

Universidade de Araraquara
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
TERRITORIAL E MEIO AMBIENTE

JOSIÊ SEPE

AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DE PLANOS DE MINERAÇÃO:
ESTUDO DE CASO DO VALE DO RIO RIBEIRA DE IGUAPE - SP

ARARAQUARA - SP
AGOSTO - 2022

JOSIÊ SEPE

AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DE PLANOS DE MINERAÇÃO: ESTUDO DE
CASO DO VALE DO RIO RIBEIRA DE IGUAPE - SP

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente, curso de doutorado, da Universidade de Araraquara – UNIARA – como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Nemésio Neves Batista Salvador

ARARAQUARA - SP

AGOSTO - 2022

FICHA CATALOGRÁFICA

S485a Sepe, Josiê

Avaliação ambiental estratégica de planos de mineração: estudo de caso do Vale do Rio Ribeira de Iguape-SP/Josiê Sepe. – Araraquara: Universidade de Araraquara, 2022.
176f.

Tese (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente- Universidade de Araraquara -UNIARA

Orientador: Prof. Dr. Nemésio Neves Batista Salvador

1. Mineração. 2. Avaliação ambiental estratégica. 3. Sustentabilidade.
I. Título.

CDU 577.4



FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do Aluno: *José Sepe*

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente, curso de Doutorado, da Universidade de Araraquara - UNIARA - como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente.

Área de Concentração: Desenvolvimento Territorial e Alternativas de Sustentabilidade.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Nemésio Neves Batista Salvador

Prof. Dr. Hildebrando Herrmann

Prof. Dr. Marcelo Marini Pereira de Souza

Profa. Dra. Amarilis Lucia Casteli Figueiredo Gallardo

Prof. Dr. Severino Soares Agra Filho

Araraquara - SP, 24 de agosto de 2022

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a minha filha Clara, amor maior, que me ajudou a superar todas as dificuldades, sempre com carinho, até eu conseguir finalizá-lo.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pelo amor e acolhimento em todos os momentos em que precisei e aos meus irmãos pelo carinho.

Ao meu orientador Nemésio Neves Batista Salvador pelo apoio, amizade, dedicação e compreensão das minhas dificuldades; se não fosse essa pessoa tão incrível eu não teria terminado esse trabalho.

Ao querido professor, amigo e orientador desde a época do mestrado, que sempre me apoiou nas várias etapas da minha vida profissional.

A querida Vera Lucia Silveira Botta Ferrante pela amizade e por acreditar em mim desde o início, concedendo a bolsa Capes.

A querida Janaina Florinda Ferri Cintrão pela amizade e apoio.

A UNIARA pela oportunidade de nos proporcionar conhecimento.

Aos membros da banca por aceitarem o convite e pelas contribuições que ajudaram a enriquecer esse trabalho.

Aos professores do curso de pós-graduação pela competência e dedicação. Obrigada por nos proporcionar mais conhecimentos.

As queridas meninas da secretaria Ivani e Silvia, sempre muito dedicadas e nos ajudando em tudo, sempre.

Aos meus/minhas colegas de turma, que nos tornamos amigos(as): Claudia, Patrícia, Geralda, Marcelo e a Vivi do mestrado.

A prima Fer e aos amigos Marcos, Regis, Ser e Renata pelo apoio e pelas conversas noturnas, inclusive durante a pandemia da COVID-19.

As minhas pets Sofia (em memória) e Raissa que ficaram durante estes anos deitadas em baixo da mesa enquanto eu desenvolvia esse trabalho. Eles são puro amor!

Eco lógico (Autor desconhecido)

Se aos pássaros perguntares.

Quem polui os nossos ares,
onde os pulmões se consomem,
o eco, lógico, responde:

... homem... homem... homem...

E o húmus de nosso chão,
que resta pro nosso pão
logo após uma queimada?

O eco, lógico, responde:

... quase nada... quase nada...

O que era o Saara?

A Amazônia o que será?

Um futuro muito incerto?

O eco, lógico, responde:

... só deserto... só deserto...

O que resta, desmatando,
o que sobra, devastando,
ao homem depredador?

O eco, lógico, responde:

... só a dor... a dor... a dor...

Que precisa a natureza
pra manter sua beleza
e amainar a sua dor?

O eco, lógico, responde:

... mais amor... amor... amor...

RESUMO

Os efeitos do adensamento da mineração em algumas regiões do estado de São Paulo reforçam a fragilidade ambiental das áreas mineradas, com consequências aos meios físico e biótico, deflagrando, inclusive, em conflitos com as comunidades locais e populações tradicionais. É fundamental que as atividades minerárias sejam abordadas do ponto de vista de seus impactos cumulativos e sinérgicos, pois tem sido comum o licenciamento de tais atividades (Resolução CONAMA 237/97) desconsiderando os cenários socioambientais futuros resultantes de vários empreendimentos, impondo suas múltiplas consequências negativas sobre uma mesma porção de território ou região. Com relação ao desenvolvimento da prática da Avaliação de Impacto Ambiental (Resolução CONAMA nº 001/86), tem sido crescente a percepção, por parte de diversos grupos de interesse, da necessidade de se incorporar novas ferramentas ao processo de planejamento ambiental e interferir nas Políticas, Planos e Programas (PPPs) geradores de projetos de desenvolvimento para avaliar os impactos deles decorrentes. Como objetivos foram pesquisadas as bases para a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), a fim de subsidiar a sua aplicação em planos de mineração, adotando o Vale do Ribeira, no estado de São Paulo, como estudo de caso. A pesquisa foi desenvolvida por levantamento bibliográfico e pesquisa de campo, através da aplicação de questionário, junto aos órgãos envolvidos com o tema. Posteriormente, foi realizado o tratamento e sistematização dos dados obtidos gerando gráficos e figuras, os quais foram interpretados e relacionados com a literatura. Como resultado, além dos subsídios à AAE e suas boas práticas, buscou-se produzir diretrizes para o Termo de Referência para a AAE do Plano de Mineração do Vale do Ribeira, com base nos pressupostos dessa avaliação pesquisados na literatura, visando a integração das atividades minerárias ao planejamento regional de desenvolvimento econômico, social e ambiental sustentável, e subsidiando a AAE do referido Plano, com a proposição e uso de indicadores de sustentabilidade ambiental na mineração. Tais ações podem auxiliar na interação do planejamento da atividade minerária com o planejamento de outros setores produtivos (agropecuária, sistemas florestais, agricultura familiar, turismo, pesca), apontando prioridades para conservação ambiental e desenvolvimento, direitos sobre o uso da terra e participação social e de comunidades tradicionais nas tomadas de decisão, além de auxiliar no planejamento de PPPs das atividades minerárias do Vale do Rio Ribeira de Iguape-SP.

Palavras-Chave: Mineração; Avaliação Ambiental Estratégica; Sustentabilidade.

ABSTRACT

The effects of the densification of mining in some regions of the state of São Paulo reinforce the environmental fragility of the mined areas, with consequences to the physical and biotic environments, even triggering conflicts with local communities and traditional populations. It is essential that mining activities are approached from the point of view of their cumulative and synergistic impacts, since it has been common for such activities to be licensed (CONAMA Resolution 237/97) disregarding the future socio-environmental scenarios resulting from several enterprises, imposing their multiple negative consequences on the same portion of territory or region. Regarding the development of the Environmental Impact Assessment practice (CONAMA Resolution 001/86), there has been a growing perception, on the part of several interest groups, of the need to incorporate new tools into the environmental planning process and interfere in the Policies, Plans and Programs (PPPs) that generate development projects to assess the impacts resulting from them. As objectives the bases for the Strategic Environmental Assessment (SEA) were researched, in order to subsidize its application in mining plans, adopting Vale do Ribeira, in the state of São Paulo, as a case study. The research was developed through a bibliographical survey and field research, through the application of a questionnaire to the agencies involved with the theme. Later, the data obtained were treated and systematized, generating graphics and figures, which were interpreted and related to the literature. As a result, besides the subsidies to the SEA and its good practices, we sought to produce guidelines for the Term of Reference for the SEA of the Vale do Ribeira Mining Plan, based on the assumptions of this evaluation researched in the literature, aiming at the integration of the mining activities to the regional planning of sustainable economic, social and environmental development, and subsidizing the SEA of the referred Plan, with the proposition and use of indicators of environmental sustainability in mining. Such actions can assist in the interaction of the planning of mining activities with the planning of other productive sectors (agriculture and cattle ranching, forestry systems, family agriculture, tourism, fishing), pointing out priorities for environmental conservation and development, land use rights and social and traditional communities' participation in decision making, besides assisting in the planning of PPPs of mining activities in the Vale do Rio Ribeira de Iguape-SP.

Key-words: Mining; Strategic Environmental Assessment; Sustainability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras

Figura 1. Sequência das atividades ou etapas de uma mineração.	33
Figura 2. Contextos dos impactos socioambientais da atividade de mineração.....	33
Figura 3. Esboço Geológico do Estado de São Paulo.	52
Figura 4. Licenciamento Ambiental para EIA-projetos de mineração no estado de São Paulo. ..	59
Figura 5. Estágios de recuperação das áreas degradadas e seus potenciais usos.	68
Figura 6. Considerações ambientais na hierarquia da tomada de decisões.....	72
Figura 7. Integração das questões ambientais e de sustentabilidade no processo de decisão.	77
Figura 8. Modelo de Pensamento Estratégico em AAE.....	79
Figura 9. Roteiro de AAE para o planejamento da expansão da cana-de-açúcar.	81
Figura 10. Mapa das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, com destaque para a UGRHI 11 e UGRHIs adjacentes.	105
Figura 11. Regiões do Vale do Ribeira definidas pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul (CBH-RB).	106
Figura 12. Setores do Gerenciamento Costeiro.....	107
Figura 13. Mapa das Unidades de Conservação e outras áreas protegidas.....	108
Figura 14. Mapa do Potencial Geológico para Recursos Minerais do Vale do Ribeira.....	114
Figura 15. Objetivo finalístico do PDES-VR.....	123
Figura 16. Modelo de governança proposto para o PDES.	123
Figura 17. Cenário Ambiental das Economias e seus Desafios.	127
Figura 18. Cenário Ambiental das Economias e suas Oportunidades.....	128
Figura 19. Distribuição de frequência das respostas da Questão 1.	130
Figura 20. Distribuição de frequência das respostas da Questão 2.	131
Figura 21. Distribuição de frequência das respostas da Questão 3.	132
Figura 22. Distribuição de frequência das respostas da Questão 4.	133
Figura 23. Distribuição de frequência das respostas da Questão 5.	134
Figura 24. Distribuição de frequência das respostas da Questão 6.	135
Figura 25. Distribuição de frequência das respostas da Questão 7.	136
Figura 26. Distribuição de frequência das respostas da Questão 8.	137
Figura 27. Distribuição de frequência das respostas da Questão 9.	138
Figura 28. Distribuição de frequência das respostas da Questão 10.	139
Figura 29. Distribuição de frequência das respostas da Questão 11.	140
Figura 30. Distribuição de frequência das respostas da Questão 12.	141
Figura 31. Distribuição de frequência das respostas da Questão 13.	142
Figura 32. Distribuição de frequência das respostas da Questão 14.	143
Figura 33. Distribuição de frequência das respostas da Questão 15.	144
Figura 34. Distribuição de frequência das respostas da Questão 16.	145
Figura 35. Contexto, Foco Estratégico e Aspectos da AAE para o Planejamento da Mineração no Vale do Ribeira.....	147

Tabelas

Tabela 1. Exportações e Importações das Principais Substâncias Minerais da Indústria Extrativa Mineral no 3 ^o Trimestre de 2021.....	45
Tabela 2. Exportações e Importações das Principais Substâncias Minerais da Indústria de Transformação Mineral no 3 ^o Trimestre de 2021.....	46
Tabela 3. Maiores Municípios Arrecadadores da CFEM em 2017 no Estado de São Paulo	54

Quadros

Quadro 1. Distribuição da CFEM nas unidades de federação.....	41
Quadro 2. Diretrizes e Objetivos Estratégicos do PNM – 2030.....	48
Quadro 3. Categorias e Tipologias de impactos ambientais e conflitos.....	63
Quadro 4. Principais impactos negativos causados pela mineração	64
Quadro 5. Medidas mitigadoras/preventivas dos impactos.....	65
Quadro 6. Objetivos da recuperação ambiental na mineração.	67
Quadro 7. Fases da AAE de Planos e Programas (União Europeia).....	74
Quadro 8. Abordagens da fase de escopo segundo fontes diversas.	76
Quadro 9. Diferenças fundamentais entre a AAE e a EIA.....	78
Quadro 10. Indicadores de Sustentabilidade na Mineração (ISM).	92
Quadro 11. Indicadores de sustentabilidade na mineração de dimensão ambiental.	93
Quadro 12. Aspectos/indicadores da responsabilidade social, econômica e ambiental para a sustentabilidade da atividade mineração.	94
Quadro 13. Unidades de Conservação de Proteção Integral do setor costeiro Vale do Ribeira (ano-base 2012).	110
Quadro 14. Unidades de Conservação de Uso Sustentável do setor costeiro Vale do Ribeira (ano-base 2012).	111
Quadro 15. Síntese dos trabalhos – Grupo 1 – Mineração e Sustentabilidade.....	119
Quadro 16. Síntese dos trabalhos – Grupo 2 – Mineração e Competitividade.	120
Quadro 17. Síntese dos trabalhos – Grupo 3 – Mineração, Desenvolvimento e Conhecimento Geológico.	120
Quadro 18. Síntese dos trabalhos – Grupo 4 – Mineração, Tecnologia e Capacitação Profissional.....	121
Quadro 19. Entidades convidadas para o questionário com a quantidade de participantes e número de respostas obtidas.....	129
Quadro 20. Quadro de Questões Estratégicas (QE) com os Objetivos da Avaliação.	148
Quadro 21. Quadro com principais problemas, sensibilidades e potencialidades para a estratégia de desenvolvimento.....	149
Quadro 22. Quadro de Regulamentos da Legislação Federal.	150
Quadro 23. Quadro de Regulamentos da Legislação Estadual.	150
Quadro 24. Quadro de Governança.....	151
Quadro 25. Objetivos e atribuições da Comissão de Política Mineral instituída.....	152
Quadro 26. Quadro dos FCDs e QAS relevantes e como se alinham com as QA definidas por lei.	154
Quadro 27. Planos, Programas, ZEE e outros documentos relevantes.	155
Quadro 28. Quadro de Referência Estratégico e relação com os Fatores Críticos de Decisão. .	156
Quadro 29. Quadro das inter-relações das Questões Estratégicas com os FCAs e QAS.....	157
Quadro 30. Quadro de relação dos FCDs com os critérios de avaliação e possíveis indicadores de sustentabilidade.	158

LISTA DE SIGLAS

AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
Ag	Prata
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
ABCP	Associação Brasileira de Cimento Portland
AMAVALES	Associação dos Mineradores de Areia do Vale do Ribeira e Baixada Santista
AMINSP	Associação dos Mineradores do Sudoeste Paulista
ANM	Agência Nacional de Mineração
APA	Área de Proteção Ambiental
APLs	Arranjos Produtivos Locais
APP	Área de Preservação Permanente
ARIM	Área de Relevante Interesse Minerário
ASPACER	Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimento
Au	Ouro
BCN	Biblioteca del Congreso Nacional de Chile
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CBH-RB	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul
CE/SP	Constituição do Estado de São Paulo
CETEM	Centro de Tecnologia Mineral
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CF	Constituição Federal do Brasil 1988
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
CitVale	Centro de Inovação Tecnológica do Vale do Ribeira
CODIVAR	Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal do Vale do Ribeira e Litoral Sul
CoMGeo-SP	Comitê de Monumentos Geológicos Paulistas
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente

CONDERSUL	Consórcio de Desenvolvimento das Regiões Sul e Sudoeste do Estado de São Paulo
CONDEPHAAT	Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo
CONSAUDE	Consórcio Intermunicipal de Saúde do Vale do Ribeira
CONSEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CPGM	Coordenadoria de Petróleo, Gás e Mineração do Estado de São Paulo
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
Cu	Cobre
DAEE	Departamento Autônomo de Água e Esgoto
DAIA	Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental
DD	Decisão de Diretoria
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DPGM	Departamento de Gestão das Políticas de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMPLASA	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano
EPA	Environment Protection Authority
ESIA	Environment and Social Impact Assessment
ETECs	Escolas Técnicas
FCDs	Fatores Críticos de Decisão
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FOB	Free On Board
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
Ga	Bilhões de anos
GEE	Gases de Efeito Estufa

HD	Hard Disk
IAIA	Internacional Association for Impact Assessment
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IEA	Institute of Environmental Assessment
IEM	Indústria de Extração Mineral
IG	Instituto Geológico
IPA	Instituto de Pesquisas Ambientais
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo
ISA	Instituto Sócio Ambiental
ITM	Indústria de Transformação Mineral
LOs	Licenças de Operação
LSO	Licença Social para Operar
Ma	Milhões de anos
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
MINAM	Ministério do Meio Ambiente do Peru
MG	Estado de Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
MPEs	Micro e Pequenas Empresas
NCEA	Netherlands Commission for Environment
NE	Nordeste
NEPA	National Environmental Policy Act
NRM	Norma Reguladora da Mineração
NW	Noroeste
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

OMC	Organização Mundial do Comércio
ONGs	Organizações Não-Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
OTGM	Ordenamento Territorial GeoMineiro
Pb	Chumbo
PCA	Plano de Controle Ambiental
PDCA	Excellence in Exploration Environment do Prospectors and Developers Association of Canada
PDE	Planejamento Decenal de Energia
PDES	Plano de Desenvolvimento Econômico Sustentável
P,D&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PDM/RMSP	Plano Diretor de Mineração da Região Metropolitana de São Paulo
PDM	Plano Decenal de Mineração ou Plano Diretor Municipal
PEMC	Política Estadual de Mudanças Climáticas
PETAR	Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira
PIB	Produto Interno Bruto
PL	Projeto de Lei
PMD	Plano Mestre Decenal
PMD 2020	Programa de Mineração e Desenvolvimento 2020-2023
PM-VRAP	Plano de Mineração do Vale do Ribeira e Alto Paranapanema
PNM	Plano Nacional de Mineração
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPDSM	Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral
PPPs	Políticas, Planos e Programas
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
RCA	Relatório de Controle Ambiental
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável

RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
QA	Questões Ambientais
QAS	Questões Ambientais e de Sustentabilidade
QE	Questões Estratégicas
QRE	Quadro de Referência Estratégico
s/d	sem data
SDE	Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo
SDR	Secretaria de Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
Sede	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais
SEIA	Sistema Nacional de Avaliação de Impacto Ambiental do Peru
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SEPA	Swedish Environment Protection Authority
SIDA	Swedish International Development Agency
SIMA	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SGM	Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
SNM	Secretaria dos Negócios Metropolitanos
SNM 1979	Secretaria Nacional de Mineração de 1979
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SP	Estado de São Paulo
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDCO	Termo de Descentralização de Crédito Orçamentário
TI	Terra Indígena
TR	Termo de Referência
UCs	Unidades de Conservação Ambiental
UE	União Europeia
UGRHI	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UNDP	United Nations Development Programme
UNECE	Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
VBRFMA	Viceministerio de Biodiversid, Recursos Forestales y Medio Ambiente
VR	Vale do Ribeira
WEF	World Economic Forum
ZAS	Zonas de Auto Salvamento
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico
Zn	Zinco

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	21
1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	21
1.2. QUESTÃO E HIPÓTESES DA PESQUISA	26
1.3. JUSTIFICATIVA	26
2. OBJETIVOS	27
3. METODOLOGIA	28
4. MINERAÇÃO	32
4.1. ASPECTOS DA MINERAÇÃO	32
4.1.1 – Conceitos e Etapas da Mineração.....	32
4.1.2 – Aspectos Constitucionais e Infraconstitucionais da Mineração	34
4.1.3. Fechamento de Mina.....	38
4.1.4. Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM)	40
4.2. O PLANEJAMENTO DO SETOR MINERAL NO BRASIL	42
4.2.1. ASPECTOS DA POLÍTICA E ECONOMIA MINERAL E OS PLANOS DECENAIS NO BRASIL	43
4.2.2 – Plano Nacional de Mineração – 2030	47
4.2.3. Programa de Mineração e Desenvolvimento: 2020/2023	50
4.3. A MINERAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO	51
4.3.1. Geologia e Recursos Minerais.....	51
4.3.2 CFEM no Estado de São Paulo.....	53
4.3.3. Políticas, Planos e Programas de Mineração no Estado de São Paulo.....	55
4.3.4. AIA de Projetos de Mineração no Estado de São Paulo.....	56
4.4. PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS DA MINERAÇÃO E MEDIDAS MITIGADORAS	61
4.5. RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO	66
4.6. GEODIVERSIDADE.....	69
5. AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA (AAE)	70
5.1. CONCEITO DE AAE	70
5.2. ETAPAS DA AAE.....	72
5.3. BOAS PRÁTICAS DE AAE	76
5.4. LEGISLAÇÃO REFERENTE A AAE: DIRETIVA EUROPEIA E EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS.....	81
5.5. AIA E AAE NO BRASIL	87
6. MINERAÇÃO, SUSTENTABILIDADE E EXPERIÊNCIAS COM O USO DA AAE 90	
6.1. PRINCÍPIOS DA SUSTENTABILIDADE NA MINERAÇÃO	90
6.2. INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NA MINERAÇÃO.....	91
6.3. EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL DO USO DA AAE NA MINERAÇÃO.....	95
6.4. APLS DE BASE MINERAL E A AAE DE MINERAÇÃO NO BRASIL - MINAS GERAIS	102
7. OBJETO DO ESTUDO DE CASO - MINERAÇÃO NO VALE DO RIBEIRA-SP ...	104
7.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO.....	104
7.2. MINERAÇÃO E PLANOS DE DESENVOLVIMENTO PARA O VALE DO RIBEIRA	111

7.2.1. Mineração e Potencial mineral	111
7.2.2. Fórum de Mineração	114
7.2.3. Plano de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Ribeira	122
7.2.4. Fórum Ambiental do Vale do Ribeira.....	125
8. RESULTADOS E DISCUSSÃO	129
8.1. QUESTIONÁRIO - QUESTÕES E RESPOSTAS	130
8.2. SUBSÍDIOS DA AAE PARA A MINERAÇÃO NO VALE DO RIBEIRA.....	145
8.2.1. Proposta Metodológica	145
8.2.2. Propostas para a Fase de Escopo da AAE de Mineração no Vale do Ribeira ...	147
8.2.3. Sugestões para o Termo de Referência da AAE do PM-VRAP.....	159
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS/CONCLUSÕES	163
REFERÊNCIAS	165

1. INTRODUÇÃO

Para introdução da pesquisa faz-se inicialmente algumas considerações sobre os temas que serão desenvolvidos ao longo dos capítulos como a mineração, seus impactos, licenciamento das atividades, avaliação de impactos ambientais e avaliação ambiental estratégica, dentre outros. Em seguida, apresenta-se a questão norteadora da pesquisa e as principais hipóteses a serem consideradas, finalizando este item com justificativas sobre a temática a ser abordada, assim como sobre a área escolhida como objeto de estudo de caso e sua relevante importância do ponto de vista ambiental e do potencial mineral.

1.1. Considerações Iniciais

A indústria mineral extrativa constitui não apenas uma atividade econômica de destaque para a balança comercial brasileira, como também é imprescindível para o desenvolvimento social e econômico do país (FLORES e LIMA, 2012).

O crescente aumento das populações demanda de quantidade cada vez maior de minerais para atender suas necessidades. Assim, se considerarmos um objeto metálico (uma panela ou um instrumento científico) ele é fabricado a partir de uma variedade de produtos minerais, como também o tijolo e a telha que são feitos com minérios, além dos alimentos que necessitam de adubos minerais e corretivos de solo para se desenvolverem.

Em relação ao Estado de São Paulo, este se mantém como o quarto maior produtor de bens minerais do Brasil, sendo as 10 substâncias principais exploradas e arrecadoras da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM): a água mineral, a areia, o granito, o calcário, o basalto, a apatita, a argila, o gnaiss, o diabásio e areia de fundição (SÃO PAULO, 2018).

Apesar da necessidade de utilização por bens minerais para promoção do desenvolvimento econômico e social, os impactos ambientais decorrentes das atividades da mineração remontam de épocas passadas e tem como testemunho os passivos ambientais existentes até os dias atuais.

Sánchez (2020) trata dos impactos cumulativos ou acumulativos, que “são aqueles que se acumulam no tempo ou no espaço, como resultado da adição ou da combinação de impactos decorrentes de uma ou de diversas ações humanas e que podem resultar em degradação ambiental significativa se concentrados espacialmente ou se ocorrerem simultaneamente, exemplificando inclusive sobre projetos de mineração”.

Os métodos de recuperação e/ou restauração destas áreas, na maioria das vezes são ineficientes, de modo que não há efetividade no uso posterior das mesmas, ficando então abandonadas. Para Sánchez (2011) “as consequências ambientais e socioeconômicas do fechamento de minas vêm sendo objeto de estudos e regulamentação em várias partes do mundo já que por séculos, as minas foram simplesmente abandonadas, sem que seus efeitos fossem percebidos como merecedores de preocupação”.

Apesar da Constituição Federal em seu art. 225, § 2º (BRASIL, 1988) estabelecer que “aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”, notam-se falhas na aplicação da legislação ambiental no país atrelados as deficiências dos órgãos fiscalizadores e a flexibilização, cada vez maior, das leis concernentes ao setor mineral e suas formas de uso pelos órgãos licenciadores.

A avaliação prévia de impactos ambientais (AIA) é ferramenta utilizada internacionalmente como instrumento para a tomada de decisão sobre um projeto e como ferramenta de gestão desde os anos 1970. No Brasil, na segunda metade dos anos 1970 e início dos anos 1980 a avaliação de impactos ambientais, sociais e econômicos das atividades do setor de mineração já era prevista na legislação de alguns estados e na Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) através da Lei nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981) e, passou a ser requisito do processo de licenciamento ambiental em 1986, após a publicação da Resolução CONAMA nº 001/86 (CONAMA, 1986).

Na segunda metade dos anos 1990 a Resolução CONAMA nº 237/97 (CONAMA, 1997) especificou os tipos de atividades de mineração sujeitas ao licenciamento ambiental, vinculando-as à elaboração de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e outros estudos no processo de AIA. O Decreto nº 97.632/89 (BRASIL, 1989) passa a exigir a elaboração do PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas para as atividades de mineração no país.

Quanto ao licenciamento das atividades minerárias no estado de São Paulo, este é disciplinado atualmente pela Decisão de Diretoria CETESB nº 25 de 29/01/2014 (CETESB, 2014a), que estabelece exigências ao empreendedor associadas ao porte e à área, onde se pretende instalar ou ampliar o empreendimento. Assim, o EIA/RIMA só será exigido e apresentado à Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental (DAIA) da CETESB, quando se tratar de empreendimento de grande porte e em alguns casos a empreendimentos de médio porte, sendo que as áreas que possuem zoneamento minerário são isentas de estudos e avaliações de impacto ambiental desde a década de 90.

“O licenciamento e a AIA são instrumentos que se limitam a subsidiar as decisões de aprovação de projetos de empreendimentos individuais, e não os processos de planejamento e as decisões políticas e estratégicas que os originam” (MMA, 2002).

Na condução do processo de planejamento público mineral destacam-se, ações consolidadas em quatro documentos elaborados desde 1965: O I Plano Mestre Decenal para Avaliação dos Recursos Minerais no Brasil, o II Plano Decenal de Mineração, O Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral e o Plano Nacional de Mineração (SANTOS, 2013).

A atividade de mineração é regulada pelo sistema de autorização e concessão mineral brasileiro, controlado pela atual Agência Nacional de Mineração (ANM) em substituição ao Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), criada em 2017, e vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), em consonância com o licenciamento ambiental executado pelos órgãos municipais, estaduais, distrital e federal.

O artigo 23 da Constituição Federal trata da competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, inciso XI, “de registrar, acompanhar e fiscalizar as autorizações e concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios” (BRASIL, 1988).

De acordo com Brasil (2011), o Plano Nacional de Mineração 2030 (PNM – 2030) representa mais uma etapa das atribuições do MME para a formulação de políticas e planejamento dos setores energético e mineral. Sua elaboração é resultado de processo participativo baseado em diversas reuniões e oficinas temáticas, trazendo as diretrizes gerais para as áreas de geologia, recursos minerais, mineração e transformação mineral para as próximas décadas, sob a ótica do desenvolvimento da mineração de forma sustentável.

Em relação as tentativas de ordenamento espacial da mineração no Brasil, estas se iniciaram no final da década de 1970, com a elaboração do “Plano Diretor de Mineração da Região Metropolitana de São Paulo” (PDM/RMSP), por iniciativa do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e da Secretaria dos Negócios Metropolitanos (SNM) e da EEMPLASA de São Paulo. Na década seguinte, nos mesmos moldes do PDM/RMSP, foram desenvolvidos planos diretores de mineração para outras regiões metropolitanas e capitais de estados (CABRAL JUNIOR; CARVALHO GAMBA, 2017).

Outra tentativa de ordenamento de uso do solo para a mineração no estado de São Paulo é o Programa de Ordenamento Territorial Geomineiro (OTGM), que com o apoio da Subsecretaria de Mineração do Governo do estado de São Paulo, tem por objetivo inserir a mineração nos

planos municipais de ordenamento territorial e de desenvolvimento econômico (OBATA, 2014), apoiado nos relatórios elaborados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) que contemplam as atividades de mineração em diversas regiões do estado.

Em relação ao Novo Código de Mineração, instituído pelo Decreto Federal nº 9.406/2018 (BRASIL, 2018), e que regulamenta o Decreto-Lei nº 227/1967 do Código de Minas (BRASIL, 1967), este sofreu alterações recentemente através do Decreto nº 10.965/2022 (BRASIL, 2022), através de ato do atual presidente da república.

Para Silva e Chagas (2020) algumas mudanças têm causado polêmicas e provocado críticas de diversos setores da sociedade brasileira, com destaque às questões de outorga de títulos, dos regimes de concessão, a diminuição da capacidade do estado em relação as prioridades de áreas a serem exploradas, a utilização dos recursos hídricos (necessários às operações), a exploração de bens minerais dentro das unidades de conservação de uso sustentável, a desapropriação de imóveis em prol das atividades mineradoras, além de conflitos das atividades mineradoras em relação as demais atividades socioeconômicas, atingindo diretamente as comunidades que não exploram a mineração e possuem outro tipo de atividade para o seu desenvolvimento sócio territorial.

Em relação aos instrumentos da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) tem-se a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), reconhecida para promover a articulação das várias dimensões de uma determinada política, um plano ou um programa de desenvolvimento (PPP), com vistas a proteção do meio ambiente e a participação da sociedade civil nos processos de tomada de decisão (MMA, 2002).

De acordo com Partidário (2012), “a AAE pode ser entendida como um instrumento de avaliação ambiental de natureza estratégica, atuando no papel facilitador do processo de tomada de decisão”. Assim, tal instrumento de natureza estratégica ajuda a criar um contexto de desenvolvimento para a sustentabilidade, integrando as questões ambientais e de sustentabilidade na decisão e avaliando opções estratégicas de desenvolvimento.

Noble e Nwanekezie (2017) ao conceituar a AAE baseada em estratégia ressaltam que “a avaliação ambiental vai além do âmbito da avaliação de impacto tradicional e enfatiza que na formulação de PPPs, deve-se identificar e avaliar as alternativas futuras ou as intenções de desenvolvimento, determinando assim o contexto institucional necessário, e as transformações para facilitar os resultados desejáveis”.

Segundo Sánchez (2017) a AAE tem se firmado internacionalmente como ferramenta de planejamento devido aos impactos socioambientais adversos de PPP e, as limitações relativas à

avaliação de impactos ambientais de projetos. Para o autor a AAE deve ser usada ativamente na formulação de PPPs, assim como na própria definição dos objetivos estratégicos de cada PPP.

Tetlow & Hanusch (2012) apontam que além dos 28 países membros da União Europeia, países como EUA, Austrália, Canadá e China têm disposições formais de AAE com aplicação em muitos níveis diferentes de atividade estratégica (por exemplo, legislação, políticas, planos e programas) ao redor do mundo. No *site* do NCEA são apontados mais de 55 países que utilizam a AAE nos seus procedimentos formais (NCEA, s/d).

No Brasil, apesar de inúmeras tentativas desde a década de 90, e de vários Projetos de Lei (PL) que tramitaram na câmara dos deputados, como o PL nº 2072/2003 (BRASIL, 2003) e o PL nº 4.996/2013 (BRASIL, 2013), e que nem foram votados pelos congressistas, ela não foi incorporada à dinâmica governamental brasileira, apesar da sua importância para diversos países ao redor do mundo.

Para Sánchez (2017) “o grande obstáculo para a adoção da AAE no Brasil é que ela exige maior transparência e melhor governança, o que não é desejado pela classe política e pelos tomadores de decisão nos diferentes níveis de governo”.

De acordo com NCEA (2017) o uso da AAE para os governos leva a uma melhor preparação e governança com enfoque para a biodiversidade e gestão de recursos naturais, fornecendo clareza nas tarefas que precisam ser realizados, com divisão das responsabilidades sobre diferentes agências governamentais e parcerias privadas do setor; já para a sociedade, o uso da AAE pode levar a uma melhor contribuição das atividades de mineração para o desenvolvimento regional e nacional, enquanto minimiza as consequências negativas do desenvolvimento da mineração.

A AAE é o tema central da presente pesquisa, cujo objetivo é produzir diretrizes e subsídios para a AAE de políticas, planos e programas (PPPs) das atividades de mineração de forma sustentável, em específico para o Vale do Ribeira, no estado de São Paulo, segundo as boas práticas internacionais, considerando as fragilidades sociais, ambientais e econômicas e a intenção do governo do estado em desenvolver a mineração na região.

Quanto à estrutura, a tese foi desenvolvida em nove capítulos. No Capítulo 1 de introdução foram feitas as considerações iniciais, apresenta-se a questão-chave e as hipóteses da pesquisa e, a justificativa da mesma. No Capítulo 2 traz-se os objetivos, geral e específicos. No Capítulo 3 descreve-se a metodologia utilizada na pesquisa.

O Capítulo 4 apresenta-se com temas da mineração e se subdivide em subitens sobre os aspectos da mineração com os conceitos e etapas, os aspectos constitucionais, discussões sobre o fechamento de minas e sobre CFEM; posteriormente, aborda-se aspectos do planejamento do

setor tratando-se de assuntos da política e economia mineral e sobre o plano e o programa nacional de mineração; em outro subitem passa-se a tratar de aspectos da mineração do estado de São Paulo, abordando a geologia e os recursos minerais, a CFEM no estado, sobre PPPs existentes ou não, também sobre a AIA de projetos de mineração, impactos ambientais, recuperação de áreas degradadas e conceitos sobre a geodiversidade.

No Capítulo 5 de AAE, faz-se inicialmente a conceituação, depois trata-se das etapas da AAE, suas boas práticas, aspectos da legislação e por fim aborda-se sobre a AIA e a AAE no Brasil.

O Capítulo 6 traz aspectos da mineração e sustentabilidade, apresentando alguns princípios, depois trata dos indicadores de sustentabilidade da mineração, algumas experiências internacionais do uso da AAE na mineração, conceitua APLs de base mineral e sobre a AAE para o minério de ferro em Minas Gerais, no Brasil.

O Capítulo 7 trata do estudo de caso, a mineração no Vale do Ribeira, onde faz-se a caracterização da área, depois aborda a mineração e os planos de desenvolvimento realizados na região tratando da potencialidade mineral e dos fóruns de mineração e ambiental.

O Capítulo 8 apresenta os resultados do questionário aplicado e discussões do mesmo; posteriormente apresenta subsídios da AAE para a mineração no Vale do Ribeira, com base na proposta metodológica de Partidário (2012) e proposições da Autora para a fase de escopo da AAE de mineração para a área objeto de estudo, finalizando com sugestões para a elaboração do termo de referência com base na proposta de AAE de mineração de Minas Gerais.

O último capítulo traz as considerações finais e as conclusões obtidas.

1.2. Questão e Hipóteses da Pesquisa

A AAE pode colaborar para disciplinar o quadro regulatório do setor mineral no Estado de São Paulo, em específico no Vale do Ribeira?

Hipótese: Sim, caso seja implantada legislação que a regule, podendo ser adotada nas atividades de planejamento ambiental e desenvolvimento econômico e social no Estado de São Paulo.

1.3. Justificativa

É notável a necessidade contínua por bens minerais, assim como também são os impactos econômicos, sociais e ambientais (alguns considerados positivos, mas a maioria negativos) decorrentes das atividades de mineração durante o processo de exploração e quando do fechamento das minas.

Considera-se necessário que nas etapas de formulação de PPPs para o setor mineral, os impactos ambientais significativos, em escala macro e sistêmica, possam ser identificados e objeto de medidas preventivas. Para isto, existe o instrumento da AAE, visando a sua incorporação nos processos decisórios, a fim de que os mesmos possam contribuir para o planejamento ambiental do setor mineral, prevenindo impactos sistêmicos e cumulativos e também contribuindo para a adequada gestão ambiental regional e setorial.

Considera-se que a AAE possa contribuir para produzir diretrizes e critérios específicos de PPPs de mineração no país, preenchendo lacunas do conhecimento e contribuindo com o planejamento do setor, principalmente ao se tratar do estado de São Paulo cuja exploração de agregados tem gerado pressão sobre áreas urbanas e sobre áreas de preservação.

Como objeto da pesquisa destaca-se a necessidade de se estabelecer uma AAE da mineração para o Vale do Ribeira, denominado atualmente como “Vale do Futuro” pelo Plano de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Ribeira (IPT, 2020), região mais preservada do estado de São Paulo, o grande potencial mineral e a intenção do governo do estado em elaborar um plano regional de mineração para o desenvolvimento econômico da região. Tal fato pode vir a ser fator de conflitos considerando a diversidade de recursos ambientais ali existentes e o modo de vida de boa parte da população que vive da pesca e da agricultura de subsistência, além de abrigar grande quantidade de áreas protegidas e populações tradicionais.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral

A presente pesquisa tem por objetivo analisar as premissas da AAE, visando subsidiar a sua aplicação, na fase de escopo, para elaboração de políticas, planos e programas do setor mineral, adotando a região do Vale do Ribeira, estado de São Paulo, como estudo de caso.

Objetivos Específicos

Analisar exemplos e aplicações da AAE internacional, considerando suas melhores práticas e pesquisar os aspectos metodológicos da fase de escopo para orientações que podem ser aplicadas na AAE de PPPs de mineração, a fim de subsidiar o planejamento do setor e a tomada de decisão, com a participação da sociedade e das comunidades locais e tradicionais.

Sugerir diretrizes para o Termo de Referência da AAE ao setor mineral para o Vale do Ribeira, com base nos seus pressupostos, de modo a buscar a integração das atividades minerárias no planejamento regional de desenvolvimento econômico, social e ambiental de forma sustentável, a fim subsidiar a AAE do PM-VRAP e também o uso de algumas ferramentas de gerenciamento e monitoramento, focando os indicadores de sustentabilidade na mineração.

3. METODOLOGIA

Em termos metodológicos o presente trabalho consiste em uma pesquisa exploratória e de campo através da aplicação de questionário. Segundo Gil (2002), a pesquisa exploratória pode empregar como ferramenta o levantamento bibliográfico, questionários com atores diretamente associados ao problema pesquisado, pesquisa documental e análise de exemplos que estimulem a compreensão desse problema.

Dentre as técnicas descritas por Marconi & Lakatos (2003), e que será utilizada na presente pesquisa está o “questionário que se trata de um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador, sendo que junto ao questionário deve-se enviar uma nota ou carta explicando a natureza da pesquisa, sua importância e a necessidade de obter respostas em prazo razoável”.

Para se atingir os objetivos da pesquisa, foram desenvolvidos os seguintes procedimentos metodológicos:

- Revisão bibliográfica (atlas, manuais, guias, planos, artigos, livros, teses), pertinentes aos temas mineração, meio ambiente, sustentabilidade, por meio de pesquisa em bases de dados de publicações e periódicos através das plataformas *Scopus* do Portal de Periódicos da CAPES, o *Google Scholar*, *SciELO*, sites governamentais e organizações referentes à AIA/AAE internacional e nacional, visando a obtenção de um referencial conceitual teórico, para identificação dos aspectos e orientações principais para o uso da AAE no contexto do planejamento mineral.

- Levantamento documental (legislação, jornais, revistas, mapas, cartas e outros documentos) *on-line* em *sites* de domínio público dos órgãos envolvidos com o tema:

- Agência Nacional de Mineração - ANM / Ministério de Minas e Energia – MME;
- Agência Minas;
- Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimento – ASPACER;
- Brasil, Senado Federal;

- Brasil, Câmara dos Deputados;
- Chile, *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile* – BCN;
- Comitê de Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul – CBH-RB;
- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB;
- Companhia de Pesquisa de Recursos minerais – CPRM;
- Comunidades do Ribeira;
- Coordenadoria de Planejamento Ambiental – CPLA / Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA;
- Coordenadoria de Petróleo, Gás e Mineração – CPGM / Subsecretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA;
- Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo – IPT;
- Ministério do Meio Ambiente – MMA;
- *Netherlands Commission for Environmental Assessment* - NCEA;
- Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais – Sede/MG;
- Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, Secretaria de Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo – SIMA/SDR.

• Aplicação de questionário, a pelo menos um profissional relacionado aos seguintes órgãos/ instituições, que participaram do Fórum de Mineração para o desenvolvimento do Vale do Ribeira realizado em março/2020 e que constam no seu documento síntese, publicado em domínio público (SÃO PAULO, 2020a), e a outros profissionais envolvidos com o tema da pesquisa, como de universidades, identificados em sites de domínio público e contatados por telefone e e-mail, totalizando 28 pessoas, pertencentes às seguintes instituições:

a) Agência Nacional de Mineração - ANM / Ministério de Minas e Energia – MME; 2 representantes; obtida 1 resposta.

b) Associação Brasileira de Cimento *Portland* – ABCP; 1 representante.

c) Associação dos Mineradores de Areia do Vale do Ribeira – AMAVALES; 1 representante; obtida 1 resposta.

d) Associação dos Mineradores do Sudoeste Paulista – AMINSP; 1 representante; obtida 1 resposta.

e) Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção - ANEPAC; 1 representante; obtida 1 resposta.

f) Centro de Planejamento Ambiental Territorial – CPAT / Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA; 1 representante.

- g) Comitê de Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul – CBH-RB/ Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE; 1 representante; obtida 1 resposta.
- h) Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB; 1 representante.
- i) Companhia de Pesquisa de Recursos minerais – CPRM; 1 representante; obtida 1 resposta.
- j) Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal do Vale do Ribeira e Litoral Sul - CODIVAR; 1 representante.
- k) Consórcio de Desenvolvimento das Regiões Sul e Sudoeste do Estado de São Paulo – CONDERSUL; 1 representante.
- l) Coordenadoria de Planejamento Ambiental – CPLA / Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA; 1 representante.
- m) Coordenadoria de Petróleo, Gás e Mineração – CPGM / Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA; 1 representante; obtida 1 resposta.
- n) Departamento de Planejamento Ambiental Estratégico – DPAE / Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA; 1 representante.
- o) Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA; 1 representante.
- p) Instituto de Pesquisas Ambientais – IPA / Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA; 2 representantes.
- q) Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo – IPT; 2 representantes; obtida 1 resposta.
- r) Ministério Público do Estado de São Paulo – MP/SP; 1 representante.
- s) Sindicato das Indústrias de Mineração de Areia do Estado de São Paulo – Sindareia / Observatório da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo - Fiesp; 1 representante.
- t) Universidades: Escola Politécnica de São Paulo, Universidade de São Paulo - USP, Universidade de Campinas - UNICAMP, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus de Registro; 5 representantes; obtidas 2 respostas.
- u) Consultor de Meio Ambiente do Vale do Ribeira; 1 representante; obtida 1 resposta.

O questionário foi elaborado com base na revisão bibliográfica e no referencial conceitual teórico, tendo sido aplicado para uma amostra de entrevistados de 28 pessoas. Ele foi elaborado com 16 perguntas envolvendo temas relativos a mineração, impactos ambientais, sustentabilidade, comunidades do entorno e povos tradicionais, também questões sobre

licenciamento ambiental, AIA e AAE, substâncias minerais a serem exploradas, entre outros. Para a sua aplicação houve a submissão e aprovação por parte do Comitê de Ética da UNIARA, conforme procedimentos prescritos pelo Ministério da Saúde.

Primeiramente, foi encaminhada carta convite aos profissionais contatados, com o *link* contendo um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participar da pesquisa e o questionário, através da ferramenta *Google Forms*. A pessoa que estivesse de acordo com sua participação deveria assinalar esta opção no TCLE e responder o questionário; caso contrário, deveria assinalar não concordo em participar e fechar o formulário.

Em relação as respostas obtidas podem-se considerar que: dos 2 órgãos públicos de mineração (enviado para 3 pessoas – 2 ANM e 1 CPRM) foram obtidas 2 respostas, uma de cada órgão. Dos representantes das 5 associações de mineradores, foram obtidas respostas de 3 delas. Das 6 pessoas da SIMA que se encaminhou o questionário, apenas 1 representante respondeu. Das 2 pessoas do IPT, apenas 1 respondeu. O representante do CBH-RB/DAEE, respondeu o questionário. Sobre 1 consultor ambiental da região, o qual foi diretor do extinto DEPRN por décadas, também respondeu. Dos 5 entrevistados de universidades, apenas 2 respondeu. Quanto aos 2 consórcios intermunicipais da região, ao representante da CETESB, o do IBAMA e do MP/SP consultados, nenhum retornou com respostas ao questionário.

- Sistematização dos dados/informações obtidos e avaliação dos impactos em escala macro, pesquisando e adotando-se indicadores (econômicos, ambientais e sociais) de sustentabilidade específicos para a mineração, considerando a cumulatividade e sinergia quando da implantação de diversas mineradoras numa mesma localidade ou próximas, e o suporte ambiental da região. Tal sistematização foi realizada através da análise e interpretação dos resultados após aplicação do questionário, com a geração de gráficos e planilhas no *Google Forms*.

- Discussão dos resultados com base na literatura e referencial conceitual teórico e nos PPPs existentes para o setor mineral e a região, a fim de verificar a pertinência e os requisitos da AAE e suas boas práticas aplicados ao PM-VRAP;

- Elaboração de propostas para indicadores de sustentabilidade da mineração, para os fatores críticos de decisão e, sugestões para o termo de referência do PM-VRAP, de acordo com os pressupostos que embasam a AAE.

4. MINERAÇÃO

4.1. Aspectos da Mineração

A mineração é de serventia para a sociedade, já que os minerais e sua transformação na indústria encontram aplicação em diversos setores como da construção civil, da agroindústria e de serviços.

Os bens minerais podem ser agregados nas seguintes formas:

- Metálicos - ferrosos (elementos com uso intensivo na siderurgia e que formam ligas): ferro, manganês, cromo, cobalto, molibdênio, nióbio, vanádio etc.; não ferrosos: cobre, zinco, chumbo, estanho, alumínio, magnésio, titânio, berilo, níquel.
- Metais Preciosos - Ouro, prata, platina etc.
- Não metálicos - rochas e minerais industriais; materiais para a construção civil; rochas ornamentais; agrominerais (calcário, fosfato).
- Energéticos – combustíveis fósseis (petróleo, gás natural, carvão mineral); minerais radioativos (urânio, tório).
- Gemas e Diamante.
- Água Mineral.

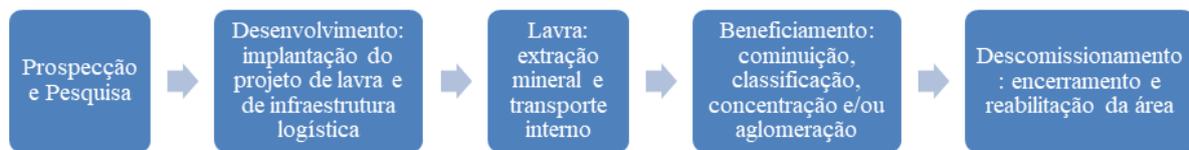
4.1.1 – Conceitos e Etapas da Mineração

A mineração pode ser entendida como as atividades de lavra e de concentração de minérios, podendo ser classificada, de acordo com ABGE (1998) em três grandes grupos: as minerações industriais de grande porte, as minerações de uso social, de menor porte (pedreiras, portos de areia, lavras de argila) e os garimpos (atividades extrativas informais e muitas vezes clandestinas).

As atividades ou etapas para o desenvolvimento da mineração envolvem as fases de pesquisa, extração e beneficiamento de minerais que se encontram em estado natural, incluindo a exploração das minas subterrâneas e de superfície e todas as atividades complementares para preparar e beneficiar minérios em geral (BNDES s/d).

O conjunto de atividades ou etapas necessárias para a obtenção de um produto mineral bruto, de um concentrado ou um aglomerado é composto pelas etapas apresentadas na Figura 1.

Figura 1. Sequência das atividades ou etapas de uma mineração.



Fonte: Modificado de BNDES (s/d).

Na indústria de mineração as atividades são complexas e variadas e, se não gerenciadas adequadamente, podem impactar significativamente o meio ambiente e comunidades do entorno. As atividades de mineração estão associadas a diferentes impactos socioambientais, em função da forma com que são desempenhadas e do local onde estão inseridas; levam em consideração a saúde e segurança, os direitos humanos e demais questões físicas e biológicas que envolvem os trabalhadores e comunidades na área de influência da mina (podendo esta ser a bacia hidrográfica na qual a área está inserida).

Figura 2. Contextos dos impactos socioambientais da atividade de mineração.



Fonte: BNDES (s/d).

“Por se tratar da extração de recursos naturais não renováveis da crosta terrestre a mineração, geralmente é vista como uma atividade altamente impactante e não sustentável” (MMA, 2001).

Para ABGE (1998) as etapas dos empreendimentos minerários são: de projeto (estudos e projetos de engenharia para a execução das obras), de implantação (instalação do empreendimento, desenvolvimento da mina e preparação para a lavra), de operação (atividades de lavra, concentração do minério e extração do estéril), de desativação (encerramento do empreendimento e preparo da área para outra finalidade).

Bomfim (2017) trata da Prospecção e Pesquisa Mineral como a procura pelo bem mineral, através da definição de áreas que possam ter ocorrência mineral; tal fase se desenvolve por estudos geológicos, avaliação dos depósitos por furos de sondagem e prospecção superficial; constatando a ocorrência do bem mineral passa-se para a fase de pesquisa a fim de qualificar e quantificar as reservas minerais existentes e definir o seu valor econômico.

Na fase seguinte, de Exploração ou Lavra, inicia-se o aproveitamento econômico do bem mineral e que pode ser desenvolvida a céu aberto ou em subsolo envolvendo também o Beneficiamento dos Minérios seja por transformação física ou concentrados minerais; para Bomfim (2017) é nessa fase que são gerados grande parte dos resíduos da mineração.

O beneficiamento ou transformação mineral realiza-se através da indústria siderúrgica, que se caracteriza como uma intensa atividade que demandam de matérias-primas, capital e energia para se desenvolver. Como importantes recursos necessários para a produção siderúrgica, destacam-se a grande utilização de minério de ferro, coque e carvão, que configuram em relevantes componentes dos custos de produção (PASSOS e MACIEL, 2017).

De acordo com Passos e Maciel (2017) a indústria siderúrgica brasileira é composta por 29 usinas, representadas por 11 grupos empresariais e distribuídas em 10 estados do país; destacam que grande parte das usinas se localiza próximas às atividades de extração mineral, principalmente as ligadas ao minério de ferro.

Por fim após utilização das áreas, fase de desativação, estas passam pelo processo de Recuperação Ambiental para que sejam devolvidas o mais estável possível (recuperadas e/ou reabilitadas) à comunidade, ao governo ou a particulares, após o encerramento das atividades.

Herrmann (2011) subdivide a atividade mineral em três pressupostos básicos: natural, jurídico e econômico para melhor compreendê-la e caracterizá-la. Assim, como “pressupostos naturais (ou físicos), trata da rigidez locacional; da atividade como modificadora da paisagem; a questão da exaustão da jazida; a singularidade das minas e jazidas; a dinâmica do projeto mineiro; e o monitoramento ambiental”. Como “pressupostos econômicos fala do alto risco do empreendimento; e a exigência de altas taxas de retorno”. Por fim, quanto aos “pressupostos jurídicos trata da dominialidade em favor da União; da dualidade imobiliária; do domínio do minerador sobre os bens extraídos; da participação do proprietário do solo no resultado do aproveitamento mineral; da obrigação do minerador em recuperar a área minerada; e do projeto técnico e econômico para o fechamento da mina”.

A atividade de mineração era regulada pelo sistema de concessão mineral brasileiro, controlado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral / Ministério das Minas e Energia (DNPM/MME), em consonância com o licenciamento ambiental executado pelos órgãos estaduais, distrital e federal de meio ambiente. Com a extinção do DNPM, este foi substituído pela Agência Nacional de Mineração (ANM), através da Medida Provisória nº 791 de 25/07/2017 (BRASIL, 2017).

4.1.2 – Aspectos Constitucionais e Infraconstitucionais da Mineração

Descreve-se a seguir alguns aspectos constitucionais (BRASIL, 1988) relacionados à meio ambiente e o setor mineral:

- Art. 20 Inciso IX – Define que são bens da União "os recursos minerais, inclusive os do subsolo".

- Art. 22 Inciso XII estabelece que “compete privativamente à União legislar sobre "jazidas, minas, outros recursos minerais e metalurgia”.

- Art. 23 Inciso XI - Estabelece que “é 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”.

- Art. 30 - Compete aos Municípios: Inciso VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano.

- Art. 170 - A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos, uma existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:

I - Soberania nacional;

II - Propriedade privada;

III - Função social da propriedade;

IV - Livre concorrência;

V - Defesa do consumidor;

VI - Defesa do meio ambiente;

VII - Redução das desigualdades regionais e sociais;

VIII - Busca do pleno emprego;

IX - Tratamento favorecido para as empresas brasileiras de capital nacional de pequeno porte.

Parágrafo único. É assegurado a todos o livre exercício de qualquer atividade econômica, independentemente de autorização de órgãos públicos, salvo nos casos previstos em lei.

- Art. 176 - Estabelece que "as jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta das do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra". Isso significa que os bens minerais, inclusive as águas para geração de energia pertencem à União e são de utilidade pública, sendo estes explorados ou não, e é ela, a União, que concede o direito para explorá-los; aos proprietários “superficiários” do terreno onde as jazidas se encontram cabe acordo com o empreendedor minerário, sendo este responsável por

ressarcir o proprietário pelo uso do solo caso sejam descobertas jazidas em sua propriedade, o que pode incluir indenizações, arrendamento ou *Royalties*.

- Art. 225 - Capítulo do Meio Ambiente: estabelece que "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações". No § 1º, inciso IV, incumbe ao poder público "exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente degradadora do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade". No § 2º, determina-se que "Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei". O § 3º estabeleceu que "as condutas e atividades lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar o dano". O § 4º estabeleceu que "A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional".

- Art. 231, Inciso III - Estabelece que "a pesquisa e a lavra de riquezas minerais em terras indígenas só podem ser efetivadas com autorização do Congresso Nacional, ouvidas as comunidades afetadas, assegurando-lhes a participação nos resultados da lavra, na forma da lei".

Sobre a Lei Complementar nº 140/2011 (BRASIL, 2011): fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Em relação as competências da Lei Complementar no 140/2011 (BRASIL, 2011):

- Compete à União promover o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades: localizados ou desenvolvidos conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva; localizados ou desenvolvidos em terras indígenas; localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pela União, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs); localizados ou desenvolvidos em 2 ou mais Estados; de caráter militar, excetuando-se do licenciamento ambiental aqueles previstos no preparo e emprego das Forças Armadas;

destinados a pesquisar, lavar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo.

- Compete aos Estados promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pelo Estado, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs); além daqueles potencialmente poluidores que não são de competência da União ou dos Municípios (competência residual).

- Compete aos Municípios promover o licenciamento ambiental das atividades ou empreendimento: que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, conforme tipologia definida pelos respectivos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade; ou localizados em unidades de conservação instituídas pelo Município, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs).

Sobre o disciplinamento das atividades de mineração tem-se o Decreto-Lei nº 227/1967 (BRASIL, 1967) destacam-se os seguintes artigos:

Art. 1º. Compete à União administrar os recursos minerais, a indústria de produção mineral e a distribuição, o comércio e o consumo de produtos minerais.

Art. 2º. Os regimes de aproveitamento das substâncias minerais, para os efeitos deste Código são:

I - Regime de Autorização e Concessão, quando depender de expedição de alvará de autorização do Ministro das Minas e Energia e decreto de concessão do Governo Federal;

II - Regime de Licenciamento, quando depender de licença expedida em obediência a regulamentos administrativos locais e de registro do produtor no órgão próprio do Ministério da Fazenda;

III - Regime de Matrícula, quando depender, exclusivamente do registro do garimpeiro na Exatéria Federal do local da jazida; e

IV - Regime de Monopolização, quando em virtude de lei especial, depender de execução direta ou indireta do Governo Federal.

Art. 3º. Este Código regula:

I - Os direitos sobre as massas individualizadas de substâncias minerais ou fósseis, encontradas na superfície ou no interior da terra formando os recursos minerais do País;

II - O regime de seu aproveitamento, e

III - A fiscalização pelo Governo Federal, da pesquisa, da lavra e de outros aspectos da indústria mineral.

Art. 4º. Considera-se jazida toda massa individualizada de substância mineral ou fóssil, aflorando à superfície ou existente no interior da terra, e que tenha valor econômico; e mina, a jazida em lavra, ainda que suspensa.

Art. 5º. Classificam-se as jazidas para efeito deste Código, em 9 (nove) classes:

Classe I - jazidas de substâncias, minerais metalíferos;

Classe II - jazidas de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil;

Classe III - jazidas de fertilizantes;

Classe IV - jazidas de combustíveis fósseis sólidos;

Classe V - jazidas de rochas betuminosas e pirobetuminosas;

Classe VI - jazidas de gemas e pedras ornamentais;

Classe VII - jazidas de minerais industriais, não incluídas nas classes precedentes;

Classe VIII - jazidas de águas minerais;

Classe IX - jazidas de águas subterrâneas.

O Decreto nº 9.406 de 12 de junho de 2018 (BRASIL, 2018) que regulamenta o Decreto-Lei no 227/1967 e institui o Novo Marco Regulatório da Mineração em seu artigo 5º define que “a atividade de mineração abrange a pesquisa, a lavra, o desenvolvimento da mina, o beneficiamento, a comercialização dos minérios, o aproveitamento de rejeitos e estéreis e o fechamento da mina”. Assim:

- § 1º - “Independente de concessão o aproveitamento de minas manifestadas e registradas, as quais são sujeitas às condições que o Decreto-Lei nº 227/1967”.
- § 2º “O exercício da atividade de mineração implica a responsabilidade do minerador pela recuperação ambiental das áreas degradadas”.
- § 3º “O fechamento da mina pode incluir, entre outros aspectos, os seguintes:
 - I - A recuperação ambiental da área degradada;
 - II - A desmobilização das instalações e dos equipamentos que compõem a infraestrutura do empreendimento;
 - III - A aptidão e o propósito para o uso futuro da área; e
 - IV - O monitoramento e, o acompanhamento dos sistemas de disposição de rejeitos e estéreis, da estabilidade geotécnica das áreas mineradas e das áreas de servidão, do comportamento do aquífero e da drenagem das águas”.

4.1.3. Fechamento de Mina

De acordo com Flores e Lima (2012) o fechamento de mina, apesar de ainda não ser totalmente instituído e considerado pelas empresas de mineração, pode ser entendido como um processo que acompanha as etapas da vida produtiva da mina, definindo tal etapa como o encerramento das atividades de desativação e reabilitação das áreas impactadas, marcando o início da fase de monitoramento e manutenção das medidas implantadas.

Segundo Brasil (2011), o marco legal para o fechamento de mina no Brasil está embasado na Constituição Federal de 1988, em seu art. 225, § 2º (BRASIL, 1988), no Decreto Federal nº 97.632 de 1989 (BRASIL, 1989) e na Norma Reguladora da Mineração nº 20 através da Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001 (DNPM, 2001), a qual exige como um dos instrumentos comprobatórios a planta da mina na qual conste as áreas lavradas recuperadas, áreas impactadas recuperadas e por recuperar, entre outros, quando da comunicação do fechamento da mina.

Para garantir que esta exigência seja cumprida, o Decreto nº 97.632/89 (BRASIL, 1989) prevê a elaboração do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). “O PRAD é instrumento técnico-gerencial e legal que estabelece um conjunto de procedimentos técnicos necessários ao controle da degradação e à reabilitação de uma área específica que foi objeto de exploração, no momento do fechamento da mina” (DNPM, 2001).

“O fechamento de pedreiras e portos de areia consiste na desinstalação dos equipamentos de lavra e beneficiamento, na limpeza da área já livre das instalações e na busca de atividades alternativas para manter o nível de emprego e renda da população, o uso futuro da área. Além dos citados, as áreas de serviço, as estradas, pontes e outros para o acesso ao local, precisam ser avaliados se permanecem úteis à população ou se precisam ser removidos, já que a permanência destes podem demandar de manutenções onerando os cofres públicos locais” (LUZ E ALMEIDA, 2012); além da necessidade de recuperação ambiental da área.

Para Luz e Almeida (2012), “planejar o fechamento de uma mina exige definir o destino das áreas mineradas, da cava final, das instalações de apoio e infraestruturas e dimensionar todo um cenário socioeconômico que se instalará na região após o encerramento da mineração, através do planejamento conjunto de medidas técnicas, econômicas e sociais capazes de criar atividades econômicas sustentáveis”.

Milanez (2017) aponta que para se garantir que as empresas cumpram com as obrigações associadas ao fechamento das minas seria necessário a exigência de disponibilidade de recursos durante o período de operação das mesmas; assim cita alguns países onde tal prática é adotada como África do Sul, Austrália, Canadá, Chile e Gana e, alerta que no Brasil não existe tal cobrança na legislação vigente, e que a mesma nem foi incorporada nos debates do Novo Código Mineral.

Conforme Souza et al. (2016), “a responsabilidade socioambiental do setor mineral deveria ir além da busca por garantias financeiras e recuperação das áreas degradadas quando do fechamento da mina, mas avançar para os benefícios à sociedade e ao meio ambiente pós-mineração, através de novos usos para as áreas, quais benefícios para comunidades, além de tentar reduzir os conflitos socioambientais e injustiça social nos empreendimentos minerários. Destaca ainda que a valorização dos Serviços Ecossistêmicos na fase de planejamento mineral tem sido discutida na literatura”.

Longo e Rodrigues (2017) argumentam que “a análise de serviços ecossistêmicos pode ser relevante na avaliação de impactos ambientais de empreendimentos minerários”, cujo objeto de estudo dos autores foi realizado no Complexo Minero-Químico da Vale Fertilizantes - Unidade Cajati, SP. Em uma de suas conclusões constataram que “a maior interferência da atividade minerária ocorreu nos serviços diretamente relacionados ao bem-estar da população envolvida, que representam o provimento de recursos naturais (alimentos silvestres; alimentos cultivados) e de informações e oportunidades (recreação; valores culturais, espirituais e religiosos; valores educacionais e científicos). Também verificaram que nenhuma medida mitigadora ou programa social para atenuar os prejuízos relacionados a estes serviços ecossistêmicos está descrita no Plano de Gestão Ambiental elaborado no EIA do empreendimento, o que demonstra que a abordagem empregada pelo método de avaliação ambiental utilizado, e que é aplicado no Brasil e globalmente, tende a não levar em consideração todos os aspectos relacionados ao bem-estar das populações envolvidas”.

Para Sánchez (2011) “os principais impactos socioeconômicos do fechamento de minas no Brasil incluem: perda de arrecadação tributária, principalmente municipal; perda de empregos e renda; diminuição da atividade econômica local; redução de qualidade e alcance dos serviços públicos; e perda de qualidade de vida da população local”. Argumenta ainda que estes impactos são muitas vezes negligenciados e que não são tratados nos planos de recuperação de áreas degradadas (PRADs) ou outros estudos técnicos de reabilitação.

4.1.4. Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerários (CFEM)

A CFEM é uma compensação financeira pela exploração dos bens minerários, sendo que os recursos minerários, inclusive os do subsolo, são considerados bens da união, de acordo com Art. 20, parágrafo IX da Constituição Federal (BRASIL, 1988), sendo que tal compensação deverá ser repassada, após arrecadação para cada substância mineral, em diferentes porcentagens aos municípios, estados, distrito federal e união.

As modificações advindas da Lei Federal nº 13.540/2017 (BRASIL, 2017) representam acréscimos nos valores arrecadados pelo Governo, o que aumentou o ônus fiscal das empresas (IBRAM, 2018). Esta lei cria a ANM, em substituição ao DNPM. Já o Decreto nº 9.406/2018, de 12 de junho de 2018 (BRASIL, 2018), atualizou o regulamento do Código de Mineração, em relação ao Decreto-Lei nº 227/1967 anterior.

Com a aprovação da Lei nº 13.540/2017 (BRASIL, 2017) e edição dos Decretos nº 9.252/2017 (metodologia para cálculo de CFEM) e nº 9.407/2018 (sobre cálculo de CFEM para os municípios afetados pela mineração), a CFEM teve a sua base de cálculo e valor arrecadado entre os entes da federação, modificados em relação a legislação anterior (Lei nº 8.001 de 1990), conforme demonstra-se no Quadro 1.

Quadro 1. Distribuição da CFEM nas unidades de federação.

DISTRIBUIÇÃO DA CFEM		
Como era (Lei nº 8.001 de 13/03/1990)	Atualmente (Lei nº 13.540 de 18/12/2017)	
12% União	10% União	0,2% Ibama
		1,0% FNDCT
		1,8% CETEM
		7,0% ANM
23% Distrito Federal e Estados	15% Distrito Federal e Estados onde ocorrer produção	
65% Distrito Federal e Municípios onde ocorrer produção	15% Distrito Federal e Municípios quando afetados pela atividade de mineração e a produção não ocorrer em seus territórios (Decreto nº 9.407 de 12/06/2018)	
	60% Distrito Federal e Municípios onde ocorrer produção	

Fonte: Adaptado de IBRAM (2018).

No Quadro 1, pode-se visualizar que os 12% antes repassados para a União de acordo com a Lei no 8.001/1990, passam atualmente para 10%, com o advento da Lei nº 13.540/2017, que especifica a destinação de tal porcentagem, sendo 0,2% para o Ibama, 1,0% para o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), 1,8% para o Centro de Tecnologia Mineral (CETEM) e 7,0% para a Agência Nacional de Mineração (ANM). Os 23% antes ao Distrito Federal e aos Estados onde ocorrer produção mineral passam para 15%. Os 65% restantes que eram anteriormente distribuídos para o Distrito Federal e municípios onde ocorre produção passam agora para 75% distribuídos assim: 15% ao Distrito Federal e municípios quando afetados pela atividade de mineração e a produção não ocorrer em seus

territórios (segundo Decreto no 9.407/2018) e os 60% restantes ao Distrito Federal e municípios onde ocorrer produção mineral.

A CFEM poderia talvez ser uma alternativa de fonte de receita dos municípios para viabilizar renda junto aos mineradores com destino as comunidades do entorno. Colombo e Koppe (2018) tratam de “provimentos contáveis ou outros instrumentos econômicos (caução, seguros ambientais etc.) quando da desativação de empreendimentos minerários correspondente a vida útil da mina ou da programação de perspectiva do fechamento da mesma, sugerindo a utilização das alíquotas da CFEM já que os municípios têm sua porcentagem na arrecadação de áreas mineradas, e que tais recursos sejam utilizados como garantia financeira para o tratamento e manutenção da área que sofreu impacto”.

4.2. O Planejamento do Setor Mineral no Brasil

De acordo com Santos (2013) o planejamento público no segmento mineral brasileiro tem se constituído de diferentes experiências desde meados dos anos 1960, tendo como agente mobilizador e gestor o Ministério de Minas e Energia – MME.

“Os processos de planejamento público mineral no país têm permitido reflexões acerca das complexas relações estabelecidas no território, ao mesmo tempo em que permitem um amadurecimento institucional sobre a forma de intervenção do Estado no processo de desenvolvimento nacional” (SANTOS, 2013), pois se historicamente a concepção tradicional de planejamento público colocou o Estado a frente do processo de tomada de decisões, as concepções mais modernas abordam a ideia de um planejamento público, participativo e com a intervenção dos atores sociais.

O atual Departamento de Gestão das Políticas de Geologia, Mineração e Transformação Mineral (DPGM) vinculado ao Ministério de Minas e Energia é responsável por propor as diretrizes, os requisitos e as prioridades para o planejamento do setor de mineração e transformação mineral.

As incumbências do DPGM estão fundamentadas no desenvolvimento de políticas de fomento às atividades de mineração e na atuação dos estados e municípios visando maior aproveitamento do potencial mineral nacional, a quem compete coordenar a formulação e a implementação das políticas do setor e, propor programas e projetos do Governo Federal para a mineração e a transformação mineral, articulados com os demais programas governamentais (MME, 2020).

4.2.1. Aspectos da Política e Economia Mineral e os Planos Decenais no Brasil

De acordo com Herrmann (2011), “para elaborar uma política pública, alguns elementos devem ser considerados como o diagnóstico de necessidade afim de suprir demandas reprimidas, planejamento das ações necessárias às demandas, decisão governamental de agir (como será implementada a política) e, como será o seu monitoramento permanente para que se tenha uma política mineral consistente”.

Machado (1989) traz a definição de “política inerente à ideia de bem comum dentro da sociedade; também que o planejamento e execução de uma política são ações mais que necessárias de um governo no que se refere ao aproveitamento dos recursos minerais”.

“O aproveitamento mineral é considerado constitucionalmente como atividade de utilidade pública e de interesse social, e que remete à discussão de duas questões básicas: a primeira é voltada às estratégias governamentais para atender as demandas da sociedade, e a segunda está ligada aos direitos das pessoas físicas e jurídicas das comunidades envolvidas com a atividade, sendo que para responder a estas questões é necessário estudo abrangente dos impactos (positivos e negativos) causados pela atividade, considerando seu caráter interdisciplinar” (HERRMANN, 2011).

Para Machado (1989) “não havia no Brasil um ideário consolidado de diretrizes para sua política mineral, pois parte sempre foi retratada pela legislação mineral e outra parte por atos administrativos, normas, portarias e outros. Diferentemente de países como o Canadá que traçou sua política e faz revisões periódicas, no Brasil o máximo feito pelo Ministério de Minas e Energia (MME) foi patrocinar os planos decenais, de características bem distintas”.

Em retrospectiva, no período de 1965 até 1994, o MME elaborou três planos para o setor mineral:

- I Plano Mestre Decenal para Avaliação dos Recursos Minerais do Brasil – I PMD (1965 – 1974): a ser desenvolvido em 10 anos, este plano se estruturou em três etapas de atividades, sendo elas, a) elaboração da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo visando a integração do conhecimento geológico para o planejamento do setor mineral; b) Projetos básicos de mapeamento geológico-econômico sistemático de caráter regional e escalas de 1:250.000 até 1:50.000; c) Projetos Específicos de Pesquisa Mineral – áreas selecionadas dos Projetos Básicos com ocorrência de depósitos minerais realizando pesquisas e prospecção mineral (BRASIL, 1980).

- II Plano Decenal de Mineração – II PDM (1981 – 1990): através de Grupo de Trabalho presidido pelo Ministro das Minas e Energia e integrado por ex-Diretores-Gerais do DNPM, representantes dos setores público e privado, bem como por órgãos de classe, este plano

teve por finalidade proceder a exames retrospectivos e críticos de execução do I PDM avaliar seus resultados já que o balanço do comércio de bens minerais se revelava altamente desfavorável para o Brasil, necessitando de importações no setor. Considerando que as ações do I PDM não foram suficientes para que o aproveitamento de bens minerais se realizasse na escala e velocidade desejadas, foram feitos desdobramentos criando para o Setor Mineral algumas subseções como a de prospecção e pesquisa, a de produção, de tecnologia mineral e de comercialização; e áreas específicas para cuidar dos recursos humanos, recursos financeiros, controle ambiental e da legislação minerária. Como ação política são propostos: às empresas privadas compete preferencialmente, com o estímulo e o apoio do Estado, organizar e explorar as atividades econômicas; o poder de decisão sobre a exploração e o aproveitamento dos recursos minerais do País cabe aos brasileiros (BRASIL, 1980).

- Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral – PPDSM de 1994: este Plano foi atualizado na sua base de dados e nas projeções da demanda mineral e dos investimentos e empregos na mineração no ano de 2000. As previsões para a demanda mineral foram obtidas por modelos econométricos e análise qualitativa de mercado subsidiados por uma série histórica de 20 anos (1978-1997) de indicadores de produção, importação, exportação, consumo aparente e investimentos minerais; comportamento setorial de indústrias, evolução do PIB, da população, renda per capita e intensidade de uso de 30 substâncias minerais produzidas no Brasil até 1997. Através da análise desses dados foi possível visualizar um cenário da evolução da indústria extrativa mineral brasileira para a próxima década e obter indicações úteis ao planejamento, tanto da Indústria (metas) quanto do Governo (subsidiar ações, projetos e atividades ligadas à gestão dos recursos minerais) (BRASIL, 2000).

De acordo com Brasil (2011), “esses três Planos tinham em comum o objetivo de ampliar e garantir investimentos públicos e incentivar os investimentos privados para o setor mineral. Ênfase à soberania nacional e ao papel do Estado eram marcantes nos dois primeiros planos. Já os documentos produzidos a partir de 1990, sob a influência de uma economia mundial crescentemente globalizada e das premissas então vigentes de um Estado mínimo, reduz de forma considerável o controle estatal sobre as atividades econômicas”.

Como já mencionado houveram outras tentativas de ordenamento espacial da mineração no país no final da década de 1970 por iniciativa do DNPM/CPRM/MME, que se trata dos planos diretores de mineração para algumas regiões metropolitanas como Curitiba, Belo Horizonte e São Paulo (este não chegou a ser implementado).

O setor mineral compreende as etapas de geologia, mineração e transformação mineral, é a base para diversas cadeias produtivas, tendo participação no PIB e nas exportações brasileiras.

Quanto aos aspectos da economia mineral, de acordo com ANM (2022) as exportações da Indústria Extrativa Mineral (IEM) somaram US\$ 16,2 bilhões no terceiro trimestre de 2021, participando com 21% do total das exportações brasileiras no mesmo período (US\$ FOB 77,15 bilhões), enquanto as importações da IEM somaram US\$ 1,2 bilhão, perfazendo 2,2% do total das importações brasileiras no mesmo período (US\$ 57,63 bilhões).

Os principais países de destino das exportações da IEM brasileira foram a China, seguida pela Malásia e do Japão e, em relação as importações, destacaram-se os países fornecedores de produtos básicos no terceiro trimestre de 2021: Austrália, Chile e Estados Unidos (ANM, 2022).

Ao analisar o comércio exterior da IEM sob a ótica dos produtos agrupados por substâncias minerais no terceiro trimestre de 2021, observa-se que as exportações se concentraram fortemente na substância ferro, com 91,9%, e pouco mais da metade das importações se concentraram na substância carvão mineral, com 55,8% para o mesmo período, o podendo ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Exportações e Importações das Principais Substâncias Minerais da Indústria Extrativa Mineral no 3^o Trimestre de 2021.

EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES: PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS MINERAIS DA INDÚSTRIA EXTRATIVA MINERAL (IEM) - 03TRI2021					
EXPORTAÇÕES			IMPORTAÇÕES		
Substância	Valor (USD FOB)	Participação (%)	Substância	Valor (USD FOB)	Participação (%)
Ferro	14.858.750.564	91,1%	Carvão Mineral	693.312.142	55,8%
Cobre	938.481.742	5,8%	Cobre	146.658.720	11,8%
Rochas Ornamentais	79.048.305	0,5%	Enxofre	97.649.492	7,9%
Níquel	67.263.631	0,4%	Molibdênio	88.986.371	7,2%
Alumínio	45.497.884	0,3%	Zinco	55.441.258	4,5%
Manganês	33.790.256	0,2%	Fosfato	44.527.965	3,6%
Outros	146.092.343	0,9%	Outros	115.459.041	9,3%
Total Geral	16.168.924.725	100,0%	Total Geral	1.242.034.989	100,0%

Fonte: ANM (2022)

Além do ferro, a Tabela 1 nos mostra as exportações de substâncias como o cobre, as rochas ornamentais, o níquel, o alumínio, o manganês e outras com menor porcentagem. Já as importações ficaram a cargo de substâncias com porcentagens menores como o cobre, o enxofre, o molibdênio, o zinco, o fosfato e outros, frente à maior porcentagem do carvão mineral (55,8%).

Com relação a balança comercial da Indústria de Transformação Mineral (ITM) no 3º Trimestre de 2021, pode-se observar pela Tabela 2 um saldo deficitário de US\$ 1,19 bilhão, considerando que o país exportou US\$ 8,81 bilhões, perfazendo 11,4% do total das exportações brasileiras (US\$ 77,15 bilhões) e as importações da ITM somaram quase US\$ 10,0 bilhões, atingindo 17,4% do total das importações brasileiras (US\$ 57,63 bilhões), resultando em crescimento de 75,6% frente ao mesmo período do exercício anterior que foi de US\$ 5,70 bilhões no terceiro trimestre de 2020 (ANM, 2022).

Tabela 2. Exportações e Importações das Principais Substâncias Mineraias da Indústria de Transformação Mineral no 3º Trimestre de 2021.

EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES: PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS MINERAIS DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO MINERAL (ITM) - 03TRI2021					
EXPORTAÇÕES			IMPORTAÇÕES		
Substância	Valor (USD FOB)	Participação (%)	Substância	Valor (USD FOB)	Participação (%)
Ferro	3.447.434.587	39,1%	Fosfato	2.277.142.917	22,8%
Ouro	1.342.545.199	15,2%	Ferro	1.874.925.997	18,8%
Alumínio	926.878.916	10,5%	Potássio	1.288.379.152	12,9%
Nióbio	573.480.940	6,5%	Alumínio	716.011.216	7,2%
Minerais Metálicos - Diversos	399.037.489	4,5%	Cobre	696.193.357	7,0%
Rochas Ornamentais	282.710.208	3,2%	Minerais Metálicos - Diversos	669.710.172	6,7%
Silício	273.461.425	3,1%	Silício	287.621.721	2,9%
Cobre	271.248.867	3,1%	Sal	229.885.892	2,3%
Níquel	234.279.088	2,7%	Cromo	203.546.626	2,0%
Metais Preciosos - Diversos	142.400.216	1,6%	Carvão Mineral	159.682.872	1,6%
Outros	914.915.204	10,4%	Outros	1.594.417.459	16,0%
Total Geral	8.808.392.139	100,0%	Total Geral	9.997.517.381	100,0%

Fonte: ANM (2022)

No decorrer do terceiro trimestre de 2021, os principais países de destino das exportações da ITM brasileira foram os Estados Unidos, responsável por 29,6% das vendas externas, o

Canadá, com 10,1%, e a Argentina, com 7,3%, enquanto nas importações, destacaram-se como principais países fornecedores de produtos da ITM, a China com 23,2%, os Estados Unidos com 8,6% e a Rússia com 8,1% (ANM, 2022).

Ao verificar a balança comercial da ITM em relação às substâncias minerais no terceiro trimestre de 2021 (Tabela 2), destacam-se as exportações de produtos semimanufaturados e manufaturados associados às substâncias como ferro (39,1%), ouro (15,2%), alumínio (10,5%) e nióbio (6,5%) e no que diz respeito às importações da ITM, sobressaem os produtos semimanufaturados e manufaturados relacionadas às substâncias como fosfato (22,8%), ferro (18,8%), potássio (12,9%), alumínio (7,2%) e cobre (7,0%).

Nota-se a expressiva demanda do país pelas importações de minerais como o potássio e o fosfato que são usados como fertilizantes, apesar da existência de jazidas ainda não exploradas. Tais produtos têm se tornado mais escassos desde março/2022 devido a guerra Rússia x Ucrânia, dificultando as importações já que estes são provenientes da Rússia.

4.2.2 – Plano Nacional de Mineração – 2030

O Plano Nacional de Mineração 2030 (BRASIL, 2011) tem como objetivo conduzir as políticas de médio e longo prazos para o setor mineral de forma sustentável com projeção para os próximos 20 anos (período de 2010-2030).

No processo de desenvolvimento do plano ocorreu a elaboração de cenários com a definição da visão de futuro até 2030 numa perspectiva integrada do setor mineral, destacando-se a importância da agregação de valor e da melhor distribuição dos benefícios que as cadeias produtivas do setor possibilitam, denominando-o de “na Trilha da Sustentabilidade“, com previsão de crescimento da economia brasileira (BRASIL, 2011).

O Plano Nacional de Mineração - 2030 está fundamentado em três diretrizes:

I) governança pública eficaz para promover o uso dos bens minerais extraídos no País, no interesse nacional, criando condições para atrair investimentos produtivos;

II) agregação de valor e adensamento de conhecimento em todas as etapas do setor mineral; desde a geologia (descoberta de jazidas e ao ordenamento Territorial) até a mineração e a transformação mineral, com estímulo à expansão de cadeias produtivas minerais e a multiplicação de renda, emprego; e

III) sustentabilidade em todas as etapas da cadeia produtiva mineral visando o incentivo da atividade mineral à geração presente (criação de novas oportunidades), e às gerações futuras.

Para contribuir na construção do cenário escolhido, foram propostos pelo Brasil (2011), 11 objetivos estratégicos, agrupados em três conjuntos. O primeiro (I) depende de articulação do MME e pode induzir os demais objetivos; o segundo (II) requer a articulação governamental com o setor privado e com a sociedade civil; e o terceiro (III) exige também articulação governamental com forte participação do setor privado e da sociedade civil e é, resultado dos objetivos anteriores, como demonstrado no Quadro 2.

O Plano Nacional de Mineração – 2030 serve como referência para o planejamento do setor mineral nos próximos 20 anos, integrado às políticas ambientais e industriais, com o objetivo comum de promover o desenvolvimento sustentável do Brasil.

Quadro 2. Diretrizes e Objetivos Estratégicos do PNM – 2030.

Diretrizes I, II e III e seus Objetivos Estratégicos		
I	II	III
1. Governança Pública Eficaz (Conselho Nacional de Política Mineral; Novo Modelo Regulatório; Agência Nacional de Mineração; Royalties)	4. Mineração em Áreas com Restrição (Agendas Mineral e Ambiental Compatíveis; Planos de Manejo na Ucs; Mineração em Terras Indígenas)	9. Produção Sustentável (Saúde e Segurança; Eficiência Energética; Menos CO ₂ ; Recursos Hídricos; Reciclagem)
2. Conhecimento Geológico (Ampliação dos Mapeamentos; Participação dos Estados e Universidades)	5. Formalização e Fortalecimento das Micro e Pequenas Empresas (Modernização das MPEs; Promoção de APLs, Cooperativas e outras)	10. Agregação de Valor com Competitividade (Adensamento das Cadeias Produtivas)
3. Minerais Estratégicos (Potássio; Fosfato; outros)	6. P, D & I (Ampliação de Recursos; Criação de Centro de Transformação Mineral)	11. Desenvolvimento Sustentável (Amazônia; Agenda 21 Mineral; ZEEs; outros)
	7. Recursos Humanos (Formação, Qualificação e Treinamento)	
	8. Infraestrutura (Ações de Planejamento; Potencial Mineral em Macroeixos)	

Fonte: Adaptado de Brasil (2011).

Ao relacionar o contexto do setor mineral com a visão de futuro, destacou-se o cenário em que a geologia, a mineração e a transformação mineral podem contribuir para o desenvolvimento sustentável do País e conseqüentemente para a melhoria da qualidade de vida da população (BRASIL, 2011).

Segundo o Brasil (2011), “para se alcançar o estágio de um Brasil sustentável é necessário que o setor mineral se alinhe às diretrizes nacionais de longo prazo, entre elas: a) elevação do nível de emprego e renda; b) diminuição da dependência do comércio exterior; e c) manutenção de taxas de crescimento do PIB crescentes e estáveis”.

Para o Brasil (2011) a definição dos objetivos estratégicos que devem nortear a política mineral brasileira até 2030 e as ações necessárias para o alcance de cada um deles resultaram de diversas iniciativas, tais como:

- a) debates ocorridos durante as oficinas temáticas do Plano 2030, com a participação de representantes dos segmentos produtivo governamental, trabalhadores e sociedade civil;
- b) contribuições recebidas em eventos promovidos pela SGM/MME, para a formulação e encaminhamento de ações da política mineral brasileira; e
- c) subsídios de estudos contratados e realizados sob a coordenação da SGM/MME.

A metodologia para elaboração do Plano 2030 desenvolveu-se em etapas como estudos técnicos, oficinas temáticas e oficinas sobre cenários futuros, análise dos resultados das políticas implementadas pelo MME ou que tiveram sua participação e consultas públicas.

“Alguns desafios elencados no Plano 2030 para o Setor Mineral e Sustentabilidade são: a segurança e saúde ocupacional, a mineração em áreas com restrição legal, a mineração na Amazônia, a produção sustentável e mudanças climáticas, a produção sustentável e reciclagem, e fechamento de minas; outros também que merecem atenção especial são os *royalties* e, a tributação mineral, aos recursos humanos, à pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I), aos micro e pequenos empreendimentos e à infraestrutura (BRASIL, 2011)”.

Dentre as ações contidas no plano com vistas a sustentabilidade, de acordo com Brasil (2011), seguem:

1. Articulação entre ministérios e entidades empresariais e dos trabalhadores do setor mineral estando atento aos programas de saúde e segurança ocupacional.
2. Incentivo à utilização eficiente de energia elétrica e térmica e com vistas a minimizar as emissões de Gases de Efeito Estufa (na mineração e na transformação mineral).
3. Apoiar melhor eficiente dos recursos hídricos nos processos produtivos (tratamento de efluentes e o aumento da recirculação da água).
4. Inventário sobre minas abandonadas em todo o território nacional com informações geológicas e dados sobre a mineralização, a fim de criar um programa nacional para as áreas impactadas.
5. Apoio a medidas de acompanhamento, fiscalização e controle de barragens da mineração.
6. Apoio a programas de reciclagem, reuso e reaproveitamento dos materiais provenientes de recursos minerais.
7. Incentivo à produção mais eficiente, utilizando melhores técnicas na lavra, no beneficiamento e na transformação mineral.
8. Incentivo ao uso de biomassa oriunda de produção sustentável de ferro gusa, ferro-ligas, cerâmicas e cimento.

9. Estímulo à inserção da mineração nos Planos Diretores Municipais, com destaque aos agregados para construção civil e argilas para a fabricação de cerâmicas.

De acordo com Santos (2013) destacaram-se quatro importantes momentos políticos e econômicos para o planejamento desse setor mineral no Brasil, sendo eles: o I e II Plano Decenal de Mineração (de 1965 e 1980), o Plano Plurianual de Desenvolvimento do Setor Mineral (de 1994) e, finalmente, o Plano Nacional de Mineração 2030, que é o resultado de uma fase de amadurecimento para a economia brasileira e estabilidade macroeconômica, inserindo o País no cenário internacional, através de uma nova compreensão sobre o planejamento público, principalmente para o setor da mineração.

4.2.3. Programa de Mineração e Desenvolvimento: 2020/2023

O principal instrumento de planejamento orçamentário de médio prazo do Governo Federal é o Plano Plurianual (PPA), que define diretrizes, objetivos e metas da administração pública federal. O PPA é estabelecido por lei, com vigência de quatro anos. Ele se inicia no segundo ano de mandato de um presidente e se prolonga até o final do primeiro ano do mandato de seu sucessor.

O PPA norteia a elaboração da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e da Lei Orçamentária Anual (LOA). A Constituição Federal determina também que os planos e programas nacionais, regionais e setoriais sejam elaborados em consonância com o PPA.

Para o caso do setor mineral foi lançado, mais recente, o Programa de Mineração e Desenvolvimento: Plano de Metas e Ações 2020/2023 (MME/SGM, 2020) pelo governo federal, através do Ministério de Minas e Energia e da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral (segundo semestre de 2020) o qual traz em seu contexto 10 diretrizes a serem seguidas, para o desenvolvimento do setor mineral no país:

- 1- Qualificar o conhecimento econômico sobre o setor mineral através do projeto “Economia Mineral” com 4 metas de desenvolvimento para o setor;
- 2- Compromisso socioeconômico-ambiental na mineração através do projeto “Crescer com Responsabilidade apontando metas de A a Z para a mineração sustentável;
- 3- Ampliar o conhecimento geológico pelo projeto “Patrimônio Mineral Brasileiro” com 15 metas de estudos e pesquisas;
- 4- Avanço da mineração em novas áreas pelo projeto “Minera Brasil” com 9 metas de ações;

- 5- Investimento no setor mineral pelo projeto “Mineração Garantida” com cinco metas para atração de investimentos e estímulos;
- 6- Seletividade de ações para o setor com o projeto “Mineração do Presente para o Futuro” com 10 metas para inovação tecnológica e interesses estratégico;
- 7- Governança na mineração com o projeto “Ação, Estratégia e Credibilidade” através de 19 metas para melhores práticas na mineração;
- 8- Gestão e eficiência com o projeto “Mineração de Resultados” através de 12 metas para reestruturação dos órgãos mineradores;
- 9- Combater as práticas ilícitas na atividade mineral pelo projeto “Mineração Legal” com três metas de aperfeiçoamento da fiscalização;
- 10- Mineração na sociedade através do projeto “Mineração em Foco” com seis metas de divulgação e percepção social do setor mineral”.

Até o momento não se tem notícias de como está sendo desenvolvido tal programa e se as metas estão sendo alcançadas.

4.3. A Mineração no Estado de São Paulo

4.3.1. Geologia e Recursos Minerais

De forma resumida “a compartimentação geológica do estado de São Paulo é composta de duas unidades básicas sendo quase 30% do Embasamento Cristalino e os quase 70% restantes da Bacia do Paraná, ocorrendo pequenas áreas com coberturas cenozoicas, incluindo bacias terciárias e pacotes sedimentares litorâneos quaternários” (NETO et al., 2013).

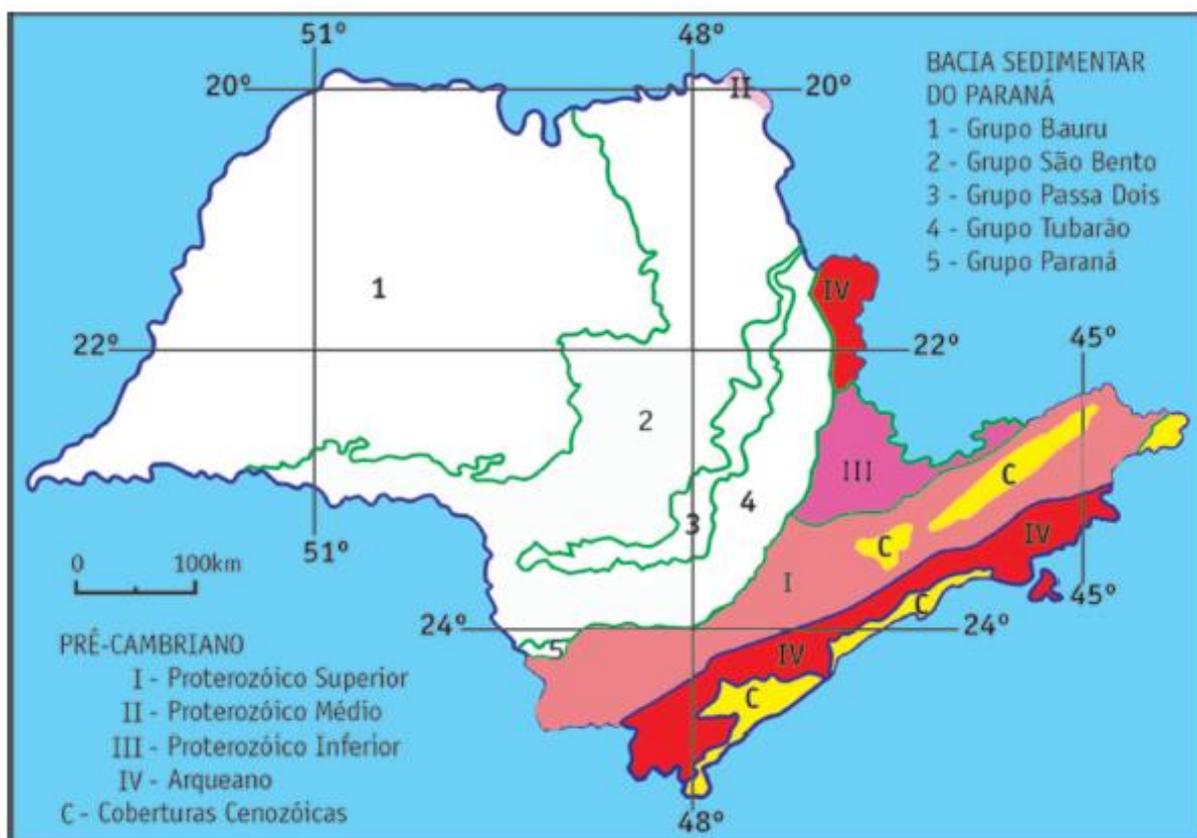
De acordo com a Figura 3 num corte transversal de noroeste para sudeste (1 a 5) apresentam-se rochas do topo da Bacia do Paraná (idade jurássico-cretácea) pertencentes aos grupos Bauru e São Bento, de ambiente continental, seguidas de lito tipos do Grupo Passa Dois (idade permo-triássicos), formados em ambiente continental eólico e, em seguida, rochas do Grupo Tubarão/Subgrupo Itararé (de idade Carbonífero/Permiano) formadas em ambientes glacio-marinhos. Localmente, a sudeste, ocorrem também depósitos fluviais e costeiros do Grupo Paraná (de idade devoniana), que constituem a base da sequência sedimentar que compõe a bacia no estado.

“O conjunto todo se assenta sobre uma faixa alongada orientada na direção nordeste/sudoeste composta na sua maior parte por rochas metamórficas de baixo a alto grau,

que é o embasamento cristalino com idade arqueana (~ 3 Ga) até proterozoica superior (~ 500 Ma), cortadas por corpos granitoides de diferentes idades decorrentes de inúmeros eventos tectônicos” (NETO et al., 2013).

Para Neto et al. (2013) houve no Cretáceo, o início da fragmentação do Gondwana e a abertura do Oceano Atlântico Sul, que definiu a atual linha de costa do Continente Sul-Americano. Tais movimentos extensionais formaram as bacias cenozoicas (como de Taubaté, São Paulo etc.) distribuídas e orientadas paralelamente à costa e à Serra do Mar, além de planícies litorâneas e bacias costeiras, como a de Santos.

Figura 3. Esboço Geológico do Estado de São Paulo.



Fonte: Neto et al. (2013).

De acordo com Cabral Junior, et al. (2008) os depósitos de minerais industriais paulistas estão associados aos antigos terrenos geológicos do embasamento cristalino, de idade pré-cambriana, às bacias sedimentares cenozoicas, que recobrem o embasamento e às coberturas mais jovens, de natureza aluvionar, praias e de alteração intempérica, que capeiam as áreas sedimentares e do cristalino.

“No embasamento pré-cambriano têm-se as principais explorações de jazidas de rocha para brita e fins ornamentais (faixas leste e sul do Estado), em maciços ígneos e metamórficos; os depósitos de feldspatos, em granitos e pegmatitos (Jundiá, Sorocaba e Socorro); e as minas de calcário (cal e cimento), dolomito, calcita e talco, associadas às faixas metamórficas carbonáticas dos grupos Açungui e São Roque no Vale do Ribeira e na região de Itapeva-Sorocaba. Nesse mesmo domínio metamórfico são minerados também filitos, quartzitos, ardósias. Jazidas de natureza ígnea, de idade mais recente, correspondem aos depósitos de fosfato e carbonatos de Jacupiranga e Ipanema, e às rochas basálticas da Bacia do Paraná lavradas para brita” (CABRAL JUNIOR, et al., 2008).

“Nas bacias sedimentares situam-se produções de areia para construção civil e industrial (entre outros, municípios de Analândia, Descalvado e Bofete), de calcário corretivo (regiões de Rio Claro e Limeira), bem como as amplas faixas de rochas argilosas permo-carboníferas (cerâmica vermelha na Depressão Periférica Paulista, em municípios como Itapeva, Tatuí, Itu, Leme e Tambaú, e de revestimentos cerâmicos na região de Santa Gertrudes e Mogi-Guaçu)” (CABRAL JUNIOR, et al., 2008).

“Ocorrências de minerais industriais do período cenozoico no estado de São Paulo como as jazidas de caulim (Mogi das Cruzes, Embu-Guaçu e Piedade), bauxita e argilas refratárias (Águas da Prata e Divinolândia), e as amplas faixas aluvionares quaternárias, dispostas ao longo dos principais rios do Estado, de onde são extensivamente minerados areia, cascalho, argila comum e, mais pontualmente, turfa, também são consideradas, além de argilas plásticas e refratárias em São Simão e Alto Tietê” (CABRAL JUNIOR, et al., 2008).

4.3.2 CFEM no Estado de São Paulo

A Secretaria de Energia e Mineração em 2018 divulgou o Informe Mineral do Estado de São Paulo 2018, ano base 2017 (SÃO PAULO, 2018). Segundo o estudo, o Estado de São Paulo se manteve como o quarto maior produtor de bens minerais do Brasil. O ranking é elaborado de acordo com a arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM).

“Os recursos oriundos da exploração mineral devem ser aplicados em projetos que, direta ou indiretamente, revertam em prol da comunidade local, na forma de melhoria da infraestrutura, da qualidade ambiental, da saúde e da educação” (SÃO PAULO, 2018).

No ano de 2017 a arrecadação da CFEM recolhida ao DNPM (atual ANM) pelas empresas que atuam no setor mineral no Estado de São Paulo foi de R\$ 56.268.537,00 (Ver

Tabela 3). Esse valor representou uma redução de 2,44% do total arrecadado em relação ao ano de 2016, porém o Estado de São Paulo continua sendo o quarto colocado na arrecadação da CFEM em 2017, com a representação de 3% da arrecadação total (SÃO PAULO, 2018).

Destaca-se que o Informe Minerário do ano de 2017 é o último publicado no ano de 2018 para o estado de São Paulo.

Dos 645 municípios do Estado de São Paulo, 15 deles respondem por aproximadamente 46% do total arrecadado pela CFEM no Estado e, os demais juntos representam 54%. Dentre os 15 municípios responsáveis pela CFEM no estado estão Cajati, Grande São Paulo, Mogi das Cruzes, Bauru, Analândia, Rio Claro, Jundiaí, Taubaté e outros, conforme Tabela 3.

Tabela 3. Maiores Municípios Arrecadadores da CFEM em 2017 no Estado de São Paulo

15 Maiores Municípios Arrecadadores da CFEM em 2017 - São Paulo			
Municípios	Operação R\$	Arrecadação R\$	Participação Estadual (%)
1) Cajati	213.631.859	4.194.121	7,0%
2) São Paulo	218.413.838	2.977.278	5,0%
3) Mogi das Cruzes	173.529.309	2.934.515	5,0%
4) Campos do Jordão	125.712.947	2.516.418	4,0%
5) Salto do Pirapora	100.886.960	1.967.605	3,0%
6) Bauru	87.066.068	1.741.428	3,0%
7) Analândia	98.280.542	1.560.763	3,0%
8) Rio Claro	67.145.517	1.488.278	3,0%
9) Descalvado	75.479.661	1.265.457	2,0%
10) Lindóia	41.415.367	1.155.186	2,0%
11) Jundiaí	59.617.386	942.966	2,0%
12) Taubaté	44.484.436	925.425	2,0%
13) Guapiara	33.156.882	812.574	1,0%
14) Jambuí	22.101.475	756.747	1,0%
15) Barueri	37.133.590	753.893	1,0%
Sub-Total	1.398.055.836	25.992.654	46,0%
Outros	1.762.465.357	30.275.883	54,0%
Total Arrecadado	3.160.521.193	56.268.537	100,0%

Obs: 65,0% da arrecadação fica com o município

Fonte: São Paulo (2018).

As 10 substâncias principais arrecadadoras de CFEM no estado de São Paulo no ano de 2017 são: água mineral (21%), areia (19%), granito (13%), calcário (9%), basalto (8%), apatita (7%), argila (5%), gnaiss (2%), diabásio (2%), areia de fundição (2%) e outros minerais (12%) (SÃO PAULO, 2018).

4.3.3. Políticas, Planos e Programas de Mineração no Estado de São Paulo

“As primeiras tentativas de ordenamento espacial da mineração no país se iniciaram no final da década de 1970” (CABRAL JUNIOR; CARVALHO GAMBA, 2017). Para o estado de São Paulo foi elaborado o Plano Diretor de Mineração para Região Metropolitana do estado para integrar a atividade mineral no planejamento metropolitano e seu inter-relacionamento com outras formas de usos e ocupação do solo (DNPM/CPRM/SNM, 1979).

Posteriormente, na década de 90, junto a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo foram desenvolvidos alguns zoneamentos minerários para algumas regiões do estado de São Paulo que concentravam áreas de mineração próximas umas das outras, podendo citar como exemplo o zoneamento ambiental para mineração de areia na várzea do Rio Paraíba do Sul, no subtrecho entre os municípios de Jacareí e Pindamonhangaba (CETESB, 1999).

A partir do segundo semestre de 2012, através Secretaria de Energia do Estado de São Paulo foi implementado o Programa de Ordenamento Territorial Geomineiro (OTGM), por meio de sua Subsecretaria de Mineração, “estruturado para a cobertura gradual e sistemática de todo o território paulista com o objetivo de promover a inserção das atividades de mineração nos instrumentos municipais de ordenamento territorial e nos planos regionais de desenvolvimento econômico e de preservação ambiental” (OBATA, 2014).

O Programa de OTGM contemplou diversas localidades no estado de São Paulo e para a disseminação prática dos objetivos e benefícios deste Programa, a Subsecretaria de Mineração efetuou alguns cursos de capacitação abertos, mas preferencialmente dirigidos a técnicos e/ou gestores das esferas municipal, estadual ou federal envolvidos na área de planejamento territorial.

O Programa de OTGM contemplou as seguintes localidades (no ano de) no estado: Baixada Santista (em 2015); Bragança Paulista (em 2009); Cajamar (em 2012); Ibiúna (em 2007); Litoral Norte (em 2013); Mococa (em 1998); Mogi das Cruzes (em 2005); Oeste Paulista (2011); região de Águas da Prata (em 2014); região de Bofete (em 2009); região de Itapeva (em 2009); região de Jundiá (em 2015); região de Lindoia (em 2007); região sudoeste da RMSP (em 2003); Ribeirão Pires (em 2002); Rincão (em 2005); Santa Gertrudes (em 2012); São José dos Campos (em 2002); Socorro (em 2005); Vale do Paraíba (em 2015); e Vale do Ribeira (em 2007

e 2008). Para a disseminação prática dos objetivos e benefícios desse Programa, a Subsecretaria de Mineração vem efetuando cursos de capacitação abertos, mas preferencialmente dirigidos a técnicos e/ou gestores das esferas municipal, estadual ou federal envolvidos na área de planejamento territorial.

Cabral Junior et al. (2008) tratam dos “desafios ao desenvolvimento da mineração no estado e apontam a falta de ações de planejamento por parte dos poderes públicos e de procedimentos técnicos que geram conflitos da mineração com outras formas de uso do solo, inclusive com riscos às comunidades circunvizinhas; as deficiências de controle e a não recuperação ambiental satisfatória das áreas mineradas causam impactos indesejáveis ao meio ambiente (como alteração da paisagem, desmatamentos, deflagração de processos de erosão e assoreamento, emissões de ruídos e vibrações, e poluição do ar e da água); outros fatores também competem com a mineração, tais como a expansão urbana, o adensamento da ocupação agrícola e a demanda por recursos hídricos para abastecimento, irrigação e geração de energia inviabilizam, muitas vezes, as reservas minerais em determinadas regiões do Estado, como na Baixada Santista e Região Metropolitana de São Paulo”.

Como diretrizes de políticas para o ordenamento e aperfeiçoamento tecnológico do setor da mineração no estado, Cabral Junior et al. (2008) propõem a criação de um órgão estadual gestor, um sistema de informação para a indústria mineral, estudos de mercado e comercialização para elaboração de políticas, promoção do OTGM, programas de produção mais limpa e outros.

Na análise comparativa desenvolvida por Agra Filho e Ramos (2015) tratam da identificação das principais diferenças e especificidades do contexto institucional entre Portugal e Brasil, destacando as distintas ênfases na abordagem da perspectiva da sustentabilidade nos planos de bacias hidrográficas, bem como na aplicação da Avaliação Ambiental Estratégica como um instrumento indutor desse propósito. Destacam os autores, a integração com o ordenamento territorial como um “imperativo conceitual determinante para a visão integrada, que, embora imponha maior complexidade na execução dos planos, torna-se um relevante componente estratégico de indução de medidas para a efetividade destes”.

O programa OTGM escolhido como objeto de estudo de caso é o do Vale do Ribeira de 2007 e 2008, e que segundo Fórum Mineral ocorrido em março/2020 em Registro/SP (SÃO PAULO, 2020b), o mesmo será atualizado pelo IPT tendo em vista a intenção do governo do estado de S.P. em elaborar o Plano de Desenvolvimento da Mineração Sustentável para a região.

4.3.4. AIA de Projetos de Mineração no Estado de São Paulo

De acordo com IAIA (2009) um processo de AIA deve conter: a seleção das ações (para determinar se uma proposta deve ou não ser submetida a AIA); a definição do âmbito (para identificar questões e os impactos relevantes e para estabelecer os termos de referência da AIA); examinar as alternativas (melhor opção para atingir os objetivos propostos); análise de impactos (identificar e prever os possíveis efeitos da proposta - ambientais, sociais e outros; a mitigação e a gestão de impactos (para estabelecer as medidas necessárias para evitar, minimizar ou compensar os impactos adversos); a avaliação do significado (para determinar a importância relativa e a aceitabilidade dos impactos que não podem ser mitigados); a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para documentar com clareza e imparcialidade os impactos da proposta, as medidas de mitigação propostas, o significado dos efeitos, as preocupações do público interessado e das comunidades afetadas pela proposta; a revisão do EIA - para determinar se ele cumpre os termos de referência; a decisão (para aprovar ou rejeitar a proposta); o seguimento - para assegurar que os termos e as condições de aprovação são cumpridas.

Dos Instrumentos da PNMA, mencionados no artigo 9º da Lei n.º 6.938/81 (BRASIL, 1981) e definidos pelas Resoluções do CONAMA, destaca-se: o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; o zoneamento ambiental; a avaliação de impactos ambientais; o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; dentre outros.

A Resolução CONAMA 01/86 (CONAMA, 1986) estabelece as definições, responsabilidades, critérios básicos e as diretrizes para o uso e implementação da AIA, aplicado ao licenciamento ambiental de determinadas atividades modificadoras do meio ambiente. Entre os aspectos relevantes destaca-se:

- a previsão de que o EIA contemple as alternativas tecnológicas e de localização do projeto;
- a definição o conteúdo básico do EIA: diagnóstico, análise dos impactos ambientais, definição de medidas mitigadoras, e proposição de programas de monitoramento e acompanhamento; e
- sugestão de execução de audiência pública para informação sobre o projeto e seus impactos ambientais e discussão do RIMA

Para o licenciamento com AIA no Estado de São Paulo são previstos três tipos de estudos ambientais para subsidiar a fase de viabilidade ambiental, definidos em função da significância dos impactos (CETESB, 2014a). São eles:

- a) Estudo Ambiental Simplificado (EAS): destina-se a avaliar as consequências ambientais de atividades e empreendimentos considerados de impactos ambientais de pequena magnitude e não significativos.

b) Relatório Ambiental Preliminar (RAP): destina-se a avaliar sistematicamente as consequências das atividades ou empreendimentos considerados potencial ou efetivamente causadores de degradação do meio ambiente, em que são propostas medidas mitigadoras com vistas à sua implantação.

c) Estudo de Impacto Ambiental (EIA): destina-se a avaliar sistematicamente as consequências consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente bem como propor medidas mitigadoras e/ou compensatórias com vistas à sua implantação.

Mechi e Sanches (2010) relatam que “um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente empregado pelo Estado de São Paulo refere-se ao "Programa de Recursos Minerais e Meio Ambiente", desenvolvido pelo Instituto Geológico (IG), vinculado à Secretaria do Meio Ambiente, visando à definição de zoneamentos ambientais minerários e elaboração de planos diretores regionais de mineração, sendo o primeiro trabalho concluído em 1997 e direcionado ao Vale do Paraíba como "Projeto Paraíba do Sul - Potencialidade de Areia", no subtrecho inserido nos municípios de Jacareí, São José dos Campos, Caçapava, Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba (Fase I)”.

Em 2016 foi publicada a Fase II do "Projeto Paraíba do Sul - Potencialidade de Areia" que compreende parte dos municípios de Roseira, Aparecida, Potim, Guaratingueta, Lorena, Canas, Cachoeira Paulista, Cruzeiro, Lavrinhas e Queluz.

O objetivo do projeto foi subsidiar o estabelecimento de normas técnicas e procedimentos de licenciamento ambiental e o zoneamento ambiental da mineração de areia, por meio da definição de áreas próprias para exploração mineral. “A definição e a delimitação da zona de potencial de areia basearam-se no estabelecimento dos limites das porções arenosas ou do cinturão meândrico, pertencentes ao Sistema Fluvial Meandrante Holocênico do Rio Paraíba do Sul. Nesse subtrecho, os novos empreendimentos foram dispensados de EIA/RIMA para seu licenciamento” (MECHI e SANCHES, 2010).

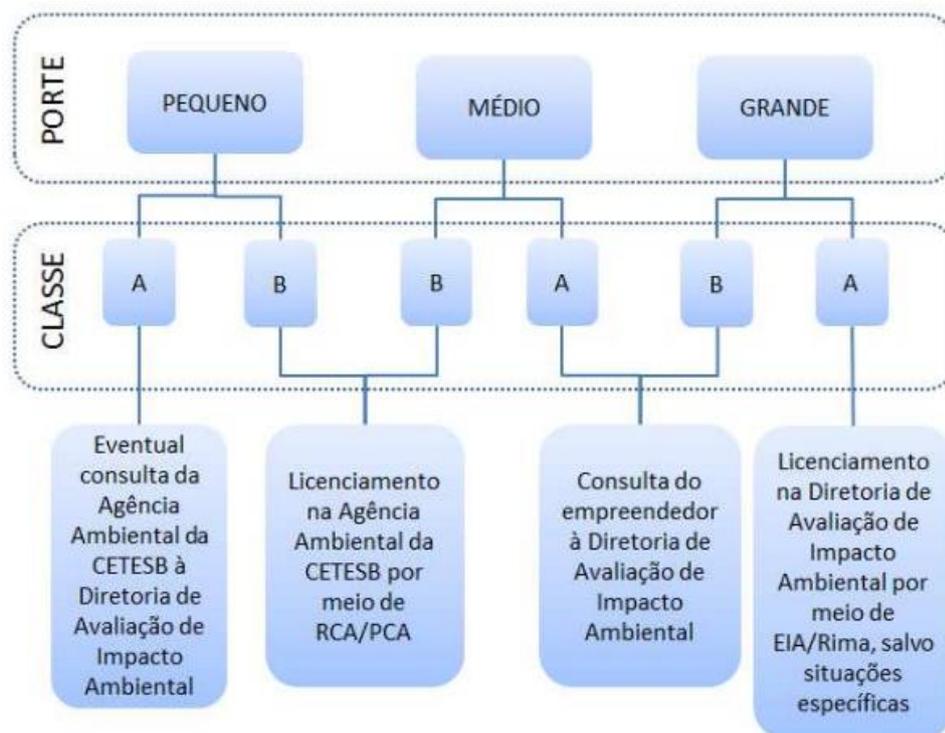
O licenciamento das atividades minerárias no estado de São Paulo atualmente é disciplinado pela Decisão de Diretoria (D.D.) CETESB nº 25 de 29/01/2014 (CETESB, 2014a), que estabelece exigências ao empreendedor associadas ao porte e à área, onde se pretende instalar ou ampliar o empreendimento.

De acordo com a CETESB (2014a), o EIA/RIMA só será exigido e apresentado à Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental da CETESB (DAIA), sem consulta prévia, quando se tratar de empreendimento de grande porte em área de Classe do tipo “A”.

O licenciamento da atividade minerária dependerá de apresentação de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) em apenas duas situações: a) em empreendimentos de grande porte, como estabelecido na própria norma: área (A) maior que 50 ha e volume total de extração (V) maior que 20 milhões de m³; b) Em empreendimentos de porte médio em áreas situadas: entorno de 400 metros de área urbana consolidada; com potencial ou ocorrência de cavernas; leito regular de curso d'água natural; zona de amortecimento de UCs de Proteção Integral; Área Natural Tombada, Bens Tombados ou área envoltória de acordo com a Figura 4.

Destaca-se que na maioria das vezes os empreendimentos são subdivididos em áreas menores que 50ha para não serem considerados de grande porte, se isentando da apresentação de AIA.

Figura 4. Licenciamento Ambiental para EIA-projetos de mineração no estado de São Paulo.



Fonte: CETESB (2014a).

A legislação em vigor do Estado de São Paulo, referente ao Licenciamento Ambiental da Mineração, isenta as empresas de mineração de apresentar EIA quando da solicitação de licenciamento ambiental, em empreendimentos situados em regiões onde há zoneamento minerário aprovado pelo órgão ambiental estadual, como exemplo, as extrações de areia na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul/SP. É necessário, apenas, a apresentação de Relatório de Controle Ambiental (RCA) e Plano de Controle Ambiental (PCA), no âmbito da Agência

Ambiental da CETESB da região onde se localiza a atividade, para solicitar o licenciamento ambiental.

A Resolução SMA Nº 49, de 28 de maio de 2014 e outra Decisão de Diretoria (D.D.) nº 153/2014/I (CETESB, 2014b), da mesma data, dispõem sobre os Procedimentos para o Licenciamento Ambiental com Avaliação de Impacto Ambiental no âmbito da CETESB, e acoplada a ela tem-se a D.D. nº 217/2014/I, 06 de agosto de 2014 (CETESB, 2014c), que dispõe sobre a aprovação e divulgação do “Manual para Elaboração de Estudos para o Licenciamento Ambiental com Avaliação de Impacto Ambiental no âmbito da CETESB”.

O Manual com AIA trata, num dos itens, da compatibilidade dos Planos, Programas e Projetos localizados, em atendimento ao artigo 5º da Resolução CONAMA 01/86 (CONAMA, 1986), de “descrever e espacializar os planos e programas governamentais nas esferas municipal, estadual e federal, bem como projetos públicos e privados propostos e em implantação na área de influência do empreendimento, e sua compatibilidade, como: Políticas Públicas Ambientais; Planos e Programas de Ordenamento Territorial e Ambiental, Uso e Ocupação do Solo dos municípios, Unidades de Conservação; Área de Proteção de Mananciais, Planos Diretores; Plano de Bacia Hidrográfica; etc. e, interferências com outros empreendimentos a serem implantados na região”.

Viana (2015) ressalta que são necessárias atitudes proativas de todas as empresas do setor mineral, assim como a integração e o planejamento por parte do poder público em seus três níveis (federal, estadual e municipal).

Segundo Mandai et al. (2021) “o estado de São Paulo apresenta histórico de perda e fragmentação de habitats, com empreendimentos que ameaçam sua biodiversidade”. Ao fazerem análise dos EIAs paulistas das atividades de mineração entre 2005 e 2016 e o tema biodiversidade identificaram a existência de falhas/lacunas na inserção das questões relacionadas à conservação da biodiversidade no processo de elaboração dos EIAs de mineração, sendo que as maiores deficiências são devido à limitação dos dados, a análise dos impactos e insuficiência das medidas mitigadoras e dos processos de monitoramento.

Aponta “a necessidade de uma melhor definição quando da elaboração dos EIAs, além do engajamento e responsabilidade das agências ambientais, a sociedade e empreendedores minerários para a inserção da manutenção da biodiversidade no processo decisório dos EIAs e consequente licenciamento ambiental” (MANDAI, et al., 2021).

Santos (2017b) debate sobre a necessária e ainda fraca articulação entre o Licenciamento Ambiental e os diferentes instrumentos de planejamento no Brasil, com destaque para o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) e o Plano Diretor Municipal (PDM) e “conclui que

além da necessidade de se reforçar a articulação entre planos e licenciamento ambiental, deve-se destacar a importância no entrosamento destes com a AIA, não apenas no formato que temos regulamentado no Brasil, mas tomando as práticas internacionais como a inclusão da variável ambiental na etapa de planejamento, por meio da realização da AAE”.

4.4. Principais Impactos Ambientais da Mineração e Medidas Mitigadoras

A atividade de mineração compõe-se de várias etapas (pesquisa, exploração/lavra, beneficiamento, transporte etc.) e para cada uma dessas etapas diversos impactos ambientais são gerados, alguns positivos (empregos, melhoria de infraestruturas), mas a maioria considerados negativos ao meio ambiente.

Mechi e Sanches (2010) elencam alguns impactos negativos decorrentes das atividades de mineração como a supressão de vegetação ou impedimento de sua regeneração, remoção do solo superficial que fica exposto a processos erosivos e acarreta no assoreamento dos corpos d'água do entorno; também sobre a alteração da qualidade das águas dos rios e reservatórios devido a turbidez provocada por sedimentos finos em suspensão e poluição por substâncias lixiviadas e carreadas para os corpos d'água como óleos, graxa, metais pesados etc., que podem inclusive atingir as águas subterrâneas; rebaixamento do lençol freático e o comprometimento da recarga dos aquíferos também podem ocorrer; a mineração provoca também a poluição do ar por partículas em suspensão ou por gases emitidos da queima de combustível, além de ruídos e vibrações durante as operações de lavra e transporte do minério.

De acordo com CETESB (2014a), para a identificação, análise e proposições de medidas mitigadoras relativas aos potenciais impactos ambientais da mineração, deve-se considerar pelo menos: impacto na Etapa de Planejamento (geração de expectativa na população) e os impactos nas etapas de desenvolvimento da atividade como interferências nos recursos hídricos superficiais e subterrâneas, perda da cobertura vegetal, interferências em áreas protegidas, impactos sobre a fauna, impactos visuais, alterações na qualidade do ar, impactos na infraestrutura viária e no tráfego, interferências sobre o patrimônio cultural e natural e espeleológico, impactos sobre as atividades econômicas e equipamentos sociais.

Bomfim (2017) subdivide os impactos na água pelas atividades minerárias em quatro categorias: a) químicas que afetam o pH; b) físicas que aumenta a concentração de sólidos em suspensão, causando turbidez e adsorção de metais; c) biológicas se ocorre migração e morte de espécies, com perturbação dos solos, vegetação e fauna; d) ecológico pela alteração do habitat, bioacumulação de metais na cadeia alimentar, extinção de espécies.

Milanez (2017) aponta como impacto sobre os recursos hídricos associados à extração mineral, o rompimento de barragens de rejeito, exemplificando a barragem do Fundão, em Mariana (MG), que teve grande repercussão no país, ocasionando na contaminação dos rios por metais, assoreamento, elevada mortalidade de peixes, destruição de mata ciliar e interrupção de sistemas de abastecimento públicos.

Destaca-se que o rompimento de barragens como os ocorridos é considerado crime de acordo com o Projeto de Lei nº 3915/2019 (BRASIL, 2019), em tramitação, que altera a Lei nº 9.605/1998, Lei de Crimes Ambientais, para “tipificar o crime de desastre ecológico de grande proporção ou que produza estado de calamidade pública, bem como a conduta do responsável por desastre relativo a rompimento de barragem”.

Sobre os impactos socioambientais advindos da mineração, Milanez (2017) os trata como “ecologicamente complexos, espacialmente amplos e irreversíveis ou temporalmente permanentes” e, aponta que as estruturas de licenciamento, monitoramento e controle ambiental existentes no país têm sido incapazes de evitar tais impactos. Cita, como exemplo, a remoção de comunidades das suas terras, além da inviabilização dos sistemas de abastecimento de água comprometendo as atividades econômicas de muitas pessoas, como ocorridas ambas as situações em Conceição do Mato Dentro devido ao Projeto Minas-Rio, da mineradora Anglo American, além de outros impactos do meio físico e biótico decorrentes da atividade.

Britto et al. (2020) tratam da criação de um “Banco de Dados Recursos Minerais e Territórios: impactos humanos, socioambientais e econômicos” atualizando os dados da mineração através de pesquisas orientadas para a investigação dos impactos ambientais, sociais e econômicos da mineração. Tal pesquisa subsidiou a construção de um quadro de referência dos impactos e conflitos decorrentes da atividade mineral no Brasil, estando a maioria deles apresentados no Quadro 3.

Foram definidas algumas categorias chave de acordo com a pesquisa desenvolvida por Britto et al. (2020) como os impactos aos meios físico e biótico geradores de efeitos diretos ou indiretos como a contaminação do solo, recursos hídricos, atmosfera, vegetação e fauna; impactos socioeconômicos com efeitos diretos ou indiretos à população, aos trabalhadores do setor e à economia local/regional; também sobre risco tecnológico e impactos da infraestrutura e cadeia logística tratando de situação de risco relacionados a barragens de rejeitos, de reserva de água ou geração de energia para mineração, além de questões envolvendo outras infraestruturas complementares utilizadas pelo setor mineral como linhas férreas, portos, estradas de acesso à locais de lavra e beneficiamento.

Quadro 3. Categorias e Tipologias de impactos ambientais e conflitos.

CATEGORIA	TIPOLOGIA
Impactos aos meios físico e biótico	Contaminação do solo
	Contaminação de corpos hídricos
	Poliuição atmosférica
	Desmatamento / queimadas
	Erosão / Assoreamento
	Impactos sobre a fauna/flora
	Rebaixamento do lençol freático
	Consumo excessivo de Água
	Passivos ambientais
	Minas abandonadas
	Barragens inativas não descomissionadas
	Resíduos acumulados
	Áreas degradadas
	Infraestruturas desativadas
Impactos sócioeconômicos	Deslocamento populacional
	Concorrência pelo uso de recursos naturais
	Trabalho escravo ou em condição análoga
	Perda ou dano sobre patrimônio histórico cultural
	Influência sobre modos de vida tradicionais
	Problemas na tributação (recolhimento CFEM)
	Poliuição sonora
	Impacto/poliuição visual
	Acidentes de trabalho
	Questão fundiária (não judicializada)
	Migração/Pressão urbano demográfica
	Trabalho infantil
	Aumento da violência urbana e contra a mulher
	Aumento da prostituição/exploração sexual infantil
	Aumento do consumo de drogas
	Condições de trabalho degradantes ou de risco
	Atividade em UC e ou TI
Impactos à saúde humana	
Especulação imobiliária	
Risco tecnológico e impactos da infraestrutura e da cadeia logística	Barragens fora das condições técnicas adequadas
	Rompimento / extravazamento de barragens
	Operação portuária
	Transporte ferroviário e rodoviário
	Linhas de Transmissão
	Problemas na geração/deposição de rejeitos
	Alta demanda energética
	Problemas no descomissionamento de minas
Vazamento / contaminação materiais radioativos	

Fonte: Adaptado de Britto et al. (2020).

Britto et al. (2020) tratam também dos impactos denominados de judicializados e problemas no licenciamento como as questões envolvendo intervenção do poder judiciário, ministérios públicos estadual ou federal, MP do trabalho, ações civis públicas, multas, suspensão das atividades, liminares e/ou problemas no processo de licenciamento através da suspensão de licenças, assinaturas de Termos de Ajustamento de Conduta – TACs e descumprimento de condicionantes ambientais e trabalhistas.

Quadro 4. Principais impactos negativos causados pela mineração

Meio	Causa	Efeito/ Impacto
Solo	Supressão de vegetação Remoção do solo superficial	Diminuição da recarga e rebaixamento do lençol freático Perda de sedimentos e erosão Perda de fertilidade
	Escavações, movimento de terra Deposição de rejeitos	Alterações no relevo e na paisagem Poluição visual
Água	Supressão de vegetação, degradação de matas ciliares Perda de sedimentos e erosão Captação e uso excessivo de água Lançamento de efluentes	Assoreamento dos corpos d'água superficiais Diminuição da vazão de poços e nascentes Diminuição da vazão de rios e córregos e do volume de lagos/ reservatórios Escassez de água
	Supressão de vegetação e degradação de matas ciliares Perda de sedimentos Lançamento de efluentes <i>in natura</i> Lixiviação de poluentes Acidentes com liberação de poluentes (ex: rompimento de barragens de rejeitos)	Poluição das águas superficiais e subterrâneas (acidificação, aumento da Demanda Bioquímica de Oxigênio, queda do Oxigênio Dissolvido, cor, turbidez, metais pesados, salinização, eutrofização etc.)
Ar	Liberação de poeiras e gases Ruídos (ex: explosões, operação de máquinas)	Contaminação do ar (física e química) Poluição sonora
Biota	Supressão de vegetação Contaminação e poluição sonora do ar Poluição das águas superficiais	Afugentamento da fauna terrestre e avifauna, perda de habitat, contaminação, diminuição de populações e perda de biodiversidade
	Supressão de vegetação e degradação de matas ciliares Poluição das águas superficiais	Perda de áreas verdes e de vegetação nativa Contaminação da fauna aquática, mortalidade de peixes, diminuição de populações e perda de biodiversidade
Socioeconomia	Deslocamento de populações/ migração Aumento populacional	Descaracterização cultural, perda de identidade e de valores Diminuição/ extinção de manifestações culturais (ex: artesanato, festas típicas e comunitárias) Restrição/ diminuição de atividades turísticas
	Diminuição da vazão de poços, nascentes, rios e córregos e do volume de lagos/ reservatórios Escassez de água, poluição das águas Contaminação do ar Acidentes/ rompimento de barragens de rejeitos	Comprometimento das plantações/ perda de qualidade dos produtos Queda/ desvalorização da produção Desemprego, aumento da violência Doenças de veiculação hídrica, problemas respiratórios e doenças das vias respiratórias Medo, insegurança, prejuízos e riscos para as populações afetadas Desvalorização de terras

Fonte: Sepe e Salvador (2018).

Quadro 5. Medidas mitigadoras/preventivas dos impactos.

Meio	Efeito/ impacto	Medida preventiva/ mitigadora
Solo	Diminuição da recarga e rebaixamento do lençol freático Perda de sedimentos e erosão Perda de fertilidade Alterações no relevo e na paisagem Poluição visual	Minimização da supressão de vegetação, reflorestamento Estoque de água no caso de bombeamento para minimizar rebaixamento do lençol freático Drenagem adequada, curvas de nível, dissipação de energia das águas pluviais, controle de erosão Estocagem do solo superficial para posterior utilização Recomposição do relevo, revegetação, paisagismo
Água	Assoreamento dos corpos d'água superficiais Diminuição da vazão de poços e nascentes Diminuição da vazão de rios e córregos e do volume de lagos/ reservatórios Escassez de água	Preservação/ recomposição de matas ciliares, controle de erosão Uso racional da água, circuito fechado para os processos da mineração que utilizam água Planejamento junto aos Comitês de Bacia Hidrográfica dos diversos usos da água, incluindo prioridade para o abastecimento público e as atividades agrícolas de pequeno porte
	Poluição das águas superficiais e subterrâneas (acidificação, aumento da Demanda Bioquímica de Oxigênio, queda do Oxigênio Dissolvido, cor, turbidez, metais pesados, salinização, eutrofização etc.)	Reflorestamento, preservação/ recomposição de matas ciliares Reuso, recirculação e tratamento adequado dos efluentes Controle de erosão, contenção de sedimentos Plano de segurança e de contingência, análise de risco de acidentes e monitoramento sistemático das barragens de rejeitos
Ar	Contaminação do ar (física e química) Poluição sonora	Aspersão de vias e das áreas de mineração a céu aberto Utilização de equipamentos de controle de poluição do ar Barreiras de vegetação Enclausuramento de equipamentos (ex: compressores), evitar produzir ruídos à noite
Biota	Afugentamento da fauna terrestre e avifauna, perda de habitat, contaminação, diminuição de populações e perda de biodiversidade	Minimização da supressão de vegetação, reflorestamento Controle rigoroso da poluição em geral
	Perda de áreas verdes e de vegetação nativa Contaminação da fauna aquática, mortalidade de peixes, diminuição de populações e perda de biodiversidade	Minimização da supressão de vegetação nativa, reflorestamento Preservação/ recomposição de matas ciliares Controle rigoroso de poluição do solo e das águas
Socioeconomia	Descaracterização cultural, perda de identidade e de valores Diminuição/ extinção de manifestações culturais (ex: artesanato, música, festas típicas e comunitárias) Restrição/ diminuição de atividades turísticas	Evitar a relocação de populações locais, utilizar mão de obra local/ regional Respeito e fomento a cultura das populações locais Incentivo às manifestações culturais (artesanato, música, festas típicas e comunitárias etc.) Melhoria de infraestrutura das cidades próximas à mineração e incentivo ao turismo local/ regional
	Comprometimento das plantações/ perda de qualidade dos produtos Queda/ desvalorização da produção Desemprego, aumento da violência Doenças de veiculação hídrica, problemas respiratórios e doenças das vias respiratórias Medo, insegurança, prejuízos e riscos para as populações afetadas Desvalorização de terras	Controle rigoroso da poluição em geral Valorização e aquisição dos produtos locais produzidos pelas comunidades Fomentar a geração de empregos, utilizar mão de obra local Idem, controle rigoroso da poluição em geral e das condições sanitárias e de saúde dos funcionários das mineradoras e das populações locais Plano de segurança e de contingência, análise de risco de acidentes e monitoramento sistemático das barragens de rejeitos As mineradoras devem pagar o preço justo quando da aquisição de terras; indenizar também justamente proprietários e produtores afetados, quando for o caso

Fonte: Sepe e Salvador (2018).

Sepe e Salvador (2018) apresentam os principais impactos negativos causados pela mineração (Quadro 4) para os diferentes meios (físico – solo, água e ar; biótico – fauna e flora; e antrópico – socioeconômico) e apontam para cada causa os principais efeitos ou impactos negativos dela decorrentes, com destaque ao meio socioeconômico e seus efeitos aos pequenos produtores rurais e populações tradicionais que vivem no entorno das mineradas.

O Quadro 4 traz um número significativo de impactos, superior a trinta, sendo que um impacto em determinado meio pode ser a causa de impacto em outro meio. Por exemplo, a perda de sedimentos e erosão do solo podem se constituir em causa para o assoreamento dos corpos d'água superficiais; a contaminação do ar pode ser causa de problemas respiratórios e doenças das vias respiratórias (SEPE e SALVADOR, 2018). Como cada causa, nos diferentes meios, tem seus impactos, estes podem ser minimizados através de ações mitigatórias ou preventivas o que pode ser visualizado no Quadro 5.

As medidas mitigadoras/preventivas apresentadas no Quadro 5 apresentam-se de modo a minimizar os diversos impactos apontados no Quadro 4, citando-se como exemplo, que através da recomposição das matas ciliares e/ou controlando a erosão é possível minimizar os riscos de assoreamento de corpos d'água superficiais, entre tantos outros.

Sánchez (2020) trata dos impactos cumulativos, subdividindo-os em dois tipos principais em função de diferentes processos de acumulação: os aditivos (diferentes fontes da mesma natureza causam o mesmo tipo de impacto sobre o mesmo receptor e estes se somam) e os sinérgicos (resultam em um efeito composto podendo ocorrer sobre um recurso ambiental, ecossistema ou comunidade), e exemplifica que, para o caso da mineração, os impactos cumulativos podem afetar a flora, a fauna, o patrimônio cultural e natural, o patrimônio arqueológico e espeleológico, o patrimônio histórico, as águas superficiais e subterrâneas e as comunidades que ali habitam.

Sánchez (2020) aponta que “em uma avaliação de impactos cumulativos, as atividades para a definição da fase do escopo são conduzidas de forma a levar à construção dos cenários e, por sua vez, a análise de impactos”. Assim, o diagnóstico deve ter foco nos componentes ambientais e sociais selecionados e abranger uma escala temporal, sendo que os impactos sobre cada componente devem ser analisados para cada cenário e a mitigação deve ser proposta para cada um deles.

4.5. Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração

A recuperação ambiental das áreas mineradas trata-se de um processo lento, que deve ser iniciado desde a fase de planejamento do projeto mineiro e ter continuidade por anos após

o término da lavra (MME, 2009b) através de procedimentos de monitoramento e acompanhamento dessas áreas.

Ao planejar o trabalho de recuperação, deve-se considerar os diagnósticos efetuados nos estudos ambientais que identificaram as características específicas da mina e do local onde ela está instalada. Essas características dizem respeito aos aspectos físicos como topografia, geologia, solos, rede hidrográfica, paisagem; aos aspectos biológicos, como flora e fauna, e aos aspectos sócios- econômicos da região. Após a avaliação dessas características e do dimensionamento do grau de importância em que os diversos efeitos ambientais ocorrerão, deve-se passar à definição e hierarquização das medidas que devem ser executadas e os objetivos pretendidos pelo plano de recuperação (MME, 2009b).

Um programa de recuperação de áreas degradadas pode ser entendido como um projeto a ser implementado de modo eficaz (atinga seus objetivos) e eficiente (menores recursos possíveis) e, no caso de uma mina em funcionamento, trata-se de um projeto de longo prazo, que começa a ser planejado antes da abertura da mina e prossegue até depois de seu fechamento (SÁNCHEZ, 2010).

Para MME (2009b) os objetivos ou metas de recuperação a serem alcançados, em princípio, para o curto, médio e longo prazo apresenta-se no Quadro 6.

Quadro 6. Objetivos da recuperação ambiental na mineração.

OBJETIVOS DA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL		
Curto Prazo	Medio Prazo	Longo Prazo
recomposição da topografia do terreno	surgimento do processo de sucessão vegetal	Auto-sustentação do processo de recuperação
controle da erosão do solo	reestruturação das propriedades físicas e químicas do solo	Inter-relacionamento dinâmico entre solo-planta-animal
revegetação - do solo	ocorrência de reciclagem dos nutrientes	Utilização futura da área
correção dos níveis de fertilidade do solo	reaparecimento da fauna	
amenização do impacto na paisagem		
controle da deposição de estéreis e rejeitos		

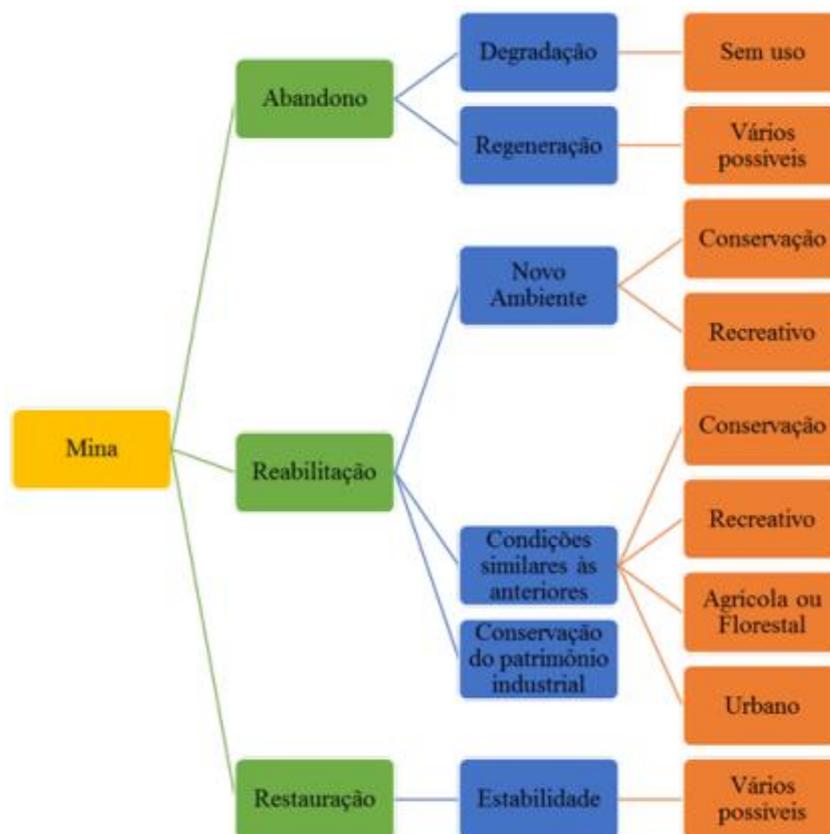
Fonte: MME (2009b).

Para Santos (2017a) existem três formas distintas de recuperação de ambientes degradados pela mineração: a restauração que seria a reprodução das condições exatas do local, tais como eram antes de serem alteradas pelas atividades minerárias, a reabilitação na qual o local alterado é destinado a uma dada forma de uso de solo, de acordo com projeto prévio (PRAD) e em condições compatíveis com a ocupação circunvizinha, ou seja, reaproveitamento da área para outra finalidade e, a recuperação cujo termo tem sido utilizado de forma genérico para se referir a restauração e reabilitação.

Flores e Lima (2012) trazem os seguintes conceitos: recuperação de áreas mineradas relacionando-a aos aspectos físicos da movimentação de terra, recomposição topográfica e revegetação de modo que as condições ambientais fiquem próximas as anteriores à intervenção; restauração traz a ideia de retornar o sítio às condições exatas as de antes das intervenções, inclusive de relevo e de usos originais; e remediação como a intenção de realizar ações para melhorar as condições da área impactada, visando implantar um uso alternativo desejado e citam como exemplo ações que incluem descontaminação, remoção de rejeitos e restauração ambiental.

A Figura 5 ilustra os estágios de recuperação de áreas degradadas pela mineração e seus usos futuros de acordo com Santos (2017a). Assim, as áreas podem ficar abandonadas (ficam degradadas e sem uso futuro ou se regeneram naturalmente com o estabelecimento de vegetação), serem reabilitadas (se tornam um novo ambiente conservado ou destinado à recreação, ou então com condições bem similares a sua forma original com destinação para fins urbanos, recreativos ou outros) ou então, restauradas (área totalmente estabilizada com diversos usos futuros).

Figura 5. Estágios de recuperação das áreas degradadas e seus potenciais usos.



Fonte: Sánchez (2005) apud Santos (2017a).

4.6. Geodiversidade

Pereira et al. (2016) apresentam definições envolvendo os termos utilizados na conservação do patrimônio geológico: geodiversidade – elementos abióticos da natureza, materializados na forma de relevos (conjunto de geformas), rochas, minerais, fósseis e solos; geossítio – consiste na ocorrência in situ de elementos da geodiversidade; patrimônio geológico – conjunto de geossítios de valores significativo, inventariados e caracterizados em uma região; geoconservação – consiste na conservação e gestão do patrimônio geológico e processos naturais a ele associados; geoparque – consiste em um mecanismo sustentável de gestão territorial que pode ser aplicado em uma área bem delimitada e que compreende um conjunto de geossítios, com foco na promoção da geoconservação, além de promover atividades turísticas e educativas que contribuam para o desenvolvimento econômico da região.

Neto et al. (2013) definem os conceitos de Geoparque, como de preservação, mas distinto dos parques e outras UCs, já que não é cercado, não precisa ser uma figura jurídica, não envolve desapropriações, não exige a saída dos moradores, não proíbe nenhuma forma de uso e ocupação, nem mesmo da mineração (que pode um atrativo turístico) e tem concepção de desenvolvimento sustentável (com objetivo de melhorar as condições de vida da população, diversão pelo turismo, além de adquirir conhecimentos sobre a sua história e importância geológica); e de geossítio, local onde existe uma singularidade qualquer da geodiversidade que mereça ser preservada e visitada, seja pela sua exclusividade, ou pela sua importância para o entendimento da evolução geológica em nível local, regional ou global, e que são apresentados à população através de painel explicativo, informando o turista e fazendo-o refletir sobre a geologia e o meio ambiente, além da conscientização da necessidade da preservação do seu entorno.

O Projeto “Monumentos Geológicos do Estado de São Paulo” tem como objetivos promover o registro, o conhecimento, a conservação e a divulgação do Patrimônio Geológico estadual, abordando a geodiversidade como arcabouço fundamental da biodiversidade (NETO et al., 2013).

Até 2013 havia cerca de trinta geossítios identificados no território paulista, sendo seis deles com condições mínimas para uma gestão adequada e declarados pelo Comitê/SP como Monumentos Geológicos Paulistas (CoMGeo-SP): o Carste e as Cavernas do Parque Estadual Turístico Alto do Ribeira (PETAR); a Rocha Moutonnée; o Varvito de Itu; a Cratera de Colônia; os Geysers de Anhembi; e a Pedra do Baú (NETO et al., 2013).

Ribeiro et al. (2013) identificaram onze geossítios localizados em cinco municípios: Analândia, Charqueada, Ipeúna, Limeira e Rio Claro (cidades pertencem à Mesorregião de

Piracicaba) descritos por possuírem alto valor científico (paleontológico, geológico e geomorfológico), amplo uso potencial (científico, educacional, econômico e turístico), além de quatro deles apresentarem valores que permitem serem incorporados aos inventários dos patrimônios geológicos nacional e internacional.

Neto et al. (2013) descrevem também sobre geossítios localizados no litoral paulista cujos estudos estão em andamento e cita alguns como exemplos como o Geossítio Gnaisse no Ilhote de Camburizinho em São Sebastião, o Geossítio Monzogranito na Ilha Anchieta em Ubatuba, o Geossítio de Diques máficos e lamprófiros em Ilhabela, estes localizados no litoral norte paulista.

5. AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA (AAE)

5.1. Conceito de AAE

O conceito de avaliar os impactos ambientais foi formalmente estabelecido na Lei Nacional de Política Ambiental de 1969 dos EUA, o NEPA, que exigiu uma avaliação ambiental das ações propostas pela agência federal, constituindo o primeiro quadro formal para ambos os processos de EIA e AAE no mundo.

De acordo com Tetlow & Hanusch (2012) o termo Avaliação Ambiental Estratégica foi criado por Wood e Djeddour no final de 1980 em um relatório dirigido à Comissão Europeia.

Assim, o EIA desenvolveu-se em parte com a prática da AIA de projetos propostos (para minimizar os impactos ambientais), enquanto a AAE pode ter uma influência real sobre a escolha de alternativas durante os estágios iniciais de tomada de decisão, além do seu papel no planejamento que tem recebido considerável atenção na literatura acadêmica desde o início dos anos 90 (TETLOW & HANUSCH, 2012).

A Avaliação do Impacto Ambiental (AIA) pode ser definida como o “processo de identificação, previsão, avaliação e mitigação de efeitos relevantes, sejam eles biofísicos, sociais e outros, de propostas de desenvolvimento antes de decisões fundamentais a serem tomadas e de compromissos a serem assumidos” (IAIA, 2009).

Dentre os instrumentos de política ambiental da AIA tem-se a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) que é “reconhecida para promover a articulação das várias dimensões de uma determinada política, um plano ou um programa de desenvolvimento (MMA, 2002).

A AAE foi formalmente criada no Canadá no início dos anos 90, por meio de uma diretiva federal sobre a avaliação ambiental das PPP, e como um processo separado da AIA de projetos (NOBLE e Nwanekezie, 2017). Comentam os autores que “as distintas tentativas de se desenvolver abordagens conceituais para compreender e aplicar a AAE têm levado a múltiplas interpretações e uma diversidade de entendimentos e expectativas sobre o que é a AAE e o que ela pode e deve oferecer”.

Assim, estudando a natureza estratégica da AAE, sugerem uma “conceituação desta como um processo de avaliação multifacetada e multidimensional”, que operam ao longo de um espectro de menos para mais estratégico - em um extremo, refletindo as tradições do AIA, e baseado em estratégia e, no outro capturando o pensamento mais recente sobre AAE como um processo para impulsionar a mudança institucional e influenciar os processos de tomada de decisão (NOBLE e Nwanekezie, 2017).

Quanto aos benefícios proporcionados pela AAE, Tetlow e Hanusch (2012) citam, por exemplo, o de proporcionar espaço para o diálogo e para a aprendizagem organizacional, consciência ambiental entre os envolvidos no processo de planejamento, melhor transparência nos procedimentos de tomada de decisão, além de funcionar como um mecanismo de verificação para garantir que as questões ambientais sejam levadas em conta.

A adoção de procedimentos de AAE está ligada a uma maior compreensão da relação entre desenvolvimento e meio ambiente, que sofreu profundas mudanças desde o início do movimento ambientalista moderno nos anos 1960 e 1970 (Tetlow e Hanusch, 2012).

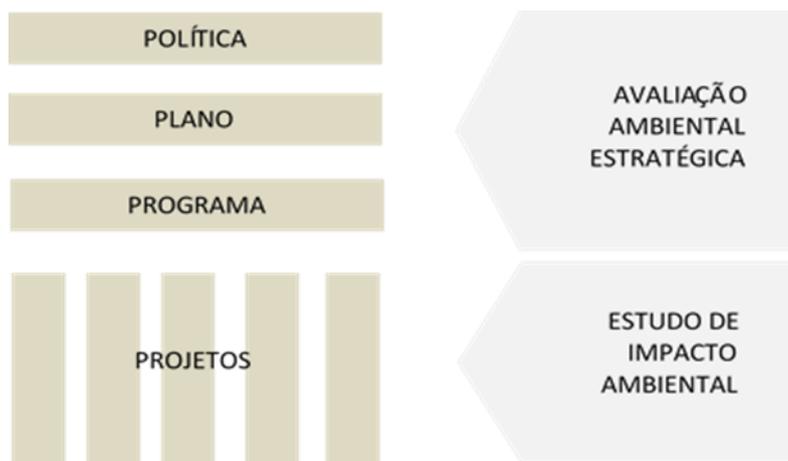
De acordo com Tetlow e Hanusch (2012) a necessidade de integrar considerações ambientais com o desenvolvimento foi firmemente estabelecido pelo Relatório Brundtland e tornou-se parte da política do Banco Mundial em 1987. A Conferência das Nações Unidas de Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Cúpula da Terra de 1992, a Declaração do Rio e a Agenda 21 deram um novo impulso para que governos incorporassem as considerações ambientais em todos os níveis de tomada de decisão. Em 1991, a Convenção de Espoo da Conferência das Nações Unidas sobre Avaliação de Impacto Ambiental em um contexto transfronteiriço foi assinada, e entrou em vigor em 1997” (Tetlow e Hanusch, 2012).

Inúmeras atividades do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Política Nacional de Meio Ambiente (PNUMA), Banco Mundial e outras agências doadoras bilaterais e multilaterais levou a reforçar a ligação entre o conceito de AAE e cooperação para o desenvolvimento, estabelecendo a AAE como uma ferramenta de reforço para os países em desenvolvimento e em países de transição (Tetlow e Hanusch, 2012), sendo que em 2006,

a Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económico (OCDE) produziu o Guia de orientações práticas elaborado pelo seu Grupo de Trabalho sobre AAE.

Para a OCDE (2012) “a AAE não constitui um substituto, mas sim um complemento para a AIA como ferramenta de avaliação”. A figura 6 mostra a hierarquia na tomada de decisão no que se refere as PPPs da AAE e de EIA de projetos.

Figura 6. Considerações ambientais na hierarquia da tomada de decisões



Fonte: OCDE (2012).

Sánchez (2017) ao tratar das funções usualmente atribuídas à AAE, assim as resume: “identificar e avaliar as consequências de uma decisão (estratégica) e de suas alternativas antes que ela seja tomada; inserir a dimensão ambiental e de sustentabilidade no processo de tomada de decisão; formalizar, sistematizar, documentar e informar uma decisão (estratégica) a ser tomada; criar oportunidades de desenvolvimento que contribuam para a recuperação da qualidade ambiental, prevenção de riscos e melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações”.

5.2. Etapas da AAE

Fischer (2002) define três níveis ou tipos de AAE: tipo I ou de política, localizado no topo da tomada de decisão, sendo seu objetivo principal avaliar os impactos da política, como medidas fiscais, econômicas e regulatórias e medidas intermodais alternativas; são considerados também os impactos intersetoriais e cumulativos e as avaliações são geralmente integradas na política subjacente; tipo II ou de plano localiza-se abaixo da política-AAE, comparando potenciais opções espaciais e alternativas; ele identifica adequações específicas de uso da terra e

enquanto a prática atual foca nos impactos ambientais e pode avaliar os impactos socioeconômicos, se o desenvolvimento sustentável é o objetivo principal”. “A AAE tipo III ou de programa, identifica as prioridades do projeto, tendo em conta os fatores socioeconômicos e ambientais e baseia-se na análise de multicritério ou na análise de custo-benefício a ser aplicada antes da preparação do projeto.

Para Brown & Therivel (2000) “com a expansão da conscientização ambiental e das questões de sustentabilidade a nível político de governo são necessárias algumas reflexões sobre questões dentro das formulações de PPPs para se constituir uma AAE eficaz, ou então que representem elementos de uma AAE”, citando como exemplo, a formulação de sistemas de captação integrada de planos de manejo, planos ambientais regionais, programas urbanos de conservação, entre outros, que podem incluir metodologias de AAE em seu desenvolvimento, mesmo que eles não possam ser reconhecidos como tal.

“A AAE é um instrumento que começou a se difundir no início dos anos 1990” (GALLARDO et al., 2016), sendo o principal marco regulatório internacional, a Diretiva Europeia - Diretiva 2001/42/CE (EUROPEAN UNION, 2001). A AAE fundamenta-se nos princípios da AIA da *Internacional Association for Impact Assessment (IAIA)/Institute of Environmental Assessment (IEA)* no Reino Unido (s/d), constituindo-se num novo instrumento de gestão ambiental associado ao conceito de desenvolvimento sustentável de PPPs (planos, programas e projetos), com natureza estratégica, num processo contínuo de decisão e de múltiplas alternativas.

Para o MMA (2002), a partir da experiência internacional é possível identificar 9 etapas sequenciais básicas na condução operacional de um processo de AAE, conforme segue:

1. Seleção de propostas de decisão estratégica (PPP) a ser objeto de AAE (*Screening*): trata-se de uma avaliação ambiental preliminar para identificar aquelas com potencial impacto e que possam ter consequências ambientais significativas (positivas ou negativas), consideradas como objeto de AAE, pelos órgãos e instituições responsáveis na condução do processo.

2. Prazos (*Timing*): em seguida faz-se a previsão dos resultados da avaliação, considerando o tempo a ser gasto para a formulação ou definição da estratégia.

Etapas 3 e 4 – Definição do conteúdo e realização da avaliação (*Scoping*).

3. Aspectos Ambientais: aqui dispõe-se de toda a informação ambiental relevante e exclusão de toda a informação irrelevante, para avaliar se a decisão estratégica terá continuidade.

4. Outros Aspectos: neste, dispõe-se de informações de outros aspectos envolvidos na proposta, como considerações socioeconômicas para integrar à avaliação.

5. Revisão: trata-se do mecanismo para verificar e garantir a qualidade da informação e dos resultados da avaliação.

6. Envolvimento e participação do público: informação ao público afetado e recolhimento de suas opiniões, em tempo hábil para serem utilizadas na formulação da decisão estratégica.

7. Documentação: apresentação dos resultados da avaliação, em forma de relatório, para informar as esferas sociais afetadas pela decisão.

8. Decisão: esclarecimentos as partes afetadas pela decisão tomada.

9. Acompanhamento da implementação da decisão estratégica: reunião de informação sobre os impactos reais da implementação da decisão, para informação das partes interessadas e para os necessários ajustes, alterações e correções da estratégia adotada.

Therivel (2004) menciona que desde o início da década de 90 a União Europeia promove a utilização a AAE, tendo em sua discussão diversas articulações divergentes por parte dos estados-membro, porém teve a sua implementação jurídica em 2001, por meio da Diretiva Europeia 2001/42/EC (EUROPEAN UNION, 2001).

De acordo com Carvalho et al. (2018) a Diretiva exclui a avaliação relativa a questões políticas, referindo-se à avaliação de programas e planos e apresenta um quadro com as fases da AAE para planos e programas, previstas pela Diretiva Europeia, destacando-se que o processo de avaliação se inicia antes da formulação dos mesmos (Quadro 7)

Quadro 7. Fases da AAE de Planos e Programas (União Europeia).

1. Avaliação da situação ambiental atual.
2. Desenvolvimento de objetivos e prioridades.
3. Formulação do plano/ programa preliminar e suas alternativas.
4. Avaliação ambiental do plano/ programa preliminar.
5. Indicadores ambientais para o plano/ programa.
6. Integração dos resultados da avaliação do plano/ programa final.

Fonte: Carvalho et al. (2018), adaptado de Therivel (2004).

Já Oliveira et al. (2009) descrevem um conjunto de cinco etapas de elaboração da AAE:

- etapa 1 – delimitação do universo da AAE (necessidade ou não da AAE por meio do contexto político-institucional, da abordagem ambiental ou integrada, dos objetivos, da base de referência, desde o encaminhamento do processo até a elaboração do escopo);

- etapa 2 – de análise: avaliação dos impactos da ação estratégica sobre outros planos e programas, dos efeitos sobre o meio, da mitigação e gerenciamento dos impactos, e o monitoramento após implementar a ação estratégica;
- etapa 3 – elaboração e verificação do relatório ambiental (documento que antecipa informações sobre os impactos ambientais de um plano ou programa e sua verificação ou revisão objetiva garantir o conteúdo estabelecido no termo de referência, analisando a consistência e coerência do propósito);
- etapa 4 – tomada de decisão: aprovação ou reprovação da ação estratégica envolvendo desde consultas públicas até a tomada de decisão em si, disponibilizando as informações e garantindo a participação pública;
- etapa 5 – Monitoramento – considera mensurar os impactos significativos da implementação do plano ou programa no ambiente e a possibilidade de mitigação (retroalimentação).

Nem todas as AAEs envolvem todas as etapas acima tratadas, porém existe equivalência quanto ao conteúdo abordado, garantindo os princípios essenciais do processo de AAE. Santos et al. (2009) tratam em seu artigo sobre tal “equivalência e o conteúdo mínimo, quando faz comparações de autores-referência sobre o assunto”: (SADLER, 2001), (THERIVEL, 2004), do guia de boas práticas em AAE (PARTIDÁRIO, 2007) e da Diretiva Europeia 42/2001 (EUROPEAN UNION, 2001) que estão apresentadas no Quadro 8, comparativo sobre as diversas abordagens da fase escopo.

Santos et al. (2009) tratam da necessidade da etapa escopo para indicar as questões-chave (tópicos para abordagem e PPPs envolvidas) a serem avaliadas pela AAE, esperando como resultado um termo de referência que estabeleça as condições em que o estudo será realizado, seus limites temporais e espaciais e seu conteúdo, sendo a etapa determinante para o processo decisório da avaliação, considerando inclusive os impactos cumulativos e sinérgicos.

Para Santos et al. (2009) os benefícios na utilização da abordagem de escopo estratégico seriam: a) a integração com outros PPPs e potencial para identificar impactos sinérgicos e cumulativos; b) a definição em conjunto com o *baseline*: o *scoping* permite ao *baseline* que somente as informações realmente necessárias tenham que ser levantadas, promovendo a economia de trabalho e recursos; c) a participação pública na identificação das questões relevantes e a possibilidade de influência nas tomadas de decisão que formarão o processo de desenvolvimento.

Quadro 8. Abordagens da fase de escopo segundo fontes diversas.

Partidário, 2007	Therivel, 2004	Sadler, 2001	Diretiva, Anexo I
Não trata de <i>scoping</i> , mas como Fatores Críticos de Decisão (FCDs) e contexto da AAE. Para determinar os FCDs considera-se as questões estratégicas a partir dos objetivos da AAE, princípios de sustentabilidade e de políticas ambientais nacionais e internacionais e a integração com outros PPPs. Os fatores ambientais seriam o <i>baseline</i> .	Identifica os fatores-chave ambientais que irão influenciar no processo de tomada de decisão. Utiliza <i>checklist</i> , comparação com impactos de PPPs similares, literatura, mapas, consulta pública, e especialistas.	Identifica os principais problemas e impactos a serem examinados. Identifica inconsistência nos objetivos, problemas de atenção especial e os impactos potenciais da implementação da proposta.	A Diretiva Europeia não divide o processo de AAE em etapas, mas através do Anexo I, que determina as bases para a elaboração do relatório.

Fonte: Adaptado de Santos et al. (2009).

A AAE é uma ferramenta proativa e sistemática que busca incorporar os componentes ambientais nos diferentes níveis estratégicos de decisão (PPP), permitindo à população afetada manifestar seus interesses e preocupações na etapa de planejamento (PARTIDÁRIO, 2007) e, tal nível de participação, busca fortalecer a governança e dar voz às comunidades locais (SANTI et al., 2018).

Além da participação pública nas etapas de planejamento, Pizella e Souza (2013) tratam da inserção das questões ambientais nas tomadas de decisões estratégicas, aprimoramento das PPPs, auxílio na criação de Termos de Referência (TRs) para os Estudos de Impacto Ambiental (EIAs), consideração das alternativas de localização e tecnológicas, dentre outras”.

5.3. Boas Práticas de AAE

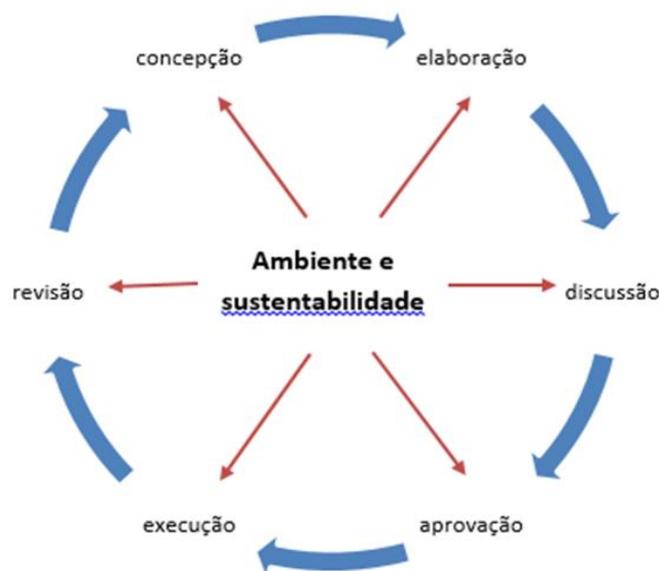
“Um processo de AAE de qualidade busca informar aos planejadores, aos decisores e ao público afetado, acerca da sustentabilidade das decisões estratégicas, facilitando a procura da melhor alternativa e assegurando um processo de decisão democrático” (IAIA 2002), devendo conter os seguintes critérios de desempenho (ou eficácia):

- a) integrativo: garantindo a realização de avaliações ambientais de todas as decisões estratégicas relevantes e as inter-relações entre os aspectos sociais, econômicos e biofísicos;
- b) focalizado: considerando os efeitos ambientais significativos e em outros fatores-chave para o planejamento e para a tomada de decisão;
- c) participativo: envolvendo o público interessado e/ou afetado com informações claras e acessíveis;
- d) transparente: para que os envolvidos compreendam como e por que determinada opção de políticas, planos, programas e projetos governamentais tenha sido escolhida;
- e) credível: conduzido com profissionalismo, rigor, objetividade entre outros;
- f) direcionado para a sustentabilidade: identificação das opções de desenvolvimento e propostas alternativas que sejam mais sustentáveis;
- g) flexível: ajustando-se ao processo de decisão em aplicação.

Segundo Partidário (2007) “uma abordagem estratégica está fortemente ligada ao conceito de ciclo de decisão, que estabelece a noção de continuidade em que decisões estratégicas são tomadas sucessivas vezes ao longo de um processo de planejamento e programação, em momentos críticos do processo de decisão (janelas de decisão)”.

“O desenvolvimento de novas estratégias resulta de uma reanálise de estratégias anteriores, influenciando o ciclo seguinte de planejamento, considerando o objeto de avaliação, um processo contínuo e iterativo” (PARTIDÁRIO, 2007).

Figura 7. Integração das questões ambientais e de sustentabilidade no processo de decisão.



Fonte: Adaptado de Partidário (2007).

Na Figura 7 pode ser visualizado como a AAE atua sobre o processo de concepção e elaboração de PPPs, e não sobre o seu resultado, facilitando a integração das questões de ambiente e sustentabilidade.

De acordo com a Figura 7 e, Partidário (2007) para melhor influenciar um processo de decisão (seja de planejamento ou de programação) a AAE deve se basear na ideia de continuidade, atuando sobre o processo de concepção e elaboração de PPPs, e não sobre o seu resultado, levando em consideração as discussões e contínua revisão facilitando, assim, a integração das questões de ambiente e sustentabilidade.

Quadro 9. Diferenças fundamentais entre a AAE e a EIA.

AAE	EIA
A perspectiva é estratégica e de longo prazo	A perspectiva é de execução e de curto e médio prazo
O processo, ligado aos processos de política e planejamento é cíclico e contínuo	O processo, ligado a propostas concretas de intervenção, é discreto
Não se procura saber o futuro, a finalidade é ajudar a construir um futuro desejável	A finalidade é conhecer como será o futuro, prever os potenciais impactos, baseado em previsões de eventos passados
A definição do que se pretende é vaga, existe uma grande incerteza e os dados são sempre bastante escassos	A definição do que se pretende realizar é relativamente precisa e os dados estão razoavelmente disponíveis ou podem ser recolhidos através de trabalho de campo
O seguimento da AAE faz-se através da preparação e desenvolvimento de políticas, planos, programas e projetos	O seguimento do EIA faz-se através da construção e implementação do projeto ou de planos de pormenor
A estratégia pode nunca vir a ser concretizada uma vez que as ações estabelecidas em planos e programas podem nunca ser executadas	Os projetos sujeitos a EIA são executados uma vez assegurada a sua viabilidade ambiental

Fonte: Partidário (2012).

O Quadro 9, extraído do Guia de Melhores Práticas de AAE (PARTIDÁRIO, 2012), fornece alguns critérios para ajudar distinguir a AAE do EIA. Estes podem ajudar igualmente na compreensão das abordagens metodológicas que diferenciam os dois instrumentos.

De acordo com Partidário (2012), planos e programas com uma natureza estratégica são determinados pela visão futuro desejável, com objetivos estratégicos de longo prazo e definem estratégias, ou políticas, associadas a caminhos para atingir os objetivos pretendidos.

O modelo de pensamento estratégico em AAE baseia-se num conjunto de elementos estruturantes fundamentais, que se combinam de forma diversa conforme as necessidades de contexto. A autora considera nove elementos estruturantes: 1. Objeto de avaliação; 2. Forças motrizes (ou forças de mudança); 3. Questões ambientais e de sustentabilidade (QAS); 4. Quadro de Referência Estratégico (QRE); 5. Fatores Críticos para a Decisão (FCD); 6. Quadro de governança; 7. Opções estratégicas; 8. Oportunidades e riscos; 9. Segmento (PARTIDÁRIO, 2012).

Partidário (2012) trata do modelo de pensamento estratégico em AAE, estruturado em três fases fundamentais de um processo cíclico: 1) Contexto da AAE e foco estratégico; 2) Caminhos e diretrizes para a sustentabilidade; e 3) Fase contínua de seguimento (acompanhamento), ligação de processos e envolvimento, conforme mostrado na Figura 8.

Figura 8. Modelo de Pensamento Estratégico em AAE.



Fonte: Partidário (2012).

Assim, a “Fase 1, de contexto e foco estratégico, tem como finalidade que a AAE se concentra apenas no que é importante do objeto em avaliação; o problema de decisão e o contexto ajudará no foco através de quatro elementos: o quadro problema cujo objetivo é descobrir a raiz dos problemas; o quadro de governança que seriam os agentes envolvidos na AAE; o quadro de referência estratégico (QRE) representando as macropolíticas e definindo as orientações políticas e objetivos estabelecidos, sendo relacionados com outros planos e

programas relevantes; e o quadro de avaliação que inclui os fatores críticos de decisão (FCDs), seus critérios de avaliação e indicadores” (PARTIDÁRIO, 2012).

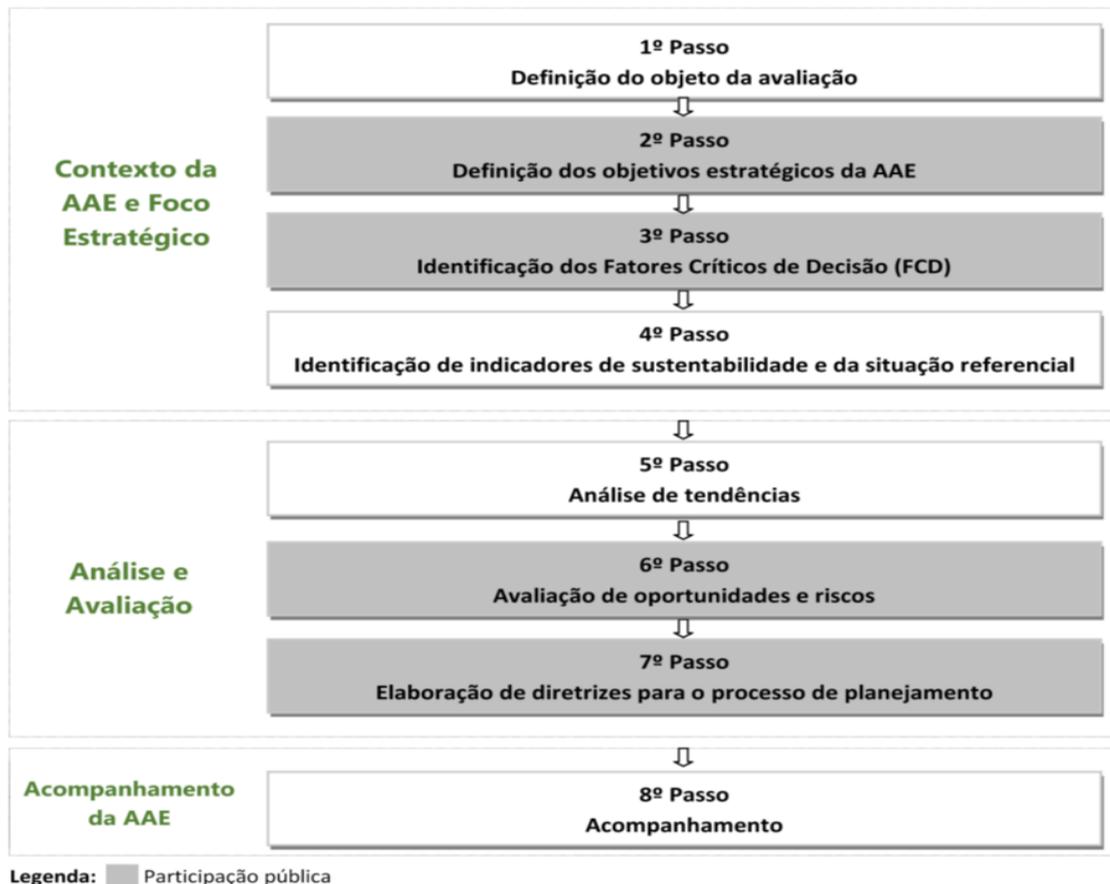
Já a “Fase 2 seria de criação de caminhos e diretrizes para a sustentabilidade devendo-se considerar os objetivos políticos e diferentes cenários como visão de futuro; o papel da AAE seria ajudar na busca por opções de desenvolvimento orientadas para o ambiente e para a sustentabilidade junto aos agentes envolvidos; quanto a avaliação de oportunidades e de riscos esta deve ser feita em diferentes ocasiões utilizando diferentes cenários no processo de formulação de políticas ou de planejamento; em relação à avaliação estratégica esta corresponde à avaliação de opções, e à formulação de diretrizes para prosseguir com a implementação estratégica; as diretrizes podem incluir recomendações para ajustes institucionais ou novas regulamentações, nos níveis de planejamento, gestão e monitoramento, este último podendo incluir seus indicadores como medidas de controle.

A terceira fase, a “Fase 3 deve ocorrer de forma contínua, ligando a AAE ao processo de tomada de decisão à primeira fase de um ciclo subsequente de formulação de políticas ou planejamento”. Assim, o segmento deve envolver o monitoramento, a avaliação e a comunicação num ato contínuo e rotineiro, envolvendo os agentes aos processos de formulação de políticas ou de planejamento.

De modo a exemplificar as três fases e seus elementos, Gallardo et al. (2016) apresenta roteiro de AAE apoiado em Partidário (2012) “traçando projeções atuais do cenário tendencial para a expansão da cana-de-açúcar, de aplicação imediata, construído para englobar a análise do planejamento direcionado à sustentabilidade”. O roteiro de AAE para o planejamento da expansão da cana-de-açúcar de Gallardo et al. (2016) pode ser visualizado na Figura 9.

Tal roteiro contempla, de acordo com Gallardo et al. (2016) as principais recomendações das boas práticas internacionais e demonstra sua aplicabilidade, a partir de um recorte de bacia hidrográfica e da existência da grande maioria de dados, para análise dos indicadores de sustentabilidade estabelecidos e em conformidade com o Planejamento Decenal de Energia 2020. Para as autoras ao comparar o planejamento atual adotado pelo PDE 2020, o roteiro traz como resultados “a promoção da sustentabilidade em abordagem estratégica para a tomada de decisão da expansão da cana-de-açúcar, a integração dos temas ambientais, sociais e econômicos com foco estratégico, a proposição de indicadores sustentáveis para avaliação dos impactos e a verificação de dados para alimentá-los no planejamento, e por fim, a comparação do planejamento em cenário tendencial e em cenário de sustentabilidade”.

Figura 9. Roteiro de AAE para o planejamento da expansão da cana-de-açúcar.



Fonte: Gallardo et al., (2016).

5.4. Legislação referente a AAE: Diretiva Europeia e Experiências Internacionais

Conforme a OCDE (2012) dois importantes instrumentos internacionais foram determinantes na aplicação da AAE, sendo o primeiro, a Diretiva Europeia 42/2001 (EUROPEAN UNION, 2001) sobre Avaliação dos Efeitos de Determinados Planos e Programas no Ambiente, que entrou em vigor em 2003 e se aplica a todos os 25 estados membros da União Europeia (UE), a qual obriga a uma avaliação ambiental, determinados planos e programas, passíveis de ter efeitos significativos no ambiente (nos níveis nacional, regional e local) e, o segundo, com um conteúdo análogo ao primeiro, o protocolo sobre AAE da convenção da Espoo, acordado em Kiev em maio de 2003, o qual inclui um artigo em separado, incentivando à utilização da AAE no contexto das políticas e da legislação.

A Diretiva Europeia tem como objetivo assegurar a proteção do ambiente e contribuir para a integração das considerações ambientais na preparação e aprovação de planos e

programas, visando promover o desenvolvimento sustentável. Traz em seu Anexo II, critérios para determinar a probabilidade de efeitos significativos, e algumas características dos impactos e da área suscetível de ser afetada, como: probabilidade, duração, frequência e reversibilidade dos efeitos; natureza cumulativa dos efeitos; natureza transfronteiriça dos efeitos; riscos para a saúde humana ou o ambiente; dimensão e extensão espacial dos efeitos (área geográfica e dimensão da população suscetível de ser afetada); efeitos sobre as áreas ou paisagens que têm um valor reconhecido nacional, comunitário ou no estatuto de proteção internacional (EUROPEAN UNION, 2001).

A AAE é aplicada em muitos níveis diferentes de atividades estratégicas (por exemplo, legislação, empréstimos, políticas, planos e programas) ao redor do mundo. Pode ser aplicado a uma determinada área geográfica (por exemplo, nacional, regional, local), a um setor específico (por exemplo, ordenamento do território, transportes, agricultura, silvicultura, pescas, energia, gestão de resíduos / água, turismo) ou para um problema específico (por exemplo, as alterações climáticas, biodiversidade). Geralmente, “os campos de aplicação da AAE dentro de qualquer país dependerão dos tipos de PPPs e as disposições sobre AAE específicas do país” (TETLOW & HANUSCH, 2012).

Tetlow e Hanusch (2012) estimam que “o maior e, possivelmente, o mais bem-sucedido setor de aplicação AAE é para o ordenamento territorial, devido ao grande número de planos espaciais disponíveis em todo o mundo e a exigência para se desenvolver a AAE a certos planos de uso do solo no âmbito da Diretiva Europeia”, mas há também outros setores com aplicação extensiva de AAE, como o transporte, gestão da água, indústrias extrativas e no setor da energia.

Quanto à algumas **Experiências Internacionais da AAE**, e que foi possível encontrar na literatura, destaca-se no presente texto alguns países:

- **Canadá:** de acordo com NCEA (s/d) para o caso canadense “as diretrizes preveem uma varredura preliminar que rastreia propostas para possíveis efeitos ambientais importantes”. Se os efeitos ambientais importantes forem identificados, uma avaliação ambiental estratégica é necessária o mais cedo possível no desenvolvimento de uma proposta e os analistas deverão: identificar os resultados diretos e indiretos associados à implementação da proposta; considerar se esses resultados podem ter um efeito sobre o meio ambiente ou sobre qualquer um dos objetivos e metas da Estratégia Federal de Desenvolvimento Sustentável. O meio ambiente é definido como os componentes da terra, incluindo: a) terra, água e ar; b) toda matéria orgânica e inorgânica e organismos vivos; c) os sistemas naturais em interação que incluem os componentes referidos nas alíneas anteriores.

Diversas ferramentas podem ser usadas para conduzir uma varredura preliminar, incluindo quaisquer matrizes disponíveis, listas de verificação e especialistas dentro e fora da agência ou departamento. As Diretrizes também distinguem seis critérios que podem ajudar a determinar o resultado da varredura preliminar (ou seja, efeitos ambientais importantes ou não):

1. A proposta tem resultados positivos ou negativos sobre os recursos naturais?
2. A proposta tem resultados diretos ou provavelmente indiretos que causarão impactos positivos ou negativos consideráveis no meio ambiente?
3. Os resultados da proposta afetam o cumprimento de uma “meta de qualidade ambiental”, como a redução das emissões de gases de efeito estufa ou a proteção de espécies ameaçadas?
4. A proposta afetaria o número, localização, tipo e características das iniciativas patrocinadas, que então exigiriam uma avaliação ambiental sob a Lei de Avaliação Ambiental Canadense ou processo equivalente?
5. A proposta envolve um novo processo, tecnologia ou acordo de entrega que tem implicações importantes para o meio ambiente?

A proposta é tal que a escala e o momento resultem em interações significativas com o meio ambiente?

Se após análise for determinado que não há efeitos ambientais importantes da proposta, a decisão é documentada e nenhuma análise adicional dos efeitos ambientais é necessária. O processo de AAE é então considerado concluído. Se a varredura determinar que resultarão em implicações ambientais importantes, ou se houver um alto nível de incerteza ou risco associado ao resultado, uma análise mais detalhada dos efeitos ambientais é conduzida por meio de uma AAE detalhada.

Para Oliveira et al. (2009) a AAE no Canadá tem enfoque ambiental atuando no nível federal em áreas protegidas e zonas costeiras, sendo informal no planejamento territorial, porém é obrigatória e orientada por diretrizes.

- **Nova Zelândia:** para MMA (2002) a AAE neste país aplica-se a todo tipo de decisões estratégicas (PPPs) e, planos de desenvolvimento, excluindo-se os setores de gestão costeira e de exploração de recursos minerais. Sua aplicação às políticas nacionais é, ainda, muito limitada. Segundo Oliveira et al. (2009) ela tem enfoque de sustentabilidade e obrigatoriedade da participação local e ambiental vinculando impactos e recursos; no planejamento do uso do solo recebe a denominação de avaliação ambiental e não é explicitamente formalizada, apesar de ser obrigatória desde 1991.

- **Grã-Bretanha/Reino Unido:** para MMA (2002) na Grã-Bretanha se aplica a AAE às PPPs, gerais e setoriais, embora, a maioria dos exemplos conhecidos, se refere à avaliação de planos municipais. Oliveira et al. (2009) ao relatar sobre o Reino Unido dizem que a AAE é formalmente obrigatória para alguns planos e programas, com enfoque de sustentabilidade quando associada ao planejamento espacial e de uso do solo regional ou local e, não garantem vínculo de participação da sociedade no processo.

- **Holanda:** segundo MMA (2002) no caso da Holanda, a AAE tem sido regularmente usada como subsídio à formulação de políticas sob a forma de Teste Ambiental, planos e programas, sob a forma de avaliação de impacto ambiental estratégica (*Strategic Environmental Impact Assessment*).

- **África do Sul:** atualmente não há requisitos legislativos que tornem a AAE obrigatória na África do Sul. No entanto, a Lei Nacional de Gestão Ambiental de 1998 prevê o desenvolvimento de procedimentos de avaliação que visam garantir que as consequências ambientais de políticas, planos e programas sejam consideradas (NCEA, s/d).

A AAE não é um requisito legislativo explícito, mas está implícita em disposições que requerem avaliação ambiental para PPPs; significa que a aplicação da AAE é voluntária e as ferramentas de AAE são promovidas na legislação-quadro e na política. Foram elaboradas diretrizes não vinculativas para a aplicação da AAE ao nível do planejamento e do programa, publicadas em 2000 (NCEA, s/d).

A diretriz recomenda a definição do escopo e sugere que esta seja feita determinando-se os limites de mudança aceitável, baseados nos objetivos da AAE e nas metas de sustentabilidade. Tais limites têm como objetivo fornecer informações para auxiliar na avaliação da significância potencial dos efeitos ambientais e na escolha de indicadores para monitoramento e avaliação (NCEA, s/d).

- **EUA:** para o MMA (2002) no caso dos EUA, a AAE é aplicada, sobretudo, a planos de uso do solo, nos níveis municipal e urbano, e a planos e programas setoriais, sendo a avaliação de propostas de legislação realizada de modo pontual. Para Oliveira et al. (2009) a AAE norte americana tem enfoque ambiental em referência ao EIA biofísico, é obrigatória e com previsão legal para todos os procedimentos, sendo que não garantem vínculo de participação da sociedade no processo da AAE.

Para Biehl et al. (2019) “a implementação da AAE na América Latina é uma corrida contra o tempo”, tanto quanto a atual degradação dos recursos naturais é preocupante, sendo que a AAE poderia direta ou indiretamente influenciar as decisões de planejamento.

O desempenho e a implementação da AAE na América Latina de vários sistemas, ambos do México e Brasil, carecem de sistema legislativo de AAE no nível federal, mas existem algumas tentativas de adoção da AAE em três estados brasileiros como na Bahia, em Minas Gerais e em São Paulo (BIEHL et al, 2019).

Outros países como o Chile, o Peru e a Bolívia já implementaram sistemas estatutários nacionais, mas apenas o Chile adotou requerimentos formais para integrar a AAE também nos processos de planejamento.

- **Peru**

De acordo com NCEA (s/d) a legislação do Sistema Nacional de Avaliação de Impacto Ambiental, aprovado em 2009, estabelece os procedimentos para AIA e AAE. Para a AAE em 2016, foram desenvolvidos mecanismos e procedimentos específicos. O Ministério do Meio Ambiente avalia e aprova a AAE. Não há exigência de triagem, apenas é declarado que os seguintes tipos de planos exigem AAE:

- PPPs em questões de interesse nacional com estatuto legal;
- PPPs vinculadas às prioridades de desenvolvimento nacional, regional e local, em energia, indústria, mineração, construção, habitação, saúde, planejamento urbano, transporte, silvicultura, agricultura, agroindústria, pesca, recursos hídricos, comunicações, turismo, desenvolvimento territorial ou do uso da terra;
- PPPs relacionadas com as matérias referidas anteriormente e definidas como especiais, de acordo com os regulamentos do órgão de governo do Sistema Nacional de Planejamento Estratégico. E o MINAM (Ministério do Meio Ambiente peruano) pode requerer a realização de AAE para PPPs importantes para a adequada proteção do interesse público em questões ambientais.

- **Bolívia**

Em 2007, o Vice Ministério da Biodiversidade, Florestas e Meio Ambiente - então a autoridade ambiental nacional - desenvolveu um manual de treinamento em Avaliação Ambiental Estratégica. O processo de implementação da AAE resultou na preparação de um projeto de Regulamento da AAE. Este regulamento da AAE foi atualizado várias vezes, mas ainda não foi aprovado. Desde 2010, esforços têm sido feitos para melhorar as capacidades de AAE na Bolívia, que tenta de acordo com NCEA implantar pelo menos uma AAE por ano no país até 2025.

- **Chile**

Em 04/11/2015 foi publicado o Decreto 32 de 17/08/2015, que aprovou o regulamento para a Avaliação Ambiental Estratégica no Chile. Dentre outros destaca-se aqui alguns artigos do Decreto 32 conforme CHILE/BCN (2015):

“Artigo 1. Âmbito de Aplicação: estabelecem as disposições que regulam o procedimento para a aplicação da Avaliação Ambiental Estratégica, de acordo com o disposto na Lei nº 19.300, de Bases Gerais do Meio Ambiente”.

“Artigo 2. Objetivo da Avaliação Ambiental Estratégica: é a incorporação das considerações ambientais do desenvolvimento sustentável ao processo de formulação das políticas, planos e instrumentos de uso da terra que a lei estabelece”.

“Artigo 3. Caráter obrigatório da Avaliação Ambiental Estratégica: as políticas e planos de natureza regulamentar geral, bem como as suas modificações substanciais, que tenham impacto no ambiente ou na sustentabilidade, que o Presidente da República, sob proposta do Conselho de Ministros para a Sustentabilidade, decida submeter a Avaliação Ambiental. Em qualquer caso, os Planos Regionais de Ordenamento do Território, Planos Reguladores Intercomunitários, Planos Reguladores Comunitários e Planos Seccionais, Planos Regionais de Desenvolvimento Urbano e Zoneamento do litoral, do território marítimo e da gestão integrada de bacias devem ser sempre submetidos a uma Avaliação Ambiental Estratégica”.

O governo do Chile junto ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) desenvolveram um Guia de orientação para o uso da avaliação ambiental estratégica no país (CHILE/MMA, 2015).

- **Colômbia**

Na Colômbia o âmbito é a aplicação da AAE a planos, políticas e programas importantes para o desenvolvimento social e/ou econômico nacional e que impliquem efeitos cumulativos, sinérgicos, indiretos e de longo prazo. A metodologia de AAE é diferente do procedimento de ESIA (*Environment and Social Impact Assessment*). Ambos os instrumentos são complementares (NCEA, s/d).

Entre os primeiros documentos de AAE na Colômbia estava o documento de política ambiental chamado de “Estratégia para a melhoria da gestão ambiental do setor elétrico, aprovada em 2001”; em 2006 foram definidas as diretrizes gerais para a formulação de avaliações ambientais de planos e programas do setor agrícola (10 no total, por exemplo, café, palma, flores etc.); o Plano Nacional de Desenvolvimento 2010-2014 também seguiu as diretrizes previstas no Plano Nacional de Desenvolvimento 2002-2006 (NCEA, s/d).

O Ministério setorial ou entidade que desenvolve a política, plano ou programa econômico ou social é responsável pela AAE. O Ministério do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável é a autoridade que fornece assistência e apoio às entidades

responsáveis na elaboração da AAE. O Ministério promove a inclusão da AAE como estratégia para incorporar a dimensão ambiental no processo de planejamento setorial ou territorial (NCEA, s/d).

5.5. AIA e AAE no Brasil

No Brasil, na segunda metade dos anos 1970 e início dos anos 1980 a avaliação de impactos ambientais, sociais e econômicos já era prevista na legislação de alguns estados e na Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) através da Lei nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981), inclusive para as atividades do setor de mineração. Ela passou a ser requisito do processo de licenciamento ambiental em 1986, após a publicação da Resolução CONAMA nº 001/86 (CONAMA, 1986) e continua atrelada a esse processo.

Na segunda metade dos anos 1990 a Resolução CONAMA nº 237/97 (CONAMA, 1997) especificou os tipos de atividades de mineração sujeitas ao licenciamento ambiental, vinculando-as à elaboração de EIA e outros estudos no processo de AIA. O Decreto nº 97.632/89 (BRASIL, 1989) passa a exigir a elaboração do PRAD para as atividades de mineração no país.

Entretanto, a legislação ambiental brasileira mencionada anteriormente não regulamenta e nem aborda a AAE.

Para Pellin et al. (2011) apesar da PNMA (Lei nº 6.938/1981) estabelecer treze instrumentos a serem utilizados de forma articulada para atingir o objetivo de preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, bem como a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, estes não foram regulamentados de forma completa, demonstrando uma lacuna existente com relação à AIA, pois apenas a análise da viabilidade ambiental de projetos (obras ou atividades) encontra-se regulamentada pela Resolução nº 001/1986 do CONAMA.

A regulamentação da AIA apenas como EIA (projeto) desconsidera questões como o planejamento e a avaliação de PPPs. Assim, a AIA é utilizada como que vinculada ao licenciamento ambiental.

Pellin et al. (2011) falam da “subutilização da AIA como instrumento de planejamento e da expectativa frustrada, de que os EIAs de projetos deem respostas que não lhe competem”.

As expectativas de se implementar AAE no Brasil se iniciaram desde a década de 90, ganhando fôlego a partir do ano de 2.000 quando as agências de fomento estabelecem uma política para a avaliação ambiental referente às suas atividades de investimento, incluindo a

variável social aos impactos ambientais e econômicos, com a finalidade de avaliar os impactos sinérgicos e cumulativos (MMA, 2002).

Uma primeira tentativa de institucionalizar a AAE, de acordo com Sánchez (2017) foi feita em âmbito estadual, em São Paulo, em 1994, como resultado de um trabalho de reforma e atualização dos procedimentos de AIA realizados pelo CONSEMA.

Sánchez (2008) relata que “no plano federal, um estudo encomendado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), recomendou que a AAE no Brasil fosse implementada por meio de legislação, mas sem atrelar a elaboração de estudos de AAE ao licenciamento ambiental”. O estudo também recomendou que a AAE fosse aplicada ao Plano Plurianual do governo federal. Também menciona que outro impulso à expansão da AAE no Brasil decorreu de decisão do Tribunal de Contas da União (acórdão 464/2004 e outros que se seguiram), recomendando sua adoção na elaboração do Plano Plurianual e no planejamento de políticas, planos e programas setoriais.

Montaño et al. (2014) relatam que passados 20 anos desde a primeira AAE realizada no Brasil, até o momento, foram apenas experiências limitadas com este instrumento com quase 40 AAEs. As experiências com AAE no Brasil são predominantemente aplicadas para avaliar os efeitos de grandes projetos de desenvolvimento, cumprir os requisitos das agências de financiamento ou para facilitar a aprovação de projetos-EIA, sendo normalmente coordenado pelo proponente (órgão governamental que realiza um empréstimo) ou a agência ambiental conduzindo um projeto-EIA.

Mesmo com a preparação de um “Guia Metodológico para a Prática da AAE” no Brasil, e a realização de oficinas com especialistas externos e uma consulta pública, em outubro de 2010, “nada foi mais para a frente, possivelmente devido a divergências metodológicas ou sobre conteúdo”; assim como não chegou ao final a publicação de um livro conclusivo sobre a experiência na região do Pantanal (SÁNCHEZ, 2017).

O Projeto de Lei (PL) nº 2072/2003 (BRASIL, 2003), de autoria do ex-Deputado Fernando Gabeira para alteração da Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981), dispunha sobre a Avaliação Ambiental Estratégica de políticas, planos e programas, porém tal PL foi arquivada. Outro Projeto de Lei (PL) nº 4.996/2013 de autoria do então deputado Sarney Filho (BRASIL, 2013) foi identificado, o qual também dispõe sobre a alteração da Lei nº 6.938/81, a fim de tornar a Avaliação Ambiental Estratégica um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, além de outras providências; tal proposição encontra-se sujeita à apreciação do Plenário.

Portanto, como já mencionado, ainda não há no Brasil, legislação específica que preveja e regulamente a AAE, que como relata Sánchez (2017) “possivelmente por falta de interesse da classe política e governantes”.

O Brasil não apresenta tradição de continuidade de PPPs, de forma que é fundamental que a AAE seja um instrumento de estado e não de governo, proporcionando assim a sua eficácia, com continuidade administrativa e boa governança ambiental das instituições e organizações, concomitante ao aprendizado e às boas práticas políticas e sociais (CARVALHO et al., 2018).

Para Montañó et al. (2014), ao longo dos anos, tem faltado apoio político as iniciativas de se formalizar a AAE e torná-la obrigatória como um instrumento da PNMA e, atualmente não há avanços concretos a nível nacional. Para os autores, “o principal gatilho para se aplicar AAE no nível federal inclui recomendações simples de agências governamentais ou ministérios”. No nível estadual não há atualmente apoio às iniciativas para formalizar a AAE, mas três estados (Bahia, Minas Gerais e São Paulo) já incluíram a AAE entre os seus instrumentos de política ambiental, mas sem definição clara dos procedimentos a serem adotados, exceto o estado de Minas Gerais que vem avançando com a aplicação da AAE na política e no plano de mineração para o minério de ferro.

Berti e Salvador (2014) identificaram “lacunas centrais relacionadas aos critérios necessários à realização das boas práticas de participação pública em AAE no Brasil”. Verificaram que a participação pública na AAE no contexto brasileiro vem sendo praticada apenas com o cumprimento mínimo recomendado. Tal fato constata-se quando o método mais utilizado para envolver os atores chave é a consulta através da audiência pública, percebendo-se, que ainda se pratica esta participação nos moldes do EIA, que esta prática ocorre principalmente no final do processo, não oportunizando aos atores uma real contribuição para o mesmo, tornando-o mais transparente, legítimo e eficaz”. Concluem que “a participação pública, da forma como vem sendo praticada, atende apenas parcialmente aos requisitos mínimos exigidos pelos organismos internacionalmente conceituados sobre a matéria em questão.

Agra Filho e Ramos (2015) ao tratar da participação pública em um estudo comparativo entre Brasil e Portugal para Planos de Gestão de Bacias Hidrográficas consideraram que em ambos os países os procedimentos apresentam fragilidades quanto a participação pública e a “interação passiva da sociedade”, mas ressaltam que em Portugal os procedimentos estão mais sistematizados institucionalmente ao longo das diversas fases do processo de implementação dos planos do que no Brasil.

A adoção da AAE como instrumento de planejamento e de apoio a tomada de decisão, permite que a análise e avaliação de alternativas estratégicas sejam realizadas no momento da elaboração das PPPs (PELLIN et al., 2011).

Crespo e Almeida (2018) ao analisar a descrição de alternativas para três AAE desenvolvidas no estado de Minas Gerais, com base em informações apresentadas nos relatórios de AAE, concluem que a análise de alternativas dentro do contexto de AAE ainda é deficiente em Minas Gerais por não ter um caráter estratégico e por não ser desenvolvida de acordo com critérios internacionais de boas práticas e reportam ser tal “deficiência devido a falta de regulamentação do instrumento AAE no estado e no país, aliada a uma gestão pública desinteressada e carente de comprometimento com a preservação ambiental”.

Alguns projetos de iniciativa privada têm demonstrado fragilidade, em especial os de atividade de mineração, destacando-se a exploração dos minerais não metálicos voltados à construção civil. Os impactos cumulativos da exploração mineral podem ser observados em bacias hidrográficas e planícies sedimentares, resultando na degradação de áreas estratégicas, como as bacias dos rios Alto Ribeira e Paraíba do Sul e os leitos dos rios Mogi e Tietê, próximo a suas cabeceiras, na região de Itaquaquetuba e Mogi das Cruzes (MMA, 2002).

6. MINERAÇÃO, SUSTENTABILIDADE E EXPERIÊNCIAS COM O USO DA AAE

6.1. Princípios da Sustentabilidade na Mineração

Para o MME (2009b) a utilização dos recursos ambientais, dentre eles os recursos minerais, deve ser feita de modo a viabilizar seu contínuo aproveitamento, sem prejuízos as necessidades das populações futuras.

Assim, as gerações presentes têm o dever de preservar e aprimorar as condições ambientais para que as gerações futuras possam obter, por meio da utilização sustentável dos recursos naturais, a satisfação de suas próprias necessidades (MME, 2009b).

Gomes (2017) traz aspectos do “*International Council on Mining and Metals*” (ICMM), em que o Conselho desenvolveu em 2003, uma estrutura modelo para o desenvolvimento sustentável da indústria de mineração. Tal estrutura é composta por dez princípios cuja a adoção pelas companhias mineradoras representa o compromisso com as boas práticas internacionais do setor. Estes princípios abordam temas como direitos humanos, gestão de riscos, saúde e segurança, conservação da biodiversidade, reutilização e reciclagem, comunidades do entorno.

Oliveira e Morong (2020) trazem aspectos do Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento sustentável da mineração e, tratam também do programa do Ministério de Minas e Energia sobre o lançamento do “Atlas: Mapeando os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável na Mineração” que foi produzido em parceria com o Fórum Econômico Mundial e outros, cujo documento traz contribuições e informações sobre como as atividades do setor mineral podem contribuir para cada um dos 17 ODS da mineração.

Em 2019 o IBRAM, órgão representativo de boa parte das mineradoras brasileiras, lançou uma Carta Compromisso Perante a Sociedade, visando que a mineração do futuro seja feita em concordância com os objetivos do desenvolvimento sustentável, sendo a adesão pelas mineradoras aos compromissos assumidos, realizado de forma voluntária (IBRAM, 2019).

6.2. Indicadores de Sustentabilidade na Mineração

Para MME (2009b) a adoção do instrumento Avaliação Ambiental Estratégica, utilizando indicadores ambientais da mineração, seria interessante para informar a sociedade e subsidiar os tomadores de decisão, “evitando os estudos caso a caso, que são morosos e pontuais”.

Viana (2012) estudou vários modelos de indicadores de desenvolvimento sustentável, como o Global Reporting Initiative (GRI), European Commission (EC), Minerals and Sustainable Development da Austrália, Association of Canada (MAC) e pelo Instituto Ethos, mas ressalta que “a construção destes indicadores para o setor mineração se encontra, ainda, no plano conceitual, com poucas propostas práticas”. Assim, em sua tese de doutorado propõe um sistema de avaliação da sustentabilidade da mineração baseado em setenta indicadores: vinte na dimensão econômica (E), vinte na social (S) e trinta na ambiental (A), conforme apresentado no Quadro 10.

Pelo Quadro 10 percebe-se que além da subdivisão dos indicadores apresentados para as três dimensões (econômica, social e ambiental), Viana (2012) destaca em diferentes cores os indicadores que são diretamente ligados à empresa e aos empregados da mineradora (em cor preta: exemplos salário, saúde e segurança, licenças, certificações, passivos, riscos econômicos do minério, entre outros), aqueles referentes a relação empresa x comunidade x município (em cor azul como: CFEM, impostos, riscos socioambientais, descomissionamento da mina, empregos, proteção da biodiversidade etc.), e outros com referência ao município minerador (em cor vermelha: alternativas econômicas pós-exaustão, desenvolvimento e IDHM municipal, características ambientais do município minerador, e outros).

Quadro 10. Indicadores de Sustentabilidade na Mineração (ISM).

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NA MINERAÇÃO (ISM)		
I - Econômicos	II - Sociais	III - Ambientais
E1 Rentabilidade	S1 Responsabilidade Social	A1 Licença Ambiental
E2 Propriedade das Terras	S2 Desempenho Socioambiental	A2 Condicionantes do Licenciamento
E3 Características da Jazida	S3 Saúde e Segurança	A3 Pendência Ambiental Normativa
E4 Pesquisa e Desenvolvimento	S4 Acidentes de Trabalho	A4 Estruturação Ambiental
E5 Salário Médio	S5 Multas Trabalhistas	A5 Certificação Ambiental
E6 Vulnerabilidade Econômica do Minério	S6 Qualificação Profissional	A6 Ações Ambientais
E7 Impacto Econômico do Passivo Ambiental	S7 Taxa de Rotatividade	A7 Multas Ambientais
E8 Descomissionamento Econômico da Mina	S8 Sindicalização	A8 Passivo Ambiental
E9 Riscos Econômicos do Bem Mineral	S9 Benefícios Trabalhistas	A9 Estéril
E10 Riscos Econômicos de Acidentes na Gestão	S10 Participação Feminina	A10 Rejeito
E11 Riscos Econômicos do Transporte de Minério	S11 Participação de Trabalhadores Locais	A11 Reaproveitamento de Estéril/Rejeito
E12 Riscos Econômicos de Fatores Socioambientais	S12 Descomissionamento Social da Mina	A12 Gestão de Resíduos Sólidos
E13 Riscos Econômicos da Existência de Comunidades	S13 Atuação Sociopolítica	A13 Intensidade e Gestão Hídrica
E14 Fomecedores Locais	S14 Comunicação Social	A14 Intensidade e Gestão Energética
E15 Renda	S15 Percepção da Mineração	A15 Gestão da Emissão de GEE
E16 Impostos	S16 Empregos	A16 Descomissionamento Ambiental da Mina
E17 CFEM	S17 Desempenho Social do Município Minerador	A17 Reabilitação de Áreas Degradadas
E18 Alternativas Econômicas Pós-Exaustão	S18 Desenvolvimento Municipal	A18 Preservação de Áreas Verdes
E19 Desempenho Econômico do Município Minerador	S19 Concentração de Renda e Pobreza	A19 Impacto em APP
E20 PIB Municipal <i>Per Capita</i>	S20 IDHM	A20 Reserva Legal
		A21 Política de Proteção da Biodiversidade Interna
		A22 Política de Proteção da Biodiversidade Externa
		A23 Gestão da Emissão de Efluentes Líquidos
		A24 Gestão da Emissão de Particulados
		A25 Gestão da Emissão de Ruídos e Vibrações
		A26 Gestão Ambiental Participativa
		A27 Atuação Ambiental
		A28 Impacto Visual
		A29 Plano Diretor e Agenda 21 Local
		A30 Características Ambientais do Município
Legenda		
Indicadores predominantemente referentes à empresa de mineração		
Indicadores predominantemente referentes aos empregados da empresa de mineração		
Indicadores predominantemente referentes às relações empresa / comunidade / município		
Indicadores predominantemente referentes ao município minerador		

Fonte: Compilado de Viana (2012).

Mota et al. (2017) tratam de uma nova proposta de indicadores de sustentabilidade na mineração adaptando metodologias de contribuições internacionais ao contexto de países em zonas tropicais e apresenta indicadores de caráter econômico, ambiental e social. Atentam para a inclusão de indicadores referentes à participação social e à diversidade sociocultural, a fim de contribuir para a redução de conflitos sociais e promover o desenvolvimento dos territórios, e aponta para a Licença Social para Operar (LSO) em seus três níveis: “aceitação, aprovação e identificação da comunidade com o empreendimento, que se reflete na cultura e na história do território”.

O Quadro 11 adaptado dos estudos de Mota et al. (2017) traz uma série de indicadores ambientais, econômicos e sociais, elaborados como tentativa de mensurar a sustentabilidade em minas situadas em regiões tropicais, utilizando como exemplo a Província de Carajás. Como exemplo de indicadores ambientais aponta para os resíduos e efluentes gerados, emissões de gases de efeito estufa (GEE), recuperação das áreas, despesas ambientais entre outras. Para os indicadores de caráter econômico, a CFEM, geração de empregos, pagamento de taxas e outros e externalidades do trabalho

seriam aspectos mensuráveis. Para exemplificar os indicadores sociais tem-se saúde, segurança e educação dos trabalhadores, além de outros relacionados a diversidade, direito de povos indígenas e tradicionais, gestão da comunidade e despesas sociais, entre outros.

Quadro 11. Indicadores de sustentabilidade na mineração de dimensão ambiental.

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE		
I - Ambientais	II - Econômicos	III - Sociais
Materiais (resíduos gerados em ton., kg ou vol.)	Contribuição Financeira aos Agentes Governamentais (relação entre CFEM e faturamento do empreendimento minerário)	Saúde e Segurança (funcionários que participam do programa saúde e segurança em relação ao total de funcionários da empresa)
Energia (quantidade consumida de fonte renovável ou não, de combustíveis e eletricidade)	Pagamentos de Taxas e Outros (aos entes da federação - relação entre taxas e faturamento do empreendimento minerário)	Formação e Educação (proporção de funcionários com deficiência no estudo básico em relação ao efetivo total de funcionários)
Água (quantidade reciclada e reutilizada em m ³)	Geração de Empregos (numero de empregos diretos gerados)	Diversidade e Oportunidade (percentual de mulheres que participa de programas como o Princípios de Empoderamento das Mulheres, o Pacto Global da ONU)
Áreas Protegidas (total de APPs, Reservas Naturais, etc. na área de influência da mina em ha.)	Externalidades do Trabalho (numero de empregos indiretos gerados e de prestadores de serviços)	Liberdade de Associação/Trabalho Infantil e/ou Forçado (a empresa atende aos princípios da Organização Internacional do Trabalho sobre liberdade ao direito sindical e/ou direito de sindicalização e negociação coletiva; e sobre as piores formas de trabalho infantil; e sobre trabalhos forçados)
Emissões (GEE em ton.)		Direitos Indígenas e de Povos Tradicionais (existe investimento em comunidades indígenas e/ou em povos tradicionais)
Efluentes (quantidade de resíduos líquidos gerados em vol.)		Gestão de Comunidades (proporção de demandas comunitárias atendidas pela empresa em relação ao total de registros no período considerado)
Rejeitos (sobras do beneficiamento do minério (ton., kg))		Suborno e Corrupção (a empresa adere a procedimentos recomendados por organismos nacionais e internacionais sobre estes assuntos com programas de educação sobre o tema e incorpora-os no seu Código de Ética e de Conduta)
Vibrações e Ruídos (decorrentes da atividade: vibrações mm/s e ruídos em dB)		Despesas com a Área Social (recursos financeiros aplicados na área social em relação ao total de faturamento da empresa)
Recuperação (áreas recuperadas em ha.)		Envolvimento dos Stakeholders Locais (existem canais institucionalizados para encaminhar reclamações/demandas das comunidades; existem ações de capacitação local pela empresa quanto aos recursos financeiros aplicados)
Despesas Ambientais (recursos financeiros aplicados na área ambiental em relação ao faturamento, em moedas)		

Fonte: Adaptado de Mota et al. (2017).

“A LSO se refere a mecanismos de governança por parte das companhias e como estes incidem na percepção das comunidades sobre os empreendimentos minerários” (MOTA et al., 2017).

Para Mota et al. (2017) cada vez mais “as demandas globais e locais por sustentabilidade e por participação comunitária pressionam a indústria e se expressam, nos conflitos sociais advindos das comunidades mais dotadas de informações e de conexões sociais e políticas”. As comunidades locais tornaram-se atores importantes na condução da sociedade, e no caso do desenvolvimento de projetos de mineração, estas passam a demandar mais participação nas decisões e na partilha de benefícios, o que não é de costume nas abordagens convencionais do desenvolvimento da mineração.

Sepe et al. (2021) elaboraram quadro resumo (Quadro 12) com os aspectos considerados relevantes para que as atividades de mineração se desenvolvam sob a ótica da responsabilidade social, econômica e ambiental, pois apesar do licenciamento mineral e ambiental ser previstos na legislação, a participação das populações envolvidas é incipiente e aspectos como direitos humanos, saúde, segurança e outros são tratados, geralmente, de forma superficial.

Quadro 12. Aspectos/indicadores da responsabilidade social, econômica e ambiental para a sustentabilidade da atividade mineração.

SUSTENTABILIDADE DA MINERAÇÃO Responsabilidade Sócio-Econômico-Ambiental		
Econômico	Ambiental	Social
Licenciamento Mineral Planejamento: pesquisa; projeto; lavra; beneficiamento; transporte; encerramento Riscos e impactos econômicos Geração de empregos diretos e indiretos CFEM outros (taxas; impostos; encargos, etc.)	Licenças Ambientais e AIA Previsão e mitigação dos impactos; recuperação de áreas degradadas Disposição, armazenamento e reaproveitamento de rejeitos/efluentes; riscos barragens Otimização dos recursos hídricos e energéticos; controles GEE Biodiversidade/Áreas protegidas/Patrimônios	LSO ou outro instrumento político de relacionamento com a comunidade Saúde, segurança, higiene e educação aos trabalhadores e comunidades Direitos humanos Impactos e relacionamento com as comunidades afetadas Uso futuro da área minerada e entorno

Fonte: Sepe et al. (2021).

Em análise ao Quadro 12, Sepe et al. (2021) destacam que a previsão e mitigação dos impactos não só econômicos e ambientais, mas também sociais devem ser realizados desde a fase de planejamento da lavra até seu total encerramento/descomissionamento, prevendo o uso futuro das áreas mineradas e considerando a população que vive no entorno e que compartilha dos bens naturais (solo, água, ar, florestas etc.) com a mineração. Abordam, também, que o reaproveitamento de rejeitos, a otimização dos recursos hídricos e fontes alternativas de energia e o controle dos gases de efeito estufa, além de outros como biodiversidade, áreas protegidas, geodiversidade, são de extrema importância para que a mineração se desenvolva de forma sustentável.

6.3. Experiência Internacional do uso da AAE na Mineração

Para NCEA (2017) a AAE para o setor mineral pode ser realizada para o planejamento no nível nacional e/ou no nível regional de desenvolvimento do setor conforme descreve a seguir:

- “no nível nacional, sua utilidade é para auxiliar os departamentos / agências nacionais de mineração a vincular o desenvolvimento do setor de mineração às necessidades de desenvolvimento de infraestrutura (rodovia, ferrovia, dutos, transporte aquaviário); alinhar os planos do setor de mineração com outras políticas nacionais (de biodiversidade, por exemplo); avaliar a adequação da capacidade institucional existente para o fortalecimento do marco regulatório do setor de mineração (meio ambiente, saúde e segurança, patrimônio cultural, biodiversidade etc.); abordar os efeitos cumulativos da mineração artesanal e de pequena escala (muitas vezes não regulamentada); governança e gestão de receitas (distribuição equitativa das receitas de mineração); emprego, habilidades necessárias (educação técnica e profissional); entre outros”.

- “no nível regional de desenvolvimento: útil para avaliar potenciais interações positivas e negativas com outros setores produtivos (pecuária, agricultura, pescas etc.); estabelecer prioridades para conservação e desenvolvimento; caracterização das partes interessadas; coordenação intersetorial regional para aumentar a eficiência da rede de transporte, planejamento rural e urbano, esforços de conservação da biodiversidade; abordar os direitos humanos, direitos de uso da terra e participação da comunidade; planejamento de serviços públicos ligados ao desenvolvimento das atividades de mineração (educação, saúde, abastecimento público de água)”.

A seguir traz-se algumas experiências de países, que se utilizam da AAE para as atividades de mineração.

- **Austrália**

Uma das principais funções da EPA (*Environment Protection Authority*) é fornecer ao governo aconselhamento sobre a aceitabilidade ambiental das propostas de desenvolvimento e esquemas de planejamento estatutários. As propostas de desenvolvimento incluem aquelas para mineração, indústria, bem como infraestrutura como portos, ferrovias e dutos. Os esquemas seguidos incluem os de planejamento estatutários e suas emendas.

O processo subdivide-se em cinco fases: a de encaminhamento, de decisão se avalia a proposta, de avaliação, de relatório da EPA sobre a avaliação da proposta e, de implementação da proposta.

Na Austrália, a legislação ambiental aplicada à indústria mineral procura estimular a mudança de comportamento das empresas, com destaque à permissão para que as despesas de capital com controle e recuperação ambiental sejam integralmente deduzidas da renda do exercício em que tenham sido realizadas (MME, 2009a).

- **Canadá**

De acordo com o *Government of Canada* (2017) quase todas as propostas de desenvolvimento de minas no Canadá estão sujeitas a rigorosos processos de avaliação de impacto ambiental, que informam as decisões sobre a aprovação do projeto, desenho do projeto, processos regulatórios e gestão do impacto ambiental. No sul do Canadá, a maioria das propostas de minas são revisadas por processos de avaliação ambiental federal e provincial. Na região Norte, todas as propostas de minas estão sujeitas a revisão de impacto ambiental e socioeconômico ou avaliações ambientais conduzidas por conselhos de cogestão de acordo com a legislação federal.

Iniciativas federais e provinciais para aumentar a confiança do público nos processos de avaliação ambiental, desenvolver padrões mais protetores para o controle de efluentes de minas e instalações de armazenamento de rejeitos e estabelecer limites para as emissões de GEE, ajudarão a garantir que qualquer expansão das atividades de desenvolvimento e produção mineral prossiga com o planejamento do projeto necessário e as medidas de mitigação de impacto para minimizar os impactos ambientais (*GOVERNMENT OF CANADA*, 2017).

- **Índia**

“A integração da proteção ambiental e do desenvolvimento econômico é a ferramenta de avaliação ambiental estratégica mais importante para alcançar o desenvolvimento sustentável” (IYER, 2017).

Iyer (2017) trata de algumas experiências do uso da AAE na mineração, dentre elas, um estudo para a mina de cromita Odissa tem sido discutido para a implementação do processo de AAE, já que é considerado um ambiente perigoso. Odissa possui 95% das reservas de minério de cromo da Índia e, apesar de aumentar o *status* econômico, reduz a cobertura ecológica, além de gerar uma quantidade considerável de poluentes contendo cromo hexavalente tóxico, um conhecido cancerígeno, que contamina o ar, a água e o solo.

O protocolo do processo de AAE foi proposto para verificar a qualidade certa de avaliações ambientais e sociais e planos de gestão. Este tratado e outros procedimentos oficiais do governo de AAE são úteis para que se possa antecipar o processo de tomada de decisão bem antes do tempo que levaria o processo EIA, sendo, portanto, uma ferramenta fundamental para desenvolvimento sustentável. A AAE visa incorporar considerações ambientais e de sustentabilidade nos processos de tomada de decisão estratégica para formular políticas, planos e programas e, ações legislativas (IYER, 2017).

- **Quênia (África Oriental)**

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em colaboração com a Agência de Proteção Ambiental Sueca (SEPA) iniciaram um programa de quatro anos financiado pela *Swedish International Development – SIDA* (Agência Corporativa) para garantir a integração das preocupações ambientais e sociais na formulação de políticas de desenvolvimento sustentável no setor de mineração. O programa fornecerá suporte a quatro países: Colômbia, Quênia, Mongólia e Moçambique e deverá fortalecer os direitos humanos e o estado de direito na administração pública ambiental. O programa é voltado para o fortalecimento das dimensões de gênero, direitos humanos e estado de direito da administração pública no setor de mineração (UNDP, 2016).

O Quênia é dotado de mais de cem tipos diferentes de recursos minerais em muitos dos condados, sendo que o setor de mineração é governado e administrado por meio de instrumentos que incluem políticas, marcos legais, regulamentações e diretrizes; com mais exploração e desenvolvimento, estima-se que o Quênia em breve terá a capacidade de se posicionar como um centro regional do setor de mineração para a África Oriental (UNDP, 2016).

De acordo com (UNDP, 2016) a política de AAE para o setor de mineração no Quênia foi conduzida com foco nas políticas relevantes, estruturas legais e regulamentos. A AAE também englobou planos estratégicos relevantes. Os objetivos específicos para a AAE foram: a) determinar se as estruturas de governança do setor consideraram efetivamente as obrigações

ambientais nacionais; b) verificar se as estruturas de governança do setor efetivamente consideraram as obrigações de proteção dos direitos humanos; e c) determinar se há capacidade adequada e eficaz para garantir a sustentabilidade do meio ambiente e proteção dos direitos humanos no setor de mineração.

“A recente introdução de governança delegada ao sistema no Quênia oferece oportunidade para a gestão sustentável dos recursos minerais porque a constituição nacional garantiu que os interesses e direitos das comunidades locais sejam considerados dentro de todos os setores econômicos” (UNDP, 2016). Assim, mesmo que o governo reconheça a importância do setor de mineração na condução da economia nacional, este não subestima a proteção ambiental e os direitos humanos.

A política de AAE no setor de mineração no Quênia foi realizada dentro desta iniciativa em uma parceria com a Autoridade Nacional de Gestão Ambiental (NEMA) e o Ministério de Minas (MoM).

O escopo geral da AAE abrangeu a administração ambiental e a governança do setor de mineração para verificar como está sendo conduzido nos níveis nacional e comunitário, e observância dos direitos humanos. Questionou sobre os processos de melhoria de governança, envolvimento da comunidade, administração do meio ambiente e incorporação dos direitos humanos no setor e explorou a capacitação para as partes interessadas do governo e da comunidade de acordo com a Constituição do Quênia de 2010, marcos regulatórios relevantes e princípios de direitos humanos (UNDP, 2016).

Quanto ao escopo geográfico, o processo de AAE foi conduzido a nível nacional através do envolvimento de partes interessadas em Nairóbi e também em nível local, com foco nos condados de Kwale e Kitui. A proposta abrangeu a mineração de carvão na Bacia de Mui no condado de Kitui e outras paisagens ricas em minerais importantes. Também considerou as áreas de mineração atuais no condado de Kwale, como áreas operacionais de Base Titanium e sítios de mineração artesanal.

- **Mongólia**

Como reportado por NCEA (s/d) “a mineração é uma importante fonte de crescimento na Mongólia e provavelmente permanecerá assim no futuro próximo”. Por falta uma visão clara e compartilhada sobre o crescimento da mineração e o desenvolvimento da Mongólia, foi realizada uma AAE com os seguintes objetivos: diagnosticar os principais problemas e oportunidades ambientais e sociais associados ao rápido crescimento do setor de mineração; identificar a

política, os ajustes legais, regulatórios e institucionais e as ações de capacitação necessárias para minimizar os impactos ambientais e sociais adversos das operações de mineração e desenvolvimento da infraestrutura associada; propor medidas específicas para melhorar a sustentabilidade ambiental e social da mineração na Mongólia.

“A AAE facilitou o entendimento compartilhado em todos os níveis da sociedade, a respeito das sinergias, compensações e fraquezas do setor de mineração, ajudando a identificar ações prioritárias que podem ser tomadas para promover a sustentabilidade ambiental e desenvolvimento socialmente equitativo do setor de mineração” (NCEA, s/d).

Três cenários foram desenvolvidos descrevendo um nível diferente de crescimento econômico e o que isso significa para a produção de *commodities* específicas, o número e tipo de minas e a infraestrutura associada em vigor para apoiar o desenvolvimento da mineração até 2025 (NCEA, s/d).

De acordo com NCEA (s/d) a AAE iniciou com a etapa 1, de avaliação da situação e análise das partes interessadas para criar uma compreensão do setor de mineração, as principais questões ambientais e socioeconômicas e os principais atores. A etapa 2 envolveu a validação das partes interessadas e o refinamento dos problemas identificados; o impacto dos três cenários de crescimento em questões-chave; e o desenvolvimento de possíveis opções de resposta para gerenciar os problemas. A etapa 3 avaliou as lacunas da economia política e institucional para implementar as respostas recomendadas e, ofereceu opções de política para eliminar as lacunas identificadas. Na etapa 4, as recomendações foram fornecidas na forma de um Plano de Ação. A abordagem incluiu ampla participação de interessados através de consultas e validação.

- **Namíbia**

Uma perspectiva favorável para o mercado mundial de urânio despertou o interesse na exploração de urânio na Namíbia, com 36 licenças de exploração para combustíveis nucleares concedidas em 2007 (NCEA, s/d).

De acordo com NCEA (s/d) uma AAE foi então realizada em 2009, sabendo-se das lacunas legislativas e políticas sobre mineração de urânio e proteção contra radiação, sendo necessário: desenvolver e avaliar cenários viáveis de mineração e desenvolvimentos associados como base para a tomada de decisões e planejamento formal, recomendações sobre o desenvolvimento sustentável da mineração na Região Central, fornecer soluções sobre os impactos cumulativos e desafios decorrentes das operações de mineração e, esboçar um Plano Estratégico de Gestão Ambiental.

Impactos cumulativos foram identificados nos recursos naturais, biodiversidade e paisagens patrimoniais, saúde, turismo, estruturas sociais e estresse nos ministérios governamentais e paraestatais. A mineração em si não é sustentável, mas existem várias maneiras pelas quais a mineração pode deixar um legado positivo, se for administrada corretamente por todas as partes. O primeiro passo é compreender a natureza dos impactos cumulativos potenciais em escala regional e prever as consequências não intencionais das ações propostas. “A AAE ofereceu orientação proativa para os tomadores de decisão antes do desenvolvimento” (NCEA, s/d).

Para garantir que a “Corrida do Urânio” resulte em desenvolvimento sustentável para a Namíbia, o governo nacional, as empresas de mineração, as autoridades locais e a sociedade civil devem trabalhar juntos para implementar o Plano Estratégico de Gestão Ambiental, que foi formulado com contribuições das partes interessadas. Assim, “vontade política, capacidade técnica, políticas, leis facilitadoras e parcerias mutuamente benéficas são necessárias para garantir a existência de capacidade adequada, com transparência e consistência na tomada de decisões e boa governança” (NCEA, s/d).

- **Colômbia**

Os setores elaboram a AAE de forma voluntária, com a ajuda do Ministério do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável” (NCEA, s/d). O Ministério do Setor deve iniciar o processo de AAE e, o Ministério do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável atua como assessor no processo.

A Lei de Minas nº 1.382 estipula no artigo 40: O Plano Nacional de Gestão Mineira, elaborado pelo Ministério de Minas e Energia, deve articular-se com o Ministério do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, atendendo aos efeitos no meio ambiente, à localização da população e ao meio ambiente possibilidades de uso da terra” (NCEA, s/d). Qualquer que seja o caso, o Plano Nacional de Gestão Mineira incluirá uma análise ambiental estratégica do território.

- **Bolívia**

De acordo com a NCEA (s/d) não existe um regulamento oficial de AAE detalhado. O projeto está em desenvolvimento há vários anos pelo *Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambio Climático y Desarrollo y Manejo Forestal*. Aplicação da AAE é prevista no planejamento, políticas e programas nacionais de setores específicos com impacto significativo no desenvolvimento econômico e/ou social. Em geral, a necessidade de realização

de AAE se manifesta nas áreas onde ocorrem as indústrias extrativas e /ou construção de estradas em áreas protegidas e/ou territórios indígenas.

A Lei dos Hidrocarbonetos de 2005 da Bolívia estabelece que as atividades de petróleo e gás natural só podem ser realizadas em áreas protegidas, áreas florestais e áreas de patrimônio natural privado se aprovado por estudo de AAE dos planos, programas e políticas (VBRFMA, 2007). Em casos excepcionais, as atividades de hidrocarbonetos serão permitidas em áreas protegidas, se o estudo da AAE estabelecer a viabilidade da atividade no quadro de um desenvolvimento sustentável nacional abrangente.

No plano setorial de desenvolvimento regional da Bolívia prevê-se a realização de AAE para todas as atividades de mineração (VBRFMA, 2007); além dos hidrocarbonetos acima citados.

- **Peru**

O procedimento de AAE no Peru se inicia informando o Ministério do Ambiente (MINAM) sobre a elaboração e / ou atualização de um PPP; posteriormente, um plano de trabalho de AAE deve ser enviado ao MINAM para aprovação; a AAE é realizada, o que resulta em um relatório de AAE; este relatório é submetido ao MINAM, que analisa o AAE e subsequentemente aprova ou desaprova a AAE por último, há um requisito de monitoramento, implementação e acompanhamento (NCEA, s/d).

Não há exigência de triagem, apenas é declarado que alguns tipos de planos exigem AAE, dentre eles PPPs de mineração.

- **Chile**

“A Política Nacional de Mineração 2050 (PNM 2050) será submetida a uma Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), de forma que a dimensão ambiental seja incorporada em sua elaboração para o desenvolvimento sustentável do setor no longo prazo, integrando de forma equilibrada os aspectos sociais, econômicos e dimensões ambientais” (CHILE/MMA, 2020a).

A AAE enquanto instrumento de gestão ambiental, permitirá a orientação metodológica do processo, avaliação das diferentes opções e orientações para a formulação de indicadores de acompanhamento da política. Também ajudará a fortalecer o trabalho das mesas redondas técnicas e os processos participativos que serão realizados em todas as regiões do Chile para contextualizar e acordar as visões dos vários atores que convergem no setor e todo o resultado do processo deve ser refletido em um Relatório Ambiental que será apresentado ao Ministério do Meio Ambiente (CHILE/MMA, 2020a).

Deve-se destacar que o Ministério do Meio Ambiente, para efeito de aplicação da AAE na fase de concepção da Política, tem o papel de orientar e colaborar tecnicamente no processo a pedido do Ministério de Minas, especialmente em quatro aspectos: (i) na identificação e justificção dos fatores críticos da decisão; (ii) na definição do diagnóstico ambiental estratégico; (iii) na identificação e avaliação das opções de desenvolvimento e; (iv) na definição de monitoramento de políticas (CHILE/MMA, 2020b).

6.4. APLs de Base Mineral e a AAE de Mineração no Brasil - Minas Gerais

Uma peculiaridade dos APLs de base mineral é em relação sua situação locacional de dotação mineral, que está vinculada à natureza geológica do território. Isto faz com que esse tipo de aglomeração se implante em locais que disponham de recursos minerais compatíveis à sua especialização produtiva. Cabral Junior et al. (2010) distinguem dois modelos básicos – APLs de base com vocação mineral e as mínero-industriais.

O primeiro refere-se àqueles dirigidos à produção de substâncias minerais, cuja economia gira em torno da indústria extrativa, fornecedores de matérias-primas a outras indústrias (construção civil e indústrias de transformação); já o segundo diz respeito às aglomerações verticalizadas, com a produção de substâncias minerais (minerações) encadeadas a indústrias de transformação que abriga empresas de mineração, de beneficiamento ou formulação de matérias-primas minerais (serrarias de rochas, centrais de massa cerâmica), e indústrias de produtos acabados (marmorarias, cerâmicas) (CABRAL JUNIOR et al., 2010).

Cabral Junior et al. (2010) identificaram 30 potenciais APLs de base mineral no Estado de São Paulo, sendo que grande parte das aglomerações ocupa as porções centro-leste e sul do Estado que, além da aptidão geológica, estão próximas dos mercados consumidores, e principais centros urbanos, enquanto as três aglomerações da região sul do Estado (Itapeva, Capão Bonito e Registro) estão instaladas predominantemente devido a dotação mineral dos terrenos geológicos do Vale do Ribeira e arredores (CABRAL JUNIOR et al., 2010).

Ressaltam ainda que em situações de empresas aglomeradas, os impactos ambientais se tornam cumulativos e a competição pelo espaço geográfico tende a ser acirrada, o que pode, inclusive, resultar em conflitos entre a mineração e outras atividades ou formas de ocupação

A seguir destacam-se, dentre outras competências do MME, a de fazer uso da AAE quando couber e, também notícias sobre a experiência do estado de Minas Gerais em

desenvolver a AAE para a mineração de ferro, assim como a elaboração do Plano de Mineração do Estado com o apoio de Comissão Holandesa.

De acordo com o Decreto Federal no 9.675/2019 (BRASIL, 2019), artigo 1º do anexo I: “o MME, órgão da administração pública federal direta, tem como área de competência os seguintes assuntos”, destaque para: “XI - avaliação ambiental estratégica, quando couber, em conjunto com o Ministério do Meio Ambiente e demais órgãos relacionados”.

Segundo a Agência Minas (2020) “o estado de Minas Gerais deu um passo rumo a mineração de ferro sustentável e passará a adotar a AAE como ferramenta para planejamento do seu território”. O novo instrumento foi viabilizado por meio de um Termo de Descentralização de Crédito Orçamentário (TDCO), assinado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) e pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico (Sede), no dia 30 de março de 2020, em Belo Horizonte.

Assim, o governo do estado de Minas Gerais no Brasil solicitou o apoio da *Netherlands Commission for Environmental Assessment* (NCEA) em uma proposta de AAE para elaboração do Plano Estadual de Mineração, onde o NCEA atuará como consultor independente e avaliador de qualidade do processo da AAE, sendo a justificativa uma recomendação do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais. Foi então recomendado por NCEA a elaboração pelos órgãos estaduais responsáveis de um Termo de Referência (TR) para ajudar na elaboração do Plano Estadual de Mineração e outro TR para a AAE de mineração no estado de Minas Gerais.

Em relatório publicado sobre os trabalhos a serem desenvolvidos em Minas Gerais, NCEA (NCEA, s/d) “ressalta que ambos os TRs devem andar juntos e em sincronicidade para que não haja atrasos nem em relação ao plano estadual, nem para a realização da AAE da mineração de ferro”.

A análise visa englobar a atividade desenvolvida pelo setor de exploração de minério de ferro no estado como um todo, sem individualizar municípios, empresas ou complexos minerários, e através desse instrumento identificar os impactos cumulativos gerados, avaliando dentre outros, a capacidade de oferta de água às comunidades das Zonas de Auto Salvamento (ZAS), os impactos da circulação de caminhões que transportam minério, a localização de barragens etc. (AGÊNCIA MINAS, 2020).

De acordo com Minas Gerais (2021) foi lançado o edital 01/2021 de licitação para desenvolver o projeto de AAE de mineração no estado com a finalidade de auxiliar na proposição de normas visando a sustentabilidade do setor, além de compor o Plano Estadual de Mineração, sendo a previsão dos trabalhos terem duração de 24 meses, após definição da empresa de consultoria a ser contratada.

7. OBJETO DO ESTUDO DE CASO - MINERAÇÃO NO VALE DO RIBEIRA-SP

O Vale do Ribeira é caracterizado por baixos índices de desenvolvimento econômico, mas destaca-se pela exuberância de suas paisagens e pelas comunidades tradicionais que ali habitam. Dada a diversidade de ambientes e de espécies da fauna e flora, no Vale do Ribeira existem muitas Unidades de Conservação (UCs) e outras áreas protegidas, estando quase 50% do território sob proteção pelas diversas esferas: federal, estadual, municipal e privada (as chamadas RPPNs, - Reservas Particulares de Patrimônios Naturais, como a Fazenda Mata Nativa e a Serra do Itatins em Iguape).

A importância cultural se mostra na diversidade de comunidades e agrupamentos indígenas, quilombolas, caiçaras, caipiras e de agricultores familiares que ali vivem e caracterizam a história e o patrimônio cultural de toda a região do Vale do Ribeira (SÃO PAULO, 2016).

Além da rica biodiversidade reconhecida mundialmente, a geodiversidade do Vale do Ribeira contém um patrimônio espeleológico composto por centenas de cavernas e grutas calcárias destinadas ao turismo; a região é também bastante rica e diversa em recursos minerais, destacando-se aqui a intenção do governo do estado de São Paulo em fomentar a atividade minerária na região.

7.1. Caracterização da Área do Estudo

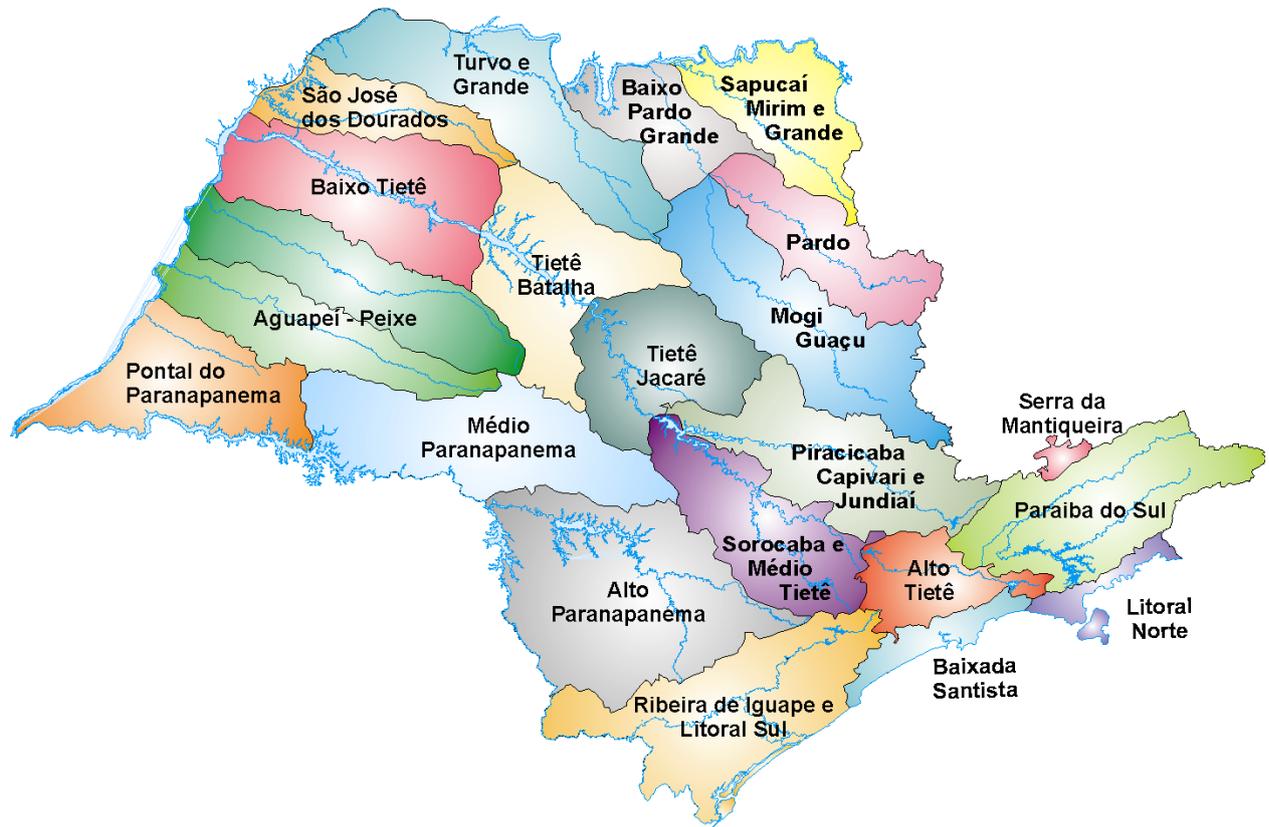
De acordo com Lopes Jr. (2007) a bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape possui uma área aproximada de 28.000 km² e localiza-se no extremo nordeste do Estado do Paraná e sudeste do Estado de São Paulo; possui mais de 2 milhões de hectares de floresta equivalente a aproximadamente 21% dos remanescentes de Mata Atlântica do País, além de ser atravessado pelo Rio Ribeira de Iguape com extensão total de 470 km, sendo 120 km em terras paranaenses (onde nasce) e 350 km em território paulista (onde deságua).

O Vale do Ribeira está inserido na Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo - UGRHI 11), localizada na Região Sudeste/Sul do Brasil, no estado de São Paulo, sendo o Rio Ribeira de Iguape o principal rio da bacia, e por estar localizado tanto no Estado do Paraná quanto São Paulo, é um rio federal (SÃO PAULO, 2016).

A UGRHI 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul é composta por 23 municípios, sendo 18 municípios integralmente contidos na mesma e cinco deles com áreas contidas também em

UGRHIs adjacentes, já que faz divisas com a UGRHI 14 - Alto Paranapanema, e UGRHI 10 - Sorocaba e Médio Tietê ao Norte, com a UGRHI 6 - Alto Tietê a nordeste e, UGRHI 7 - Baixada Santista, a leste onde encontra o Oceano Atlântico, como pode ser visto na Figura 10.

Figura 10. Mapa das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, com destaque para a UGRHI 11 e UGRHIs adjacentes.



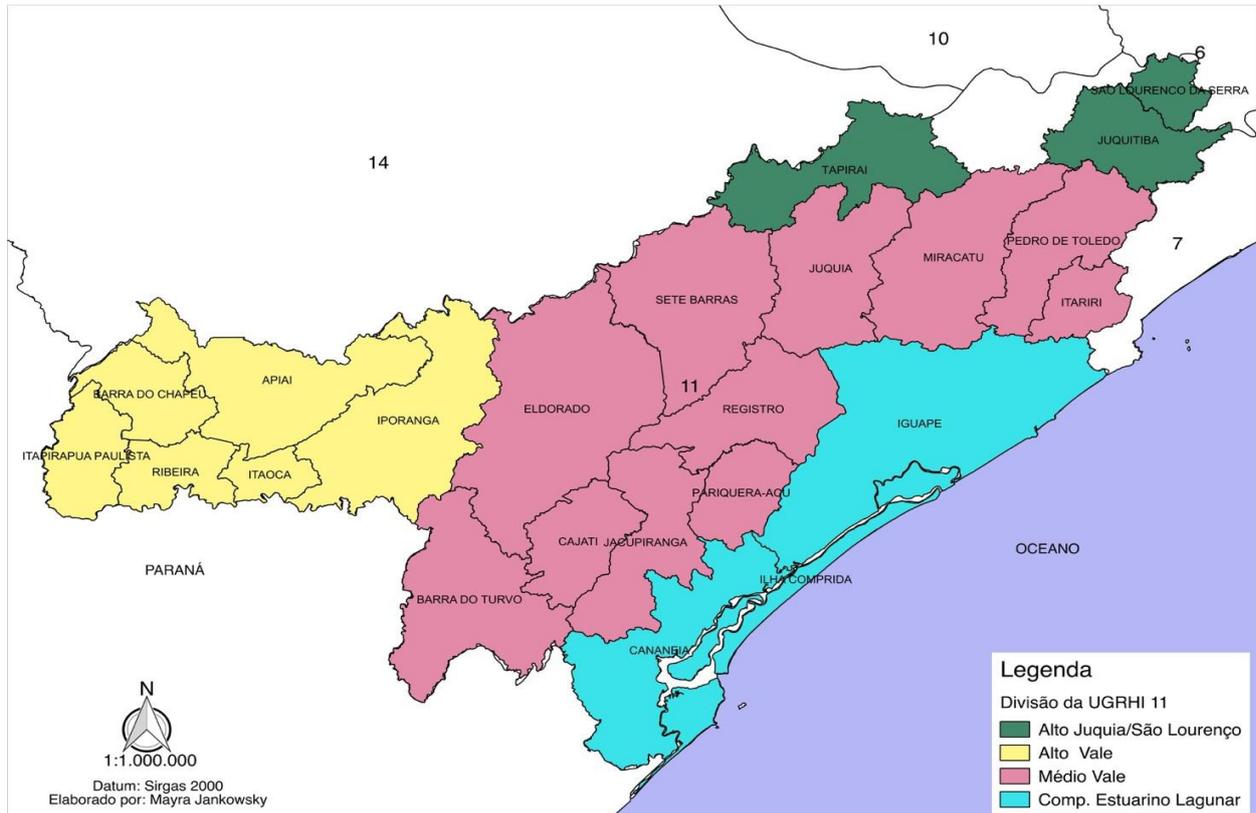
Fonte: São Paulo (2016).

De acordo com São Paulo (2016) em função das características fisionômicas e geográficas, os 23 municípios que compõem a UGRHI 11 podem ser divididos em quatro regiões a saber: Alto Vale (Ribeira, Itapirapuã Paulista, Barra do Chapéu, Apiaí, Itaóca, Iporanga), Médio Vale (Barra do Turvo, Cajati, Jacupiranga, Eldorado, Registro, Sete Barras, Pariquera-Açu, Juquiá, Miracatu, Itarirí e Pedro de Toledo), Complexo Estuarino-Lagunar (Iguape, Ilha Comprida, Cananeia) e Alto Juquiá/São Lourenço (São Lourenço da Serra, Juitiba e Tapiraí), conforme podemos verificar na Figura 11.

A região do Alto Vale, devido ao cenário geológico-geomorfológico tem relevo movimentado, com vales encaixados e profundos, apresentando morfologia fluvial com corredeiras nos leitos dos rios. As rochas são de composição calcária o que originou grande quantidade de cavernas e grutas (Caverna do Diabo, Caverna de Santana), com atividades de

turismo que movimentam os municípios de Eldorado e Iporanga (SÃO PAULO, 2016). As atividades rurais e explorações minerárias ocorridas em décadas passadas causaram diversos impactos ao meio ambiente, resultando em passivos ambientais encontrados até hoje na região.

Figura 11. Regiões do Vale do Ribeira definidas pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul (CBH-RB).



Fonte: São Paulo (2016).

As características morfoestruturais e os aspectos climáticos e hidrológicos, além da ação antrópica condicionam os processos erosivos (áreas de risco de deslizamentos) na região, principalmente nas estradas de acesso aos municípios dessa região (SÃO PAULO, 2016).

O Médio Vale é caracterizado por planícies aluviais, com brusca mudança na dinâmica do rio e decréscimo da velocidade de escoamento das águas, sendo frequente os eventos de enchentes e inundações (áreas de risco). A cidade de Registro é o maior centro urbano e econômico de referência regional, com atividades agropecuárias (gado, cultivo da banana e de chá mate, pupunha, pinus e eucalipto), além da pecuária e agricultura familiar diversificada. Destaca-se também a atividade mineral em Cajati, o turismo em Eldorado e cultivo de plantas ornamentais em Pariquera-Açu (SÃO PAULO, 2016).

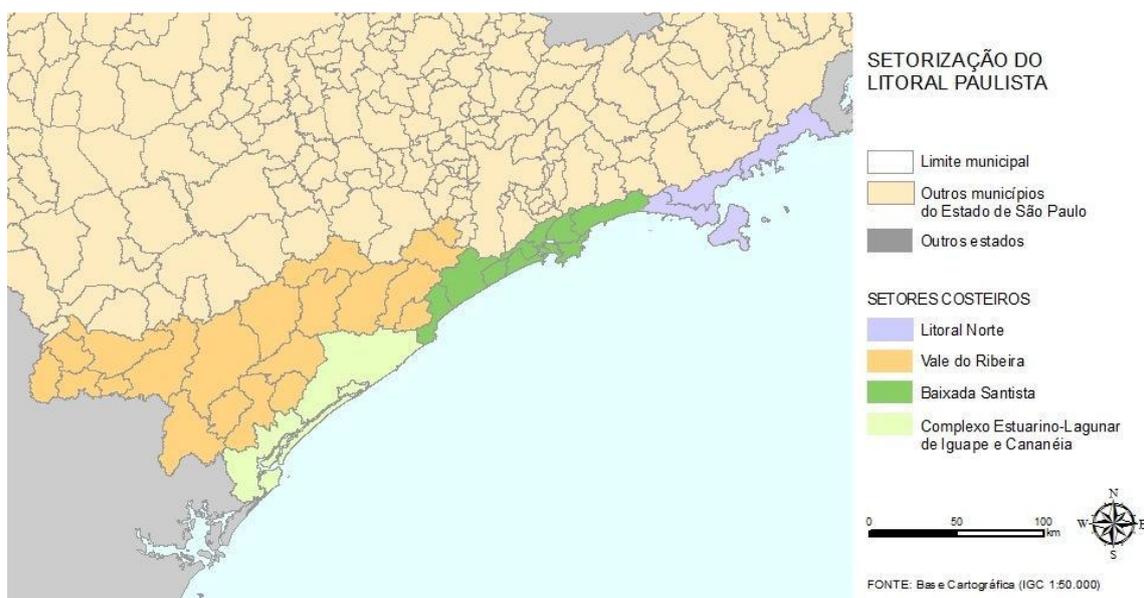
A região do Complexo Estuarino-Lagunar é caracterizada pelas zonas estuarina e costeira com extensas áreas de manguezal e de restinga, assim como pelas atividades econômicas típicas

de litoral: a pesca (tainha, robalo, manjuba, entre outros) e o turismo de praia; os problemas recorrentes referem-se as dificuldades de coleta e tratamento de resíduos nas épocas de temporada e a expansão imobiliária (SÃO PAULO, 2016). A região estuarina do Rio Ribeira de Iguape foi a região de maior produção de arroz por hectare do mundo, nos séculos XVIII e XIX e “o mar pequeno” localizado entre Cananéia e Iguape é a região de maior concentração do camarão sete barbas do Brasil, além da produção de ostras cultivadas em cativeiros na região de Cananéia.

A região do Alto Juquiá/São Lourenço é caracterizada por atividades de recreação e turismo. Há conflito de interesses na preservação da área de manancial utilizada para abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo. “Está inserida em uma complexa estrutura de governança metropolitana: o Plano Diretor de Recursos Hídricos da macro metrópole, que integra o Plano de Desenvolvimento Metropolitano Integrado de São Paulo, fazendo parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, do Patrimônio Natural da Humanidade tomado pela UNESCO, além de pertencer legalmente as áreas de mananciais” (SÃO PAULO, 2016).

O gerenciamento costeiro na região litorânea do estado de São Paulo foi subdividido em 04 (quatro) setores: litoral norte, Baixada Santista, Vale do Ribeira e Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape e Cananéia, como pode ser visto pela Figura 12. Dentro de tal compartimentação será tratado no presente trabalho, os dois últimos setores que englobam o Vale do Ribeira.

Figura 12. Setores do Gerenciamento Costeiro.



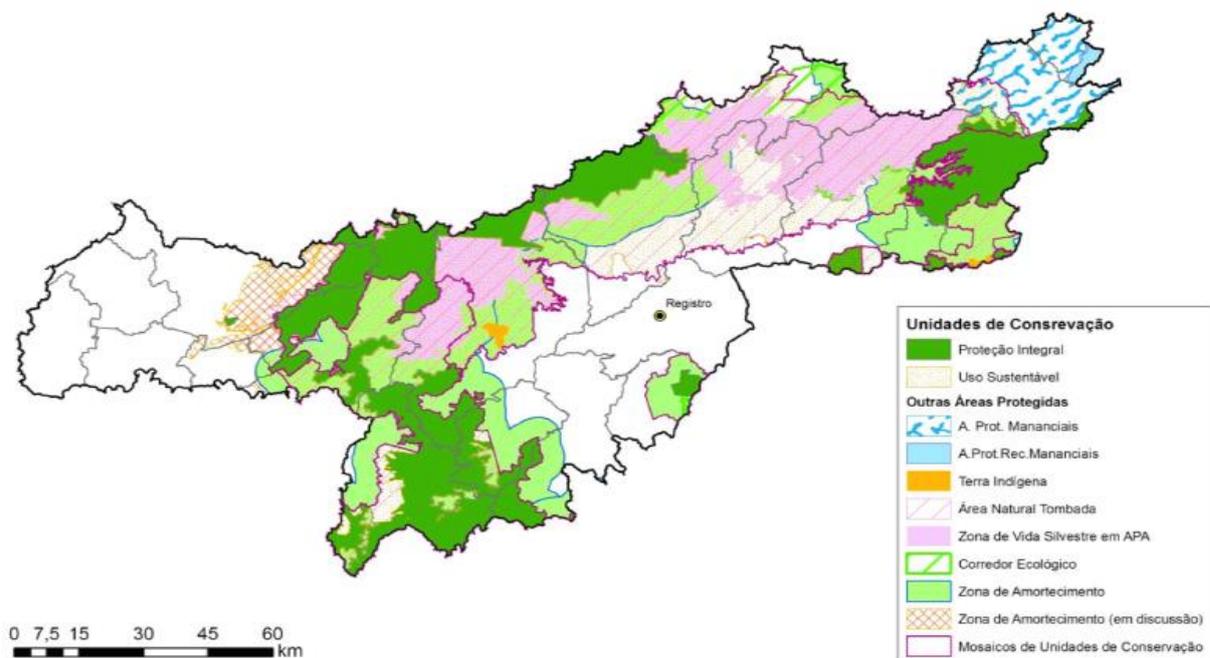
Fonte: São Paulo (2014).

De acordo com São Paulo (2014) o Setor Vale do Ribeira: compreende uma área de 13.846 km², abrangendo os municípios de Apiaí, Barra do Chapéu, Barra do Turvo, Cajati, Eldorado, Iporanga, Itaóca, Itapirapuã Paulista, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Juquitiba, Miracatu, Pariquera-Açu, Pedro de Toledo, Registro, Ribeira, São Lourenço da Serra, Sete Barras e Tapiraí; este setor foi delimitado por influenciar a biodiversidade e os recursos hídricos da zona costeira, assim como sofrer as suas influências.

O Setor Complexo Estuarino Lagunar de Iguape e Cananéia possui área de 3.418 km² e abrange os municípios de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida; sua definição deve-se ao fato de possuir um significativo conjunto de atributos ambientais e culturais, constituídos de cobertura vegetal original, manguezais e restingas, além de comunidades tradicionais, e por ser extremamente vulnerável, encontra-se sob a jurisdição de um mosaico de Unidades de Conservação (SÃO PAULO, 2014).

De acordo com São Paulo (2014) o setor costeiro do Vale do Ribeira (como definido na proposta de ZEE) apresenta diversas UCs que podem ser visualizadas na Figura 13 e nos Quadros 10 e 11, além de possuir os maiores remanescentes de vegetação nativa preservados do Bioma Mata Atlântica, que protegem diversas espécies de fauna da extinção.

Figura 13. Mapa das Unidades de Conservação e outras áreas protegidas



Fonte: São Paulo (2014).

As UCs constituem áreas protegidas, definidas pela Lei Federal 9.985/2000 e que compõem o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000). Esta lei classificou as Unidades em dois grupos: Unidades de Conservação de Proteção Integral e Unidades de Conservação de Uso Sustentável. No primeiro tipo, das Unidades de Conservação de Proteção Integral, o objetivo de criação da Unidade é a preservação da natureza, sendo permitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, ou seja, aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais. Por outro lado, o objetivo de criação das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos seus recursos naturais.

No setor costeiro Vale do Ribeira há 11 Unidades de Conservação de Proteção Integral e 14 Unidades de Conservação de Uso Sustentável, de acordo com São Paulo (2014), conforme Quadros 13 e 14.

Quanto aos Mosaicos de Unidades de Conservação, que podem ser visualizados na Figura 12, estes não consistem, necessariamente em recategorização das UCs. Sua importância é a de constituir um instrumento de gestão que objetiva ampliar as ações de conservação para além dos limites de cada Unidade (SÃO PAULO, 2014). As Unidades do Vale do Ribeira integram quatro mosaicos de Unidades de Conservação: o Mosaico do Paranapiacaba, o Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga, o Mosaico da Jureia e o Mosaico Lagamar.

Além dessas Unidades de Conservação há também outras áreas protegidas por normas legais, como as Terras Indígenas (TI), Área Natural Tombada da Serra do Mar e Paranapiacaba, Área de Proteção de Mananciais e Área de Proteção e Recuperação de Mananciais da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga (São Paulo, 2014).

De acordo com São Paulo (2014), no setor costeiro Vale do Ribeira, há duas Terras Indígenas, Takuari e Serra dos Itatins, respectivamente nos municípios de Eldorado e Itariri. Além dessas Terras, há áreas ocupadas por comunidades indígenas em Registro, Sete Barras, Pariquera-Açu, Iguape, e outras, porém em fase de demarcação.

Quadro 13. Unidades de Conservação de Proteção Integral do setor costeiro Vale do Ribeira (ano-base 2012).

Unidades de Proteção Integral		
Unidade	Instrumentos Legais	Municípios
Estação Ecológica de Juréia-Itatins	Decreto estadual 24.646 de 20 de janeiro de 1986; Lei 5.649, de 28 de abril de 1987, alterada pela Lei Estadual 14.982, de 8 de abril de 2013. Que instituiu o Mosaico de Unidades de Conservação da Juréia-Itatins	Iguape, Peruíbe, Itariri e Miracatu
Parque Estadual da Campina do Encantado	Lei 8.873, de 16 de agosto de 1994. Alteração de nome: Lei 10.316, de 26 de maio de 1999	Pariquera-Açú
Parque Estadual "Carlos Botelho"	Decreto Estadual 19.499, de 10 de setembro de 1982	São Miguel Arcanjo, Tapiraí, Capão Bonito e Sete Barras
Parque Estadual Intervalés	Decreto Estadual 40.135 de 8 de junho de 1995; Decreto 44.293, de 4 de outubro de 1999, que acrescenta dispositivos	Ribeirão Grande, Eldorado, Iporanga, Sete Barras e Guapiara
Parque Estadual do Lagamar de Cananéia	Lei 12.810, de 21 de fevereiro de 2008, que institui o Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga	Cananéia e Jacupiranga
Parque Estadual Caverna do Diabo		Eldorado, Iporanga, Barra do Turvo e Cajati
Parque Estadual do Rio Turvo		Barra do Turvo, Cajati, Jacupiranga
Parque Estadual da Serra do Mar	Decreto Estadual 10.251 de 30 agosto de 1977, alterado por: Decreto 13.313, de 6 de março de 1979, Lei 8.976, de 28 de novembro de 1994 e Decreto 56.272, de 8 de outubro de 2010	Juquitiba, Pedro de Toledo, Miracatu e Peruíbe
Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR)	Decreto Estadual 32.283, de 19 de maio de 1958; Lei Estadual 5.973 de 23 de novembro de 1960, que altera o nome	Iporanga e Apiaí
Parque Natural Municipal de Juquiá	Lei Municipal 3, de 5 de abril de 1993 e Lei Municipal 236, de 5 de junho de 2007	Juquiá
Parque Natural Municipal Morro do Ouro	Decreto Municipal 3, de 28 de janeiro de 2004	Apiaí

Fonte: São Paulo (2014).

Quadro 14. Unidades de Conservação de Uso Sustentável do setor costeiro Vale do Ribeira (ano-base 2012).

Unidades de Uso Sustentável		
Unidade	Instrumentos Legais	Municípios
APA* Cananéia-Iguape-Peruíbe	Decreto Federal 90.347, de 23 de outubro de 1984; Decreto Federal 91.892, de 6 de novembro de 1985	Itariri, Miracatu, Iguape, Cananéia e Ilha Comprida
APA da Serra do Mar	Decreto Estadual 22.717, de 21 de setembro de 1984	Pedro de Toledo, Miracatu, Juquiá, Tapiraí, Sete Barras, Eldorado, Iporanga, Juquitiba e Barra do Turvo
APA do Planalto do Turvo	Lei 12.810, de 21 de fevereiro de 2008	Barra do Turvo e Cajati
APA do Rio Pardinho e Rio Vermelho		Barra do Turvo
APA de Cajati		Cajati
APA Quilombos do Médio Ribeira		Iporanga, Barra do Turvo e Eldorado
RDS** Barreiro/Anhemas		Barra do Turvo
RDS de Lavras		Cajati
RDS dos Pinheirinhos		Barra do Turvo
RDS dos Quilombos de Barra do Turvo		Barra do Turvo
RPPN*** Natural Parque do Zizo	Resolução SMA 46, de 7 de junho de 2013	Tapiraí
RPPN Encantos da Juréia	Resolução SMA 83, de 1º de dezembro de 2008	Pedro de Toledo
RPPN São Judas Tadeu	Resolução SMA 65, de 11 de setembro de 2008	Juquitiba
RPPN Fazenda Agropastoril Gonçalves	Portaria IBAMA 102/19-N, de 25 de novembro de 1999	Tapiraí

* Área de Proteção Ambiental; ** Reserva de Desenvolvimento Sustentável; *** Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Fonte: São Paulo (2014).

7.2. Mineração e Planos de Desenvolvimento para o Vale do Ribeira

7.2.1. Mineração e Potencial mineral

De acordo com Lopes Jr. (2007) “o Alto Vale do Ribeira foi palco, durante décadas, de uma intensa atividade de mineração voltada para a produção de chumbo, zinco e prata”. Até 1996 quando as últimas minas foram fechadas, diversos foram os danos à vegetação e à paisagem, decorrentes das lavras a céu aberto. Com o beneficiamento do minério (minas do Rocha e Panelas) e refino de metais (Plumbum), foram produzidas pilhas de rejeitos que se

encontram ainda expostas e sujeitas a inundações periódicas, com o consequente carreamento para a bacia hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape.

Na planta da Plumbum, junto à margem direita do rio Ribeira, município de Adrianópolis, moradores das vilas vizinhas continuam expostos à intoxicação por chumbo, mesmo após o fechamento da indústria. “Na região da mina de Furnas, análises realizadas em 2003, em peixes, do Ribeirão Furnas, mostraram que duas espécies, bagres e cascudos (espécies de peixes de fundo que procuram seus alimentos nos sedimentos argilosos) estavam contaminadas com chumbo devido as elevadas concentrações deste elemento” (LOPES JR., 2007).

Guimarães e Sígolo (2008) também relatam que, por aproximadamente 40 anos, o Rio Ribeira de Iguape recebeu resíduo oriundo de uma unidade de metalurgia (escória de fundição), produzido e descartado pela empresa Plumbum, localizada em Adrianópolis no Paraná.

Parte dos metais pesados como Pb, Cu e Zn foram lançados como resíduos no Rio Ribeira de Iguape durante a fundição do minério na região do Alto Vale do Ribeira e encontram-se depositados nos sedimentos; outra parcela desses metais está sendo mobilizada junto aos sedimentos em suspensão e migrando ao longo do curso do Rio Ribeira de Iguape até a foz (sistema estuarino lagunar), comprovação obtida pela presença de escória nestes sedimentos e de teores elevados dos diversos metais pesados analisados (GUIMARÃES e SÍGOLO, 2008).

Diante dos danos supracitados e ciente do intuito ao fomento da mineração no país, deparou-se com alguns projetos focados na reavaliação do potencial mineral de algumas regiões, realizado pela CPRM junto as superintendências estaduais.

Destaca-se o projeto “Integração de dados e reavaliação do potencial mineral do Vale do Ribeira” (Área de Relevante Interesse Minerário - ARIM - Vale do Ribeira) no estado de São Paulo, que teve como alvo duas localidades, denominadas Lajeado e Rocha. Segundo Lopes (2017) “nestes dois alvos concentram-se mineralizações do tipo Panelas, onde se localizam as principais ocorrências polimetálicas e as minas de maior relevância na região, como Lajeado, Furnas, Rocha, Paqueiro, Barrinha e Panelas (atualmente desativadas) ”.

Para Lopes (2017) os alvos situam-se nas proximidades das cidades de Apiaí, Ribeira e Adrianópolis, no limite dos estados de São Paulo e Paraná, e as mineralizações de chumbo, que ocorrem principalmente sob a forma de sulfetos, estão associadas a outros elementos nativos com relevância na área, como ouro, prata, zinco e cobre.

Em relação a geologia, devido à atualização da nomenclatura estratigráfica para as rochas da região, “as principais minas e ocorrências, anteriormente atribuídas ao Grupo Açungui,

situam-se em rochas do Grupo Lajeado e da Formação Água Clara, pertencentes ao Supergrupo Açungui” (LOPES, 2017).

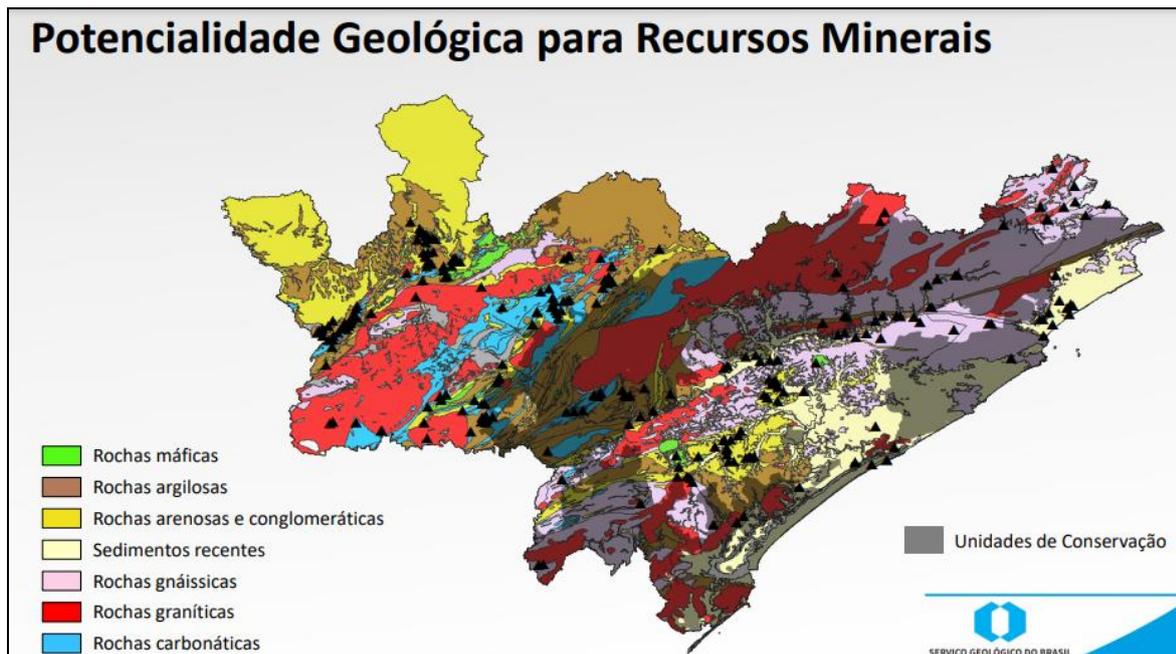
De acordo com Lopes (2017) “as atividades extrativas no Vale do Ribeira tiveram início no período colonial brasileiro, concentradas principalmente nos municípios de Iporanga, Eldorado, Cananéia e Apiaí”. As mineralizações exploradas constituíam inúmeros veios de quartzo auríferos encaixados em rochas metassedimentares, e ocorrências aluvionares no Rio Ribeira de Iguape e afluentes. As principais ocorrências de veios mineralizados polimetálicos (Pb, Ag, Zn, Cu, Au) na região do Vale do Ribeira estavam situadas na Serra do Cavalo Magro, região de Sete Barras/Eldorado (SP), no rio Ivaporunduva, em Eldorado (SP), no Piririca, em Iporanga (SP), e em Araçariguama (SP). Nas regiões de Lajeado e Rocha o chumbo começou a ser explorado em 1920.

Dentre as conclusões, Lopes (2017) aponta que “os veios polimetálicos de sulfeto maciço estão situados em zonas de cisalhamento rúptil (zonas de falha), subverticais, principalmente de direção NE, com ocorrências subordinadas na direção NW, e constitui interpretação inédita, que aumenta as perspectivas para exploração na área”.

A Figura 14 traz o mapa geológico do Vale do Ribeira e adjacências com o potencial mineral para as diferentes unidades litológicas. Assim de acordo com CPRM (2020) temos as Rochas Máficas (substâncias minerais: anfíbolito, gabro, diabásio com uso na construção civil e revestimento); as Rochas Pelíticas (substâncias minerais: areia, argila e filito com uso na construção civil e indústria cerâmica); as Rochas Arenosas e Conglomeráticas (substâncias: arenito, conglomerado e quartzito com uso na indústria mineral e revestimentos); os Sedimentos Recentes (substâncias: arenito, areia, argila e turfa com uso na agricultura e construção civil); as Rochas Gnáissicas (substâncias: talco, brita, caulim e feldspato com uso na construção civil e indústria mineral); Rochas Graníticas (substâncias: caulim, brita, rocha ornamental, feldspato, muscovita e fluorita com uso na construção civil e indústria mineral); e por fim as Rochas Carbonáticas (substâncias: calcário, dolomito, margá, talco e metálicos com uso na agricultura, indústria mineral e construção civil).

A UGRHI-11 é a Bacia com maior disponibilidade de água per capita do Estado de São Paulo tanto de água superficial quanto subterrânea, portanto tem potencial também para exploração de água mineral, mas deve-se destacar que nas regiões situadas nos limites geográficos da bacia há menor disponibilidade de águas superficiais, enquanto os municípios do litoral podem ter problemas com a disponibilidade de água subterrânea, por influência da cunha salina (SÃO PAULO, 2016).

Figura 14. Mapa do Potencial Geológico para Recursos Minerais do Vale do Ribeira



Fonte: CPRM (2020).

A potencialidade mineral do Vale do Ribeira compreende uma grande variedade de ocorrências e depósitos comprovados e outros ainda em caráter especulativo, com destaque as rochas e minerais não metálicos, além de água mineral. O maior destaque da região são as jazidas de calcário, que concentram mais de 50 % das reservas estaduais, substância que conta com cerca de 30 ramos de aplicações, entre outras, na produção de cimento e como insumo agrícola. Outros bens minerais com depósitos detectados ou com potencial identificado incluem-se: materiais de uso in natura na construção civil – rochas para brita, cantaria e fins ornamentais; areia e cascalho como agregados; argila para fins cerâmico e cimento; uma gama variada de minerais e rochas industriais, entre outros – rocha fosfática, dolomito, caulim, areia industrial, quartzito, turfa, filito, talco, feldspato, fluorita; e de forma mais remota, minerais metálicos (IPT, 2020).

7.2.2. Fórum de Mineração

De acordo com São Paulo (2020a) foi realizado nos dias 4 e 5 de março de 2020, na cidade de Registro/SP, o Fórum de Mineração no Vale do Ribeira: “dos Sonhos do Passado às Realizações do Futuro”, organizado pela Coordenadoria de Petróleo, Gás e Mineração (CPGM), da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), e pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), vinculado à Secretaria de Desenvolvimento

Econômico (SDE), tendo o apoio, ainda, da Secretaria de Desenvolvimento Regional (SDR), com o objetivo promover uma ampla discussão sobre as perspectivas da mineração na região.

O Fórum Mineral envolveu também agentes de órgãos federais e estaduais com atribuições sobre a atividade mineral; prefeitos, técnicos das prefeituras e dos consórcios municipais envolvidos; empresários locais e suas representações regionais e estadual; Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira do Iguape; Serviço Geológico do Brasil (CPRM/MME); Agência Nacional de Mineração (ANM/MME); centros de pesquisa, inovação e universidades; instituições de ensino e suporte empresarial; instituições ambientais e da sociedade civil organizada; comunidades tradicionais da região; e profissionais do setor (SÃO PAULO 2020a).

Como noticiado (SÃO PAULO 2020b) em 24/10/2020, “um evento *on-line* (Webinar) reuniu agentes do Estado e do setor produtivo local para debater o Plano de Desenvolvimento da Mineração Sustentável no Vale do Ribeira e apresentar o Documento Síntese: Visões, Desafios e Protagonistas do Fórum de Mineração do Vale do Ribeira, lançado em março/2020, que trata de um conjunto de ações que serão conduzidas por parte do Governo do Estado de São Paulo, junto às prefeituras e sociedade civil organizada, para potencializar a atividade mineral na região, gerando emprego e renda com sustentabilidade”.

A iniciativa fazia parte do Programa Vale do Futuro lançado em outubro de 2019, pelo Governo do Estado de São Paulo e prevê R\$ 1 bilhão em investimentos públicos e atração de mais R\$ 1 bilhão em recursos privados, além de 30 mil oportunidades de emprego, renda e empreendedorismo até o fim de 2022.

Segundo São Paulo (2020b) “o fomento econômico irá apoiar vocações da região, como agricultura, piscicultura, gastronomia regional, turismo ecológico e cultural, além da mineração”. Trata-se de um megaprojeto de políticas públicas para impulsionar iniciativas de curto, médio e longo prazo no desenvolvimento econômico e social do Vale do Ribeira e de outros municípios no entorno.

Até o momento o que se percebe são alguns incentivos em relação ao turismo, através de campanhas publicitárias visando promover o turismo na região do Vale do Ribeira.

Dos 22 municípios abrangidos pelo programa, 17 apresentaram atividade mineral em fase de extração em 2019, conforme relatou a ANM. Os principais minerais extraídos na região são fosfato, areia, argila, filito e calcário. As reservas minerais cubadas nos 33 municípios convidados para o Fórum de Mineração ocorrido em março chegam a 4,4 bilhões de toneladas, sendo que mais da metade (2,8 bilhões de toneladas) se refere a reservas de calcário, e que segundo a agência trata-se da maior concentração do mineral no Estado. O calcário é usado na fabricação de cimento e na agricultura. “Encontram-se no território analisado 285 empresas de

mineração atuantes, seja em fase de pesquisa mineral ou em concessão de lavra” (SÃO PAULO 2020b).

Conforme São Paulo (2020b) um dos aspectos fundamentais para o desenvolvimento do PM-VRAP foi a criação, durante o Fórum, de uma comissão para formular uma política mineral para o Vale do Ribeira e Alto Paranapanema, estabelecendo assim as ações de curto e médio prazo para o setor. Representantes de todas as esferas de governo, setor produtivo e sociedade civil foram convidados a compor o colegiado.

Foi abordado também a necessidade de aumentar a interação entre os atores do setor com a instituição de um Arranjo Produtivo Local (APL) de base mineral no Sul Paulista, envolvendo as regiões do Vale do Ribeira e Alto Paranapanema. O objetivo de um APL é promover a interação e cooperação entre empresas, agentes de governo, instituições de crédito, ensino e pesquisa em prol da construção e fortalecimento de uma cadeia produtiva alinhada com os ideais de desenvolvimento sustentável e social (SÃO PAULO 2020b).

Outra ação estratégica a ser feita é a revisão e consolidação do Ordenamento Territorial Geomineiro (OTGM). O estudo, que será desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), fornecerá as bases técnicas para estabelecer o zoneamento minerário para os municípios do Vale do Ribeira e entorno. “Com isso, as atividades do setor poderão ser consideradas no uso e ocupação do solo dos municípios, respeitando as questões ambientais e sociais” (SÃO PAULO 2020b).

Tal revisão e consolidação do OGTM refere-se a dois trabalhos desenvolvidos na região e denominados de bases técnicas para o ordenamento territorial e desenvolvimento sustentável da mineração no Vale do Ribeira e trata-se de projeto de modelo de zoneamento minerário, conforme segue:

- O primeiro relatório concluído no ano de 2007 abrangeu os municípios de Registro, Sete Barras, Juquiá, Miracatu, Jacupiranga e Iguape (IPT, 2007); foram identificados dois tipos contrastantes de terrenos geológicos: complexo cristalino de idade Pré-cambriana, compostos por rochas cristalinas, metamórficas, intrusões alcalinas mesozoicas e que podem ser extraídos bens minerais como rocha ornamental, brita, calcário, filito, talco e outros associados (fosfato, chumbo, cobre etc.) e, aqueles terrenos compostos por sedimentos mais recentes (terciários e quaternários), de idade cenozoica, com a produção de areia e cascalho prioritariamente ao longo do leito dos rios (rio Ribeira, nos municípios de Registro e Sete Barras e outros portos de menor porte instalados nos rios Juquiá, São Lourenço, Itariri e São Lourençinho), além de argila, água mineral e outros.

- O segundo relatório do ano de 2008 abrangeu os municípios de Cajati, Eldorado e Pariqueira-Açu (IPT, 2008) e trata-se de polo importante de produção de substâncias minerais, para uso da construção civil e aplicações industriais e agropecuárias de rochas fosfáticas. O domínio geológico é constituído pelo embasamento composto por rochas de idade Pré-Cambriana (rochas metamórficas associadas ao Complexo Costeiro e Grupo Açungui), rochas intrusivas alcalinas do Cretáceo (suítes máfico-ultramáficas - compreendendo dunitos, peridotitos, piroxenitos, ijolitos, jacupiranguitos, carbonatitos etc., sendo os carbonatitos de Cajati responsáveis pela principal reserva de fosfato no Estado de São Paulo) e, coberturas sedimentares cenozoicas (Formação Pariqueira-Açu, Formação Cananéia e Depósitos Aluvionares, com depósitos de cascalho, areia e argila, principalmente).

Dentre os questionamentos e apresentações realizadas no Fórum de Mineração apresenta-se como resultado, “algumas referências importantes obtidas dentro do processo participativo e que deverão nortear a formulação de uma política pública para a Mineração do Futuro no Vale do Ribeira” (SÃO PAULO 2020a), conforme segue:

- Mineração do Futuro deverá ser sustentável e indutora do crescimento econômico e social da região;
- Elevação do patamar tecnológico dos empreendimentos;
- Disponibilização e disseminação de informações acessíveis relacionadas à atividade;
- Integração do aparato estadual e federal para ampliação do conhecimento da região e desenvolvimento tecnológico adequado à mineração;
- Melhoria da infraestrutura;
- Aprimoramento das estruturas de governo e, se necessário, adequação da legislação;
- Capacitação da mão de obra;
- Programas de suporte e fomento à atividade;
- Fortalecimento e valorização da unidade estadual de gestão do setor mineral.

Dentre os tópicos abordados e apresentados em painéis destaca-se, de acordo com São Paulo (2020a):

- Políticas para a Dinamização da Mineração no Vale do Ribeira;
- Geodiversidade e Potencialidade Mineral do Vale do Ribeira;
- Situação Atual da Atividade Mineral no Vale do Ribeira;
- Visão e demandas do Setor Empresarial;
- Zoneamento Ecológico e Econômico no contexto Mineral do Vale do Ribeira;

- Desafios para o Desenvolvimento da Mineração e da Sustentabilidade no Vale do Ribeira.

Também foi proposta, de acordo com São Paulo (2020a), “a implantação de uma agenda mineral para a região, considerando as seguintes ações:

- constituir uma comissão para formulação de uma política mineral para a região;
- apoiar a elaboração de um OTGM para o Vale do Ribeira com o objetivo de subsidiar os agentes públicos locais, para a inserção da atividade mineral nos Planos Diretores Municipais em concordância com a preservação ambiental e as demais vocações locais;
- estimular a instituição de um Arranjo Produtivo Local – APL; e
- fomentar a recriação do Conselho Estadual de Geologia e Mineração”.

Em dinâmica realizada com os participantes no fórum (SÃO PAULO, 2020a) através de oficinas participativas, dois questionamentos nortearam o tema:

1. Quais são os principais entraves/dificuldades (DESAFIOS)?
2. Quais ações/estratégias devem ser desenvolvidas para superá-los (AÇÕES)?

A seguir apresentam-se os quadros síntese (Quadros 15, 16, 17 e 18) das oficinas realizadas no Fórum de Mineração do Vale do Ribeira, em que os participantes foram divididos em quatro grupos temáticos.

Em relação ao Quadro 15 sobre mineração e sustentabilidade, destaque para os desafios e ações quanto a falta de relacionamento entre Estado e Setor e Sociedade e Setor, também, a ausência de política pública para a mineração no Estado de São Paulo, a falta de conhecimento sobre a atividade e seus impactos, e o desconhecimento do real passivo da mineração.

Ainda sobre o Quadro 15 deve-se ressaltar que sobre as exigências ambientais para pequeno e grande porte, tal assunto é previsto na legislação e no processo de licenciamento; os impactos ambientais têm dimensões e significância diferentes em função do porte da mineração porém toda atividade minerária causa impactos nos diferentes meios; também quando apontam sobre o excesso de legislação e rigorosidade para a mineração, deve-se considerar que a mesma tem sido flexibilizada desde a implantação do novo Código Florestal em 2012; sobre obtenção de anuência para mineração em UCs deve-se respeitar o SNUC (BRASIL, 2000), pois é o sistema que rege as UCs no país.

Quadro 15. Síntese dos trabalhos – Grupo 1 – Mineração e Sustentabilidade.

DESAFIOS	AÇÕES
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Falta de relacionamento entre: ✚ – Estado e Setor; e ✚ – Sociedade e Setor. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Ampliação/Participação nos fóruns de discussão: – Câmara ambiental; – Grupo Técnico específico para a região; – CODIVAR e CONDERSUL. ✚ Campanha conjunta (Setor + Estado) sobre importância da mineração.
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Morosidade na análise dos processos de licenciamento ambiental nas agências e órgãos intervenientes. (DAEE, IPHAN, CONDEPHAT, ANM) 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Renovação automática de LOs* para minerações com cadastro positivo. ✚ Cumprimento dos prazos legais para a análise dos processos pelas agências. ✚ Mutirão nas agências para liberação das licenças / contato com os outros órgãos. * preocupação com programa de fiscalização eficiente da CETESB.
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Muitas exigências ambientais para implantação (legislação): diferenças entre “pequenas” e “grandes” empresas. ✚ Excesso de legislação e rigorosidade para a mineração: diferença entre estados. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Criar facilitadores para o início da atividade mineral. ✚ Simplificar o processo. ✚ Balcão único para a análise/licenciamento: – Projeto piloto no Vale do Ribeira.
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Falta de política pública para a mineração no Estado de São Paulo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Envolvimento político, com diretrizes voltadas à mineração. ✚ Roteiro de fiscalização aperfeiçoado para buscar parceria com as prefeituras.
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Interferência das UCs nos projetos de mineração - obtenção de anuências. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Análise dos impactos sociais e econômicos prévios à criação das UCs.
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Ausência de conhecimento sobre a atividade e seus impactos. ✚ Falta de conhecimento do real passivo da mineração por parte da sociedade: – existe passivo ou não existe? 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Realização de relatório de avaliação ambiental integrada - compilar todos os estudos existentes. ✚ Apresentação do relatório para todos os “atores”. ✚ Realizar as consultas livres prévias informadas à comunidade.
<p>* Comentários adicionais listados:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Muito rigor leva a uma visão de curto prazo; – Maximização do lucro a qualquer custo. 	

Fonte: SÃO PAULO (2020a).

Em relação ao Quadro 16 considera-se relevantes os desafios e ações sobre a mineração e competitividade, como a utilização e reutilização de rejeitos, melhor conhecimento da região, fomento a pesquisa, entre outros.

Quadro 16. Síntese dos trabalhos – Grupo 2 – Mineração e Competitividade.

DESAFIOS	AÇÕES
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Ausência de indústrias de transformação. ✚ Insegurança jurídica - conhecimento da legislação. ✚ Infraestrutura de escoamento da produção. ✚ Utilização e reutilização de rejeitos (bloco/tijolo). ✚ Conhecimento da região. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Acesso a Capital - R\$. ▪ Incentivo / Programas / Linhas de Crédito. ✚ Adequação da Legislação - órgãos envolvidos. ✚ Fomento e adequação da logística. ✚ Fomento em pesquisa. ✚ Planejamento e zoneamento participativo.
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Acesso à energia. ✚ Falta de conhecimento do mercado consumidor. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ SIMA dar prioridade para interesse social das prefeituras (CODIVAR/CONDERSUL). ✚ Criação de câmara (SEBRAE/SENAC)
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Capacitação técnica: <ul style="list-style-type: none"> – Geral; – Funcionalismo público. ✚ Unidade estadual responsável pela mineração para a região. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Convênios com SEBRAE/SENAC/SENAI. ✚ Fortalecimento Coordenadoria de Mineração.

Fonte: SÃO PAULO (2020a).

Quadro 17. Síntese dos trabalhos – Grupo 3 – Mineração, Desenvolvimento e Conhecimento Geológico.

DESAFIOS	AÇÕES
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Ausência de corpo técnico nas prefeituras. ✚ Desconhecimento da atividade pela população e gestores. ✚ Divulgação das informações: <ul style="list-style-type: none"> – Acessibilidade e, transparência. ✚ Uniformização da informação geológica. ✚ Critérios para definição das áreas estudadas. ✚ Caracterização dos minérios (mercado). ✚ Limitação na exploração por falta de informação. ✚ Levantamento de passivo da mineração. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Ações nas prefeituras. ✚ Ações dirigidas na comunidade para divulgação da atividade. ✚ Reuniões técnicas com a comunidade. ✚ Cessão das informações para as prefeituras (em escala - aumento dos detalhes). ✚ Banco de dados regional. ✚ Esclarecer as informações. ✚ Detalhamento geológico em áreas com maior infraestrutura. ✚ Divulgação dos prós e contras do empreendimento: <ul style="list-style-type: none"> – Ações preventivas e corretivas.

Fonte: SÃO PAULO (2020a).

Sobre o Quadro 17 que trata dos temas mineração, desenvolvimento e conhecimento geológico, com seus os desafios e ações, são temas importantes de serem tratados como o do levantamento dos passivos ambientais, uniformização das informações geológicas, ações junto às comunidades do entorno onde se pretende desenvolver ou incrementar a mineração, banco de dados regional e outros.

Quadro 18. Síntese dos trabalhos – Grupo 4 – Mineração, Tecnologia e Capacitação Profissional.

DESAFIOS	AÇÕES
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Formação de mão de obra <ul style="list-style-type: none"> – Educação: – Mão de obra especializada; – Saber o que a atividade precisa e o que as Entidades de Ensino têm a oferecer; – Seminários e estudos específicos para cada área – necessidade de conhecimentos. ✚ Muito material ainda não aproveitado - ex.: minas de calcário. ✚ Tecnologia para o “rejeito zero”. ✚ Passivos Ambientais: <ul style="list-style-type: none"> – Existência de pesquisa com impacto. ✚ Pós-mineração - falta de planejamento. ✚ Conhecimento do bem mineral e mercado – vocação local. ✚ Entender e segmentar cada “setor mineral”: <ul style="list-style-type: none"> – Dificuldades de diálogo com a sociedade. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Curso - ETECs – Qualificação. ✚ Parcerias / Consórcios: <ul style="list-style-type: none"> – Convênio com entidades de ensino; – Apoio às Unidades de Ensino já existentes na região. ✚ Encaminhar necessidades da região para ETECs/Governo. ✚ Ter laboratórios especializados para as necessidades da indústria mineral. ✚ Acesso e apoio aos recursos. ✚ Tecnologia para a Recuperação - PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas). ✚ “Viveiros de mudas” especializados para a região.

Fonte: SÃO PAULO (2020a).

Sobre o Quadro 18 que trata dos temas mineração, tecnologia e capacitação profissional também se considera relevantes os temas apontados dentre os desafios e ações, com destaque para a educação e formação de mão-de-obra especializada, o planejamento em todas as etapas da mineração contemplando o fechamento de minas, desenvolver tecnologia para o rejeito e para a recuperação das áreas degradadas.

Diante do exposto, considera-se que uma proposta de AAE para o PM-VRAP seja de grande importância para prever e remediar os impactos ambientais que possam afetar a geobiodiversidade e as comunidades tradicionais, ao longo de toda bacia hidrográfica e no sistema estuarino-lagunar, além de auxiliar na formulação da Política Mineral e no Plano de Desenvolvimento da Mineração Sustentável do Vale do Ribeira.

No dia 21 de outubro de 2021, a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo realizou a primeira reunião da Comissão de Política Mineral do Vale do Ribeira e tratou da importância da mineração do Vale do Ribeira, do histórico e da origem da Comissão, sobre a constituição das Câmaras Temáticas e a Agenda de Trabalho da Comissão, cuja proposta de lançamento do Plano de Mineração marcada para outubro de 2022. De acordo com a Comissão “o Vale do Ribeira é um dos territórios mais ricos em biodiversidade e de maior potencial mineral do estado e o trabalho da Comissão é fundamental para desenvolverem a atividade minerária aliada à sustentabilidade ambiental, social e econômica” (SIMA/SDR, 2021).

Como abordado no Fórum de Mineração ocorrido em março/2020 na região, sobre a necessidade de aumentar a interação entre os atores do setor com a instituição de um Arranjo Produtivo Local (APL) de base mineral no Sul Paulista, envolvendo as regiões do Vale do Ribeira e Alto Paranapanema, destaca-se que “o emprego da AAE pode oferecer soluções sempre superior à soma de EIAs/RIMAs individuais, como apontado por MME” (2009a), facilitando o processo de ordenamento territorial e de prevenção de impactos ambientais, cumulativos e sinérgicos, decorrentes do agrupamento de áreas em atividade mineral numa mesma localidade ou região e, colaborar com o planejamento e melhorias da infraestrutura e demais serviços públicos.

7.2.3. Plano de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Ribeira

O IPT em 2020 em parceria com a Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE) e com a Secretaria de Desenvolvimento Regional (SDR) do Governo do Estado de São Paulo, elaborou o Plano de Desenvolvimento Econômico Sustentável do Vale do Ribeira (PDES-VR) que tem como objetivos combinar estratégias para melhorar as condições socioeconômicas da região, criando oportunidades de geração de emprego e renda em consonância com a conservação ambiental (IPT, 2020).

A abrangência do PDES-VR compreende 26 municípios, 23 pertencentes à porção paulista da bacia hidrográfica do rio Ribeira do Iguape, dois situados no Litoral Sul (Peruíbe e Itanhaém) e um integrante da bacia do Alto Paranapanema (Ribeirão Grande).

Como eixos para o desenvolvimento econômico sustentável para o Vale do Ribeira foram eleitos a mineração, os sistemas agropecuário e florestal, o turismo e as “novas economias” de acordo com a Figura 14.

Como Novas Economias “definem as várias atividades atreladas ao capital intelectual e cultural relacionadas à Economia Criativa, às formas inovadoras e inclusivas do capital social,

representadas pelas economias de valor compartilhado e às atividades de base tecnológica, envolvendo a incorporação de inovações de processos e produtos” (IPT, 2020).

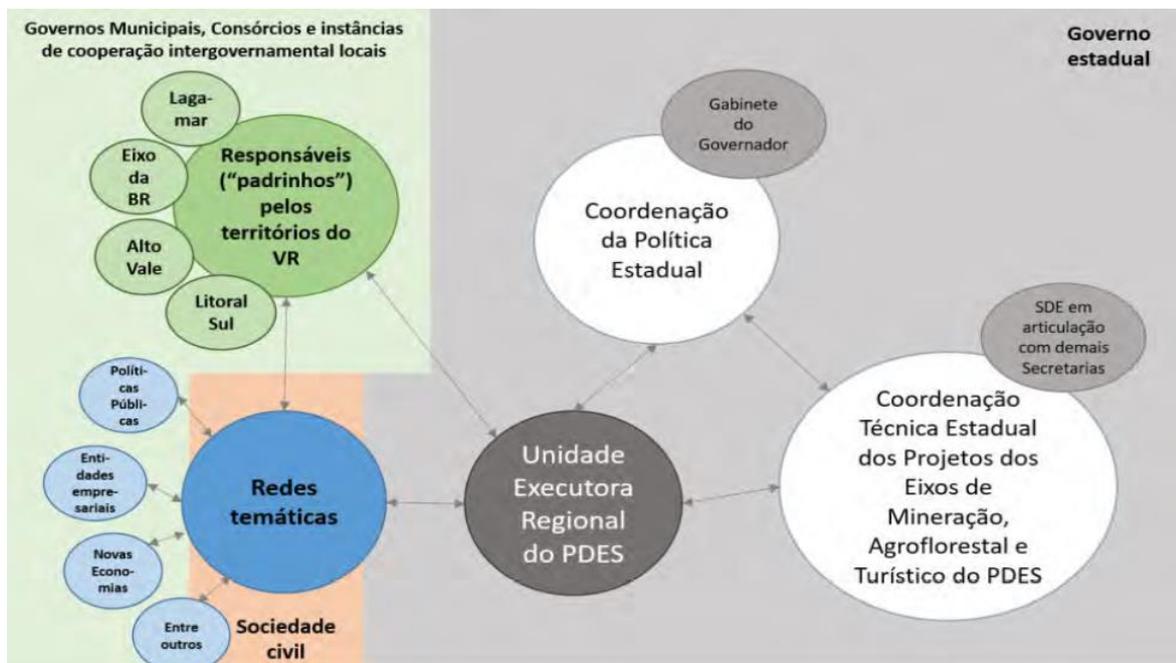
Figura 15. Objetivo finalístico do PDES-VR.



Fonte: IPT (2020).

Para a elaboração do PDES-VR foram realizados os Fóruns - Mineração (SÃO PAULO, 2020a; SÃO PAULO, 2020b), Turismo, Produção Rural e o Fórum Ambiental (que será tratado neste Subitem), além de diversas reuniões técnicas, delineando os vetores de desenvolvimento priorizados para a região.

Figura 16. Modelo de governança proposto para o PDES.



Fonte: IPT (2020).

De acordo com a Figura 15 é proposto no PDES-VR um modelo de governança onde recomendam a “permanente necessidade da realização de atividades de articulação e coordenação: i) interfederativa (municipal, estadual e federal); ii) interinstitucional (as diversas instituições com atuação no Vale do Ribeira - VR); e iii) da sociedade civil e suas múltiplas formas de organização e representações” (IPT, 2020).

Também que “o Plano deve envolver a mobilização de um conjunto de atores i) públicos, integrado pelos Governos Municipais e suas formas de organizações, os consórcios intermunicipais (Codivar e Consaúde); ii) Governo Estadual e suas Secretarias, Autarquias, Fundação e Empresas; iii) Instituições de Ensino Técnico e Superior (públicas e privadas) e Centros de Pesquisa e Inovação; iv) Organizações Empresariais; v) Organizações da sociedade civil, especialmente as que desenvolvem ações ambientais e de economia solidária, e representantes dos povos quilombolas e Indígenas ; vi) e ainda uma ampla parcela da sociedade que não se encaixa em nenhum dos setores mencionados, denominada de segmento desorganizado, a fim de assegurar a implantação plena de todos os projetos concebidas no âmbito do PDES” (IPT, 2020).

O PDES-VR recomenda que sejam adotados os seguintes elementos na modelação de acordo com a Figura 15 (IPT, 2020):

- Coordenação Política Estadual que deverá realizar a articulação dos esforços e interfaces junto ao Governo Federal com vistas a angariar apoio financeiro visando a execução dos projetos que integrarão os três Eixos bem como com outros atores econômicos e da sociedade civil.

- Coordenação Técnica Estadual dos Projetos dos Eixos de Mineração, Agroflorestral e Turístico do PDES: compete SDE atuar nas ações que são inerentes aos eixos de atuação da Secretaria com apoio técnico do IPT. A SDE deverá articular os recursos, sendo essa Coordenação responsável pela realização do alinhamento técnico no âmbito das secretarias estaduais responsáveis pelos Eixos em questão, além de subsidiar a coordenação política na articulação dos esforços e aportes do Governo Federal e da sociedade civil aos projetos que integrarão os três Eixos.

- Unidade Executora Regional do PDES: compete a uma instância regional a coordenação das atividades executivas dos projetos, cujo papel central é o de acompanhar a execução dos projetos previstos no PDES.

- Redes Temáticas: formada por câmaras técnicas terão papel preponderante na geração do fortalecimento da participação social e dos segmentos produtivos, conforme segue: Rede temática de organizações da sociedade civil; Rede temática dos segmentos empresariais

(Cooperativas Empresariais, Associações Comerciais, Associações Industriais etc.); Rede temática das Instituições de Ensino Médio Técnico e do Ensino Superior; Rede temática das representações das Secretarias Estaduais; Rede temática das Prefeituras Municipais com suas respectivas políticas públicas; Rede temática dos Consórcios Intermunicipais; Rede temática das Câmaras Municipais;

Rede temática das novas economias (economia solidária, agricultura familiar, economia verde etc.).

- Responsáveis (“padrinhos”) pelos territórios do VR: para assegurar a diversidade regional existente, propõem que um prefeito de cada território (Lagamar, Eixo da BR, Alto Vale e Litoral Sul), seja o responsável pela articulação, mobilização dos atores e pelo acompanhamento e garantia de transparência das ações do PDES, além de ser sediada pelo CODIVAR.

7.2.4. Fórum Ambiental do Vale do Ribeira

O Fórum Ambiental do Vale do Ribeira foi realizado no dia 17 de setembro de 2020 e organizado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), com apoio da Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE) “como parte de uma série de eventos realizados no âmbito do Plano de Desenvolvimento Econômico Sustentável do Vale do Ribeira” (PDES-VR) (IPT, 2020).

A dinâmica adotada pelo Fórum Ambiental foi desenvolvida em 3 etapas: 1- eixo ambiental, 2-mesa redonda virtual e, 3- ferramentas de interação aos participantes. “A primeira atividade contemplou a apresentação, por parte do IPT, da visão técnica da vertente ambiental do PDES-VR, onde foi efetuada uma breve explanação acerca dos condicionantes legais, destacando-se os desafios e as oportunidades que emergiram do diagnóstico realizado” (IPT, 2020).

Na segunda parte foram convidados especialistas de diferentes instituições para trazerem a sua contribuição ao debate, sendo as Instituições Participantes da Mesa Redonda Virtual:

- Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE);
- Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA), da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA);
- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB);
- Fundação Florestal (FF);
- Instituto Socioambiental – ISA;

- Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal do Vale do Ribeira e Litoral Sul (CODIVAR);

- Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP);

- Instituto Federal de Registro.

Em relação a Mesa Redonda Virtual destaca-se algumas questões que a nortearam (IPT, 2020):

- Como incorporar o grande ativo ambiental no processo de desenvolvimento econômico sustentável da região?
- Os procedimentos e legislação existentes (licenciamento ambiental, zoneamento das UCs etc.) são adequados para atender a diversidade de atividades econômicas existentes? Há integração? Haveria necessidade de novos marcos?
- Quais as formas de estimular e incentivar os municípios, empresários e pequenos produtores a participarem de um processo de proteção ambiental e desenvolvimento sustentável em larga escala?
- Como atrair e consolidar investimentos, atividades e empreendimentos compatíveis com o patrimônio natural e cultural da região?
- Existem formas inovadoras de articular as economias (mineração, produção rural, turismo) e atividades identitárias do Vale, de forma a potencializá-las?
- Como a fragilização de diversas economias no pós-pandemia afeta a proposição e a manutenção de programas e iniciativas de desenvolvimento sustentável e políticas de compensação ambiental que beneficiem os municípios da região?
- Como contribuir, de uma forma prática, à concretização dos objetivos da Agenda 2030 da ONU? Como articular as diversas ações em curso/planejadas e instituições?

Durante a toda a parte expositiva, os participantes também puderam contribuir por meio de quatro canais: deixando as suas perguntas no chat, colocando suas ideias nos post-its do “Mural Virtual do PDES-VR”, respondendo a um formulário ou enviando e-mail para a equipe do IPT.

Com tal dinâmica foi possível sistematizar desafios e ações em quatro grandes grupos, a saber: 1) Legislação ambiental;

2) Incentivos econômicos para a proteção e desenvolvimento econômico sustentável;

3) Apoio à cadeia produtiva sustentável; e

4) Gestão, diálogo e integração entre os atores sociais do Vale do Ribeira.

Durante o evento, os seguintes pontos foram mencionados através do canal Youtube pelos participantes, que através do CHAT puderam enviar perguntas e interagir com os organizadores. Seguem os principais pontos abordados (IPT, 2020):

- Questionamentos relacionados ao papel do estado na formulação de políticas públicas, projetos de Lei e outras iniciativas governamentais fora da alçada do projeto, como o PL 529/2020, projeto de concessão de Unidades de Conservação, extinção de órgãos públicos, entre outros.

- Comentários direcionados à atividade minerária, tendo sido enfatizadas as dificuldades de conciliar a atividade de mineração com a preservação ambiental e com outras economias, como o turismo de base comunitária; os seus potenciais impactos ambientais, tendo em vista o histórico da mineração de chumbo no Vale do Ribeira (ex.: passivo da Plumbum) e os recentes desastres ocorridos em Minas Gerais (ex.: Brumadinho); e questionamentos sobre a importância dos benefícios socioeconômicos para a população local com o desenvolvimento da atividade;

- A importância do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), da integração dos planos diretores municipais e de ações conectadas para o desenvolvimento sustentável;

- Menções às restrições provocadas pela crise sanitária no diálogo e coleta de informações entre os executores e a população, notadamente com os povos e comunidades tradicionais; e

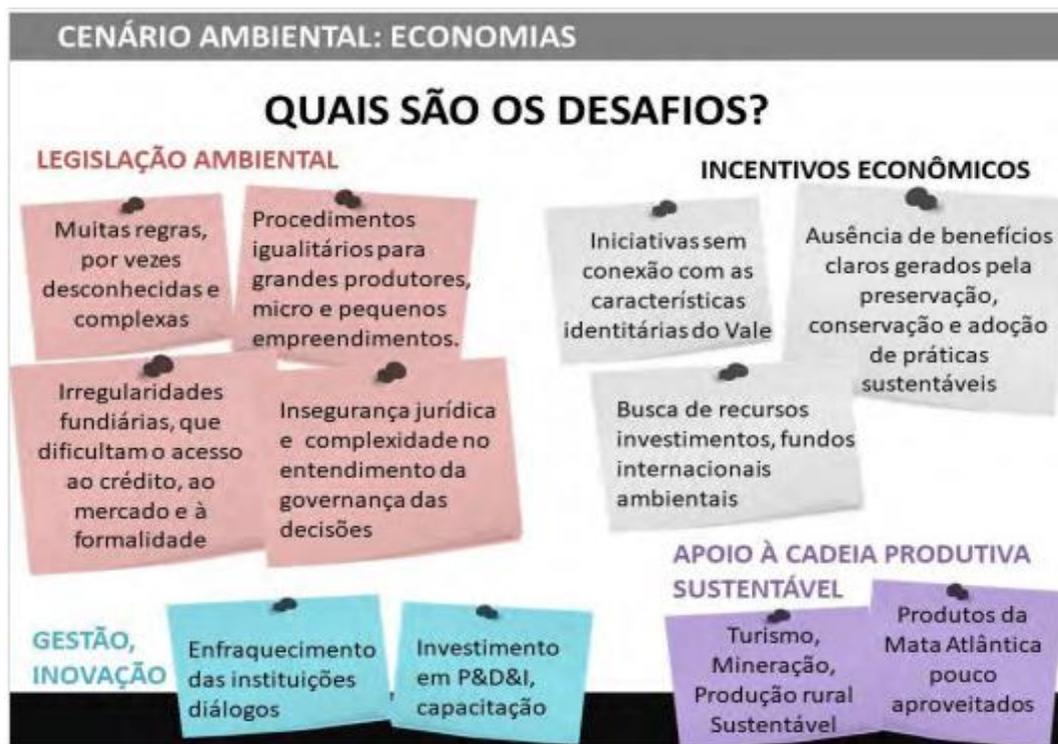
- Aspectos mais gerais, como conflitos fundiários, importância do papel de instituições no Vale do Ribeira, como o ITESP, entre outros.

Diversas questões ambientais foram debatidas como a dos recursos hídricos, das UCs e outras áreas protegidas, do ZEE e PDMs, do Plano de Bacia Hidrográfica, dos povos tradicionais (indígenas, quilombolas, caiçaras), dos geoparques patrimoniais do Vale do Ribeira, agenda 2030 da ONU, dentre outros.

Em relação as Economias para o desenvolvimento do Vale do Ribeira, 2 cenários ambientais foram desenhados, um em relação aos desafios sobre a legislação ambiental (como insegurança jurídica, irregularidades fundiárias e outros), os incentivos econômicos (como busca por recursos e investimentos), a gestão e inovação (como investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação) e ao apoio a cadeia produtiva sustentável (como turismo e produção rural sustentável), que pode ser visualizado na Figura 16, e outro com relação as oportunidades apontadas na Figura 17, dentre elas a valorização das riquezas e economias locais, turismo sustentável, incentivo as economias verdes, dentre outras.

Devemos considerar que a participação no Fórum Ambiental não foi composta por todos os representantes da sociedade que envolve a região do Vale do Ribeira e Alto Paranapanema, entre elas as comunidades tradicionais, representantes da agricultura familiar, de cada uma das prefeituras envolvidas, das universidades estaduais, dentre outras. Assim, não participaram as organizações sociais, nem, tampouco, moradores da região e, nem a imprensa.

Figura 17. Cenário Ambiental das Economias e seus Desafios.



Fonte: IPT (2020).

Figura 18. Cenário Ambiental das Economias e suas Oportunidades.



Fonte: IPT (2020).

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como mencionado na metodologia, a pesquisa de campo foi desenvolvida através da aplicação de questionário para 28 pessoas, tendo sido obtidas 11 respostas ao mesmo; portanto, mais de um terço da amostra. Dos 17 que não responderam ao questionário, alguns fizeram contato por e-mail alegando falta de tempo para responder as questões ou então desconhecimento do tema, e outros não se manifestaram, mesmo com o reenvio do questionário.

De forma resumida segue Quadro 19 com as entidades convidadas para responder o questionário, o número de participantes envolvidos e, o número de pessoas que o responderam.

Quadro 19. Entidades convidadas para o questionário com a quantidade de participantes e número de respostas obtidas.

ENTIDADES	CONVIDADOS A PARTICIPAR	RESPOSTAS OBTIDAS
Órgãos públicos da mineração: ANM e CPRM	3	2
Secretaria Infraestrutura e Meio Ambiente SP-SIMA	6	1
CETESB	1	-
Ibama	1	-
MP/SP	1	-
Consórcio municipais	2	-
CBH-RB/DAEE	1	1
Universidades	5	2
IPT	2	1
Associações de mineradores	5	3
Consultor	1	1
Total	28	11

Fonte: Autora (2022).

Ressalta-se que o questionário foi aplicado durante a pandemia de COVID-19, o que impossibilitou o contato com representantes das comunidades locais e tradicionais, assim como a sociedade civil em geral do Vale do Ribeira, apesar de ter tido a intenção de fazê-lo quando foi iniciada a pesquisa.

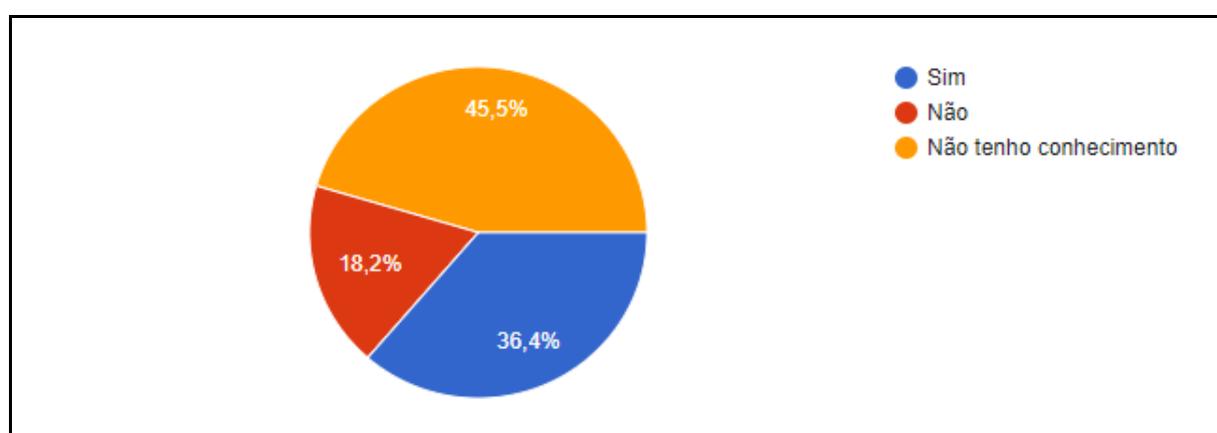
Portanto, os respondentes se concentraram nos participantes do Fórum de Mineração e alguns profissionais de universidades, que têm trabalhos desenvolvidos com o tema da pesquisa, tendo sido obtidos os contatos em documentos e sites de domínio público.

Apresenta-se a seguir as perguntas do Questionário e os dados das respostas, os quais foram sistematizados e sintetizados em gráficos e figuras, que serão a seguir analisados e discutidos.

8.1. Questionário - Questões e Respostas

Questão 1. As diretrizes da Política mineral no estado de São Paulo estão em concordância com as do Plano Nacional de Mineração – PNM 2030?

Figura 19. Distribuição de frequência das respostas da Questão 1.



Fonte: Autora (2022).

Em relação a Questão 1, sobre as diretrizes da política mineral do estado de São Paulo estar de acordo com o Plano Nacional de Mineração 2030, pode-se avaliar, conforme Figura 18 que 45,5% dos entrevistados não tem conhecimento, sendo estes: 1 representante de órgão público da mineração, 1 de universidade, 1 do IPT, 1 das associações dos mineradores e, 1 consultor; 36,4% responderam que ambas estão em acordo, sendo eles: 1 representante de órgão público da mineração, 1 da SIMA, 1 de universidade e, 1 das associações dos mineradores; 18,2% responderam que não estão em acordo, sendo eles: 1 representante da CBH-RB/DAEE e 1 das associações dos mineradores.

Destaca-se que o estado de São Paulo não tem uma política específica para a mineração e nem um plano estadual para as atividades minerárias instituídos até o momento.

Dentre as atribuições para o setor mineral, de acordo com a Coordenadoria de Petróleo, Gás e Mineração, destaca-se: contribuir na formulação de políticas, diretrizes e ações necessárias à expansão da oferta de gás natural no Estado de São Paulo, em especial no que se refere à redução das emissões de carbono e estímulo à competitividade; coordenar e participar do

planejamento e da execução das políticas de mineração no Estado de São Paulo (SÃO PAULO s/d).

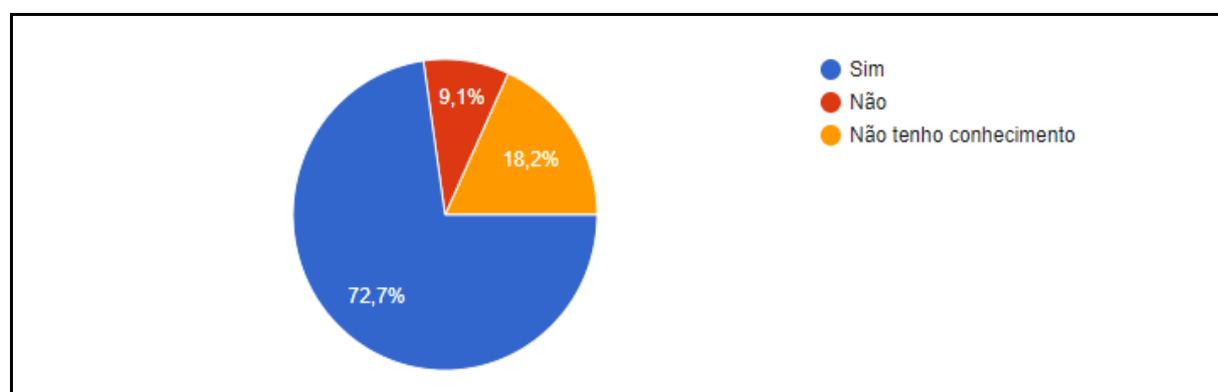
Para o caso do Vale do Ribeira, foi publicada a Resolução Conjunta SIMA/SDE/SDR nº 01, em 30/08/2021, instituindo a Comissão de Política Mineral do Vale do Ribeira, dentro do conjunto de ações do Programa Vale do Futuro com o objetivo de incrementar a atividade de mineração do Vale do Ribeira em bases sustentáveis, gerando emprego e renda (SÃO PAULO, 2021). Dentre as atribuições da Comissão destaca-se: I - orientar a elaboração de uma Política Mineral Sustentável para o Vale do Ribeira; II - propor roteiro de ações de curto, médio e longo prazo para a implantação de ações para dinamizar a atividade mineral local; III - apoiar e subsidiar as entidades envolvidas quanto aos aperfeiçoamentos e alterações na legislação e nos procedimentos acerca da atividade mineral; IV - propor ações de capacitação, comunicação e educação sobre o tema na região.

A Comissão de Política Mineral do V. R. compõe-se pelos seguintes órgãos e entidades: I - CODIVAR; II - CONDESAUL; III - CETESB; IV - ANM; V - CPRM; VI - IPA; VII - IPT; VIII – CitVale vinculado ao Instituto Federal de Educação de Registro; IX - AMINSP; X - AMAVALES; XI –ABCP, os quais serão responsáveis pela instituição do PM-VRAP.

Sobre o PNM – 2030, este tem por objetivo nortear as políticas de médio e longo prazos para o setor mineral no país, conforme já apresentado no Subitem 4.2.2, assim como suas atribuições e ações estratégicas.

Questão 2. Existem políticas, planos e programas em desenvolvimento no estado de São Paulo para o setor mineral?

Figura 20. Distribuição de frequência das respostas da Questão 2.



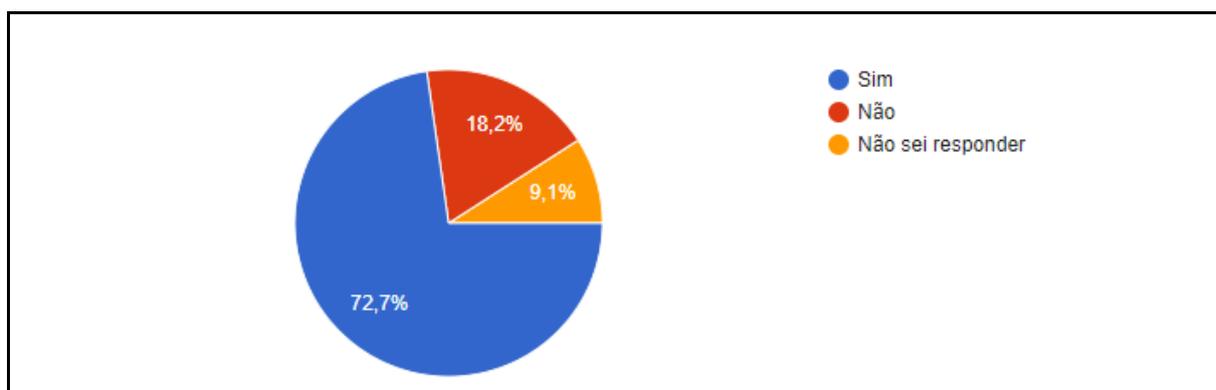
Fonte: Autora (2022).

Na Questão 2, sobre a existência de PPPs em desenvolvimento para o setor mineral no estado de São Paulo, pode-se verificar, de acordo com a distribuição das respostas da Figura 19, que 72,7% dos entrevistados responderam que sim, sendo eles os 2 representantes dos órgãos públicos da mineração, o representante da SIMA, o representante da CBH-RB/DAEE, também o do IPT, 1 representante de universidade e 2 das associações dos mineradores; 9,1% que não, ou seja, 1 representante da associação dos mineradores; e 18,2% não tem conhecimento, representados por 1 consultor e 1 entrevistado de universidade.

Como mencionado na Questão 1, o Estado de São Paulo não tem PPPs para o setor mineral instituídas, apesar de algumas tentativas entre as décadas de 70 e 90 de planejamento do setor como foi abordado no Subitem 4.3.3.

Questão 3. Considera haver falhas/deficiências nos procedimentos de licenciamento ambiental de projetos-EIA de mineração?

Figura 21. Distribuição de frequência das respostas da Questão 3.



Fonte: Autora (2022).

A Questão 3, sobre as deficiências/falhas no licenciamento ambiental de projetos-EIA de mineração e, pode-se verificar pela Figura 20 que 72,7% dos entrevistados consideram haver falhas ou deficiências, sendo eles, 1 representante dos órgãos públicos da mineração, o representante da SIMA, o do CBH-RB/DAEE, os 2 entrevistados das universidades, 2 representantes das associações de mineradores e o consultor; já para 18,2% que consideram não haver falhas estão 1 representante dos órgãos públicos da mineração e 1 das associações dos mineradores; e, 9,1% diz não saber responder, sendo este o representante do IPT.

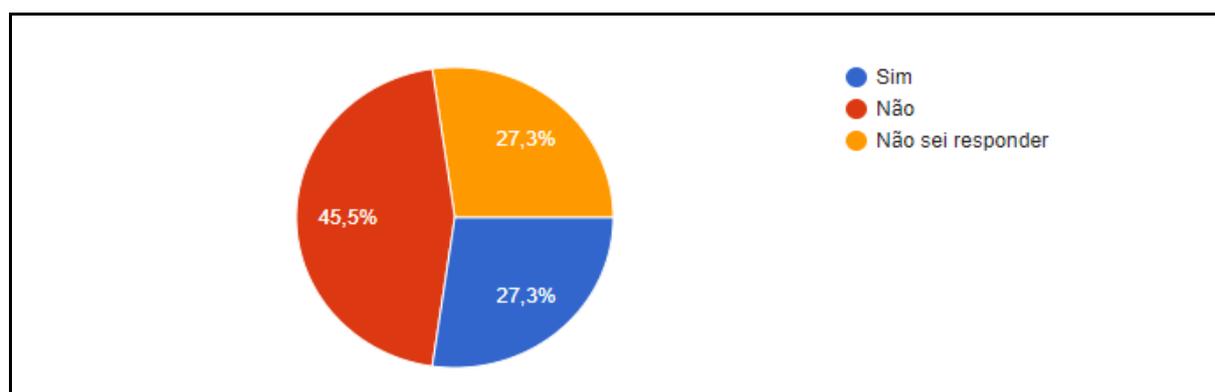
Percebe-se assim a tendência dos entrevistados em considerar a existência de falhas/deficiências nos processos de licenciamento ambiental no estado de São Paulo.

No Subitem 4.3.4 discorreu-se sobre o sistema de licenciamento ambiental para as atividades minerárias no Estado de São Paulo, sendo que as decisões de diretoria da CETESB de 2014 dispensam a obrigatoriedade do EIA/RIMA para empreendimentos de pequeno e médio porte, assim como para as regiões do estado onde houver zoneamento minerário.

Como apontado no Subitem 4.3.4 foram identificadas lacunas na inserção das questões relacionadas à conservação da biodiversidade no processo de elaboração dos EIAs de mineração, assim como falhas no licenciamento relativo a esse tema (MANDAI et al., 2021).

Questão 4. O sistema de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) utilizado no estado de São Paulo consegue prever os impactos cumulativos e sinérgicos de vários empreendimentos minerários colocalizados?

Figura 22. Distribuição de frequência das respostas da Questão 4.



Fonte: Autora (2022).

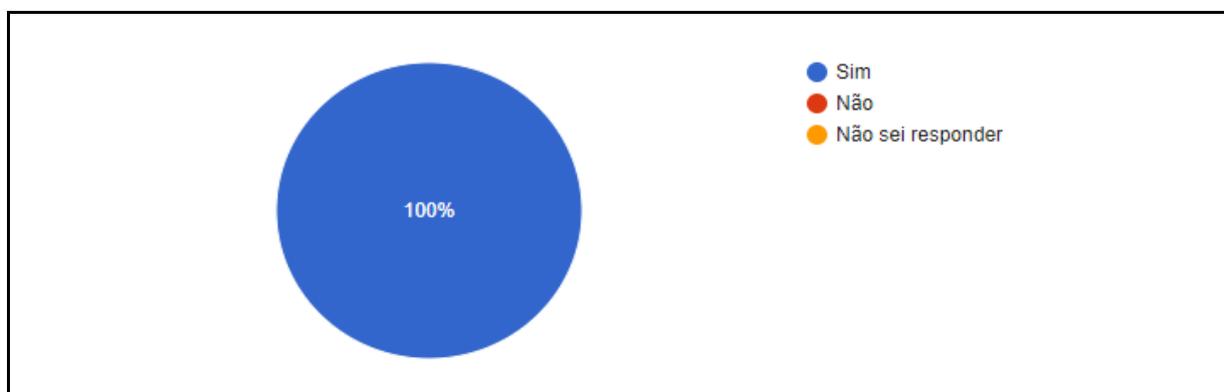
Sobre se o sistema AIA utilizado no estado de São Paulo, consegue prever os impactos cumulativos e sinérgicos de vários empreendimentos minerários, tratado na Questão 4, verifica-se pela Figura 21, que para 45,5% dos entrevistados o sistema não consegue prever os impactos, sendo estes o representante da SIMA, os 2 representantes das universidades, 1 entrevistado das associações de mineradores e o consultor; para 27,3% que responderam que o sistema AIA consegue prever os impactos, estão o representante da CBH-RB/DAEE e 2 entrevistados das associações dos mineradores; e 27,3% não souberam responder, sendo eles, os 2 representantes dos órgãos públicos da mineração e o representante do IPT, notando-se nesta resposta o total desconhecimento do setor público mineral e o do IPT em relação aos impactos cumulativos e sinérgicos.

O sistema de licenciamento ambiental para as atividades minerárias no Brasil e no Estado de São Paulo não conseguem prever impactos cumulativos e sinérgicos de empreendimentos

localizados numa mesma região da bacia hidrográfica já que são autorizados pelo órgão ambiental de forma individualizada e não planejada.

Questão 5. Dentre os instrumentos de AIA existe a Avaliação Ambiental Estratégica – AAE (utilizada em diversos países, mas não implementada no Brasil, ainda) para auxiliar nos processos de planejamento de diversos setores, avaliando na escala macro políticas, planos e programas de desenvolvimento. Considera que a utilização deste instrumento possa colaborar com o planejamento do setor mineral e para a elaboração da Política e do Plano de mineração no Vale do Ribeira?

Figura 23. Distribuição de frequência das respostas da Questão 5.



Fonte: Autora (2022).

Em relação a utilização da AAE como instrumento de planejamento do setor mineral e para a elaboração da Política e do Plano de mineração no Vale do Ribeira, apresentado na Questão 5, e conforme Figura 22, 100% dos entrevistados responderam que sim, a AAE pode auxiliar no desenvolvimento de políticas e programas de mineração.

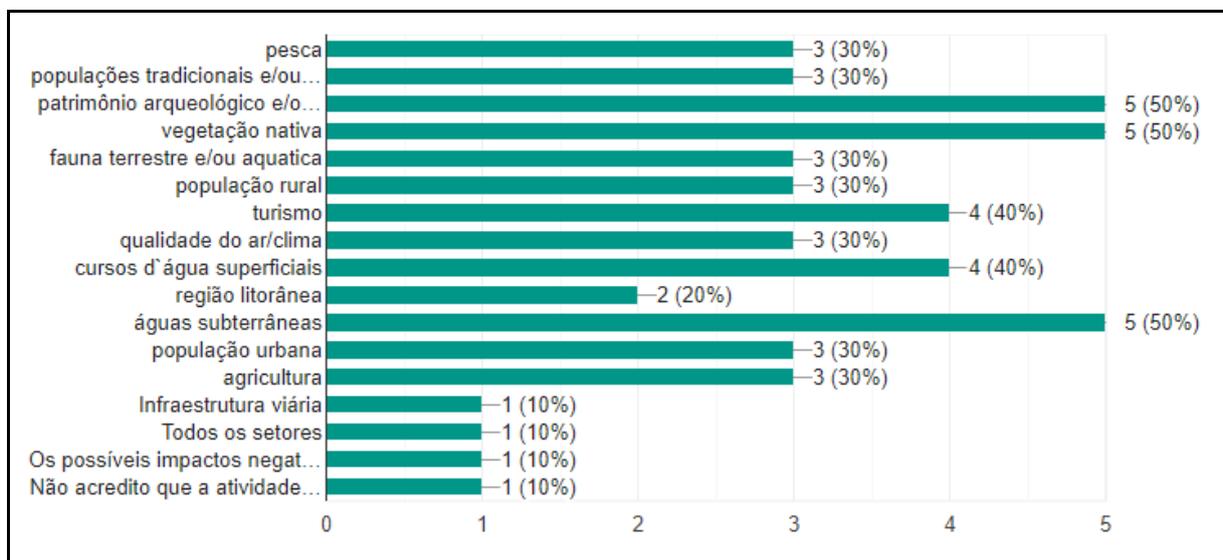
Destaque para a importância do tema da presente pesquisa em que 100% dos entrevistados consideram relevante o uso da AAE para as atividades minerárias.

Questão 6. O incremento da atividade minerária no Vale do Ribeira pode impactar negativamente quais setores/ambientes/populações, na sua opinião?

Na Questão 6, sobre os impactos negativos em setores/ambientes/populações, com o incremento da atividade minerária no Vale do Ribeira, pode-se verificar pela Figura 23 que 50% dos entrevistados acreditam haver impactos na vegetação nativa, também ao patrimônio arqueológico e/ou espeleológico e, nas águas subterrâneas, predominando entre os respondentes,

os órgãos públicos da mineração, a SIMA o CBH-RB/DAEE, os representantes das universidades e o consultor; para 40% dos entrevistados os impactos poderão ocorrer também no turismo e nos cursos d'água superficiais, predominando entre os entrevistados, o representante da CHBH-RB/DAEE, os representantes das universidades e o consultor; outros setores/ambientes/populações a serem impactados como pesca, populações tradicionais e/ou ribeirinhas, fauna terrestre e/ou aquática, população rural, qualidade do ar/clima, população urbana e agricultura foram eleitos com 30%, predominando as respostas dos representantes do CBH-RB/DAEE, dos representantes das universidades; já a região litorânea pode ser impactada para apenas 20% dos entrevistados, sendo eles o representante da CHBH-RB/DAEE, e os representantes das universidades.

Figura 24. Distribuição de frequência das respostas da Questão 6.



Fonte: Autora (2022).

Foram acrescentados mais 4 itens pelos entrevistados, o que corresponde a 10% do total, em que consideram que:

- A infraestrutura viária também pode ser impactada para 1 representante das universidades;
- Todos os setores podem ser impactados para o representante do CHBH-RB/DAEE, 1 representante das universidades;
- Os possíveis impactos negativos podem e devem ser evitados com o planejamento adequado dos empreendimentos, adotando-se as boas práticas das engenharias Mineral e Ambiental nas operações de lavra, beneficiamento e recuperação ambiental da área minerada e

que no contexto regional é fundamental que a atividade mineral no Vale do Ribeira esteja inserida nos instrumentos de ordenamento territorial de forma a promover e disciplinar o aproveitamento racional dos recursos minerais da região, alinhado com a preservação do patrimônio ambiental, gerando ganhos socioeconômicos para a população local e devidamente harmonizada com as comunidades de seus entornos para o representante do IPT;

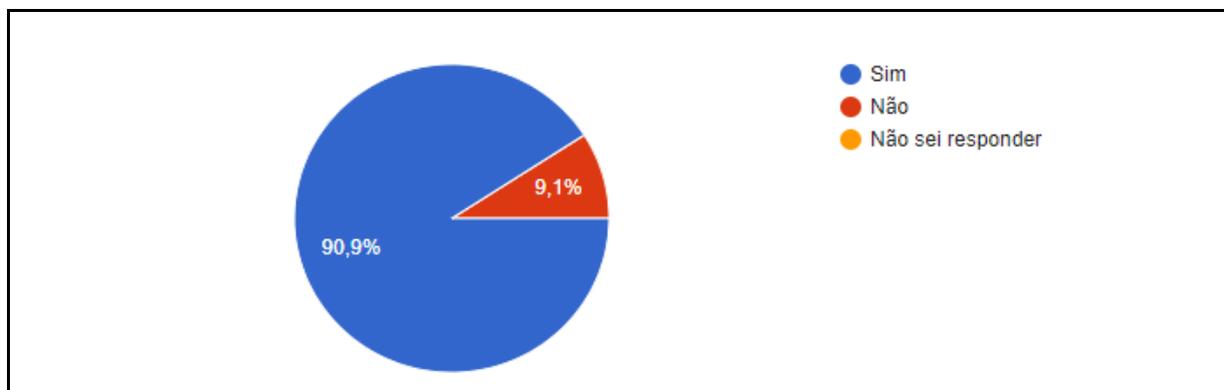
- Não acredita que a atividade legalizada cause impacto negativo, 1 representante das associações dos mineradores.

Ressalta-se que dos 11 entrevistados, um deles se absteve em responder, sendo este 1 representante das associações dos mineradores.

As respostas obtidas nesta questão serão úteis para auxiliar na definição dos FCDs propostos para a Fase de Escopo da AAE de Mineração no Vale do Ribeira.

Questão 7. A mineração acarreta diversos impactos positivos e negativos. Acha necessário avaliar, através de indicadores (econômicos, ambientais e sociais), os impactos nos diferentes meios que podem advir da mineração no Vale do Ribeira?

Figura 25. Distribuição de frequência das respostas da Questão 7.



Fonte: Autora (2022).

Na Questão 7 foi apontado que a mineração acarreta diversos impactos positivos e negativos e perguntado se achavam necessário avaliar, através de indicadores (econômicos, ambientais e sociais), os impactos nos diferentes meios que podem advir da mineração no Vale do Ribeira. A frequência das respostas obtidas pode ser visualizada na Figura 24.

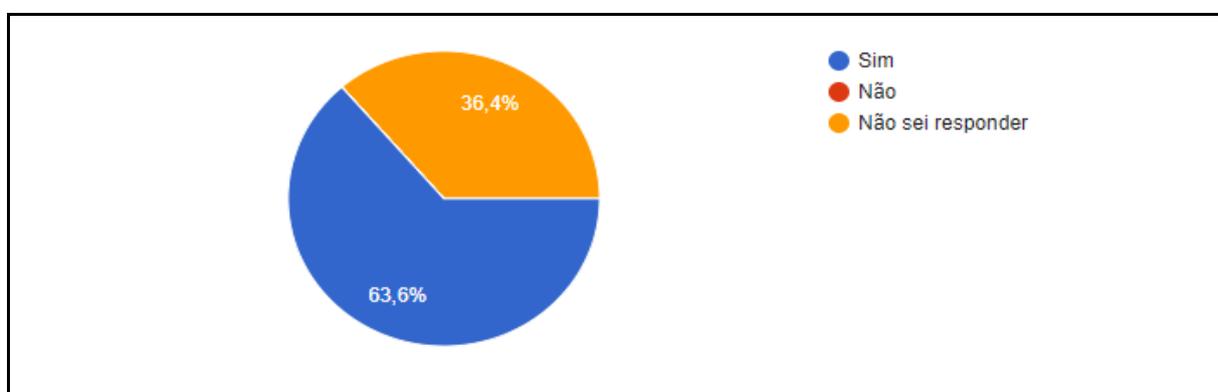
Nota-se que 90,9% dos entrevistados responderam que sim, que é importante a avaliação através dos indicadores e, apenas 9,1% que não, sendo este 1 representante das associações dos mineradores.

Portanto, 1 representante de associação de mineradores que respondeu na Questão 6 que a mineração legalizada não causa impactos negativos ao meio ambiente, também considera desnecessária a avaliação através de indicadores de sustentabilidade.

Segundo MME (2009b) a adoção do instrumento Avaliação Ambiental Estratégica, utilizando indicadores ambientais seria interessante para informar a sociedade e subsidiar os tomadores de decisão.

Questão 8. As mineradoras no estado de São Paulo têm apresentado planos de fechamento de mina e de recuperação da área degradada?

Figura 26. Distribuição de frequência das respostas da Questão 8.



Fonte: Autora (2022).

A Questão 8 tratou da apresentação de planos de fechamento de mina e de recuperação da área degradada pelas mineradoras no estado de São Paulo. A frequência das respostas pode ser visualizada através da Figura 25 que mostra que para 63,6% dos entrevistados, as mineradoras têm apresentado os planos, sendo eles os representantes da SIMA, do CBH-RB/DAEE, o IPT, 1 representante das universidades e os três entrevistados das associações dos mineradores; e, 36,4% não souberam responder, sendo estes os órgãos públicos da mineração, 1 representante das universidades e o consultor.

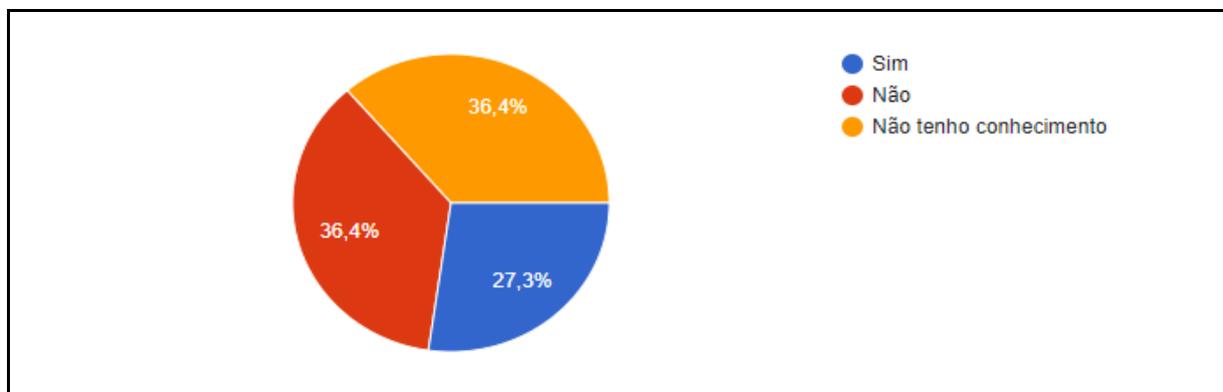
Nesta questão nota-se o predomínio das associações dos mineradores dizendo que os planos de fechamento das minas e de recuperação das áreas degradadas são apresentados e, o desconhecimento dos órgãos públicos da mineração sobre a apresentação de tais planos, fato que não deveria ocorrer considerando que são responsáveis pelo licenciamento mineral.

Apesar do fechamento de minas ter embasamento na C.F. 1988 (Subitem 4.1.3.), a maioria de empresas mineradoras no Estado de São Paulo não apresentam Plano de Fechamento da Mina e proposta de uso futuro das áreas mineradas.

Destaque para Milanez (2017): o autor aponta que para se garantir que as empresas cumpram com as obrigações associadas ao fechamento das minas seria necessário a exigência de disponibilidade de recursos durante o período de operação das mesmas e, alerta que no Brasil não existe tal cobrança na legislação vigente, e que a mesma nem foi incorporada nos debates do Novo Código Mineral.

Questão 9. As mineradoras no estado de São Paulo têm se utilizado da licença social para operar?

Figura 27. Distribuição de frequência das respostas da Questão 9.



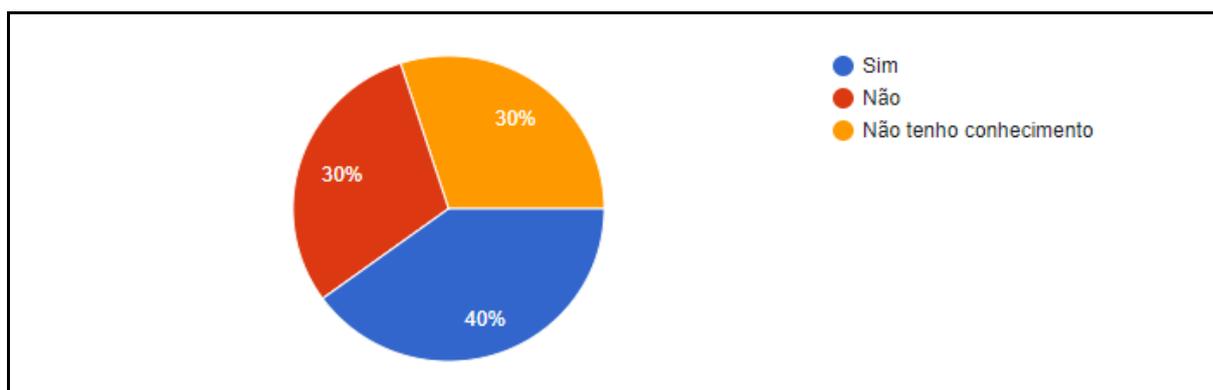
Fonte: Autora (2022).

Na Questão 9 sobre a utilização da Licença Social para Operar (LSO) pelas mineradoras, e de acordo com a Figura 26 de distribuição de frequência das respostas, temos que 36,4% dos entrevistados disseram que não, sendo estes os representantes da SIMA, os 2 entrevistados das universidades e 1 representante das associações dos mineradores; outros 36,4% não tem conhecimento, sendo eles os 2 representantes dos órgãos públicos da mineração, o representante do CBH-RB/DAEE e o consultor; e 27,3% responderam que sim, que as mineradoras têm se utilizado da LSO, sendo eles o IPT e 2 representantes das associações dos mineradores.

No Brasil, assim como no Estado de São Paulo, poucas são as empresas que adotam a LSO como um dos seus instrumentos para aproximar comunidades e empreendimentos e reduzir conflitos, como já apontado no Subitem 6.2.1., ao relatar o trabalho de Mota et al. (2017).

Questão 10. Há interferências da atividade de mineração (em lavra ou em fase de projeto) com Unidades de Conservação Ambiental e/ou de Geoconservação, no Vale do Ribeira?

Figura 28. Distribuição de frequência das respostas da Questão 10.



Fonte: Autora (2022).

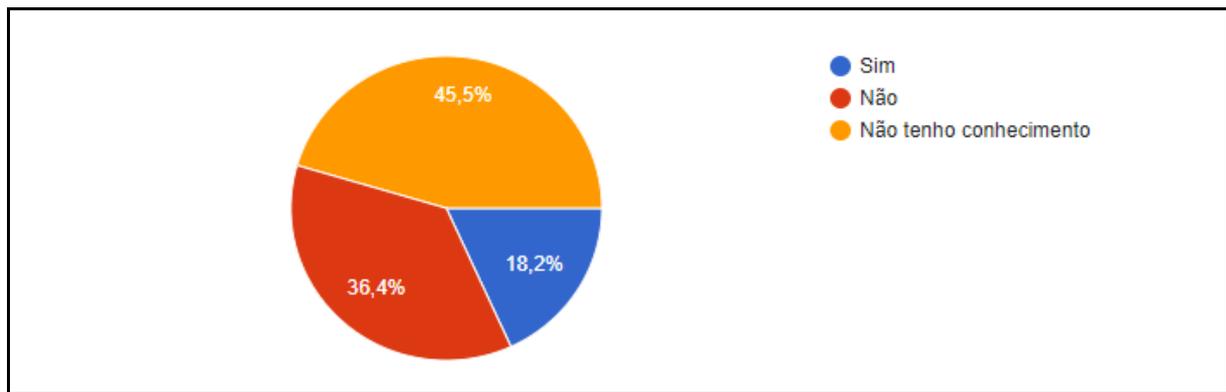
Perguntado na Questão 10 se há interferências da atividade de mineração com UCs e/ou de Geoconservação, no Vale do Ribeira, e de acordo com a Figura 27 de distribuição da frequência das respostas, nota-se que 40% dos entrevistados responderam que sim, que há interferências, sendo eles os representantes da SIMA, 2 representantes das associações dos mineradores e o consultor; enquanto 30% disseram que não há interferências, representados por 1 entrevistado dos órgãos públicos da mineração, o representante do IPT e 1 da associação dos mineradores; e outros 30% disseram não ter conhecimento, sendo eles o representante do CBH-RB/DAEE e os 2 representantes das universidades.

Como tratado no Capítulo 7, o Vale do Ribeira abriga um grande número de UCs e outras áreas protegidas, estando 50% do seu território sob proteção das diversas esferas (federal, estadual, municipal e privada) e, considerando o potencial turístico e de geoconservação (destaque para as cavernas do Diabo e de Santana localizados no Alto Vale) é praticamente impossível que não haja interferências da mineração nestas áreas. Ressalta-se que 2 representantes das associações dos mineradores e a própria SIMA admitem tais interferências.

No Subitem 7.4.1., que trata do Fórum Ambiental ocorrido no Vale do Ribeira em 2020, um dos temas tratados foi a dificuldades de se conciliar a atividade de mineração com a preservação ambiental e com outras economias, como o turismo de base comunitária, além dos potenciais impactos ambientais, tendo em vista o histórico da mineração de chumbo no Vale do Ribeira (ex.: passivo da Plumbum).

Questão 11. No caso do Vale do Ribeira existem conflitos entre mineração e comunidade do entorno pelo uso da água ou do solo e com povos tradicionais (indígenas, quilombolas, caiçaras, povos ribeirinhos) pela disputa por territórios ou outros?

Figura 29. Distribuição de frequência das respostas da Questão 11.



Fonte: Autora (2022).

Sobre a existência de conflitos entre mineração e comunidade do entorno pelo uso da água ou do solo e com povos tradicionais pela disputa por territórios ou outros no Vale do Ribeira, apontado na Questão 11, e de acordo com a frequência das respostas obtidas apontadas na Figura 28, temos que 45,5% dos entrevistados disseram não ter conhecimento, sendo estes 1 representante dos órgãos públicos da mineração, o representante do CBH-RB/DAEE, os 2 das universidades e 1 das associações dos mineradores; 36,4% consideram que não há conflitos, sendo eles, a SIMA, o IPT e obviamente, 2 representantes das associações dos mineradores; e apenas 18,2% acreditam que sim, que há conflitos, sendo estes 1 representante dos órgãos públicos da mineração e o consultor.

Em relação as áreas quilombolas e conflitos segue o relatado por Dias (2020):

No final do ano de 2018, algumas comunidades do Vale do Ribeira receberam inesperada e indesejável visita de dois representantes de uma mineradora multinacional, demonstrando grande interesse na exploração de minérios nos territórios quilombolas, propondo conversa sobre projetos que, segundo eles, desenvolveriam a região, trariam mais pessoas, escolas, postos de saúde e melhorariam a vida dos ali já residentes. No Quilombo São Pedro, após um tempo de conversa, uma liderança comunitária levantou um dos braços e, apontando para um grupo de crianças que brincava sob a sombra de uma árvore, disse que o território não estava em negociação e nem à venda, pois, da mesma maneira que fora herdado dos ancestrais, seria repassado àqueles que ali brincavam. E no mesmo tom, outra liderança comunitária pontuou ser fundamental a manutenção da floresta em pé e dos rios correndo livres, proporcionando, assim, vida a todas as espécies que neles habitam, para além dos seres humanos, finalizando com o discurso de que aquela comunidade não

compactuava com o tipo de desenvolvimento ali proposto pelos representantes da mineradora (DIAS, 2020).

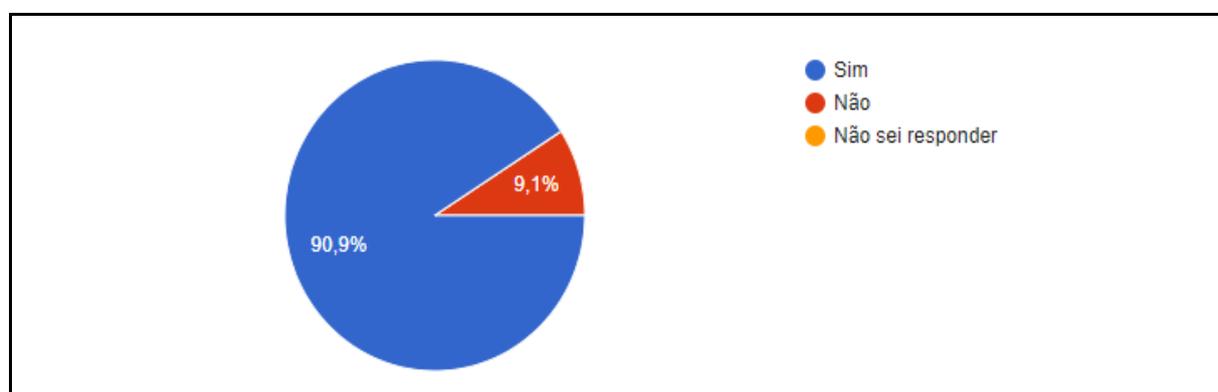
Destaque, também, para o histórico de conflitos em áreas quilombolas quando houve intensão de implantar Usina Hidrelétrica na região: “Foram 28 anos de resistência, mas no dia 4/11/2016, o Ibama indeferiu o projeto, finalmente, para a construção da usina hidrelétrica de Tijuco Alto que ameaçou por quase três décadas as comunidades quilombolas, de pequenos agricultores, ribeirinhos e caiçaras do Vale do Ribeira (ISA, 2016).

Em relação as terras indígenas, em que suas áreas ainda não estão demarcadas:

A população indígena do Vale do Ribeira está organizada em dez aldeias Guarani formadas por famílias pertencentes aos subgrupos Mbyá e Ñandeva. A Fundação Nacional do Índio (Funai) estima que a população indígena na região tenha mais de 400 indivíduos. Os Guarani Mbyá vivem próximos ou mesmo dentro de Unidades de Conservação e nelas se relacionam com os recursos naturais de modo tradicional, pois seu padrão de economia está baseado na agricultura de subsistência. A caça e a pesca são atividades sazonais e sua relação com o espaço e a natureza também é pautada por preceitos religiosos e éticos. A presença do povo Guarani no Vale do Ribeira é marcada por intensa mobilidade de sua população, devida, em parte, à falta de regularização fundiária de seus territórios tradicionais, que muitas vezes são sobrepostos a áreas de UCs. (COMUNIDADE DO RIBEIRA, 2011).

Questão 12. É importante a participação, nos processos decisórios e de avaliação de impacto ambiental, das comunidades no entorno das áreas mineradas no estado de São Paulo, com destaque ao Vale do Ribeira?

Figura 30. Distribuição de frequência das respostas da Questão 12.



Fonte: Autora (2022).

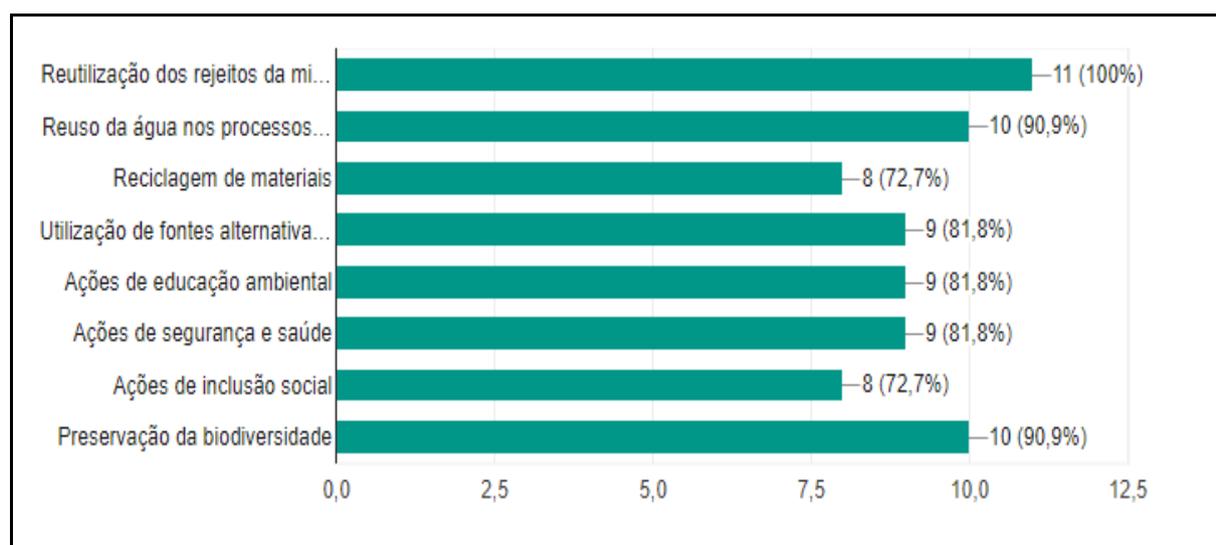
Na Questão 12 foi perguntado sobre a importância da participação da comunidade nos processos decisórios e de avaliação de impacto ambiental no entorno das áreas mineradas no estado de São Paulo, com destaque ao Vale do Ribeira. De acordo com a Figura 29 de distribuição de frequência das respostas, nota-se que 90,9% dos entrevistados consideram que sim, que é importante a participação das comunidades nos processos decisórios, sendo estes todos os entrevistados exceto 1 representante das associações dos mineradores que respondeu que não é importante, o que representa a frequência de 9,1%.

Portanto, para um representante de uma das associações de mineradores não é necessário a participação das comunidades nos processos decisórios e de AIA, para os demais participantes é importante a participação comunitária.

Para se desenvolver a mineração de forma sustentável considera-se necessário ouvir as comunidades do entorno para que a atividade minerária possa coexistir com as demais economias e com os anseios das populações locais. Conforme tratado no Capítulo 5 sobre a AAE é imprescindível a participação social e dos povos tradicionais no processo de tomada de decisão.

Questão 13. Quais medidas são importantes, na sua opinião, para que a mineração se desenvolva de forma sustentável?

Figura 31. Distribuição de frequência das respostas da Questão 13.



Fonte: Autora (2022).

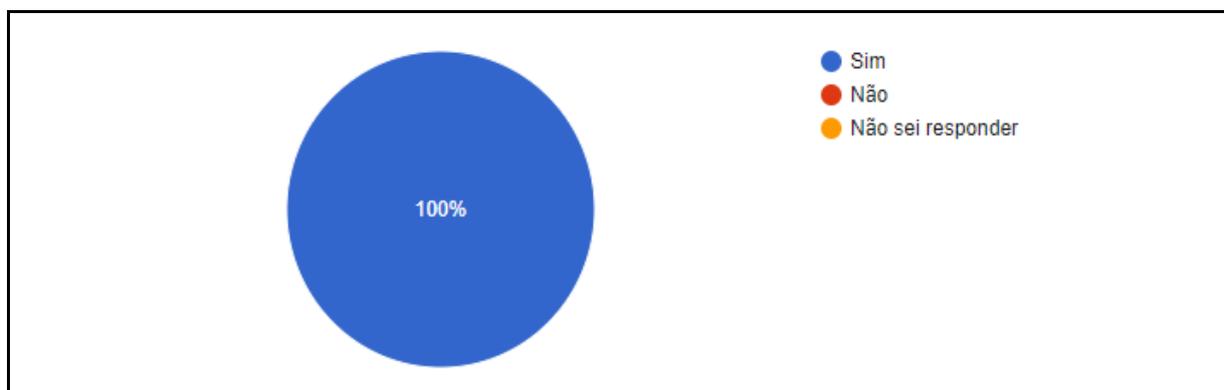
Na Questão 13, perguntando sobre quais medidas são importantes para que a mineração se desenvolva de forma sustentável, e de acordo com a distribuição de frequência das respostas

mostradas na Figura 30, 100% dos entrevistados consideram que a reutilização de rejeitos da mineração é importante como medida sustentável, portanto, todos os entrevistados; 90,9% consideram importante o reuso da água nos processos de lavra e beneficiamento, então quase todos os entrevistados; 81,8% elegeram como de importância a utilização de fontes alternativas de energia, também ações de educação ambiental e ações de segurança e saúde; e, a reciclagem de materiais e as ações de inclusão social foram consideradas importantes para 72,7% dos entrevistados.

Considera-se que todas as medidas apontadas na Questão 13 são imprescindíveis para que a mineração se desenvolva de forma sustentável e em concordância com os ODS, como tratado no Subitem 6.1.1.

Questão 14. Acha possível a coexistência harmônica do desenvolvimento local (como o estímulo a aquisição de produtos locais e das comunidades) com outros setores econômicos como a mineração?

Figura 32. Distribuição de frequência das respostas da Questão 14.



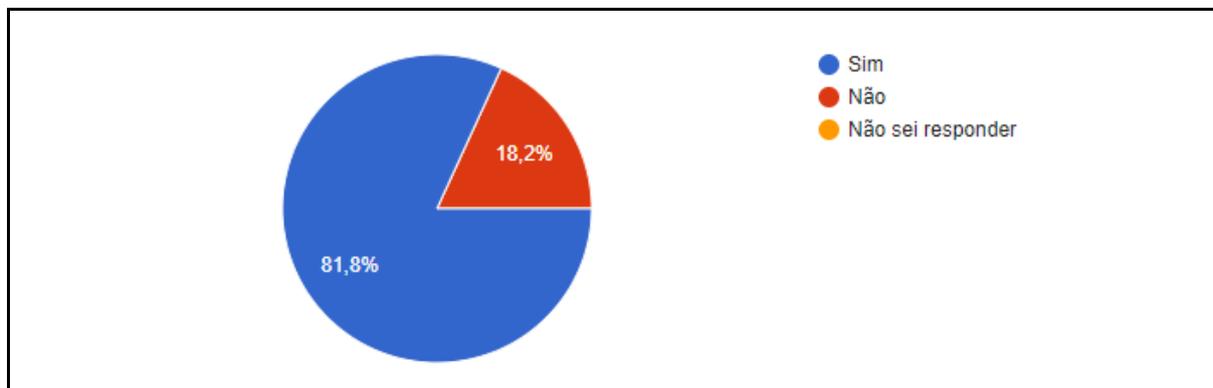
Fonte: Autora (2022).

Quanto a possível coexistência harmônica do desenvolvimento local com outros setores econômicos como a mineração, tratada na Questão 14 e demonstrada a frequência das respostas na Figura 31, 100% dos entrevistados consideram possível a coexistência harmônica, portanto todos os entrevistados

Considera-se possível a coexistência da mineração desenvolvida sob bases sustentáveis, com outros setores da economia para o desenvolvimento da região.

Questão 15. É importante que os municípios apliquem os recursos da CFEM (Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais) em favor da comunidade e do meio ambiente?

Figura 33. Distribuição de frequência das respostas da Questão 15.



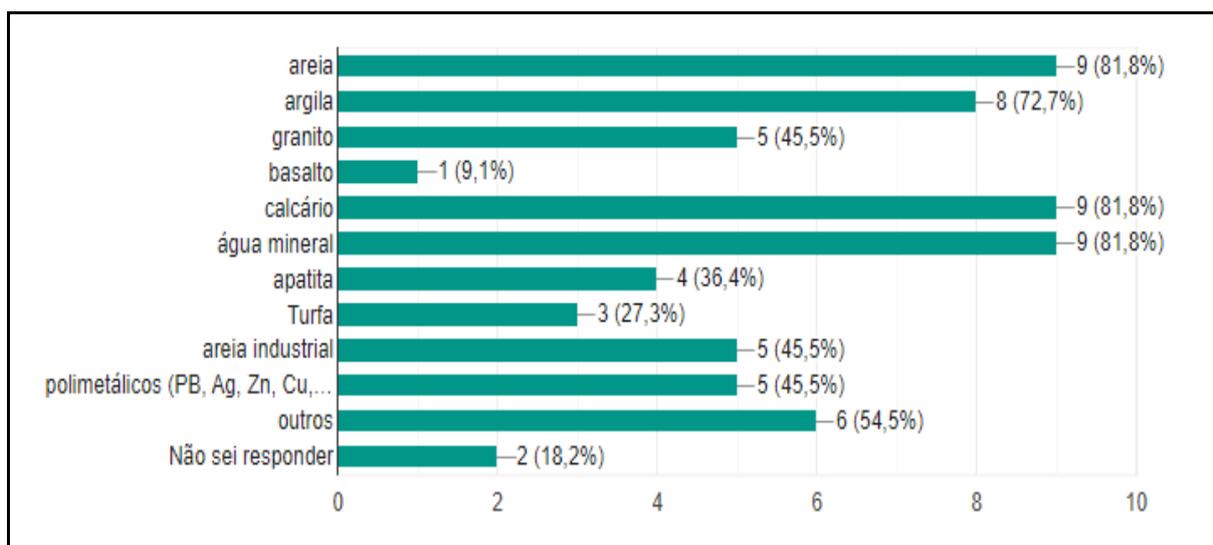
Fonte: Autora (2022).

Na Questão 15 foi perguntado sobre a importância da aplicação dos recursos da CFEM em favor da comunidade e do meio ambiente aos municípios, e de acordo com a Figura 32, 81,8% consideram importante e responderam sim, sendo estes quase todos os entrevistados, exceto o representante da SIMA e 1 representante das associações dos mineradores que não acham importante o repasse de parte da CFEM para a comunidade e para o meio ambiente, o que representa, 18,2% dos entrevistados. Como já apontado no Subitem 4.1.4, a CFEM poderia talvez ser uma alternativa de fonte de receita dos municípios para viabilizar renda com destino as comunidades do entorno.

Questão 16. Quais os possíveis minérios a serem explorados para o desenvolvimento do Vale do Ribeira – “O Vale do Futuro”?

Por fim, na Questão 16 foi tratado dos possíveis minérios a serem explorados para o desenvolvimento do Vale do Ribeira, e de acordo com a Figura 33, de distribuição de frequência das respostas, tem-se: a areia, o calcário e a água mineral eleitos para 81,8% dos entrevistados, portanto a maioria dos entrevistados; também a argila para 72,7%; outros para 54,5; granito, areia industrial e polimetálicos (Pb, Ag, Zn, Cu, Au) do Alto Vale do Ribeira são considerados possíveis de serem explorados para 45,5% dos entrevistados; a apatita foi eleita por 36,4%; a turfa por 27,3; não souberam responder 18,2%, sendo eles 1 representante das universidades e o consultor; e o basalto para 9,1% dos entrevistados, sendo ele o representante do IPT.

Figura 34. Distribuição de frequência das respostas da Questão 16.



Fonte: Autora (2022).

Todos os minérios apontados na Questão 16 têm potencial de ser explorado na região do Vale do Ribeira.

8.2. Subsídios da AAE para a Mineração no Vale do Ribeira

8.2.1. Proposta Metodológica

Utilizando a metodologia de Partidário (2012), por considera-la de aplicação prática, segue um roteiro e respectivas fases de desenvolvimento das ações estratégicas para a AAE, as quais poderão, também, compor o TR para a elaboração do PM-VRAP:

1) Contexto da AAE e foco estratégico

Objeto da avaliação: consiste nos PPPs existentes ou a serem elaborados e suas estratégias para o desenvolvimento da mineração sustentável no Vale do Ribeira.

- Objetivos da avaliação: definidos pelas questões estratégicas refletem as prioridades setoriais, ambientais e de sustentabilidade para a região.
- Governança (agentes envolvidos e objetivos): considerando o setor mineral no estado de São Paulo e no Vale do Ribeira, a proposta é que as análises sejam desenvolvidas com base nos planos existentes e no plano de mineração a ser elaborado envolvendo agentes públicos, do setor de mineração, sociedade civil, comunidades locais e entidades ambientais.

- Identificação dos Fatores Críticos de Decisão (FCD): a pesquisa bibliográfica sobre os impactos ambientais, sociais e econômicos da mineração fornece subsídios técnicos iniciais, que devem nortear a aplicação da AAE. Os FCD irão estruturar os estudos técnicos e conseqüentemente a avaliação de oportunidades e riscos para reunir a informação necessária para a tomada de decisão.

- Referencial estratégico: etapa para a identificação de indicadores de sustentabilidade da mineração (qualitativos e/ou quantitativos) representativos para os FCD e que atendam aos objetivos estratégicos estabelecidos pela AAE, cuja finalidade é fornecer informações que auxiliam na avaliação dos potenciais impactos (diretos, cumulativos, sinérgicos e indiretos) do setor.

2) Análise e avaliação visando a criação de caminhos estratégicos para a sustentabilidade e diretrizes que apoiem este percurso

- Opções estratégicas e cenários de sustentabilidade: tendências/opções que estejam em avaliação no contexto do planejamento mineral, para que os resultados da AAE tenham maior chance de influenciar a tomada de decisão, indicando aspectos que poderiam contribuir para um planejamento com maior participação de questões sociais e ambientais e a proposta de ao menos um novo cenário, o cenário de sustentabilidade.

- Avaliação de oportunidades e riscos: neste, as categorias de impactos não abordados em análise de projetos individuais, como os cumulativos e sinérgicos deverão ser abordadas; tal análise ajudará a construir a avaliação integrada de como cada FCD se comporta dentro de cada cenário.

- Diretrizes para o processo de planejamento: recomendações acerca de novas regulamentações e mudanças institucionais, ou ainda medidas a serem incorporadas ou outros fatores relevantes. As diretrizes devem indicar os elementos necessários para o acompanhamento do plano e devem abranger os FCDs que apresentarem deficiências em relação as opções de cenários, possibilitando a inserção efetiva da sustentabilidade no processo de planejamento do setor mineral.

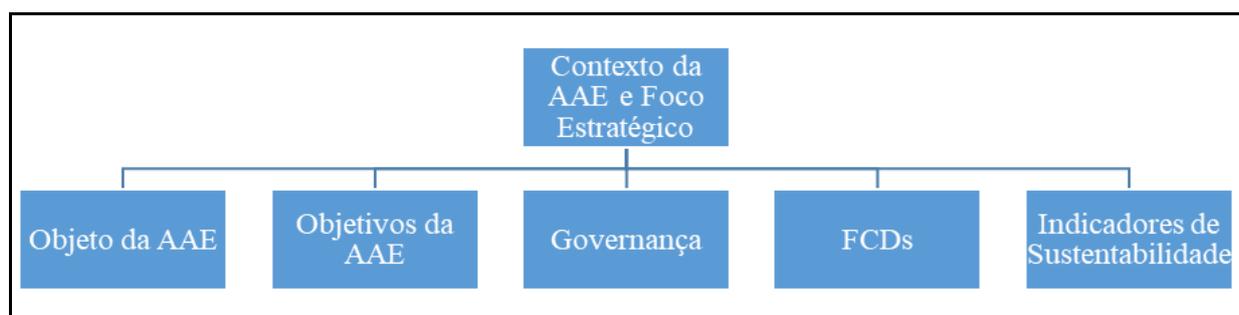
3) Acompanhamento, para avaliar a eficácia do roteiro proposto e retroalimentar processos de planejamento similares e de modo eficaz, corrigindo eventuais desvios do acompanhamento e garantindo a implementação das diretrizes estabelecidas para o planejamento. Algumas ferramentas de gerenciamento e monitoramento podem ser utilizadas,

focando os indicadores de sustentabilidade e garantindo adequada governança ao processo de AAE no planejamento do setor considerado.

A partir da proposta metodológica de Partidário (2012) para roteiro de AAE, com destaque à Fase 1 - Contexto da AAE e Foco Estratégico, também denominada de fase de escopo para alguns autores, é apresentado a seguir, no Subitem 8.2.2., um roteiro de AAE Fase 1 para o planejamento sustentável do setor mineral, baseado nos aspectos mostrados, de forma esquemática, na Figura 18 e utilizando os resultados da presente pesquisa.

As Fases 2 e 3 anteriormente mencionadas não são tratadas no presente trabalho, ficando as mesmas a serem desenvolvidas quando for elaborada a AAE para o PM-VRAP, no caso de a mesma ser proposta pelo Governo do Estado de São Paulo ou outra instituição, como por exemplo, o Ministério Público do Estado de São Paulo.

Figura 35. Contexto, Foco Estratégico e Aspectos da AAE para o Planejamento da Mineração no Vale do Ribeira.



Fonte: Autora (2022), adaptado de Partidário (2012).

8.2.2. Propostas para a Fase de Escopo da AAE de Mineração no Vale do Ribeira

Para a proposição em tese, “Avaliação Ambiental Estratégica para planos de mineração, estudo de caso do Vale do Ribeira/SP”, desenvolveu-se o roteiro (Figura 18) e os quadros que se seguem, baseados na aplicação do questionário, nas oficinas realizadas no Fórum de Mineração de 2020, na revisão bibliográfica e na vivência e conhecimento da região, ressaltando que a abordagem será para a fase de escopo, denominada Fase 1 por Partidário (2012).

Quanto ao Objeto da avaliação: auxiliar no planejamento do setor para a elaboração da Política e do Plano de Mineração Sustentável do Vale do Ribeira.

Em relação aos objetivos estratégicos da avaliação, considerados relevantes de acordo com a revisão bibliográfica abordada na pesquisa, e os dados da levantados através do questionário, apresenta-se a seguir o Quadro Estratégico (Quadro 20).

Quadro 20. Quadro de Questões Estratégicas (QE) com os Objetivos da Avaliação.

Objetivos Estratégicos para a Mineração Sustentável no Vale do Ribeira:

1. Desenvolver a mineração sustentável levando-se em conta os impactos cumulativos e sinérgicos advindos do incremento da mesma e avaliação e levantamento dos passivos ambientais.
2. Busca por tecnologias para o reuso e não contaminação das águas, também para a reutilização dos rejeitos da mineração e, por fontes alternativas de energia com foco nas mudanças climáticas.
3. Mineração capaz de gerar emprego e renda (com capacitação de mão-de-obra), compatível com o desenvolvimento da economia local (turismo, pesca, sistemas agroflorestais e outros).
4. Melhorar infraestrutura da região (viária, educação, saúde, saneamento etc.).
5. Não inserção da mineração em Unidades de Proteção Integral e de Geoconservação, nem em áreas indígenas e quilombolas; responsabilidade quando a mineração ocorrer em Unidades de Uso Sustentável e outras áreas protegidas por lei.
6. Criação de modelo de governança eficiente e que leve em conta a participação da sociedade e das comunidades envolvidas.

Fonte: Autora (2022).

O Quadro 20 apresenta aspectos relevantes a serem considerados para que o desenvolvimento da mineração seja compatível com o meio socioambiental. Sendo assim aspectos como os impactos cumulativos e sinérgicos advindos do incremento da mesma e o levantamento dos passivos ambientais podem nortear a sustentabilidade da atividade, assim como a busca por tecnologias de reuso e não contaminação das águas, a reutilização dos rejeitos da mineração, o uso de fontes alternativas de energia, setor capaz de gerar emprego e renda compatível com o desenvolvimento da economia local, dentre outros.

De acordo com Partidário (2012) o quadro problema mapeia os principais problemas, potencialidades e forças motrizes que refletem as prioridades setoriais, ambientais e de sustentabilidade, permitindo um diagnóstico sobre o uso dos recursos naturais, valores naturais com estatutos de conservação ou com necessidade de conservação, valores culturais e necessidades sociais.

O Quadro 21 apresenta de forma sintética os principais problemas como os impactos ambientais e as vulnerabilidades socioambientais decorrentes do incremento das atividades minerárias; também as áreas e populações com seus valores naturais e culturais sensíveis no Vale do Ribeira; e por fim as principais potencialidades da região em estudo.

Quadro 21. Quadro com principais problemas, sensibilidades e potencialidades para a estratégia de desenvolvimento.

Principais Problemas	Principais sensibilidades
Impactos Ambientais	Valores Naturais e Culturais
Erosão Assoreamento Poluição e contaminação: ar, águas, solo e visual Turbidez Desestabilização de taludes Rebaixamento do lençol freático Perda da biodiversidade Danos ao patrimônio arqueológico/geológico Danos região litorânea	Mangues Praias Restingas Dunas Patrimônio cultural, históricos e arqueológico Reserva da Biosfera Reserva da Mata Atlântica Complexo Estuarino-Lagunar Iguape-Cananéia-Peruíbe Geopatrimônio – cavernas calcárias Comunidades caiçara, indígena e quilombolas
Vulnerabilidade Socioambiental	Principais potencialidades
Deslocamento de populações Aumento populacional Acidentes/rompimento de barragens de rejeitos Danos à produção agroflorestal e à pesca Aumento de doenças e da violência Conflitos pelo uso da terra Pobreza Inundações Saúde e segurança Baixo nível de escolaridade Baixa capacitação técnica Exclusão social e inequidade	Turismo Pesca Sistemas florestais Agropecuária Mineração

Fonte: Autora (2022).

Como apontado no Quadro 21 os principais impactos advindos da atividade de mineração como o assoreamento dos corpos d'água, a poluição nos diferentes ambientes, a perda da biodiversidade e os danos ao patrimônio arqueológico/geológico e à região litorânea devem ser considerados para que se possa minimizá-los e mitigá-los, e que os mesmos não descaracterizem e preservem os valores naturais e culturais da região, além de não acentuar as vulnerabilidades socioambientais do Vale do Ribeira.

Os Quadros 22 e 23 trazem de forma resumida os principais regulamentos da legislação federal e do estado de São Paulo referentes ao meio ambiente e à mineração.

Quadro 22. Quadro de Regulamentos da Legislação Federal.

LEGISLAÇÃO FEDERAL (meio ambiente e mineração)	
Regulamento	Descrição dos aspectos regulamentados
CF 1988	Constituição Federal do Brasil
Decreto-Lei nº 227/1967	Código de Mineração
Decreto nº 9.406/2018	Regulamenta o Código de Mineração (Decreto-Lei no 227/1967)
Lei nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação
Lei nº 13.540/2017	Dispõe sobre a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM).
Lei nº 9.985/2005 – Lei do SNUC	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das UC.
Lei nº 12.651/2012	Novo Código Florestal - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.
Decreto Federal nº 4.339/2002	Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade
Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
Resolução CONAMA 01/1986	Sobre as diretrizes de uso e implementação da avaliação de impacto ambiental.
Resolução CONAMA 237/1997	Institui o sistema de licenciamento ambiental.

Fonte: Autora (2022).

Quadro 23. Quadro de Regulamentos da Legislação Estadual.

LEGISLAÇÃO ESTADO DE SÃO PAULO (meio ambiente e mineração)	
Regulamento	Descrição dos aspectos regulamentados
CE/SP 1989	Constituição do Estado de São Paulo
Lei Estadual nº 9.509/1997	Política Estadual de Meio Ambiente
Lei Estadual nº 13.798/2009	Política Estadual de Mudanças Climáticas - se compromete a implantar o ZEE no estado de São Paulo; prevê realizar comunicação e AAE; regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.947/2010.
Lei Estadual nº 7.663/1991	Estabelece normas à Política Estadual de Recursos Hídricos e ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos
Decisão de Diretoria Cetesb nº 25/2014/C/I de 2014	Disciplina o licenciamento ambiental das atividades minerárias no estado de São Paulo.
Decisão de Diretoria Cetesb nº 153/2014/I de 2014	Dispõe sobre os procedimentos para o licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental.

Fonte: Autora (2022).

Importantes instrumentos legislativos no nível federal e estadual são elencos nos Quadros 22 e 23 como as Constituições, decretos que regulamentam a mineração, lei que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e ao meio ambiente, as resoluções CONAMA e decisões CETESB sobre AIA e licenciamento.

O Quadro 24 apresenta os órgãos/entidades instituído por resolução estadual com seus representantes que trata da Comissão de Política Mineral do Vale do Ribeira e também órgãos/entidades propostos já que a comissão instituída não prevê a participação da social nem representantes das economias locais, nem comunidades e povos tradicionais, nem de prefeituras e nem de entidades ambientais que atuam na região.

Quadro 24. Quadro de Governança.

Situação	Órgãos/Entidades	Representantes
Instituído	Comissão de Política Mineral do Vale do Ribeira (Resolução Conjunta SIMA/SDE/SDR nº 01, de 30/08/2021).	1 representante do CODIVAR; 1 representante do CONDERSUL; 1 representante da CETESB; 1 representante da ANM; 1 representante da CPRM; 1 representante do IPA; 1 representante do IPT; 1 representante do CitVale; 1 representante da AMINSP; 1 representante da AMAVALES; 1 representante da ABCP; 2 representantes da SIMA (1 da subsecretaria de infraestrutura e 1 da subsecretaria de meio ambiente).
Proposto	Prefeituras	Representantes dos 22 municípios abrangidos pelo Fórum de mineração.
	Sociedade Civil	Representantes dos demais setores da economia da região: comércio, agropecuária, agroflorestal, turismo etc.
	Comunidades Tradicionais	Representante dos quilombolas, dos indígenas e dos caiçaras.
	ONGs ou entidades ambientalistas	Que atuam na região.

Fonte: Autora (2022).

O Quadro 24 – de governança foi elaborado com a situação instituída e a situação proposta pela Autora a ser incluída, considerando que a não participação nos processos decisórios das organizações sociais, comunidades e moradores locais, nem entidades ambientalistas, pode caracterizar em decisões impostas de forma vertical por agentes governamentais e de interesse exclusivo voltado aos mineradores.

Para Partidário (2012) “o quadro de governança identifica quem é quem na implementação de uma política, plano ou programa, e quais as respectivas responsabilidades”. A governança deve incluir, pelo menos, três dimensões:

1. A análise de responsabilidades institucionais (decisão) e o seu mapeamento, quanto as competências e responsabilidades, a fim de identificar possíveis lacunas de responsabilidade, ou sobreposições, entre as várias instituições, e possíveis conflitos e problemas de governança.

2. A cooperação institucional e os instrumentos de governança devem ser mapeados para contribuir com a compreensão do contexto de governança e das capacidades existentes.

3. Necessidade de identificar quais são as organizações e os grupos a envolver num processo participativo e colaborativo: grupos chave de agentes interessados (incluindo a administração pública, o setor privado, ONG, líderes comunitários e público em geral).

Quadro 25. Objetivos e atribuições da Comissão de Política Mineral instituída.

Entidade	Objetivo	Atribuições
Comissão de Política Mineral do Vale do Ribeira	Incrementar a atividade de mineração do Vale do Ribeira em bases sustentáveis, gerando emprego e renda.	I- Orientar a elaboração de uma Política Mineral Sustentável para o Vale do Ribeira; II- Propor roteiro de ações de curto, médio e longo prazo para a implantação de ações para dinamizar a atividade mineral local; III- Apoiar e subsidiar as entidades envolvidas quanto aos aperfeiçoamentos e alterações na legislação e nos procedimentos acerca da atividade mineral; IV- Propor ações de capacitação, comunicação e educação sobre o tema na região.

Fonte: Resolução Conjunta SIMA/SDE/SDR nº 01/2021.

No Quadro 25 são apresentadas as atribuições e objetivo da Comissão de Política Mineral do Vale do Ribeira instituída através da Resolução Conjunta SIMA/SDE/SDR nº 01, de 30/08/2021.

Como já mencionado no Subitem 8.2.1., a pesquisa bibliográfica sobre os impactos ambientais, sociais e econômicos da mineração fornece subsídios técnicos iniciais, para nortear a aplicação da AAE. Os FCD irão estruturar os estudos técnicos e conseqüentemente a avaliação de oportunidades e riscos para reunir a informação necessária para a tomada de decisão.

Para Partidário (2012) “a análise de tendências permite uma análise detalhada sobre as questões relevantes, sendo que as preocupações associadas aos fatores ambientais estarão abrangidas por questões ambientais e de sustentabilidade (QAS) integradas, contribuindo para uma maior focagem na AAE”.

Os FCDs foram definidos após eleitas as preocupações principais associadas aos fatores ambientais ou Questões Ambientais (QA) relevantes, que tem previsão na legislação e que estarão abrangidas/associados às Questões Ambientais e de sustentabilidade (QAS) integradas (Quadro 26).

No Quadro 26 são apresentados os Fatores Críticos de Decisão (FCDs), num total de cinco eleitos por serem considerados prioritários para as questões que envolvem o incremento da mineração na região, com os aspectos do ambiente e da preservação, da população e comunidades tradicionais e do desenvolvimento econômico com base na sustentabilidade.

Em análise aos dados obtidos pelo questionário aplicado, pela revisão bibliográfica e, de acordo com Partidário (2012), em que “os FCDs resultam da integração das QE, das QAS e do QRE”, foram definidos e sugeridos os seguintes FCDs:

- Patrimônios naturais (geodiversidade, biodiversidade, UCs e outros) devido a sua importância e necessidade de serem preservados;
- Recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) que podem ser impactos pela mineração, além da importância do Rio Ribeira de Iguape para os ecossistemas e populações;
- Mudanças climáticas, pois a qualidade do ar pode ser impactada pela mineração, além de ser foco mundial e da nova proposta de ZZE do governo do estado de São Paulo;
- A compatibilização do desenvolvimento regional e das economias locais devem ser levadas em conta para que além da mineração, o turismo, os sistemas agroflorestais, a agropecuária continue a se desenvolver;
- Por fim o fator governança deve ser considerado para a melhor gestão dos recursos minerais e ambientais frente a sociedade.

Quadro 26. Quadro das QA definidas por lei e das QAS relevantes para definição dos FCDs.

QA definidos na Lei	QAS relevantes	Fatores Críticos para a Decisão FCDs)
Biodiversidade Geodiversidade Unidades de Conservação Solo Água Atmosfera	Importância da Geoconservação, da biodiversidade, dos ecossistemas, da fauna, flora, dos recursos minerais	Patrimônios Naturais
Solo Água Biodiversidade Geodiversidade Unidades de Conservação População Saúde humana Fatores climáticos	Preservação dos Cursos d'água; Qualidade das Águas Subterrâneas; Fontes alternativas de energia; Qualidade do ar	Recursos Hídricos
Atmosfera Biodiversidade Unidades de Conservação População Saúde humana Fatores climáticos	Fontes alternativas de energia; Qualidade do ar	Mudanças Climáticas
Solo Água Biodiversidade Geodiversidade Unidades de Conservação População Saúde humana Fatores climáticos Povos tradicionais	Mineração Turismo Sistemas Agroflorestais Agropecuária Pesca Artesanato Produtos locais	Desenvolvimento Regional e Economia Local
Solo Água Atmosfera Biodiversidade Geodiversidade Unidades de Conservação População Saúde humana Fatores climáticos Povos tradicionais	Gestão dos Recursos Minerais e Ambientais	Governança

Fonte: Autora (2022).

Tendo em vista os diversos estudos realizados desde a década de 90 para a região do Vale do Ribeira, região mais preservada do ponto de vista ambiental, no estado de São Paulo, apresenta-se no Quadro 27 aqueles considerados relevantes e que podem auxiliar quando da elaboração da AAE de mineração, além do PNM 2030 em vigência e, do PMD 2020-2023 proposto recentemente pelo governo federal.

Para Partidário (2012) “o quadro de referência estratégico (QRE) refere-se ao conjunto das macropolíticas que vão estabelecer o referencial para a avaliação na AAE, sabendo-se que os documentos estratégicos relevantes ajudam a fornecer as metas e orientações de longo prazo em matérias de ambiente e sustentabilidade que devem ser observadas pela iniciativa estratégica”.

Quadro 27. Planos, Programas, ZEE e outros documentos relevantes.

1. Plano Nacional de Mineração (PNM) 2030. BRASIL/MME, 2010.
2. Programa Mineração e Desenvolvimento (PMD) 2020-2023. MME/SGM, 2020.
3. Proposta de Macrozoneamento do Vale do Ribeira – Relatório Final. Novembro de 1996. SMA/CPLA.
4. Zoneamento Ecológico-Econômico do setor costeiro do Vale do Ribeira. Documento de Consulta para Audiência Pública. Dezembro de 2014. Governo estado de São Paulo, SMA/CPLA.
5. Plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Cananéia-Iguape-Peruíbe, SP. Iguape, setembro de 2015. ICMBIO/MMA.
6. Plano da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul - UGRHI 11. Relatório I, Projeto FEHIDRO RB-278/2014. Registro, 2016.
7. Planejamento Estratégico 2030 – Vale do Ribeira e Litoral Sul. CODIVAR/Instituto JUS/QCP. 2018.
8. Mapa de Geodiversidade como subsídio ao geoturismo e ao planejamento territorial do proposto geoparque do Alto Vale do Ribeira. CPRM/SGM/MME.
9. Plano de Desenvolvimento Econômico Sustentável para o Vale do Futuro. Gov. est. São Paulo/IPT. 2020
10. Proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de São Paulo de 2022 – Governo do Estado de São Paulo e Secretarias.
11. Ordenamento Territorial GeoMineiro (OTGM) – IPT. 2007 (região de Registro) e 2008 (região de Cajati).
12. Atlas geoquímico do Vale do Ribeira: geoquímica dos sedimentos ativos de corrente. 2. ed. rev. São Paulo: CPRM, 2007.
13. Atlas geoambiental: subsídios ao planejamento territorial e à gestão ambiental da bacia hidrográfica do rio Ribeira do Iguape. 2. ed. rev. São Paulo: CPRM, 2007.

Fonte: Autora (2022).

O Quadro 28 apresenta a lista dos documentos estratégicos relevantes identificados no Quadro 27 e a sua relação com os FCD preconizados, num total de cinco. Tal quadro define-se como Quadro de Referência Estratégico (QRE) dada sua importância para o planejamento do setor com o ordenamento do território em questão.

Quadro 28. Quadro de Referência Estratégico e relação com os Fatores Críticos de Decisão.

FCDs	P a t r i m ô n i o s N a t u r a i s	R e c u r s o s H í d r i c o s	M u d a n ç a s C l i m á t i c a s	D e s e n v o l v i m e n t o R e g i o n a l E c o n o m i a L o c a l	G o v e r n a n ç a
Documentos Estratégicos Relevantes					
1. PNM 2030		X	X		X
2. PMD 2020-2023		X	X		X
3. Macrozoneamento Vale do Ribeira, 1996	X	X	X	X	X
4. ZEE Costeiro Vale do Ribeira, 2014	X	X		X	X
5. Plano de Manejo APA Cananéia-Iguape-Peruibe, 2015	X	X		X	X
6. Plano Bacia UGRHI-11, 2014		X		X	X
7. Planejamento Estratégico CODIVAR, 2018				X	X
8. Mapa Geodiversidade Alto Vale do Ribeira	X				
9. PDES - IPT, 2020				X	X
10. Proposta ZEE est. S.P., 2022		X	X		X
11. OTGM - IPT, 2007, 2008	X	X		X	X
12. Atlas Geoquímico Vale do Ribeira - CPRM, 2007	X	X		X	X
13. Atlas Geoambiental Vale do Ribeira - CPRM, 2007	X	X		X	X

Fonte: Autora (2022).

O Quadro 29 apresenta a inter-relação das Questões Estratégicas (QE) (num total de seis), que são os objetivos da avaliação, com cada um dos FCDs (num total de cinco) e com as Questões Ambientais e de Sustentabilidade (definidas no total de cinco), sendo que cada FCD pode se relacionar com diferentes QEs, podendo ser dois (Patrimônios Naturais e Mudanças Climáticas se relacionam com dois QEs), com três (Recursos Hídricos e sua relação com três

QEs), ou com os seis (as seis QEs se relacionam com os FCDs Desenvolvimento Regional e Economia Local e Governança). Por fim cada QAS que ajudou a definir os FCDs se relacionam um a um, isto é cada QAS corresponde ao seu FCD.

Quadro 29. Quadro das inter-relações das Questões Estratégicas com os FCAs e QAS.

Questões Estratégicas		FCDs		QAS
Desenvolver a mineração sustentável levando-se em conta os impactos cumulativos e sinérgicos advindos do incremento da mesma e avaliação e levantamento dos passivos ambientais.		Patrimônios Naturais	←	Importância da Geoconservação, da biodiversidade, dos ecossistemas, da fauna, flora, dos recursos minerais
Busca por tecnologias para o reuso e não contaminação das águas, também para a reutilização dos rejeitos da mineração e, por fontes alternativas de energia com foco nas mudanças climáticas.		Recursos Hídricos	←	Preservação dos Cursos d`água; Qualidade das Águas Subterrâneas
Mineração capaz de gerar emprego e renda (com capacitação de mão-de-obra), compatível com o desenvolvimento da economia local (turismo, pesca, sistemas agroflorestais e outros).		Mudanças Climáticas	←	Fontes alternativas de energia; Qualidade do ar
Melhorar infraestrutura da região (viária, educação, saúde, saneamento, etc.).		Desenvolvimento Regional e Economia Local	←	Mineração; Turismo; Sistemas Agroflorestais; Agrpecuária; Pesca; Artesanato; Produtos locais
Não inserção da mineração em Unidades de Proteção Integral e de Geoconservação, nem em áreas indígenas e quilombolas; responsabilidade quando a mineração ocorrer em Unidades de Uso Sustentável e outras áreas protegidas por lei.		Governança	←	Gestão dos Recursos Minerais e Ambientais
Criação de modelo de governança eficiente e que leve em conta a participação da sociedade e das comunidades envolvidas.				

Fonte: Autora (2022).

Quadro 30. Quadro de relação dos FCDs com os critérios de avaliação e possíveis indicadores de sustentabilidade.

FCDs	Crítérios de Avaliação	Indicadores
Patrimônios Naturais	Salvaguarda da Geodiversidade, Biodiversidade e dos ecossistemas.	Preservação. Ações de educação ambiental.
Recursos Hídricos	Contaminação Disponibilidade de recursos hídricos Acesso à água e à rede de infraestruturas	Reuso da água nos processos de mineração. Monitoramento da qualidade e quantidade. Potabilidade e saneamento
Mudanças Climáticas	Poluição do ar Limites de alteração aceitáveis Vulnerabilidade às alterações climáticas	Medidas de contenção como filtros e outros. Uso de fontes alternativas de energia.
Desenvolvimento Regional e Economia Local	Educação, formação e qualificação profissional. Recursos advindos da mineração. Outros aspectos sociais	Parcerias / Consórcios. Ações de inclusão social. Utilização de parte da CFEM para questões socioambientais. Participação da sociedade e comunidades tradicionais Uso da LSO pelas mineradoras. Incentivo ao consumo de produtos locais e à preservação da cultura local.
Governança	Política pública para o setor mineral no estado de São Paulo integrada ao ordenamento territorial. Conhecimento interdisciplinar, monitorização e gestão da informação. Maior envolvimento institucional com demais agentes envolvidos (Estado, Prefeituras, Sociedade e Setor mineral).	Envolvimento político, com diretrizes voltadas à mineração. Fomento em pesquisa. Banco de dados regional. Planejamento e zoneamento participativo.

Fonte: Autora (2022).

O quadro de avaliação dos FCD inclui os FCDs, os critérios de avaliação e os indicadores, conforme Quadro 30. “Os critérios de avaliação pormenorizam os FCD e os indicadores são as métricas para a avaliação, sendo que os FCDs asseguram o enfoque técnico na

AAE e fornecem a estrutura para a avaliação, sendo estes, grupos temáticos relevantes, integrados e orientados para a sustentabilidade” (Partidário, 2012).

Assim, ao relacionarmos os FCDs, os critérios de avaliação e os indicadores de sustentabilidade fica demonstrado que os critérios de avaliação detalham os FCD e os indicadores de sustentabilidade compreendem ações ou atividades que resultam em métricas de avaliação da sustentabilidade para o setor mineral.

Dentre os indicadores de avaliação da sustentabilidade para o setor mineral tratados no Quadro 30, ações de preservação e de educação ambiental, o reuso e o monitoramento da qualidade e quantidade das águas, ações para minimizar as mudanças climáticas, também de inclusão social e participação da sociedade e comunidades tradicionais nos processos decisórios devem servir como métricas para a sustentabilidade do setor.

8.2.3. Sugestões para a elaboração do Termo de Referência das ações estratégicas para a AAE do PM-VRAP

Com base no Termo de Referência (TR) para elaboração de AAE para o minério de ferro em Minas Gerais, previsto no edital de licitação nº 01/2021 da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico (Sede) e publicado no Diário Oficial do Estado em 5/5/2021 (MINAS GERAIS, 2021); na metodologia de Partidário (2012); e no Subitem 8.2.2., seguem algumas sugestões para auxiliar na elaboração do TR para a AAE do PM-VRAP.

Os estudos para a AAE devem levar em consideração questões de caráter socioambientais no processo de planejamento estratégico de políticas públicas regionais, fatores estes que justificam sua elaboração ao se considerar o incremento da mineração no Vale do Ribeira e Alto Paranapanema, aliado a preservação e demais potencialidades da região.

Objetivo do TR

O TR tem como objetivo permitir que a variável socioambiental seja adequadamente considerada no desenvolvimento da AAE da política mineral e do futuro Plano de Mineração para o Vale do Ribeira e Alto Paranapanema (PM-VRAP).

Por se tratar de metodologia voltada a políticas de uso e ocupação do solo, que avalia os impactos ambientais cumulativos e a sustentabilidade do uso dos recursos naturais afetados por um conjunto de empreendimentos, considera-se que o emprego da AAE possa contribuir para o planejamento do setor mineral, alinhado ao planejamento regional de outras atividades

(agricultura, pesca, turismo etc.), facilitando o processo de tomada de decisão de forma participativa.

A partir do TR da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais para a AAE do setor minerário (MINAS GERAIS, 2021), sugere-se:

Criar base de dados geográficos que permita análises territoriais para orientar as atividades de rotina e de tomada de decisões, bem como o desenho para o desenvolvimento de políticas socioambientais com base em dados de qualidade;

Avaliar os efeitos socioambientais cumulativos (aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos) das atividades do segmento e de suas potencialidades de expansão, propondo diretrizes para o desenvolvimento sustentável em compatibilização com o uso e ocupação da terra e a conservação da geobiodiversidade;

Gerar subsídios para a definição de diretrizes ambientais quando do licenciamento ambiental dos empreendimentos minerários;

Gerar subsídios para a tomada de decisão quanto aos planos e programas da fase de exaustão da jazida com o fechamento das minas e para os passivos ambientais da mineração;

Assegurar, antecipadamente, o entendimento das questões socioambientais envolvidas para a implementação da Política e do Plano de mineração para o Vale do Ribeira/SP, quanto as ameaças e as oportunidades e do potencial de conflitos socioambientais;

Facilitar a disponibilidade e o acesso às informações sobre as questões socioambientais que envolvem o segmento de mineração.

Diretrizes Gerais: definidas com base em Minas Gerais (2021) e Partidário (2012).

Para ser eficiente e auxiliar na formulação da Política e do Plano de Mineração, bem como influenciar na tomada de decisão, a AAE deverá ser objetiva, integrada, flexível, interativa e adaptada ao contexto da região; ter como referência objetivos, princípios e critérios de sustentabilidade; fornecer justificativa clara para a seleção de determinadas opções em detrimento de outras; considerar as dimensões ambiental, social, econômica e institucional; envolver as partes interessadas e encorajar o envolvimento do público; ser transparente ao longo do processo, com acompanhamento e validação sobre as principais etapas e resultados; estimular, após a sua conclusão, o monitoramento dos resultados obtidos e revisões formais do processo de AAE em relação às atualizações de dados e informações, ou de aspectos metodológicos.

Deverão também ser orientados pela literatura científica relevante e que abordem a avaliação ambiental de natureza estratégica, indicadores de sustentabilidade para a mineração, gestão do conhecimento e governança.

Proposta de Desenvolvimento da AAE

As atividades por etapas a serem desenvolvidas para a consecução do desenvolvimento da AAE, são apresentadas como sugestão, a seguir, de forma resumida, utilizando-se como base o Subitem 8.2.2. desta pesquisa, a metodologia de Partidário (2012) e o TR da AAE para Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2021):

Etapa 1 – Apresentar:

- a) o Plano de Trabalho e Governança (PTG), contendo detalhamento técnico, metodológico, procedimental, institucional e regulatório para a fase de escopo e desenvolvimento da AAE; e
- b) o Plano de Participação Social (PPS), visando a disponibilização e obtenção de informações necessárias ao processo de AAE, bem como o engajamento da população do Vale do Ribeira, inclusive povos tradicionais, podem colaborar nas decisões institucionais.

Etapa 2 – de escopo da AAE:

- a) Definição do objeto da avaliação;
- b) Definição dos objetivos da avaliação e as Questões Estratégicas (QE);
- c) Apresentação dos principais problemas (contendo os impactos ambientais e as vulnerabilidades socioambientais);
- d) Apresentação dos principais regulamentos da legislação federal, estadual e regional para os aspectos da mineração e do meio ambiente;
- e) Definição de proposta de governança;
- f) Definição das Questões Ambientais e de Sustentabilidade (QAS) para a região;
- g) Definição dos Fatores Críticos de Decisão (FCDs);
- h) Elaboração de Quadro de Referência Estratégico (QRE);
- i) Definição dos indicadores de sustentabilidade (quantitativos e qualitativos) e, fazer o relacionamento com os FCDs e com os critérios de avaliação.

Etapa 3 – Análise e avaliação para criar caminhos estratégicos:

- a) Opções estratégicas e cenários de sustentabilidade;

- b) Avaliar oportunidades e riscos;
- c) Propor diretrizes estratégicas para o planejamento da mineração sustentável.

Etapa 4 – de Acompanhamento:

- a) Acompanhar e avaliar o roteiro proposto;
- b) Retroalimentação dos processos de planejamento;
- c) Monitoramento.

Etapa 5 – Relatório Final da AAE:

Este deverá conter as fases de desenvolvimento da AAE, também do PTG e do PPS.

OBS: O PPS deverá ser desenvolvido de forma a envolver as Fases 2, itens b, c, e, f, g, h, i; e Fase 3, itens a, b, c.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS/CONCLUSÕES

A Avaliação Ambiental Estratégica é um instrumento importante para o planejamento regional e setorial, auxiliando nos processos de tomada de decisão. No caso da mineração, dada suas características, pode-se considerá-la de fundamental importância.

Em relação à Questão norteadora e Hipótese, destaca-se que a AAE pode colaborar para disciplinar o quadro regulatório do setor mineral no Estado de São Paulo, em específico no Vale do Ribeira, podendo ser adotada nas atividades de planejamento da mineração, alinhada com a preservação e demais potencialidades da região.

Quanto ao questionário aplicado, ao analisar a frequência de respostas da questão sobre o processo de licenciamento ambiental, a maioria dos entrevistados considera haver falhas/deficiências e, mais de 90% dos respondentes consideram importante avaliar os impactos da mineração através de indicadores de sustentabilidade, assim como a participação das comunidades nos processos decisórios e de AIA. Também mais de 80% concordam com a aplicação dos recursos da CFEM em favor da comunidade e do meio ambiente.

Deve-se destacar que todos os entrevistados consideram que a utilização da AAE pode colaborar com o planejamento do setor mineral e para a elaboração da Política e do Plano de Mineração no Vale do Ribeira. Também acreditam na possível coexistência do desenvolvimento local com outros setores econômicos, como a mineração.

Tais resultados reforçam a importância da regulamentação da AAE no estado de São Paulo e no país.

Ressalta-se que a AAE não isenta os empreendimentos do licenciamento de projetos via EIA já que ambos os instrumentos compõem o sistema AIA.

Há de se considerar que os fóruns e oficinas já realizados pelo PDES-VR (IPT, 2020), tratados no Item 7.2, poderão ser também utilizados no processo de elaboração da AAE, assim como a proposta para a fase de escopo da AAE de Mineração no Vale do Ribeira desenvolvida nesta pesquisa e, em conformidade com o TR da AAE do PM-VRAP sugerido (Subitem 8.2.3).

A criação de um modelo de governança eficiente e que leve em conta a participação da sociedade e das comunidades envolvidas é imprescindível para a remediação de possíveis conflitos socioambientais que possam vir a surgir.

Um Plano de Trabalho e Governança (PTG) e um Plano de Participação Social (PPS), como apontados nas sugestões para o TR constantes no Subitem 8.2.3, se bem delineados, podem ser bastante úteis para a elaboração da AAE de mineração em suas diferentes fases.

No desenvolvimento da fase de escopo considera-se relevante o apontamento das Questões Estratégicas (QE) alinhada ao objeto e objetivos da avaliação, assim como a definição do sistema de governança e as principais regulamentações o que auxilia no processo de tomada de decisão que deve ser previsto com a participação social. As Questão Ambientais e de Sustentabilidade (QAS) se tratadas de forma responsável ajudam na definição dos Fatores Críticos de Decisão (FCD), os quais podem ser validados pelas Referências Estratégicas e pelos critérios de avaliação, que definirão os indicadores de sustentabilidade para o setor considerado.

Foram eleitos cinco FCDs como representativos para o objeto de estudo: os patrimônios naturais devido a sua relevância para a região e necessidade de serem preservados, os recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) que podem ser impactos pela mineração, as mudanças climáticas, a necessidade de compatibilização do desenvolvimento regional e das economias locais e o fator governança deve ser considerado para a gestão adequada dos recursos minerais e ambientais frente a sociedade e melhor entrosamento com os atores envolvidos.

O uso de indicadores de sustentabilidade da mineração (qualitativos e/ou quantitativos) representativos para os FCD e que atendam aos objetivos estratégicos estabelecidos pela AAE, podem fornecer informações importantes na avaliação dos potenciais impactos (diretos, cumulativos, sinérgicos e indiretos) do setor mineral.

Assim, ações de preservação e de educação ambiental, o reuso e o monitoramento da qualidade e quantidade das águas, práticas para minimizar as mudanças climáticas, também de inclusão social e participação da sociedade e comunidades tradicionais nos processos decisórios devem servir como métricas para a sustentabilidade do setor.

Com a fase de escopo definida e desenvolvida seguem as demais etapas que compõem o processo da AAE como a análise para criar os caminhos estratégicos e os cenários de sustentabilidade e a avaliação de oportunidades e riscos e, finalmente, as fases de acompanhamento e monitoramento e, de retroalimentação do processo, quando necessário.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA. **Geologia de Engenharia**. Editores: Oliveira, A.M. dos S.; Brito, S.N.A. de. São Paulo: ABGE, 1998. 587p.

AGÊNCIA MINAS. **Governo passa a realizar análise ambiental estratégica da mineração de ferro**. Notícias em 31/03/2020. Disponível em: <http://agenciaminas.mg.gov.br/noticia/governo-passa-a-realizar-analise-ambiental-estrategica-da-mineracao-de-ferro>. 2020. Acessado em 16/09/2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO - ANM. **Informe Mineral**. 3^o Trimestre de 2021. Brasília-DF, janeiro/2022. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/informe-mineral/publicacoes-nacionais/informe03tri2021_publicacao.pdf. Acessado em: 15/07/2022.

AGRA FILHO, S. S.; RAMOS, T. B. Análise do modelo institucional de gestão da água para a aplicação da AAE: estudo comparativo entre Portugal e Brasil. **Gesta**, v. 3, n. 2, p. 109-139, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/gesta/article/view/13723/10285>. Acessado em: 31/03/2022.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO – BNDES. **Política socioambiental para o setor de mineração**. Disponível: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/desenvolvimento-sustentavel/o-que-nos-orienta/outras-politicas-e-regulamentos/regulamento-socioambiental/politica-socioambiental-mineracao#:~:text=Neste%20contexto%2C%20a%20Pol%C3%ADtica%20Socioambiental,BNDES%20e%20%C3%A0%20legisla%C3%A7%C3%A3o%20vigente>. Acessado em 13/02/2019. S/d.

BERTI, M. J. F.; SALVADOR, N. N. B. Análise do processo participativo na avaliação ambiental estratégica no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**. n. 33, setembro 2014, p. 73-84. Disponível em: <http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/33-07.pdf>. Acesso em 01/08/2018.

BIEHL, J. et al. Implementing strategic environmental assessment in countries of the global south – an analysis within the peruvian contexto. **Environmental Impact Assessment Review**. V. 77. 2019. p. 23–39. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195925517303839>. Acessado em 23/08/2019.

BOMFIM, M. R. **Avaliação de impactos ambientais da atividade minerária**. Cruz das Almas, BA: UFRB, 2017. 46p.; il. Disponível: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/175229/1/avaliacao.pdf>. Acessado em: 27/04/2020.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292p.

_____. **Decreto-Lei nº 227/1967**. Regulamenta o Código de Mineração. Brasília, 1967. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1960-1969/decreto-lei-227-28-fevereiro-1967-376017-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acessado em: 10/05/2019.

_____. **Decreto Federal n. 97.632/89**. Institui o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. 1989.

_____. **Decreto Federal n. 9.675 de 02 de janeiro de 2019**. Sobre a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério de Minas e Energia. 2019. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/web/guest/acesso-a-informacao/institucional/competencias>. Acesso em: 28/04/2020.

_____. Diário Oficial da União. **Decreto Federal nº 9.406 de 12 de junho de 2018**. Publicado em: 13/06/2018. Edição: 112. Seção: 1. Página: 1. Órgão: Atos do Poder Executivo. Institui o Novo Marco Regulatório da Mineração. 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9406.htm. Acessado em: 20/01/2022.

_____. Diário Oficial da União. **Decreto Federal nº 10.965 de 11 de fevereiro de 2022**. Publicado em: 14/02/2022. Edição: 31. Seção: 1. Página: 2. Órgão: Atos do Poder Executivo. Altera o Decreto Federal nº 9.406/2018. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.965-de-11-de-fevereiro-de-2022-379739232>. Acessado em: 05/08/2022.

_____. Casa Civil. **Lei Complementar nº 140 de 8 de dezembro de 2011**. Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm. Acessado em: 1/7/2022.

_____. **Lei Federal 6.938/1981**. Institui a Política Nacional de Meio Ambiente. 1981.

_____. Congresso Nacional. **Medida Provisória n. 791/2017**. Cria a Agência Nacional de Mineração. 2017.

_____. Ministério das Minas e Energia. **Plano mestre decenal para avaliação dos recursos minerais do Brasil (1965-1974)**. Publicação Especial Nº 03. 3ª edição. Brasília, 1980.

_____. Ministério das Minas e Energia. **II Plano decenal de mineração: diretrizes básicas (1981-1990)**. Brasília, 1980.

_____. Ministério das Minas e Energia (MME). Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. **Plano nacional de mineração 2030 (PNM - 2030)**. MME. Brasília, 2011.

_____. Ministério das Minas e Metalurgia. **Mineração no Brasil: previsão de demanda e necessidade de investimentos**. Secretaria de Minas e Metalurgia. Brasília, 2000.

_____. Presidência da República. **Lei Federal 9.985/2000**. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). 2000.

_____. Presidência da República. **Lei Federal 13.540/2017**. Dispõe sobre a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). 2017.

_____. Senado Federal. **Projeto de Lei 2072/2003**. Introdução da avaliação estratégica na política nacional do meio ambiente. 2003. Disponível em <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao/Proposicao=134963>. Acesso em 05/07/2016.

_____. Senado Federal. **Projeto de Lei 4996/2013**, altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, tornando a avaliação ambiental estratégica um dos instrumentos da política nacional de meio ambiente e dá outras providências. 2013. Disponível em <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=565264>. Acessado em: 05/07/2016.

_____. Senado Federal. **Projeto de Lei 3915/2019**, altera a Lei nº 6.905, de 12 de fevereiro de 1998, Lei de Crimes Ambientais, para tipificar o crime de desastre ecológico de grande proporção ou que produza estado de calamidade pública o rompimento de barragens. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/137601>. Acessado em: 05/08/2022.

BRITTO, F. G. A. de; GREEN, M. P.L.; LINO, L.B. da S.; FERREIRA, C. A. Revisão do banco de dados de recursos minerais e territórios: contribuições de uma nova abordagem teórico-metodológica para análise das dinâmicas territoriais na mineração. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2020. 58p. (Série Estudos e Documentos, 106).

BROWN, A. L. & THERIVEL, R. Dr. Principles to guide the development of strategic environmental assessment methodology. **Impact Assessment and Project Appraisal**. vol. 18, n. 3. September 2000, p. 183–189. Beech Tree Publishing, 10 Watford Close, Guildford, Surrey GU1 2EP, UK. Disponível: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3152/147154600781767385>. Acessado em: 12/09/2018.

CABRAL JUNIOR, M.; SUSLICK, S. B.; OBATA, O. R.; SINTONI, A. A mineração no estado de São Paulo: situação atual, perspectivas e desafios para o aproveitamento dos recursos minerais. São Paulo, UNESP, **Geociências**, v. 27, n. 2, p. 171-192, 2008.

CABRAL JUNIOR, M.; CARVALHO GAMBA, C. T. Ordenamento territorial geomineiro (OTGM) do polo mínerocerâmico de Santa Gertrudes - SP: um instrumento de planejamento e gestão para garantir o suprimento sustentável de recursos minerais. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, vol. 6, n. 3, setembro-dezembro, 2017, p. 54-73. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/geas/article/view/10095/4788>. Acessado em: 09/04/2019.

CABRAL JUNIOR, M.; SUSLICK, S. B.; SUZIGAN, W. Caracterização dos arranjos produtivos locais de base mineral no estado de São Paulo: subsídio à mineração paulista. São Paulo, UNESP, **Geociências**, v. 29, n. 1, p. 81-104, 2010. Disponível em: https://www.revistageociencias.com.br/geociencias-arquivos/29_1/Art%2007_Cabral%20Jr.pdf. Acessado em 26/07/2022.

CARVALHO, D. L.; FERREIRA, N.; SALVADOR, N. N. B.; SEPE, J. Avaliação ambiental estratégica e seus desafios no Brasil. 4º Congresso Brasileiro de Avaliação de Impacto: Ética e Avaliação de Impacto Ambiental. **Anais...** Fortaleza, CE: 2018.

CHILE. BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE (BCN). **Decreto 32 de 17/08/2015**. Aprueba Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica en Chile. Santiago, Chile, BCN, 2015. Disponível em: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1083574&idParte=&idVersion=2015-11-04>. Acessado em: 07/03/2022.

_____. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). **Guía de orientación para el uso del evaluación ambiental estratégica em Chile. Oficina de Evaluación Ambiental**. CHILE/MMA, Diciembre, 2015. Disponível em: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/12/Guia-de-orientacion-para-la-eae-en-Chile.pdf>. Acessado em: 07/03/2022.

_____. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). **Ministérios de Mineração e Meio Ambiente concordam em submeter-se à Política de Mineração de Avaliação Ambiental Estratégica para o Chile**. Postado em 23 de abril de 2020. CHILE/MMA, 2020a. Disponível em: <https://mma.gob.cl/ministerios-de-mineria-y-medio-ambiente-acuerdan-someter-a-evaluacion-ambiental-estrategica-politica-minera-para-chile>. Acessado em: 09/03/2022.

_____. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). Política Nacional de Mineração é submetida à Avaliação Ambiental Estratégica pelo Presidente Sebastián Piñera. Postado em 28 de julho de 2020. CHILE/MMA, 2020b. Disponível em: <https://mma.gob.cl/politica-nacional-de-mineria-es-sometida-a-evaluacion-ambiental-estrategica-por-el-presidente-sebastian-pinera>. Acessado em: 09/03/2022.

COLOMBO, G. C.; KOPPE, J. C. Avaliação de impacto ambiental na fase de pós-fechamento em áreas mineradas. 4o CONGRESSO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL: Ética e Avaliação de Impacto Ambiental. 22 a 26 de outubro de 2018. **Anais...** Universidade de Fortaleza, CE. p. 756-762. 2018.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Decisão de Diretoria nº 25/2014/C/I**, 29 de janeiro de 2014. Disciplina o licenciamento ambiental das atividades minerárias no estado de São Paulo. https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2018/01/Decis%C3%A3o-de-Diretoria-25_14-Licenciamento-Minera%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acessado em: 24/10/2020. São Paulo, 2014a.

_____. **Decisão de Diretoria nº 153/2014/I**, 28 de maio de 2014. Dispõe sobre os procedimentos para o licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental no âmbito da Cetesb. <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/dd/DD-153-14.pdf>. Acesso em 05/08/2016. São Paulo, 2014b.

_____. **Manual para elaboração de estudos para o licenciamento com avaliação de impacto ambiental**. Anexo Único. São Paulo, 2014c.

_____. Resolução SMA n. 28/1999. Dispõe sobre o zoneamento ambiental para mineração de areia no subtrecho da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. São Paulo: 1999. Disponível em: https://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/1999_Res_SMA_28.pdf. Acessado em 19/07/2022.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). Superintendência Regional de São Paulo. **Geodiversidade e Potencial Mineral do Vale do Ribeira e Adjacências**. Apresentação realizada em 04/03/2020 – Fórum de Mineração no Vale do Ribeira.

São Paulo, 2020. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/03/apres.-cprm_mauri%CC%81cio-pavan.pdf. Acessado em: 20/08/2022.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução 001/1986**. Diretrizes de uso e implementação da avaliação de impacto ambiental. São Paulo: 1986.

_____. **Resolução 237/1997**. Sistema de licenciamento ambiental. São Paulo: 1997.

COMUNIDADE DO RIBEIRA. Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira. Quilombos do Ribeira todos os direitos reservados, 2011. Disponível em: https://www.quilombosdoribeira.org.br/vale-do-ribeira#experiencias_sustentaveis. Acessado em: 22/04/2022.

CRESPO, B. R. M.; ALMEIDA, M. R.R. Discussão de Alternativas nos Processos de Avaliação Ambiental Estratégica em Minas Gerais. São Paulo, UNESP, Geociências, v. 37, n. 4, p. 909 – 920, 2018. Disponível em: [file:///C:/Users/Josi%C3%AA/Downloads/12339-Texto%20do%20artigo-71933-1-10-20181228%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Josi%C3%AA/Downloads/12339-Texto%20do%20artigo-71933-1-10-20181228%20(1).pdf). Acessado em: 20/07/2022.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNPM. **Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001**. Aprova as normas reguladoras de mineração – NRM. Brasília, 2001. <http://www.dnpm.gov.br/aceso-a-informacao/legislacao/portarias-do-diretor-geral-do-dnpm/portarias-do-diretor-geral/portaria-no-237-em-18-10-2001-do-diretor-geral-do-dnpm>. Acesso em: 03/08/2016.

_____. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Secretaria dos Negócios Metropolitanos (SNM) de São Paulo. **Plano diretor de mineração para a região metropolitana de São Paulo**: diagnóstico e diretrizes. São Paulo: DNPM/CPRM/SNM, 1979.

DIAS, L. M. de F. Quilombos do Vale do Ribeira, São Paulo: movimentos de defesa de territórios coletivos frente ao racismo ambiental. **Amazônica - Revista de Antropologia**. Volume 12 (1), 361 – 394, 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/Josi%C3%AA/Downloads/8836-30873-1-PB.pdf>. Acessado em: 22/04/2022.

EUROPEAN UNION - EU. **Directive 2001/42/EC of the european parliament and of the council on the assessment of the effects of certain plans and programs on the environment**. 27 June, 2001.

FISCHER, T.B. (2002) Strategic environmental assessment performance criteria - the same requirements for every assessment? **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, v. 4, n. 1, p. 83-99, March 2002.

FLORES, J. C. do C.; LIMA, H. M. de. **Fechamento de mina**: aspectos técnicos, jurídicos e socioambientais. Ouro Preto: UFOP, 2012. 316p. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/4583>. Acessado em: 03/06/2022.

GALLARDO, A. L. C. F.; DUARTE, C. G.; DIBO, A. P. A. Avaliação ambiental estratégica para o planejamento da expansão da cana-de-açúcar: uma proposta de roteiro. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo. v. XIX, n. 2. p. 67-94. abr.-jun. 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas S.A. 4.ed. São Paulo, 2002. 176p.

GOMES, B. M. M. Inovação e sustentabilidade no setor de mineração: um estudo de caso de uma empresa brasileira. **R. gest. sust. ambient.** Florianópolis, v. 6, n. 3, p. 679-695, out./dez. 2017.

Disponível em:

admin,+INOVAÇÃO+E+SUSTENTABILIDADE+NO+SETOR+DE+MINERAÇÃO+_UM+ESTUDO+DE+CASO+DE+UMA+EMPRESA+BRASILEIRA+_3667-13140-1-ED%20(2).pdf.

Acessado em: 25/07/2022.

GOVERNMENT OF CANADA. Final Environmental Assessment of the Canada-European Union Comprehensive Economic and Trade Agreement. 2017. Disponível:

<https://www.international.gc.ca/trade-commerce/trade-agreements-accords-commerciaux/agr-acc/ceta-aecg/ea-ee.aspx?lang=eng>. Acessado em: 26/07/2022.

GUIMARÃES, V.; SÍGOLO, J. B. Associação de Resíduos da Metalurgia com Sedimentos em Suspensão - Rio Ribeira de Iguape. *Geol. USP Sér. Cient.* São Paulo, v. 8, n. 2, p. 1-10, outubro 2008. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/guspsc/article/view/27446>. Acessado em: 19/07/2022.

HERRMANN, H. Participações Adicionais (p. 223 – 233) em Câmara dos Deputados, Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica. Setor mineral rumo a um novo marco legal / relator: Jaime Martins; Paulo César Ribeiro Lima (coord.); Alberto Pinheiro de Queiroz Filho, Leonardo Costa Schüler, Roberto Carlos Martins Pontes. **Série cadernos de altos estudos**; n. 8. Brasília, 2011. 276 p.

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT (IAIA). **Performance criteria for strategic environmental assessment**. 2002. Disponível em www.iaia.org. Acessado em: 20/03/2020.

_____. **Princípios da Melhor Prática em Avaliação de Impacto Ambiental**.

Publications\Principles of IA_pt.doc. IAIA: 2009. Disponível em:

https://www.iaia.org/uploads/pdf/IAIA_Principios_pt.pdf. Acessado em: 19/07/2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO: IBRAM. **Eleições 2018**: políticas públicas para indústria mineral. Brasília, 2018. 105p.

_____. **Carta compromisso do IBRAM perante a sociedade**. Belo Horizonte, MG. 2019.

Disponível em: <http://portaldamineracao.com.br/carta-compromisso-do-ibram-perante-sociedade/>. Acessado em 02/04/2020.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS: IPT. Bases técnicas e modelo de zoneamento minerário para o ordenamento territorial e desenvolvimento sustentável da mineração no Vale do Ribeira. Municípios de Registro, Sete Barras, Juquiá, Miracatu, Jacupiranga e Iguape. Parecer Técnico nº 14002-301. São Paulo: dezembro, 2007.

_____. Bases técnicas e modelo de zoneamento minerário para o ordenamento territorial e desenvolvimento sustentável da mineração no Vale do Ribeira. Municípios de Cajati, Eldorado e Pariquera-Açu. Parecer Técnico nº 15643-301. São Paulo: dezembro, 2008.

_____. **Plano de Desenvolvimento Econômico Sustentável para o Vale do Futuro**.

Relatório Final. Secretaria de Desenvolvimento Econômico. Secretaria de Desenvolvimento Regional. Novembro, 2020. Disponível em:

https://www.desenvolvimentoeconomico.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/pdes_valeribeira_web-1-1.pdf. Acessado em: 20/01/2022.

INSTITUTO SÓCIOAMBIENTAL. ISA. População do Vale do Ribeira está livre de Tijuco Alto. Reportagem de 16 de novembro de 2016. Disponível em: <https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/populacao-do-vale-do-ribeira-esta-livre-de-tijuco-alto>. Acessado em: 22/04/2022.

IYER, V.G. Strategic environmental assessment (SEA) process for sustainable mining and mineral management development. Open Access **Library Journal**. 4: e3422. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.4236/oalib.1103422>. Acessado em 09/09/2020.

LONGO, M. H. C.; RODRIGUES, R.R. Análise de serviços ecossistêmicos na avaliação de impacto ambiental: proposta e aplicação em um empreendimento minerário. **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 43, Edição Especial: Avaliação de Impacto Ambiental, p. 103-125, dezembro 2017. Disponível: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/54106>. Acessado em: 05/09/2018.

LOPES, A. P. **Áreas de relevante interesse mineral – Vale do Ribeira**: mineralizações polimetálicas (Pb, Ag, Zn, Cu e Au – “tipo panelas”) em zonas de cisalhamento rúptil, Cinturão Ribeira Meridional, SP-PR. Informe de Recursos Minerais, Série Províncias Minerais do Brasil, 13. São Paulo: CPRM, 2017. 158 p.

LOPES JR., I. **Atlas geoquímico do Vale do Ribeira**: geoquímica dos sedimentos ativos de corrente. 2. ed. rev. São Paulo: CPRM, 2007. 77p.

LUZ, B. da; e ALMEIDA, S. L. Manual de agregados para construção civil. Centro de Tecnologia Mineral / Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2012. 2ª Edição, Ed. Adão. 413p.

MACHADO, I. F. **Recursos minerais**: política e sociedade. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 1989. 410p.

MANDAI, S. S.; CARVALHO, R. M. de; SOUZA, M. M. P.de. A biodiversidade e os Estudos de Impacto Ambiental de mineração do estado de São Paulo – Brasil. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo. Vol. 24, 2021. Artigo Original. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/4jS5CGBgN3kwCBkhGmjQCmH/?format=pdf&lang=pt>. Acessado em: 29/04/2022.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos da metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311p.

MECHI, A.; SANCHES, D. L. Impactos ambientais da mineração no estado de São Paulo. **Estudos Avançados**. v. 24, n. 68. São Paulo, 2010. <http://www.scielo.br/pdf/ea/v24n68/16.pdf>. Acesso em: 13/09/2019.

MINAS GERAIS (GOVERNO DO ESTADO). Secretaria de Desenvolvimento Econômico (Sede). Edital de Licitação. Concorrência nº 01/2021. Minas Gerais: 2021. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1OHjw1jG0ZDoWyzs0hqAFg432oMZDFTsO/view>. Acessado em: 16/02/2022.

MILANEZ, B. Mineração, ambiente e sociedade: impactos complexos e simplificação da legislação. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). **Boletim regional, urbano e ambiental**. n. 16, jan.-jun 2017. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7936/1/BRU_n16_Minera%20a7%20a3o.pdf. Acessado em 30/03/2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos - SQA Projeto Instrumentos de Gestão – PROGESTÃO. **Avaliação ambiental estratégica**. Brasília, 2002.

_____. Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos. Programa de Proteção e Melhoria da Qualidade Ambiental. IBAMA. Licenciamento Ambiental Federal. **Manual de normas e procedimentos para licenciamento ambiental no setor de extração mineral**. Brasília, 2001.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME. **Atividades finalísticas do DPGM**. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/acoes-e-programas/programas/gestao-de-politicas>. Acessado em: 27/10/2020. Brasília, 2020.

_____. **Boletim do Setor Mineral 2020**. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/publicacoes-1/boletim-do-setor-mineral/boletim-do-setor-mineral-2013-4o-trim-2020.pdf>. Acessado em: 15/06/2021.

_____. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. **Programa mineração e desenvolvimento: plano de metas e ações 2020/2023**. Agosto/2020. Disponível em: http://www.mme.gov.br/documents/78404/0/PAM_V4.pdf/1ac2c603-2f11-9efd-ee2a-3de8067b2e65. Acessado em 10/09/2020. MME/SGM. Brasília, 2020.

_____. **Relatório técnico 06: análise comparativa da competitividade do setor mineral nacional**. Brasília, junho/2009. 2009a.

_____. **Relatório técnico 82: análise e avaliação da sustentabilidade na indústria mineral**. Brasília, novembro/2009. Disponível em: http://www.mme.gov.br/documents/36108/450079/P56_RT82_Sustentabilidade.pdf/1f2e51d4-22fb-557f-f2ae-aaec075650d8?version=1.0. Acessado em 10/03/2020. 2009b.

MONTAÑO, M.; OPPERMANN, P.; MALVESTIO, A. N.; SOUZA, M. P. Current state of the sea system in Brazil: a comparative study. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, v. 16, n. 2, p. 1450022 (19 p.), 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/273593763_Current_State_of_the_SEA_System_in_Brazil_A_Comparative_Study. Acessado em: 16/10/2020.

MOTA, J. A.; MANESCHY, M. C.; SOUZA FILHO, P. W.; TORRES, V. F. N. Uma nova proposta de indicadores de sustentabilidade na mineração. **Sustentabilidade em Debate**. Brasília, v. 8, n.2, p. 15-29, ago/2017.

NETHERLANDS COMMISSION FOR ENVIRONMENTAL ASSESSMENT (NCEA). NCEA International (s/d). www.eia.nl/en. Disponível em: <https://www.eia.nl/en>. Acessado em: 28/09/2020.

_____. ESIA and SEA for a Responsible and Inclusive Mining Sector. December 2017. Disponível em: <https://www.eia.nl/en>. Acessado em: 28/09/2020.

NETO, V. M.; RIBEIRO, R. R.; GARCIA, M. da G. M.; DEL LAMA, E. A.; THEODOROVICZ, A. Patrimônio geológico no estado de São Paulo. **Boletim Paranaense de Geociências**. v. 70. Curitiba, PR, 2013 p. 53-76. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/305322712_PATRIMONIO_GEOLOGICO_NO_ESTADO_DE_SAO_PAULO. Acessado em: 23/10/2020.

NOBLE, B.; NWANEKEZIE, K. Conceptualizing strategic environmental assessment: principles, approaches and research directions. **Environmental Impact Assessment Review**, 62 2017, 165–173.

OBATA, O. R. Programa de ordenamento territorial geomineiro (OTGM) da Subsecretaria de Mineração – Secretaria de Energia/SP. **Agregados**. n. 2, setembro, 2014.

OLIVEIRA, G. D. de; MORONG, F. F. A mineração brasileira à luz dos objetivos de desenvolvimento sustentável. **Colloquium Socialis**, Presidente Prudente, v. 04, n. 1, p.31-45 jan/mar 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/Josi%20AA/Downloads/ana,+3325-Texto+do+artigo-14187-1-2-20191014.pdf>. Acessado em: 25/07/2022.

OLIVEIRA, I.S.D. de; MONTAÑO, M.; SOUZA, M. P. de. **Avaliação ambiental estratégica**. São Carlos. Ed. Suprema. 2009. 220p.

ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO E DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OCDE. **Aplicação da avaliação ambiental estratégica**: guia de boas práticas na cooperação para o desenvolvimento. OECD Publishing. 2012. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264175877-pt>>. Acesso em 01/07/2016.

PARTIDARIO, M. do R. **Guia de boas práticas para avaliação ambiental estratégica**: orientações metodológicas. Agência Portuguesa do Ambiente, Instituto Superior Técnico. Lisboa, 2007.

_____. **Guia de melhores práticas para avaliação ambiental estratégica**: orientações metodológicas para um pensamento estratégico em AAE. Agência Portuguesa do Ambiente, Instituto Superior Técnico. Lisboa, 2012.

PASSOS, T. V.; MACIEL, C. S. Siderurgia e o desafio chinês: análise da expansão da capacidade produtiva. **Leituras de Economia Política**, Campinas (25). p. 19-40. jan./dez. 2017. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/3607/LEP25-artigo2-ThaiseClaudioMaciel.pdf>. Acessado em: 1/7/2022.

PELLIN, A; LEMOS, C. C. de; TACHARD, A.; OLIVEIRA, I. S. D. de; SOUZA, M. P. de. Avaliação ambiental estratégica no Brasil: considerações a respeito do papel das agências multilaterais de desenvolvimento. **Engenharia Sanitária Ambiental**. v.16, n.1. jan/mar 2011. p. 27-36. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/mmbT4HDCTxYzhhrMSmQdn4s/?lang=pt>. Acessado em: 10/10/2018.

PEREIRA, R. G. F. A.; RIOS, D. C.; GARCIA, P. M. P. Geodiversidade e patrimônio geológico: ferramentas para a divulgação e ensino das geociências. **Terræ Didática**, 12(3):196-208. 2016.

Disponível em: https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v12_3/PDF12_3/Td-123-5.pdf.
Acessado em: 26/10/2020.

PIZELLA, D. G. & SOUZA, M. P. Avaliação ambiental estratégica de planos de bacias hidrográficas. **Engenharia Sanitária Ambiental**. v. 18, n. 3. jul/set 2013. p. 243-252.

RIBEIRO, R. R.; CHRISTOFOLETTI, S. R.; BATEZELLI, A. FITTIPALDI, F. C. (In Memoriam); ZANCHETTA, D. Inventário e avaliação do patrimônio natural geológico da região de Rio Claro (SP). **Revista do Instituto Geológico**. São Paulo, 34 (1), 1-21, 2013. Disponível em:

<https://geoparkcorumbatai.com.br/wp-content/uploads/2017/08/Ribeiro-et-al.-2013-Invent%C3%A1rio-e-avalia%C3%A7%C3%A3o-do-patrim%C3%B4nio-natural-geol%C3%B3gico-da-regi%C3%A3o-de-Rio-Claro-SP.pdf>. Acessado em: 26/10/2020.

SANCHEZ, L. E. **Avaliação ambiental estratégica e sua aplicação no Brasil**. 2008. Disponível em <http://www.iea.usp.br/publicacoes/textos/aaartigo.pdf/at_download/file> Acesso em 01/07/2016.

_____. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 3. ed. atual e aprimorada. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

_____. Planejamento e gestão do processo de recuperação de áreas degradadas. In: Filippini-Alba, J.M. (org.), **Recuperação de Áreas Mineradas: a Visão dos Especialistas Brasileiros**. **Embrapa Informação Tecnológica**, 2ª. ed., p. 103-121. Brasília, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/308701573_Planejamento_e_gestao_do_processo_de_recuperacao_de_areas_degradadas. Acessado em: 22/10/2020.

_____. Planejamento para o fechamento prematuro de Minas. **Revista Escola de Minas**, v. 64, p. 117-124, 2011.

_____. Por que não avança a avaliação ambiental estratégica no Brasil? **Estudos Avançados**, n. 31 (89). 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.31890015>. Acessado em: 13/10/2020.

SANTI, A. D.; PICHARILLO, C.; BERTAZI, M. H.; TREVISAN, A. H. O processo participativo na avaliação ambiental estratégica (AAE): aplicação de critérios de participação em relatórios de AAE da Bolívia. **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 45, p. 42-55, abril 2018. Disponível: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/52316>. Acessado em: 06/09/2018.

SANTOS, G. V. Planejamento e Desenvolvimento: a exploração mineral no território nacional. **DRd – Desenvolvimento Regional em debate** (ISSN 2237-9029). Ano 3, n. 2, p. 176-200, jul./dez. 2013. Disponível em: <https://www.periodicos.unc.br/index.php/drd/article/view/447>. Acessado em: 03/05/2021.

SANTOS, J. A. G. Recuperação e reabilitação de áreas degradadas pela mineração. Cruz das Almas, BA: UFRB, 2017a. 44p.; il. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/175225/2/recuperacao.pdf>. Acessado em: 22/10/2020.

SANTOS, M. R. R. dos. A fraca articulação entre planejamento e licenciamento ambiental no Brasil. **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 43, Edição Especial: Avaliação de Impacto Ambiental, p.

126-138, dezembro 2017b. Disponível: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/54146>.
Acessado em: 11/09/2018.

SANTOS, S. M. dos; MOLINA, N. S.; CETRULO, T.; GOMES, P. R. O Escopo da avaliação ambiental estratégica. Congresso Nacional de Excelência em Gestão: Gestão do Conhecimento para a Sustentabilidade. **Anais...** Niterói: Rio de Janeiro, julho de 2009.

SÃO PAULO (GOVERNO DO ESTADO). Coordenadoria de Petróleo, Gás e Mineração.

Atribuições. s/d. Disponível em:

<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/coordenadoria-de-petroleo-gas-e-mineracao>.
Acessado em: 14/02/2022.

_____. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Secretaria de Desenvolvimento Regional. Comissão de Política Mineral se reúne para discutir a elaboração do Plano de Mineração para o Vale do Ribeira. Notícia de 27/10/2021. São Paulo, SIMA/SDR, 2021. Disponível em: <https://www.valedofuturo.sp.gov.br/comissao-de-politica-mineral-se-reune-para-discutir-a-elaboracao-do-plano-de-mineracao-para-o-vale-do-ribeira>. Acessado em: 18/04/2022.

_____. **Elaboração do plano da bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape e litoral sul - UGRHI 11.** Relatório I, Projeto FEHIDRO RB-278/2014. Registro, 2016. Disponível em: <http://comiterb.com.br/wp-content/uploads/2018/07/Plano-de-Bacia-CBH-RB-Relatorio-I.pdf>. Acessado em 27/10/2020.

_____. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Fórum de Mineração no Vale do Ribeira. Documento Síntese: visões, desafios e protagonistas.** Disponível em: <https://smastr20.blob.core.windows.net/download/documento-sintese-forum-de-mineracao-do-vale-do-ribeira.pdf>. Acessado em 27/10/2020. 2020a.

_____. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Governo de SP apresenta relatório do fórum de mineração do Vale do Ribeira. Notícia de 24/08/2020. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2020/08/governo-de-sp-apresenta-relatorio-do-forum-de-mineracao-do-vale-do-ribeira>. Acessado em: 19/10/2020. São Paulo, 2020b.

_____. Secretaria de Energia e Mineração. **Informe mineral do estado de São Paulo 2018,** ano base 2017. São Paulo, 2018.

_____. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resolução Conjunta SIMA/SDE/SDR nº 01, de 30 de agosto de 2021.** Institui a Comissão de Política Mineral do Vale do Ribeira, dentro do conjunto de ações do Programa Vale do Futuro. Diário Oficial, Poder Executivo - Seção I, São Paulo, 131 (170) – 47. 1 de setembro de 2021.

_____. Secretaria de Meio Ambiente. **Zoneamento ecológico-econômico do setor costeiro do Vale do Ribeira.** Documento de consulta para audiência pública. São Paulo, dezembro de 2014. Disponível em: http://arquivo.ambiente.sp.gov.br/cpla/2018/05/proposta_zee_-valedoribeira_2014.pdf. Acessado em: 03/11/2020.

SEPE, J.; SALVADOR, N. N. B. Impactos da mineração e Conflitos pelo Uso da Água com as Atividades Agrícolas de Pequeno Porte. VIII Simpósio de Reforma Agrária e Questões Rurais – Terra, Trabalho e Lutas no Século XXI: Projetos em Disputa. **Anais...** Universidade de Araraquara – UNIARA. Araraquara, 2018.

SEPE, J.; HERRMANN, H.; SALVADOR, N. N. B. Mineração, responsabilidade socioambiental e sustentabilidade. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**. v. 10, n. 4, p. 401-422, dez. 2021. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/10271/5946.

SILVA, J. M. P. da; CHAGAS, S. F. P. das. Para quem serve o Novo Código da Mineração? **Entre-lugar**. V. 11, n.21, 2020 - ISSN 2176-9559. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/entre-lugar/article/view/12056/5732>. Acessado em: 01/12/2021.

SOUZA, C. A.; GALLARDO, A. L. C. F.; SILVA, E. D. da; YOHANA CUNHA DE MELLO, Y. C. de; RIGHI, C. A.; SOLERA, M. L. Serviços ambientais associados à recuperação de áreas degradadas por mineração: potencial para pagamento de serviços ambientais. **Ambiente & Sociedade**. v. XIX, n. 2. p. 139-168. abr.-jun. São Paulo, 2016.

TETLOW, M. F. & HANUSCH, M. Strategic environmental assessment: the state of the art. **Impact Assessment and Project Appraisal**. vol. 30, n. 1. p. 15–24. March 2012.

THERIVEL, R. **Strategic Environmental Assessment in action**. London: Earthscan, 2004.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME – UNDP. **Strategic environmental assessment (SEA) for the mining sector in Kenya**. Habitat Planners 2016/2017. Reference n.: RFP/UNDPKEN/009/2016. 2016.

VICEMINISTERIO DE BIODIVERSIDAD, RECURSOS FORESTALES Y MEDIO AMBIENTE – VBRFMA. **Manual de capacitación en evaluación ambiental estratégica – Bolivia**. La Paz, 2007. 100 p.

VIANA, M. B. **Avaliando Minas: índice de sustentabilidade da mineração (ISM)**. 372 p. Tese (Doutorado em Centro de Desenvolvimento Sustentável). Universidade de Brasília. Brasília. 2012.

VIANA, M. B. **Panorama do setor mineral: legislação e impactos socioambientais**. Meio Ambiente e Direito Ambiental - Organização Territorial, Desenvolvimento Urbano e Regional. Câmara dos Deputados. Consultor Legislativo da Área XI. Brasília/DF, 2015. Disponível em: http://www2.camara.leg.br/a-camara/documentos-e-pesquisa/estudos-e-notas-tecnicas/areas-da-conle/tema14/panorama-do-setor-mineral-e-impactos-socioambientais_boratto_politicas-setoriais. Acessado em 16/05/18.