICENCIAMENTO	FORNECEDORA SOBRINHO DE	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO

				AREIA E CASCALHO			
862122/2008	2008	49,87	LICENCIAMENTO	MEIKO DA SILVA ARAHI ISSA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860662/2000	2000	49,26	CONCESSÃO DE LAVRA	PLANALTO EXTRAÇÃO DE AREIA LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	DF
861152/2003	2003	49,93	CONCESSÃO DE LAVRA	AREAL MINAS GOIÁS LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862825/2008	2008	49,87	REQUERIMENTO DE LAVRA	PORTO BELO AREIA E CASCALHO LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860407/2005	2005	20,51	CONCESSÃO DE LAVRA	AREAL MINAS GOIÁS LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862732/2008	2008	22,49	REQUERIMENTO DE LAVRA	GILDOMAR GONÇALVES RIBEIRO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862846/2008	2008	46,6	LICENCIAMENTO	BRITACAL IND E COM DE BRITA E CALCARIO BRASILIA LTDA	CALCÁRIO	CORRETIVO DE SOLO	GO
862847/2008	2008	48,1	LICENCIAMENTO	BRITACAL IND E COM DE BRITA E CALCARIO BRASILIA LTDA	CALCÁRIO	CORRETIVO DE SOLO	GO
860176/2009	2009	49,99	LICENCIAMENTO	MASCARENHAS MINERADORA LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861544/1995	1995	50	LICENCIAMENTO	JOSÉ LUIZ DOS SANTOS O FORNECEDOR ME	QUARTZITO	NÃO INFORMADO	GO
860760/2006	2006	5,5	CONCESSÃO DE LAVRA	COOPEDRAS DE PIRENÓPOLIS LTDA	QUARTZITO	INDUSTRIAL	GO
861321/2004	2004	40,51	CONCESSÃO DE LAVRA	BRITACAL IND E COM DE BRITA E CALCARIO BRASILIA LTDA	CALCÁRIO DOLOMÍTICO	CORRETIVO DE SOLO	GO
862066/2007	2007	4	CONCESSÃO DE LAVRA	PEDRAS DE PIRENÓPOLIS LTDA	QUARTZITO	PEDRA DE TALHE	GO
861358/2006	2006	7,91	CONCESSÃO DE LAVRA	COOPEDRAS DE PIRENÓPOLIS LTDA	QUARTZITO	PEDRA DE TALHE	GO
862172/2005	2005	50	CONCESSÃO DE LAVRA	AREAL MINAS GOIÁS LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO

860802/2005	2005	675,95	CONCESSÃO DE LAVRA	QUARTZ MINERAÇÃO SPE LTDA	QUARTZITO	INDUSTRIAL	GO
860438/2009	2009	29,98	LICENCIAMENTO	EMAC TRANSPORTES LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861922/1995	1995	50	CONCESSÃO DE LAVRA	MINERAÇÃO RIO DO SAL LTDA	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
860806/2006	2006	428,15	CONCESSÃO DE LAVRA	MINERAÇÃO PIRINEUS LTDA	CALCÁRIO	FABRICAÇÃO DE CIMENTO	GO
861197/2009	2009	10	LICENCIAMENTO	EUTALIA SANTANA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861133/2009	2009	7,31	LICENCIAMENTO	VALDIMIRO MOREIRA DOS SANTOS	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861187/2009	2009	49,58	LICENCIAMENTO	MEIRELES MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO O LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861845/2008	2008	48,88	LICENCIAMENTO	JOSÉ CAMPOS AMARAL	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861373/2009	2009	9,96	LICENCIAMENTO	JOSE GONÇALVES SOARES SOBRINHO	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861472/2009	2009	27,51	LICENCIAMENTO	MÁRIO DA CUNHA OUTINHO	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860594/2006	2006	215,06	CONCESSÃO DE LAVRA	MINERACAO ANTONELLI EIRELI EPP	ARENITO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861559/2009	2009	27,63	LICENCIAMENTO	VILMAR ANGELO BARBOSA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861703/2009	2009	5,32	LICENCIAMENTO	GILBERTO BRAZ DOS SANTOS	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860696/1999	1999	3,04	CONCESSÃO DE LAVRA	IZABEL OLIVIER HECKLER	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860016/2010	2010	23,75	LICENCIAMENTO	BENIGNA MARIA MACHADO	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860284/1993	1993	49,98	LICENCIAMENTO	LEMONS CONST. TRANSP. AREIA E CASCALHO LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
861856/2005	2005	49,62	REQUERIMENTO DE LAVRA	MINERAÇÃO E COMERCIO DE PRODUTOS MINERAIS CAIAPÓ LTDA	QUARTZITO	INDUSTRIAL	GO
860070/2001	2001	50	CONCESSÃO DE LAVRA	AREAL MINAS GOIÁS LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
860122/2010	2010	25,4	LICENCIAMENTO	MENDES AREIA E CASCALHO	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO

				LTDA			
860123/2010	2010	6,17	LICENCIAMENTO	MENDES AREIA E CASCALHO LTDA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860249/2010	2010	48,97	LICENCIAMENTO	MIGUEL ARCANJO MACHADO	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO
860239/2010	2010	30,71	LICENCIAMENTO	MARCIA MARIA MACHADO	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
16414/1967	1967	13,24	CONCESSÃO DE LAVRA	LAFARGE BRASIL S A	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
861218/1979	1979	130,59	CONCESSÃO DE LAVRA	LAFARGE BRASIL S A	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
860698/2010	2010	12,16	LICENCIAMENTO	TECPAV TECNOLOGIA E PAVIMENTAÇÃO LTDA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860718/2010	2010	49,84	LICENCIAMENTO	BENEDITO ERNESTO DO NASCIMENTO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860975/2003	2003	47,81	CONCESSÃO DE LAVRA	ARAGUAIA MINERAÇÃO E INDÚSTRIA LTDA	DOLOMITO	NÃO INFORMADO	GO
861610/2008	2008	491,19	CONCESSÃO DE LAVRA	MINERAX MINERAÇÕES S A	CALCÁRIO	FABRICAÇÃO DE CIMENTO	GO
860816/2010	2010	24	CONCESSÃO DE LAVRA	JJX: FORTES INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CONSTRUÇÕES E MINERAÇÃO LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860901/2010	2010	30,25	LICENCIAMENTO	LUIZ RIBEIRO DOS SANTOS JUNIOR	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO
860416/2004	2004	49,48	CONCESSÃO DE LAVRA	CERAMIKALY S INDUSTRIA CERAMICA E COMERCIO LTDA	ARGILA	NÃO INFORMADO	GO
861083/2010	2010	48,5	CONCESSÃO DE LAVRA	MINERAÇÃO 3R LTDA	CALCÁRIO	BRITA	GO
860234/1990	1990	50	LICENCIAMENTO	MINERAÇÃO PIRINEUS LTDA	CALCÁRIO DOLOMÍTICO	NÃO INFORMADO	GO
861256/1991	1991	41,81	LICENCIAMENTO	BRICCAL INDÚSTRIA COMÉRCIO E MINERAÇÃO LTDA	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
861400/2010	2010	46,3	LICENCIAMENTO	JOSÉ CAMPOS AMARAL	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860934/2008	2008	35	CONCESSÃO DE LAVRA	FORMACOL AREIA E CASCALHO LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861629/2010	2010	41,81	CONCESSÃO DE LAVRA	BRICCAL INDÚSTRIA	CALCÁRIO	CORRETIVO DE SOLO	GO

				COMÉRCIO E MINERAÇÃO LTDA			
861662/2010	2010	15	LICENCIAMENTO	ELEY ALVES PEIXOTO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862091/2008	2008	58,07	CONCESSÃO DE LAVRA	CERAMIKALYS INDUSTRIA CERAMICA E COMERCIO LTDA	ARGILA	INDUSTRIAL	GO
861794/2010	2010	48,69	LICENCIAMENTO	BRITACAL IND E COM DE BRITA E CALCARIO BRASILIA LTDA	ARGILA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861831/2010	2010	19,27	LICENCIAMENTO	CICERO ALVES DA PAIXÃO	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861857/2010	2010	49,96	LICENCIAMENTO	AREIA BRANCA MINERADORA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861841/2010	2010	34,36	LICENCIAMENTO	WOLNEY LUIZ DE MOURA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860225/2011	2011	20,43	LICENCIAMENTO	JOSÉ AUGUSTO SOARES	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860228/2011	2011	29,8	LICENCIAMENTO	DORVILIO MATIAS DA COSTA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861909/2010	2010	2,51	LICENCIAMENTO	FORNECEDORA SOBRINHO DE CASCALHO	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860306/2011	2011	12,77	LICENCIAMENTO	DIPRATA EMPREENDIMEN TOS LTDA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860361/2011	2011	48	LICENCIAMENTO	JOSÉ EDUARDO FERREIRA JUNIOR	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO
860384/2011	2011	49,96	LICENCIAMENTO	QUARTZITI MINERADORA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860412/2011	2011	16,78	LICENCIAMENTO	MARCIA MARIA MACHADO	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860542/2011	2011	4,23	LICENCIAMENTO	MARCELO LEONARDO DA SILVA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860469/2011	2011	47,93	REQUERIMENTO DE LAVRA	WN EXTRACAO E COMERCIO DE PEDRAS LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860722/2011	2011	41,07	LICENCIAMENTO	ANFARI AGROPECUÁRIA S A	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860860/2011	2011	48,14	LICENCIAMENTO	AREAL DOIS IRMÃOS LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860861/2011	2011	19,61	LICENCIAMENTO	JOSÉ BELCHIOR FERREIRA	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO

861992/2007	2007	49,31	CONCESSÃO DE LAVRA	RIO VERMELHO MINERAÇÃO LTDA.	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861139/2011	2011	16,45	LICENCIAMENTO	ROBERTO MEIRELES RORIZ	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860935/2011	2011	36,93	LICENCIAMENTO	JOELY ALBINO VIEIRA JÚNIOR	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861379/2007	2007	49,22	CONCESSÃO DE LAVRA	MINERAÇÃO 3R LTDA	CALCÁRIO	BRITA	GO
860975/2011	2011	15,31	LICENCIAMENTO	LUIS CARLOS TESSAROLLO ME	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO
860116/1991	1991	42,5	CONCESSÃO DE LAVRA	SARKIS MINERAÇÃO LTDA	CALCÁRIO INDUSTRIAL	NÃO INFORMADO	GO
861370/2011	2011	0,97	LICENCIAMENTO	GENILDO APRIGIO RODRIGUES	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861413/2011	2011	1,1	LICENCIAMENTO	JOAQUIM BORGES LUIZ	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861220/2010	2010	49,65	LICENCIAMENTO	WENNER GERALDO ALVARENGA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
761018/1996	1996	8,19	CONCESSÃO DE LAVRA	SARKIS MINERAÇÃO LTDA	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
861520/2011	2011	50	LICENCIAMENTO	WOLNEY LUIZ DE MOURA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861772/2011	2011	23,56	LICENCIAMENTO	MARIA DO ROSÁRIO DE FÁTIMA SILVA NESSRALLA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861934/2011	2011	49,33	LICENCIAMENTO	CLAYTON CARLOS MEIRELES	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861935/2011	2011	19,91	LICENCIAMENTO	NIVALDO AFONSO DA SILVA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861076/2010	2010	2,95	LICENCIAMENTO	DENISE CRISTINA FERNANDES MILITAO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862179/2011	2011	37,74	LICENCIAMENTO	LUIS CARLOS DE MEDEIROS FILHO	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO
862180/2011	2011	6,28	LICENCIAMENTO	ADÉLIO MOREIRA DE CARVALHO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861042/2006	2006	20,5	CONCESSÃO DE LAVRA	BICUDO'S ENTULHOS LTDA	QUARTZITO	PEDRA DE TALHE	GO
862796/2011	2011	48,07	LICENCIAMENTO	MEIRELES MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO O LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861043/2006	2006	14,5	CONCESSÃO DE LAVRA	BICUDO'S ENTULHOS LTDA	QUARTZITO	PEDRA DE TALHE	GO
860712/2005	2005	826,62	CONCESSÃO DE LAVRA	CERAMIKALY S INDUSTRIA CERAMICA E COMERCIO	ARGILA	INDUSTRIAL	GO

				LTDA			
862775/2011	2011	18,05	LICENCIAMENTO	ADERI INÁCIO DA SILVEIRA	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO
860630/2003	2003	17,88	CONCESSÃO DE LAVRA	PEDRAS MULTICORES LTDA	QUARTZITO	INDUSTRIAL	GO
862659/2011	2011	49,91	LICENCIAMENTO	NEGREIROS INCORPORAÇÃO LTDA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862933/2011	2011	47,87	LICENCIAMENTO	JOSÉ CAMELLO PALESTINO	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860016/2012	2012	29,67	LICENCIAMENTO	GUILHERMINO GOMES MEIRELES	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860079/2012	2012	4,34	LICENCIAMENTO	ARCAL MINERADORA LTDA EPP	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861315/2003	2003	29,99	CONCESSÃO DE LAVRA	AREAL MINAS GOIÁS LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	GO
761016/1996	1996	13,14	CONCESSÃO DE LAVRA	SARKIS MINERAÇÃO LTDA	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
860246/2001	2001	125,06	CONCESSÃO DE LAVRA	ARQUIMEDES & FIGUEIREDO LTDA	QUARTZITO	NÃO INFORMADO	GO
1230/1962	1962	476,46	CONCESSÃO DE LAVRA	LAFARGE BRASIL S A	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
860768/2012	2012	36,41	LICENCIAMENTO	MARINALDO MACHADO BORGES	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860769/2012	2012	37,46	LICENCIAMENTO	AFFONSO SOARES DE GOUVÊA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860836/2012	2012	49,5	LICENCIAMENTO	WILSON FIDALGO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860598/2006	2006	2,36	REQUERIMENTO DE LAVRA	MINERAÇÃO E COMERCIO DE PRODUTOS MINERAIS CAIAPÓ LTDA	QUARTZITO	INDUSTRIAL	GO
860986/2012	2012	46,28	LICENCIAMENTO	SEBASTIÃO CRISPIM DE DEUS	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860880/2009	2009	49,92	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ILDEU ÁLVARES DE ANDRADE	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861076/2012	2012	42,96	LICENCIAMENTO	CERÂMICA BABILÔNIA LTDA	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO
861382/2012	2012	42,81	LICENCIAMENTO	NELSON LOPES ZEDES	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861383/2012	2012	22,51	LICENCIAMENTO	ROGÉRIO SALDANHA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861384/2012	2012	47,89	LICENCIAMENTO	DMX SERVIÇOS EIRELI	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860466/2009	2009	48,55	CONCESSÃO DE LAVRA	MINERAÇÃO RIO DO SAL LTDA	CALCÁRIO	FABRICAÇÃO DE CIMENTO	GO

861492/2012	2012	7,98	LICENCIAMENTO	FORNECEDORA SILVA LTDA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861494/2012	2012	7,63	LICENCIAMENTO	WALDISON SERAFIM PIMENTA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860586/2008	2008	48,08	CONCESSÃO DE LAVRA	ARENAN EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861308/2009	2009	25,35	LICENCIAMENTO	JOÃO VIEIRA DE SOUZA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861703/2012	2012	26,28	LICENCIAMENTO	JOSÉ RODRIGUES ALVES	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO
861748/2012	2012	7,97	LICENCIAMENTO	ESPEDITO MENDES ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861834/2012	2012	49,36	LICENCIAMENTO	AREIAL ARARAS LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861849/2012	2012	43,61	LICENCIAMENTO	JOSÉ MARCOS PÉRES REBELO	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861836/2012	2012	49,56	LICENCIAMENTO	GILMAR FERREIRA ALVES	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861926/2012	2012	8,39	LICENCIAMENTO	LUCIO MAURO RODRIGUES	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862216/2005	2005	6,93	CONCESSÃO DE LAVRA	AREAL MINAS GOIÁS LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860312/2009	2009	49,7	REQUERIMENTO DE LAVRA	AREAL MINAS GOIÁS LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860115/2013	2013	50	LICENCIAMENTO	LONGUINHO LEITE DA SILVA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860135/2013	2013	48,96	LICENCIAMENTO	ORVANDO PEREIRA CARDOSO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860191/2013	2013	5	LICENCIAMENTO	RAFILI EMPREENDIMENTOS E TRANSPORTES EIRELI ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
811966/1973	1973	179,28	CONCESSÃO DE LAVRA	LAFARGE BRASIL S A	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
860878/2001	2001	998,97	CONCESSÃO DE LAVRA	COMGEO MINERAÇÃO EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES LTDA	DOLOMITO	NÃO INFORMADO	GO
860483/2013	2013	48,77	LICENCIAMENTO	ANDERSON BALBINO DE MEDEIROS	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862169/2012	2012	49,94	LICENCIAMENTO	ANTONIO GILVA DE ANDRADE	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860478/2013	2013	32,08	LICENCIAMENTO	ISRAEL DE FREITAS LEMES	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860545/2013	2013	22,3	LICENCIAMENTO	TERRABRAS	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO

				CONSTRUTORA E INCORPORADORA TERRAS DE BRASILIA LTDA		CIVIL	
860551/2013	2013	46,4	LICENCIAMENTO	JOÃO DORNELES DE JESUS	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860615/2013	2013	15,7	REQUERIMENTO DE LAVRA	GUARAMIX COMÉRCIO EXTRAÇÃO E TRANSPORTE DE MINÉRIO LTDA EPP	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860662/2013	2013	29,59	LICENCIAMENTO	CONSTRUSOLO LTDA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860584/2006	2006	50	CONCESSÃO DE LAVRA	MG MINERAÇÃO GREEN GOLD LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860684/2013	2013	26,23	LICENCIAMENTO	LEMOS CONST. TRANSP. AREIA E CASCALHO LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860687/2013	2013	37,17	LICENCIAMENTO	LEMOS CONST. TRANSP. AREIA E CASCALHO LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860688/2013	2013	49,37	LICENCIAMENTO	LEMOS CONST. TRANSP. AREIA E CASCALHO LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860685/2013	2013	49,85	LICENCIAMENTO	LEMOS CONST. TRANSP. AREIA E CASCALHO LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860686/2013	2013	47,33	LICENCIAMENTO	LEMOS CONST. TRANSP. AREIA E CASCALHO LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860745/2002	2002	27,5	LICENCIAMENTO	CERAMIKALY S INDUSTRIA CERAMICA E COMERCIO LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860809/2013	2013	7,35	LICENCIAMENTO	JAINE RODRIGUES ARANTES	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO
860545/2011	2011	15,14	LICENCIAMENTO	G C MINERAIS	AREIA	CONSTRUÇÃO	GO

				EIRELI ME		CIVIL	
860898/2013	2013	50	LICENCIAMENTO	WOLNEY LUIZ DE MOURA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860981/2013	2013	48,25	LICENCIAMENTO	ILVANEY PERREIRA DA SILVA	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO
860926/2013	2013	32	LICENCIAMENTO	WILSON CARDOSO DA SILVA	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO
861151/2013	2013	48,82	LICENCIAMENTO	NEWITON MEDEIROS	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861213/2013	2013	44,8	LICENCIAMENTO	AREIAL OURO BRANCO LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861209/2013	2013	49,71	LICENCIAMENTO	LUÍS AMÉRICO CAVALCANTE DE OLIVEIRA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861237/2013	2013	49,53	LICENCIAMENTO	SEBASTIÃO CRISPIM DE DEUS	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861150/2013	2013	19,48	LICENCIAMENTO	MARCOS ANTÔNIO MEIRELES FI	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861339/2013	2013	2,19	LICENCIAMENTO	MIGUEL RODRIGUES DE OLIVEIRA FILHO	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861400/2013	2013	22,08	LICENCIAMENTO	SAFRA MINERAÇÃO, INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861496/2013	2013	32,79	LICENCIAMENTO	PEDRAS PONTE ALTA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861508/2013	2013	45,97	LICENCIAMENTO	JJX: FORTES INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CONSTRUÇÕES E MINERAÇÃO LTDA ME	CALCÁRIO	CORRETIVO DE SOLO	GO
861621/2013	2013	23,82	LICENCIAMENTO	VIZA AREIA E TRANSPORTE LTDA	QUARTZITO	REVESTIMENTO	GO
861598/2013	2013	18,34	LICENCIAMENTO	CERAMIKALYS INDUSTRIA CERAMICA E COMERCIO LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861658/2013	2013	10,31	LICENCIAMENTO	EDINEZIO SOARES LEITE	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861816/2013	2013	43,06	LICENCIAMENTO	LUIZ CARLOS NUNES DE BASTOS	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860636/2010	2010	49,81	CONCESSÃO DE LAVRA	RAMOS E GOMES MINERAÇÃO LTDA	QUARTZITO	INDUSTRIAL	GO

861956/2013	2013	49,99	LICENCIAMENTO	RAFAEL SILVEIRA COSTA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862079/2013	2013	7,29	LICENCIAMENTO	INFINITE PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862090/2013	2013	49,97	LICENCIAMENTO	FOCAL AREIA E CASCALHO LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862092/2013	2013	47,76	LICENCIAMENTO	WALDEVAN ALVES DE OLIVEIRA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862089/2013	2013	50	LICENCIAMENTO	FOCAL AREIA E CASCALHO LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862088/2013	2013	19,8	LICENCIAMENTO	FOCAL AREIA E CASCALHO LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862091/2013	2013	42,89	LICENCIAMENTO	ALEXANDRE JORGE DE OLIVEIRA BRECKENFELD	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862077/2013	2013	16,02	LICENCIAMENTO	SIDNEI PEREIRA DE VASCONCELOS	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
862093/2013	2013	47,33	LICENCIAMENTO	WALDEVAN ALVES DE OLIVEIRA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861360/1984	1984	21,15	LICENCIAMENTO	EMFOL EMPRESA DE MINERAÇÃO FORMOSA LTDA.	CALCÁRIO DOLOMÍTICO	NÃO INFORMADO	GO
860198/2006	2006	25,72	CONCESSÃO DE LAVRA	CERAMIKALY S INDUSTRIA CERAMICA E COMERCIO LTDA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860086/2014	2014	50	LICENCIAMENTO	JJX: FORTES INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CONSTRUÇÕES E MINERAÇÃO LTDA ME	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO
860765/1998	1998	33,63	CONCESSÃO DE LAVRA	BRITA BRASÍLIA LTDA	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
860113/2014	2014	29,86	LICENCIAMENTO	DAVID ESTEVES DE AZEVEDO	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO
860150/2014	2014	8,3	LICENCIAMENTO	KALIL NESSRALLA NETTO	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860377/2014	2014	49,8	LICENCIAMENTO	MARIA ANGELA DO CARMO ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860376/2014	2014	41,36	LICENCIAMENTO	MARIA ANGELA DO CARMO ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO

860408/2014	2014	49,87	LICENCIAMENTO	MINERACAO FARIA LTDA ME	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860441/2014	2014	34,28	LICENCIAMENTO	GUILHERMINO GOMES MEIRELES ME	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861133/2012	2012	20,1	LICENCIAMENTO	LAERCIO ALVES CARRIJO	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860630/2014	2014	49,04	LICENCIAMENTO	MRF CONSTRUTORA LTDA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860673/2014	2014	5,49	LICENCIAMENTO	EDNALDO GONÇALVES DA SILVA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860875/2014	2014	47,08	LICENCIAMENTO	NICANOR FLORES RORIZ	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860834/2014	2014	3,58	LICENCIAMENTO	IZAIR ALVES PEREIRA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860895/2014	2014	28,2	LICENCIAMENTO	ALEX DIAS COUTO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860943/2014	2014	17,51	LICENCIAMENTO	CENTRO OESTE PEÇAS ACESSÓRIOS LTDA ME	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860973/2014	2014	6,56	LICENCIAMENTO	ALIPIO RODRIGUES DA SILVA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860874/2014	2014	39	LICENCIAMENTO	M.DA C. COUTINHO CERÂMICA ME	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860449/2014	2014	4,27	LICENCIAMENTO	JARBAS JOSÉ DE OLIVEIRA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861039/2014	2014	49,53	LICENCIAMENTO	JOÃO CALIXTO MACHADO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860579/2003	2003	50	LICENCIAMENTO	MG MINERAÇÃO GREEN GOLD LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861280/2014	2014	49,62	LICENCIAMENTO	TRANSPORTADOR A E CASCALHEIRA CENTRO OESTE LTDA ME	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861292/2014	2014	17,28	LICENCIAMENTO	ADIRSON SILVA DE ALMEIDA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861240/2014	2014	2,74	LICENCIAMENTO	WAINER SEBASTIÃO ALVES TOLEDO	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	GO
861320/2014	2014	49,04	LICENCIAMENTO	M V AGREGADOS LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861299/2014	2014	50	LICENCIAMENTO	HERVAL MINERADORA LTDA ME.	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861026/2000	2000	49,94	CONCESSÃO DE LAVRA	BRITACAL IND E COM DE BRITA E	CALCÁRIO	INDUSTRIAL	GO

				CALCARIO BRASILIA LTDA			
860205/2011	2011	13,66	LICENCIAMENTO	ALCIRGEANNI FERNANDES GUIMARÃES FERREIRA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861256/2014	2014	0,26	LICENCIAMENTO	DIPRATA EMPREENDIMEN TOS LTDA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861565/2014	2014	15,78	LICENCIAMENTO	GILBERTO BRAZ DOS SANTOS	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861561/2014	2014	2,87	LICENCIAMENTO	JOSE MITON CAMELO	CASCALHO	BRITA	GO
860035/2015	2015	44,29	LICENCIAMENTO	ANTÔNIO DE PADUA MELO	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860017/2015	2015	25,63	LICENCIAMENTO	JOSE NUNES VALADÃO NETO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860066/2015	2015	49,92	LICENCIAMENTO	ANDRADE MINERAÇÃO E TRANSPORTES LTDA EPP	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860055/2015	2015	47,89	LICENCIAMENTO	DMX SERVIÇOS EIRELI	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860248/2015	2015	49,62	LICENCIAMENTO	MINERAÇÃO E COMERCIO DE PRODUTOS MINERAIS CAIAPÓ LTDA	QUARTZITO	INDUSTRIAL	GO
860272/2015	2015	19,34	LICENCIAMENTO	MARLY MARIA DE QUEIROZ	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860365/2015	2015	49,53	LICENCIAMENTO	JOSÉ D'APARECIDA MELO NETO	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860276/2015	2015	43,34	LICENCIAMENTO	M V AGREGADOS LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860598/1986	1986	25	CONCESSÃO DE LAVRA	CABECAL CALCÁRIO DE CABECEIRAS MINERAÇÃO LTDA.	CALCÁRIO DOLOMÍTICO	CORRETIVO DE SOLO	GO
860496/2015	2015	50	LICENCIAMENTO	FABRICIO LOPES VIEIRA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860525/2015	2015	49,15	LICENCIAMENTO	MINERAÇÃO PEDRA FORTE LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
647/1959	1959	100,25	CONCESSÃO DE LAVRA	LAFARGE BRASIL S A	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	GO
860390/2015	2015	1,9	LICENCIAMENTO	MARIA TEREZA VARGAS	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860744/2015	2015	13,51	LICENCIAMENTO	ELIO DE OLIVEIRA LOBO JÚNIOR	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860725/2006	2006	20,17	CONCESSÃO DE LAVRA	MG MINERAÇÃO GREEN GOLD	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO

				LTDA ME			
860638/2015	2015	1,21	LICENCIAMENTO	HELBER INÁCIO DA SILVEIRA	CASCALHO	BRITA	GO
860957/2015	2015	32,58	LICENCIAMENTO	ALCIRGEANNI FERNANDES GUIMARÃES FERREIRA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861015/2015	2015	17,59	LICENCIAMENTO	MP MINERAÇÃO PLANALTO LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861089/2015	2015	49,2	LICENCIAMENTO	ÉCIO CARLOS DE MENDONÇA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
860748/2015	2015	49,33	LICENCIAMENTO	AREIA FORTE MINERAÇÃO LTDA	QUARTZITO	BRITA	GO
860982/2015	2015	49	LICENCIAMENTO	LEMONS CONST. TRANSP. AREIA E CASCALHO LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861115/2015	2015	13,81	LICENCIAMENTO	DARCY VIEIRA DA SILVA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861401/2015	2015	5,57	LICENCIAMENTO	DIVINO DE SOUZA MOURA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861898/2013	2013	49,53	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	VETTEL ENGENHARIA & MINERAÇÃO LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
861390/2007	2007	23,46	REQUERIMENTO DE LAVRA	SULAMERICANA MINERACAO E COMERCIAL LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	GO
821197/1971	1971	450	CONCESSÃO DE LAVRA	MAP MINERAÇÃO AGROPECUÁRIA LTDA.	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	DF
804560/1976	1976	50,01	CONCESSÃO DE LAVRA	LUZIMINAS AREIA E CASCALHO LTDA.	AREIA	NÃO INFORMADO	DF
861137/1979	1979	225	CONCESSÃO DE LAVRA	LAFARGE BRASIL S A	ARGILA	NÃO INFORMADO	DF
861039/1981	1981	152	CONCESSÃO DE LAVRA	VOTORANTIM CIMENTOS S A	ARGILA	NÃO INFORMADO	DF
861079/1986	1986	400	CONCESSÃO DE LAVRA	MINERADORA NOSSA APARECIDA – EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA	QUARTZITO	NÃO INFORMADO	DF
861095/1997	1997	50	LICENCIAMENTO	ANTONIO DIONISIO FEITOSA NORONHA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	DF
860107/1999	1999	351,05	CONCESSÃO	VOTORANTIM	ARGILA	NÃO	GO

			DE LAVRA	CIMENTOS S A		INFORMADO	
860426/2000	2000	4,7	LICENCIAMENTO	LEONDAS FERREIRA DE SOUZA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	DF
860966/2001	2001	50	CONCESSÃO DE LAVRA	MURIQUI MINERADORA LTDA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	DF
860565/2003	2003	4	LICENCIAMENTO	FORNECEDORA DE AREIA BELA VISTA LTDA.	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	DF
861143/2003	2003	16,24	CONCESSÃO DE LAVRA	SETA SERVIÇOS DE ENGENHARIA, TERRAPLENAGEM E ADMINISTRAÇÃO LTDA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	DF
861272/2003	2003	50	CONCESSÃO DE LAVRA	BRACAL BRASIL CALCÁRIO E AREIA LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	DF
861282/2003	2003	6	LICENCIAMENTO	LOCAL ALCANTARA LOCADORA E TERRAPLANAGEM LTDA.	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	DF
860982/2004	2004	48,09	LICENCIAMENTO	AGENOR RODRIGUES DE OLIVEIRA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	DF
860614/2006	2006	50	CONCESSÃO DE LAVRA	AGROPECUARIA SÃO GABRIEL LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	DF
860686/2006	2006	49,95	CONCESSÃO DE LAVRA	TERRANOVA MINERADORA LTDA EPP	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	DF
860662/2000	2000	49,26	CONCESSÃO DE LAVRA	PLANALTO EXTRAÇÃO DE AREIA LTDA	AREIA	NÃO INFORMADO	DF
860567/2003	2003	14,24	CONCESSÃO DE LAVRA	FORNECEDORA DE AREIA BELA VISTA LTDA.	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	DF
860560/2009	2009	20	LICENCIAMENTO	RUI CRISTINO BARBOSA	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	DF
861416/2009	2009	9,11	LICENCIAMENTO	POUSADA RETIRO DAS PEDRAS LTDA.	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	DF
860634/2010	2010	4,99	LICENCIAMENTO	EDUARDO DA FONSECA MELO	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	DF
861126/2004	2004	49,43	LICENCIAMENTO	AGENOR RODRIGUES DE OLIVEIRA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	DF
860408/2007	2007	5,98	LICENCIAMENTO	MAURY PAGOTTO FILHO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	DF
802167/1968	1968	9,38	CONCESSÃO DE LAVRA	CIPLAN CIMENTO	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	DF

				PLANALTO S/A			
803762/1968	1968	35,44	CONCESSÃO DE LAVRA	CIPLAN CIMENTO PLANALTO S/A	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	DF
803461/1972	1972	463	CONCESSÃO DE LAVRA	CIPLAN CIMENTO PLANALTO S/A	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	DF
810657/1970	1970	184,58	CONCESSÃO DE LAVRA	CIPLAN CIMENTO PLANALTO S/A	ARGILA	NÃO INFORMADO	DF
806811/1971	1971	539,35	CONCESSÃO DE LAVRA	CIPLAN CIMENTO PLANALTO S/A	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	DF
802843/1971	1971	80,65	CONCESSÃO DE LAVRA	CIPLAN CIMENTO PLANALTO S/A	ARGILA	NÃO INFORMADO	DF
814070/1971	1971	15,06	CONCESSÃO DE LAVRA	CIPLAN CIMENTO PLANALTO S/A	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	DF
861122/1988	1988	347,62	CONCESSÃO DE LAVRA	PEDRACON MINERAÇÃO LTDA.	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	DF
861627/1983	1983	14,98	CONCESSÃO DE LAVRA	PEDRACON MINERAÇÃO LTDA.	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	DF
800114/1972	1972	104	CONCESSÃO DE LAVRA	VOTORANTIM CIMENTOS S A	CANGA	NÃO INFORMADO	DF
860923/2003	2003	16,14	REQUERIMENTO DE LAVRA	JOSÉ CATARINA DA MATA & CIA LTDA ME	AREIA	INDUSTRIAL	DF
805460/1971	1971	8,34	CONCESSÃO DE LAVRA	VOTORANTIM CIMENTOS S A	ARGILA	NÃO INFORMADO	DF
7607/1960	1960	125,78	CONCESSÃO DE LAVRA	LAFARGE BRASIL S A	CALCÁRIO	NÃO INFORMADO	DF
860845/1982	1982	257,71	CONCESSÃO DE LAVRA	VOTORANTIM CIMENTOS S A	ARGILA	NÃO INFORMADO	DF
3967/1967	1967	283,92	CONCESSÃO DE LAVRA	VOTORANTIM CIMENTOS S A	ARGILA	NÃO INFORMADO	DF
860055/2006	2006	6	LICENCIAMENTO	JAIRO DE ASSIS SOARES	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	DF