



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica & Escola de Química
Programa de Engenharia Ambiental

Bianca Alves Lima Ribeiro

AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DE ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DE
MINERAÇÃO NO PARÁ, BRASIL

Rio de Janeiro
2019



UFRJ

Bianca Alves Lima Ribeiro

AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DE ESTUDOS DE IMPACTO
AMBIENTAL (EIA) DE MINERAÇÃO NO PARÁ, BRASIL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Orientadora:
Maria Fernanda Santos Quintela
Co-orientador:
Josimar Ribeiro de Almeida

Rio de Janeiro

2019

Ribeiro, Bianca Alves Lima.

Avaliação da Efetividade de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) de Mineração no Pará, Brasil/ Bianca Alves Lima Ribeiro. – 2019.

f. : 134. il. 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica e Escola de Química, Programa de Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, 2019.

Orientador: Maria Fernanda Santos Quintela e Josimar Ribeiro de Almeida

1. Impactos Ambientais. 2. Efetividade. 3. Mineração. 4. Pará.
I. Quintela, Maria Fernanda Santos e Almeida, Josimar Ribeiro de.
II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica e Escola de Química. III. Avaliação da Efetividade de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) de Mineração no Pará, Brasil.



UFRJ

AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DE ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DE
MINERAÇÃO NO PARÁ, BRASIL

Bianca Alves Lima Ribeiro

Orientadores: Prof. Dr. Maria Fernanda Santos Quintela
Co-orientador: Prof. Dr. Josimar Ribeiro de Almeida

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Aprovada pela Banca:

Presidente Prof^ª. Dr. Maria Fernanda Santos Quintela
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Josimar Ribeiro de Almeida
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr^a. Cristina Aparecida Gomes Nassar
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Sergio Luiz Costa Bonecker
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Douglas de Souza Pimentel
Universidade Federal Fluminense

Rio de Janeiro

2019

Dedico a todos aqueles que acreditam nos seus sonhos.

AGRADECIMENTOS

À minha querida mãe por ter lutado tanto pela minha educação. Essa conquista também é sua!

Ao meu pai por sua crença absoluta no meu potencial.

Ao meu amado Simba (*in memoriam*), por seu amor incondicional. Foi um prazer dividir esse tempo de vida com você.

À minha querida Pipoca (*in memoriam*), por toda lealdade, companheirismo e ensinamento.

Ao meu querido vô (*in memoriam*) por todo o seu carinho.

Ao meu amor, Filipe, que, embora não compreenda com clareza o mundo acadêmico, sempre esteve ao meu lado me estimulando em todo o processo de desenvolvimento desta pesquisa.

Aos meus inseparáveis companheiros de estudos: Lua, Stevie, Zucca e Sol. O carinho de vocês foi fundamental!

Ao David, futuro animador premiado, por sua amizade sincera e por sempre enaltecer as qualidades que na correria do dia-a-dia esquecemos.

À Bruna, por seu carinho, paciência e companheirismo de sempre.

À Anne e Fred por toda amizade, apoio e cuidado não só comigo, mas também com meus filhos.

À Arianny e Marcelo por terem me ouvido quando eu precisei falar.

A todos os meus amigos e familiares que me fizeram rir ao longo desta caminhada.

Ao Prof^o Almeida pela orientação, estima e confiança elevadas de sempre.

À Prof^a Maria Fernanda pela orientação para desenvolvimento deste trabalho.

Aos bibliotecários da Rede Sirius de Biblioteca da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Ao corpo docente e discente do Programa de Engenharia Ambiental (PEA/ UFRJ) pelo conhecimento compartilhado.

À Universidade Federal do Rio de Janeiro por ter me proporcionado essa experiência.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a concepção desta dissertação.

Há uma Terra, mas não só um mundo. Todos nós dependemos de uma biosfera para conservarmos nossas vidas. Mesmo assim, cada comunidade, cada país luta pela sua sobrevivência e pela prosperidade quase sem levar em consideração o impacto que causa sobre os demais.

Relatório Nosso Futuro Comum, da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente – ONU, 1987,
p. 29

RESUMO

RIBEIRO, Bianca Alves Lima. Avaliação da Efetividade de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) de Mineração no Pará, Brasil: Rio de Janeiro, 2019. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica e Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

A mineração é uma atividade que resulta em significativo impacto ambiental, por isso, a elaboração de EIA/RIMA é obrigatória para a obtenção das licenças ambientais, conforme Resolução CONAMA nº 01 de 1986. Diante disso, este estudo visou avaliar a efetividade de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) de mineração no estado do Pará, Brasil. Todos os EIAs de mineração disponíveis, em setembro de 2018, na plataforma online do IBAMA com no máximo vinte anos de publicação e com localização no estado do Pará (Brasil) foram analisados, resultando em um total de sete EIAs. Os estudos foram avaliados de acordo com uma metodologia de caráter quali-quantitativo, utilizando uma escala intervalar para caracterizá-los como: pobre, mediano ou bom. Os estudos foram analisados segundo os critérios: Análise de Alternativas Locacionais e Tecnológicas, Análise de Compatibilidades, Inventário Ambiental, Ações Impactantes, Qualidade Ambiental, Resiliência/ Vulnerabilidade, Tendência, Área de Influência, Identificação dos Impactos Ambientais, Predição, Valoração/ Interpretação, Nível de Prevenção, Viabilidade, Encargos do Poder Público, Detalhamento das Medidas Mitigadoras, Abrangência, Descrição do Empreendimento, Método de Produção e Recursos Gráficos. Também foi analisada a coerência entre os Planos, os Programas Ambientais e os impactos identificados. Verificou-se que 70% dos EIAs se enquadraram na categoria “bom” e 30% na categoria “mediano”. Entretanto, todos os estudos apresentaram deficiências, as quais podem resultar em tomadas de decisão equivocadas. Em muitos estudos, a Análise de Compatibilidade entre o Projeto e Programas Governamentais Co-localizados foi realizada de maneira superficial. Em diversos EIAs a metodologia utilizada na avaliação de impactos não foi apresentada ou utilizaram metodologias de abrangência restrita. A justificativa das Alternativas Tecnológicas foi elaborada, na maioria dos EIAs, com base somente em aspectos econômicos e técnicos, desconsiderando os componentes ambientais envolvidos. Do total, 14% dos EIAs adotaram os Planos e Programas Ambientais como suas únicas medidas mitigadoras ou como complemento à medidas mitigadoras genéricas. Os Planos e Programas, por sua vez, foram considerados genéricos na maioria dos EIAs em estudo. Por outro lado, os mesmos apresentaram coerência com relação aos impactos identificados. Observou-se também que estudos elaborados pelas mesmas empresas consultoras apresentaram diversos trechos textuais idênticos ou muito semelhantes. Portanto, verificou-se a necessidade de que seja desenvolvida alguma maneira de coibir cópias textuais entre EIAs de um mesmo setor de produção, de modo a garantir que os estudos sejam, de fato, específicos à área para a qual pretendem ser instalados.

Palavras-chave: Impactos Ambientais, Efetividade, Mineração, Pará.

ABSTRACT

RIBEIRO, Bianca Alves Lima Ribeiro. Effectiveness Assessment of Mining Environmental Impact Assessment (EIA) in Pará, Brazil, Rio de Janeiro, 2019. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Ambiental, Escola politécnica e Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019

Mining is an activity that results in significant environmental impact therefore, the elaboration of EIA / RIMA is mandatory to obtain environmental licenses, according to CONAMA Resolution n°. 01 of 1986. Therefore, this study aimed to evaluate the effectiveness of Environmental Impact Studies of mining in the state of Pará, Brazil. All mining EIAs available on IBAMA's online platform September 2018, in with a maximum of twenty years of publication and located in the state of Pará (Brazil) were analyzed, resulting in seven EIAs. The studies were assessed according to a qualitative and quantitative methodology, using an interval scale to characterize them as: poor, medium or good. The studies were analyzed according to the criteria: Analysis of Locational and Technological Alternatives, Compatibility Analysis, Environmental Inventory, Impacting Actions, Environmental Quality, Resilience / Vulnerability, Tendency, Area of Influence, Identification of Environmental Impacts, Prediction, Valuation / Interpretation, Level Prevention, Feasibility, Government Charges, Details of Mitigating Measures, Scope, Project Description, Production Method and Graphic Resources. The coherence between the Plans and the Environmental Programs and the identified impacts was also analyzed. It was found that 70% of the EIAs was categorized the “good” category and 30% in the “medium” category. However, all studies had deficiencies, which may result in wrong decision making. In many studies, the Compatibility Analysis between the Project and Co-located Government Programs has been performed superficially. In several EIAs the methodology used for impact assessment has not been presented or has used restricted scope methodologies. The justification for Technological Alternatives was elaborated in most EIAs, based only on economic and technical aspects, disregarding the environmental components involved. Of the total, 14% of EIAs have adopted Environmental Plans and Programs as their sole mitigation measures or as a complement to generic mitigation measures. Plans and Programs, in turn, were considered generic in most of the EIAs under study. On the other hand, they were consistent with the identified impacts. In addition, studies by the same consulting firms have provided several identical or very similar textual passages. Therefore, it has been noted that some way of curbing textual copies between EIAs within the same production sector is needed to ensure that the studies are, in fact, specific to the area for which they are intended to be installed.

Keyword: Environmental Impacts, Effectiveness, Mining, Pará.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Espectro de participação pública da Associação Internacional de Participação Pública.	36
Figura 2: Valor da produção mineral comercializada por município, estado Pará.....	44
Figura 3: Cartograma da distribuição das usinas por município – Pará, 2016.	44
Figura 4: Cartograma da distribuição das minas por município, Pará, ano 2016. Fonte: FAPESPA, 2018.....	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Princípios do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).....	28
Quadro 2: Prazos de validade das licenças ambientais.	38
Quadro 3: Distribuição de competência administrativa no licenciamento ambiental.	40
Quadro 4: Participação (%) nas exportações nacionais – Pará (2007-2011).....	43
Quadro 5: Lista dos empreendimentos analisados.	50
Quadro 6: Valores associados às situações dos critérios de avaliação. Fonte: Elaboração própria.	52
Quadro 7: Escala intervalar da qualidade dos EIAs. Fonte: Elaboração própria.	52
Quadro 8: Matriz de avaliação dos Estudos de Impacto Ambiental.....	64
Quadro 9: Resumo dos resultados da avaliação dos EIAs.	87
Quadro 10: Matriz de planos e programas ambientais dos empreendimentos analisados.	94
Quadro 11: Matriz de avaliação do EIA do Projeto Ferro Serra Norte - Minas N4 e N5 (ID. 01).	120
Quadro 12: Matriz de avaliação do EIA do Projeto Ferro Carajás S11D (ID 02).....	121
Quadro 13: Matriz de avaliação do EIA da Mina do Alemão (ID 03)	122
Quadro 14: Matriz de avaliação do EIA do Projeto N5 Sul (ID 04).	123
Quadro 15: Matriz de avaliação do EIA do Projeto de Mineração Seis Platôs (ID 05).	124
Quadro 16: Matriz de avaliação do EIA Platô Bacaba (ID 06).	125
Quadro 17: Matriz de avaliação do EIA Platô Almeidas (ID 07).	126

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Análise de Alternativas.....	65
Gráfico 2: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Análise de Compatibilidades.....	67
Gráfico 3: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Ações Impactantes.....	69
Gráfico 4: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Qualidade Ambiental.....	70
Gráfico 5: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Resiliência/Vulnerabilidade.....	72
Gráfico 6: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Tendência/Prognóstico.....	73
Gráfico 7: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Áreas de Influência.....	74
Gráfico 8: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Identificação dos Impactos Ambientais.....	75
Gráfico 9: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Predição (Magnitude) dos Impactos Ambientais.....	76
Gráfico 10: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Nível de Prevenção das Medidas Mitigadoras.....	79
Gráfico 11: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Qualidade Ambiental.....	81
Gráfico 12: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Abrangência dos Programas de Monitoramento.....	83
Gráfico 13: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Detalhamento dos Programas de Monitoramento.....	84
Gráfico 14: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Recursos Gráficos.....	86
Gráfico 15: Qualidade dos EIAs analisados.....	88

LISTA DE SIGLAS

AIA	Avaliação de Impactos Ambientais
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
ANM	Agência Nacional de Mineração
CETEM	Centro de Tecnologia Mineral
CF	Constituição Federal
CM	Código de Mineração
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DA	Diagnóstico Ambiental
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
LC	Lei Complementar
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
MPU	Ministério Público da União
NBR	Norma Brasileira
NEPA	<i>National Environmental Policy Act</i>
PA	Pará
PARNA	Parque Nacional
PBA	Plano Básico Ambiental
PCA	Plano de Controle Ambiental
PGA	Plano de Gestão Ambiental
PMB	Produção Mineral Brasileira

PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
RAP	Relatório Ambiental Preliminar
RAS	Relatório Ambiental Simplificado
RCA	Relatório de Controle Ambiental
REBIO	Reserva Biológica
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SEDEME	Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Mineração e Energia
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
ZA	Zona de Amortecimento
ZEI	Zonas Estritamente Industriais

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.2. Estrutura do Trabalho.....	10
1.3. OBJETIVOS	11
1.3.1. Objetivo Geral	11
1.4. Hipóteses	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.4. Conceitos, definições e aplicações	12
2.4.1. Meio Ambiente.....	12
2.4.2. Poluição Ambiental	14
2.4.3. Degradação Ambiental.....	15
2.4.4. Impacto Ambiental.....	16
2.4.5. Aspecto Ambiental.....	17
2.4.6. Avaliação de Impacto Ambiental.....	18
2.4.7. EIA/RIMA.....	26
2.4.8. Conteúdo EIA/ RIMA	30
2.5. Licenciamento Ambiental Brasileiro.....	37
2.6. Mineração e Impactos ambientais	42
2.6.1. Mineração no Pará.....	43
2.7. Efetividades dos EIA/ RIMA's	45
3. MATERIAL E MÉTODOS	47
3.1. Área de estudo.....	47
3.2. Metodologia	49
3.3. Método de Avaliação	50
3.3.1. Análise de Alternativas	55
3.3.2. Análise de Compatibilidades.....	56
3.3.3. Diagnóstico Ambiental.....	57
3.3.4. Avaliação de Impactos Ambientais.....	58
3.3.5. Medidas Mitigadoras.....	60
3.3.6. Programas de Monitoramento	60
3.3.7. Caracterização do Empreendimento.....	61
3.3.8. Comunicação Visual	62
3.4. Análise dos Planos e Programas Ambientais	63
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	63
4.1. Avaliação dos Estudos de Impacto Ambiental.....	63
4.1.1. Análise de Alternativas	64
4.1.2. Análise de Compatibilidades.....	66
4.2. Diagnóstico Ambiental.....	67

4.2.1.	Inventário	68
4.2.2.	Ações Impactantes.....	69
4.2.3.	Qualidade Ambiental.....	70
4.2.4.	Resiliência/ Vulnerabilidade	71
4.2.5.	Tendência (Prognóstico)	72
4.2.6.	Área de Influência	73
4.2.7.	Avaliação de Impactos	74
4.3.	Medidas Mitigadoras.....	78
4.4.	Programas de Monitoramento	82
4.4.1.	Abrangência	82
4.4.2.	Detalhamento	83
4.4.3.	Caracterização do Empreendimento.....	84
4.4.4.	Comunicação Visual	85
4.3.	Panorama geral dos resultados	87
4.4.	Análise dos Programas Ambientais.....	92
5.	CONCLUSÃO	102
5.1.	Trabalhos futuros	104
6.	REFERÊNCIAS	105
7.	Apêndice	120

1. INTRODUÇÃO

O marco inicial da estruturação da legislação ambiental brasileira surgiu com a Lei Federal nº 6.938 de 1981, a qual instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente que, conforme Cunha e Guerra (2018, p. 107):

“dentre seus inúmeros méritos, estabeleceu o princípio segundo o qual os responsáveis por danos causados ao ambiente devem ser responsabilizados e obrigados a indenizá-los ou repará-los, independentemente da existência de culpa (...).”

A lei instaurou o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), constituído por órgãos e entidades de todas as esferas públicas responsáveis pela preservação e conservação ambiental. Um dos órgãos criados foi o Conselho Nacional de Meio Ambiente, o CONAMA, cuja função é assistir o presidente da república na elaboração de condutas da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA). A PNMA, ela define que o licenciamento ambiental é um de seus instrumentos (art. 9º, IV) que conforme Agra-Filho (2014), visa promover de forma precedente um controle das atividades ou empreendimentos com potencial impacto ambiental significativo.

Em 1986, foi publicada a Resolução CONAMA nº 01, que delibera sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental e estabelece a definição de impacto ambiental, bem como as atividades mínimas exigidas para a elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), estabelecendo-os como importantes ferramentas do licenciamento ambiental. Para toda atividade ou empreendimento com significativo impacto ambiental é exigida a apresentação desses estudos ao órgão ambiental competente. A extração de minério é citada nas Resoluções CONAMA nº 01 de 1986 e 237 de 1997 como uma das atividades modificadoras do meio ambiente que dependem da aprovação do EIA/RIMA para obtenção das licenças ambientais (licença prévia (LP), de instalação (LI) e de operação (LO)).

Tendo isso em vista e considerando que a gestão ambiental visa reduzir, eliminar ou compensar os efeitos negativos resultantes de intervenção antrópica no meio ambiente, considerando as incertezas existentes nos sistemas ambientais (NASCIMENTO, 2013; BARBIERI, 2016), pode-se afirmar que o EIA/RIMA é uma importante ferramenta da gestão ambiental, em especial a seção do estudo que trata sobre a Avaliação de Impactos Ambientais, pois é atua como uma importante ferramenta no processo de tomada de decisão.

A partir da aprovação do EIA/RIMA, o projeto recebe a licença de instalação, quando é autorizado o início das obras de implantação do empreendimento. Contudo, nem sempre os EIA/RIMAs aprovados pelo órgão ambiental competente apresentam a qualidade de forma e

conteúdo esperada. A partir da publicação da Resolução CONAMA nº 01 de 1986, foram desenvolvidos diversos estudos acerca da efetividade e qualidade dos EIA/RIMAs brasileiros, por exemplo: Agra-Filho (1993); La Rovere (2001), Prado Filho e Souza (2004) e Nascimento (2013); Faria (2011); Veronez e Montaña (2017), dentre outros. Uma das principais deficiências do licenciamento brasileiro, de acordo com a literatura citada, é a baixa qualidade dos estudos ambientais elaborados para a obtenção das licenças.

Desse modo, a temática desta pesquisa não é necessariamente nova mas justifica-se pela necessidade de avaliar a efetividade de um dos instrumentos de gestão ambiental, no caso o EIA, no sentido de não somente apontar e discutir possíveis deficiências mas também enaltecer os pontos positivos pois, conforme Sánchez (2013, p. 456), “identificar os pontos fortes contribui para a difusão das boas práticas”. Assim, esta pesquisa busca contribuir para o amplo debate acerca do meio ambiente e desenvolvimento.

Portanto, justifica-se a relevância deste trabalho, no âmbito da necessidade de verificar se os EIAs de mineração aprovados pelo IBAMA, no estado do Pará (Brasil), foram desenvolvidos com a qualidade adequada, com base na resolução CONAMA nº 01 de 1986, como uma maneira de fomentar o debate e estimular a participação social, em especial, do setor acadêmico-científico.

1.2. Estrutura do Trabalho

A fim de atingir os objetivos propostos para este trabalho, a dissertação foi organizada em cinco seções, os quais serão brevemente apresentados em seguida.

A primeira seção consiste na introdução da dissertação, visando apresentar de maneira sucinta a temática discutida no trabalho, bem como sua relevância e justificativa. A introdução se encerra com a elucidação de como a dissertação foi estruturada.

Na segunda seção, foi desenvolvido o referencial teórico, ou seja, uma revisão da literatura, o qual aborda os principais conceitos basilares e que motivaram a pesquisa. Os temas aludidos são: Conceitos, definições e aplicações de: Meio ambiente, Poluição Ambiental, Degradação Ambiental, Impacto Ambiental, Aspecto Ambiental, Avaliação de Impacto Ambiental, EIA/RIMA, Conteúdo do EIA/RIMA, Licenciamento Ambiental Brasileiro, Mineração e Impactos Ambientais, Mineração no Pará e Efetividade dos EIA/RIMAs.

A terceira seção apresenta as metodologias de pesquisa adotadas no desenvolvimento do estudo visando atingir os objetivos propostos neste trabalho. Para avaliar os EIAs, foi

adotada a metodologia de Agra-Filho (1993) com adições da autora (2018), com base na Resolução CONAMA nº 01 de 1986. O procedimento de análise dos planos e programas ambientais também se encontra descrito neste capítulo.

A quarta seção apresenta os resultados da avaliação de todos os critérios de avaliação da pesquisa e a análise dos planos e programas ambientais de EIAs de mineração do estado do Pará (Brasil) e a discussão dos mesmos. Cada EIA foi avaliado com base em vinte critérios, sendo que cada critério apresenta quatro *status* possíveis de classificação (*a* à *d*). Os resultados obtidos foram discutidos com base em artigos científicos, livros, dissertações e teses já publicadas.

A quinta seção apresenta a conclusão do estudo com a apresentação de possibilidades para trabalhos futuros. As referências bibliográficas e o apêndice com as avaliações dos EIAs finalizam o trabalho.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo Geral

Avaliar a efetividade de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) do setor da mineração, disponibilizados pelo órgão ambiental federal, dos últimos 20 anos, localizados no Pará, Brasil.

1.3.1.1. Objetivos Específicos

- Analisar Estudos de Impacto Ambiental (EIA) de empreendimentos de mineração localizados no Pará, segundo seu grau de atendimento à Resolução CONAMA nº 01 de 1986;
- Complementar metodologia já existente sobre avaliação da efetividade de EIA/RIMAs.
- Verificar a coerência entre os Planos, Programas e Projetos Ambientais e os impactos ambientais identificados nos estudos;
- Identificar e descrever as limitações, oportunidades de melhoria e pontos positivos dos estudos analisados.

1.4. Hipóteses

- Os EIAs de mineração do estado do Pará não desenvolveram todos as atividades técnicas

mínimas indicadas pela Resolução CONAMA nº 01 de 1986.

- Os Planos e Programas Ambientais propostos pelos EIAs de mineração do estado do Pará são genéricos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.4. Conceitos, definições e aplicações

Neste item serão apresentados os principais conceitos e definições no contexto ambiental aplicável à pesquisa desenvolvida neste trabalho.

2.4.1. Meio Ambiente

Conceituar o termo ambiente é uma tarefa árdua, visto suas múltiplas interpretações e perspectivas. Diversos autores, glossários e dicionário relacionados à temática ambiental já definiram o termo. Há autores que definem de maneira mais abrangente, incluindo aspectos socioculturais. Outros são mais restritos aos quesitos bióticos e abióticos.

Este estudo pretende tratar de ambiente no campo da gestão ambiental, de maneira ampla e plurifacetada. Ampla, pois, em consonância com Sánchez (2013), o termo pode incluir além da natureza, a sociedade. Plurifacetado pois, conforme mesmo autor, o conceito pode ser minimizado ou maximizado dependendo das necessidades.

Segundo ACIESP (1997) *apud* Guerra *et al.* (2009, p. 191) “meio ambiente é o conjunto de todas as condições e influências externas circundantes, que interagem com um organismo, uma população ou uma comunidade”. Na mesma linha de raciocínio, para Art (1998) *apud* Lovatto (2010, p. 195), o “meio ambiente é a soma total das condições externas circundantes no interior das quais um organismo, uma condição, uma comunidade ou um objeto existe”.

Em uma visão ampla, para o MMA (2019), meio ambiente “é tudo o que cerca o ser vivo, que o influencia e que é indispensável à sua sobrevivência; solo, clima, água, ar, nutrientes e os outros organismos; o meio sociocultural e sua relação com os modelos de desenvolvimento adotados pelo homem”. Nesse sentido, Najam *et al.* (2007) *apud* Guerra *et al.* (2009, p. 1991), considera que o ambiente consiste na “circunvizinhança em que uma empresa tem suas operações, incluindo o ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas interações”. Barbieri (2016, p. 5) afirma que “meio ambiente é tudo o que envolve ou cerca

os seres vivos”, e complementa que não deve ser considerado “apenas o espaço onde os seres vivos podem existir, mas a própria condição para a existência de vida na Terra.

Gliessman (2000, p. 329) vai além e considera que:

“(…) o ambiente de um organismo pode ser definido como a soma de todas as forças e fatores externos, tanto bióticos quanto abióticos, que afetam seu crescimento, sua estrutura e reprodução (...) o ambiente no qual o organismo ocorre precisa ser compreendido como um conjunto dinâmico, em constante mudança, de todos os fatores ambientais em interação, ou seja, como um complexo ambiental.”

Gilpin (p. 7, 1976), por sua vez, traz uma perspectiva diferente e afirma que o meio ambiente consiste na soma de todas as condições externas afetando a vida, o desenvolvimento e a sobrevivência de um organismo. Em uma visão que abrange aspectos bióticos e abióticos, Capobianco (1998) *apud* Guerra *et al.* (2009, p. 191) define que meio ambiente é compreendido pelas condições físicas e orgânicas presentes em um determinado espaço.

Dentre tantas definições, pode-se considerar que, conforme Godoy e Wizniewsky (2013, p. 2281), “o meio ambiente é o palco onde as interações entre os diversos organismos, bióticos ou abióticos, acontecem”. Ou seja, deve ser observado com um olhar dinâmico, considerando todas as interações que o compõem e as consequências das mesmas.

Dependendo do escopo da definição do termo ambiente, as aplicações e interpretações do alcance dos instrumentos de gestão ambiental poderá ser alterada, por isso a definição legal faz-se necessária. O marco legal que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6938, art. 3º, inciso I) afirma que ambiente consiste no “conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

Já a ISO NBR 14.001:2015, norma brasileira para os sistemas de gestão ambiental, define que meio ambiente é a “circunvizinhança em que uma organização opera, incluindo ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações”, considerando circunvizinhança como tanto uma organização para os sistemas local, regional e global quanto como características da natureza, por exemplo: ecossistemas, clima, entre outros.

Em vista disso, não há uma definição universal para o termo ambiente (ou meio ambiente) que atenda a todas as potenciais particularidades dos seres vivos e suas perspectivas de vida, as quais variam de acordo com a espécie ou até mesmo espécime. Além disso, a formulação de um conceito fechado tenderia ao engessamento da complexa questão ambiental (GODOY E WIZNIEWSKY, 2013). Portanto, em consonância com os autores citados, compreende-se que a definição do termo depende do contexto histórico e da sociedade vigente no momento.

2.4.2. Poluição Ambiental

De modo geral, a poluição é compreendida como uma condição do espaço ao redor dos seres vivos (ar, água, solo) que lhes possa ser danosa (SÁNCHEZ, 2013). Para Barbieri (2016, p. 15), “poluir é sujar, corromper, contaminar, degradar, manchar; poluição é o ato ou efeito de poluir; e poluente é o que polui”. Assim, para o autor, entende-se como poluente qualquer forma de material ou energia que produza impactos negativos ao meio ambiente.

De acordo com o Decreto-lei Estadual do Rio de Janeiro nº 134/75:

Art. 1º- Para efeito deste decreto-lei, considera-se poluição qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente:

- I – seja nociva ou ofensiva à saúde, à segurança e ao bem-estar das populações;
- II – crie condições inadequadas de uso do meio ambiente para fins públicos, domésticos, agropecuários, industriais, comerciais e recreativos;
- III – ocasione danos à fauna, à flora, ao equilíbrio ecológico, às propriedades públicas e privadas ou à estética;
- IV – não esteja em harmonia com os arredores naturais.

Parágrafo único – Consideram-se como meio ambiente todas as águas interiores ou costeiras, superficiais ou subterrâneas, o ar e o solo.

A Lei nº 6938 de 1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), em seu art. 3º, não distingue claramente a diferença entre poluição e degradação, pois trata poluição e degradação como sinônimos conforme apresenta-se a seguir.

Art 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

- I - meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;
- II - degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente;
- III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:
 - a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
 - b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
 - c) afetem desfavoravelmente a biota;
 - d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
 - e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;
- IV - poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental;
- V - recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

Ao igualar os termos poluição e degradação ambiental, instaura-se uma definição demasiadamente ampla e subjetiva, pois não delimita a abrangência e aplicação de cada um deles. Um ponto comum a todas as definições é a conotação negativa do termo, além da frequente “associação do termo poluição com emissões ou presença de matéria ou energia” (SÁNCHEZ, 2013, p. 25).

As definições apresentadas estão alinhadas com o conceito de poluição propagado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em 1974, que, em consonância com Sánchez (2013), permanece atual. O conceito da OCDE (1974) *apud* Sánchez (2013, p. 25) diz que:

“Poluição significa a introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou energia no ambiente, resultando em efeitos deletérios capazes de por em risco a saúde humana, causar danos aos recursos vivos e ecossistemas e prejudicar ou interferir com as atrações e outros usos legítimos do meio ambiente.”

Uma definição concisa de poluição é sugerida por Sánchez (2013, p. 27), como “introdução no meio ambiente de qualquer forma de matéria ou energia que possa afetar negativamente o homem ou outros organismos”.

2.4.3. Degradação Ambiental

Segundo a Lei Federal nº 6938/81, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), degradação ambiental é compreendida como uma “alteração adversa das características do meio ambiente” (art. 3º, inciso II). Para Sánchez (2013, p. 27), a degradação ambiental pode ser conceituada como “qualquer alteração adversa dos processos, funções ou componentes ambientais, ou como uma alteração adversa de qualidade ambiental”. Para o IBAMA *apud* Guerra *et al* (2009, p. 108), a degradação da qualidade ambiental também é compreendida de maneira ampla, sendo a “alteração das características do meio ambiente”.

Moreira (1992) *apud* MMA (2019), degradação ambiental consiste no” termo usado para qualificar os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais”. Já para ACIESP (1987) *apud* MMA (2019), trata-se de um “processo gradual de alteração negativa do ambiente resultante de atividades humanas que podem causar desequilíbrio e destruição, parcial ou total, dos ecossistemas”.

Nesse contexto, Johnson *et al.* (1997, p. 584), entende que o responsável pela degradação é o ser humano, ao dizer que “processos naturais não degradam ambientes, apenas causam mudanças”. Diante disso, é possível inferir que a degradação ambiental possui uma conotação negativa e muitas vezes, segundo Sánchez (2013), é associada à ideia de perda da qualidade.

A citada Lei Federal nº 6938/81 (art. 2º, inciso VIII) tem como um dos princípios para atingir seus objetivos:

Art. 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no

País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:
V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
VIII - recuperação de áreas degradadas;
IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação (...)

Além disso, a lei citada ainda dispõe que:

Art. 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará: VII - à **imposição**, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Ou seja, além da poluição e degradação ambiental fazerem parte dos princípios norteadores para atingir os objetivos da Lei, ainda há a proibição do ato de degradar o meio ambiente. Contudo, há uma lacuna na Lei sobre qual seria o conceito de degradação ambiental (CERRI-NETO, 2008), o que dificulta a caracterização da mesma segundo dispositivos legais vigentes.

2.4.4. Impacto Ambiental

Segundo IBAMA *apud* Guerra *et al.* (2009), impacto ambiental pode ser definido como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia”. Para Sánchez (2013, p. 34), impacto ambiental é a “alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana”.

Para Moreira (1992, p. 113) impacto ambiental pode ser definido como “qualquer alteração no meio ambiente em um ou mais de seus componentes – provocada por ação humana”. Já para Westman, (1985, p. 5) *apud* Sánchez (2013, p. 29), trata-se do efeito sobre o ecossistema de uma ação induzida pelo homem. Whathern (1988, p. 7) introduz ao conceito a comparação entre o cenário ambiental sem e com a alteração e diz que impacto ambiental é “a mudança em um parâmetro ambiental, num determinado período e numa determinada área, que resulta de uma dada atividade, comparada com a situação que ocorreria se essa atividade não tivesse sido iniciada”.

A Resolução CONAMA nº 01 de 1986, traz a seguinte definição de impacto ambiental:

Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;
- III - a biota;
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V - a qualidade dos recursos ambientais.

Quando a resolução cita “qualquer forma de matéria ou energia”, como fator responsável pela “alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente” há uma forte menção à definição de poluição (SÁNCHEZ, 2013). Devido ao fato de o conceito de impacto ambiental comumente apresentar características do conceito de poluição, é importante frisar, segundo Sánchez (2013, p 33), algumas características entre os conceitos de poluição e impacto ambiental, são elas:

- “Impacto ambiental é um conceito mais amplo e substancialmente distinto de poluição;
- Enquanto poluição tem somente uma conotação negativa, impacto ambiental pode ser benéfico ou adverso (positivo ou negativo);
- Poluição refere-se a matéria ou energia, ou seja, grandezas físicas que podem ser medidas e para as quais pode se estabelecer padrões (níveis admissíveis de emissão ou de concentração ou de intensidade);
- Várias ações humanas causam significativo impacto ambiental sem que estejam fundamentalmente associadas à emissão de poluentes (por exemplo, a construção de barragens ou a instalação de um parque de geradores eólicos);
- A poluição é uma das causas de impacto ambiental, mas os impactos podem ser ocasionados por outras ações além do ato de poluir;
- Toda poluição (ou seja, emissão de matéria ou energia além da capacidade assimilativa do meio) causa impacto ambiental, mas nem todo impacto ambiental tem a poluição como causa.”

É necessário ficar clara a possibilidade de um empreendimento gerar impactos positivos tanto para o meio ambiente (componentes bióticos e abióticos) quanto para o meio socioeconômico (SÁNCHEZ, 2013; BARBOSA FILHO *et al*, 2015; BARBIERI, 2016). Um exemplo clássico de impacto positivo é a geração de empregos que favorece o incremento financeiro local ou a coleta e tratamento de esgoto em uma região sem saneamento, o que resultará na melhoria da qualidade das águas.

Embora o estudo dos impactos ambientais possa minimizar a ocorrência dos mesmos, todas as ações humanas alteram o ambiente natural. A civilização humana atual só se estabeleceu como tal com a ocupação e uso intensivo dos recursos naturais, contudo essa prática pode levar ao esgotamento dos recursos naturais (FLORIANO, 2007). Por isso, o ideal seria o desenvolvimento de uma cidade sustentável, ou seja, aquela que não ameaça os recursos naturais – água, solo, vida vegetal, ar – que a provém (PEREIRA; SILVA; CARBONARI, 2011).

2.4.5. Aspecto Ambiental

Para discutir o conceito de aspecto ambiental, é necessário situar que o termo foi

introduzido nos estudos de avaliação de impactos ambientais e no vocabulário dos profissionais pela norma ISO 14001 (SÁNCHEZ, 2013). A ISO (*International Organization for Standardization*) é uma organização não governamental e independente, que desenvolve normas voluntárias a nível internacional, com o objetivo de disponibilizar o “estado da arte” de especificações para produtos, serviços e boas práticas, a fim de proporcionar uma maior eficiência e efetividade para as indústrias. No Brasil, a ISO é representada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (BERNEIRA e GODECKE, 2016).

A série de normas ISO 14000, por sua vez, fornece ferramentas práticas para todos os tipos de organizações empresariais que buscam gerenciar suas responsabilidades ambientais (ISO, 2019). Constitui uma família de normas, de caráter voluntário, sobre sistemas de gestão, desempenho ambiental, avaliação do ciclo de vida de produtos, rotulagem ambiental e integração de aspectos ambientais no *design* de produtos (SÁNCHEZ, 2013; BERNEIRA e GODECKE, 2016).

A NBR ISO 14001:2015 (p. 3), define que aspecto ambiental é o "elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que interage ou pode interagir com o meio ambiente", definição também utilizada por outros trabalhos publicados na literatura científica, como: Barbieri (2016) e Derisio (2017).

Para Sánchez (2013), a definição do termo aspecto ambiental requer explicação e exemplificação. Assim, o autor desenvolve que:

“A emissão de um poluente não é um impacto ambiental. Impacto é alteração da qualidade ambiental que resulta dessa emissão. É a manifestação no receptor, seja este um componente do meio físico, biótico ou antrópico. (...) As ações são causas, os impactos são as consequências, enquanto os aspectos ambientais são os mecanismos ou os processos pelos quais ocorrem as consequências.” (SÁNCHEZ, 2013, p. 35).

Ou seja, segundo o autor, aspecto ambiental pode ser compreendido como: o mecanismo através do qual uma ação resulta em um impacto ou ainda como os elementos que podem se relacionar com o ambiente. Assim, conforme Barbieri (2016), aspecto ambiental seria a causa e o impacto ambiental seria o efeito resultante.

2.4.6. Avaliação de Impacto Ambiental

Para Bolea (1984) *apud* La Rovere (2001, p.11), a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) pode ser definida como: “estudos realizados para identificar, prever e interpretar assim como prevenir, as consequências ou efeitos ambientais que determinadas ações, planos, programas ou projetos podem causar à saúde, ao bem estar humano e ao entorno”. Para Sánchez (2013) a sistematização de um processo de avaliação de impacto ambiental que deve ser

realizada antes de uma tomada de decisão a favor ou não de um empreendimento que pode acarretar consequências negativas ao meio ambiente.

A AIA tornou-se obrigatória inicialmente no Estado Unidos, com a publicação da Lei Nacional de Meio Ambiente. Essa lei ficou conhecida pela sigla NEPA (*National Environmental Policy Act*), foi publicada em 1969 e entrou em vigor no dia 1 de janeiro de 1970. Por isso, muitos autores atribuem o surgimento da ferramenta AIA à publicação da NEPA (CASHMORE, 2004; JAY *et al.*, 2007; KOLHOFF; RUNHAAR e DRIESSEN, 2009; MORGAN, 2012; SÁNCHEZ, 2013).

O objetivo primário da lei era prevenir a degradação ambiental e subsidiar o processo decisório (SÁNCHEZ, 2013) a fim de que seja possível identificar e interpretar as consequências antes mesmo da decisão ser tomada. Aos poucos, a política foi sendo adotada por outros países, como os pioneiros: Canadá, Nova Zelândia, Austrália e França (SÁNCHEZ, 2013; BELLINGER *et al.*, 2000). Com o passar do tempo, a AIA vem se tornando cada vez mais difundida no mundo, o que reafirma seu reconhecimento como um importante instrumento na gestão ambiental (SADLER, 1996; SÁNCHEZ, 2006; MORGAN, 2012).

O marco da AIA para o Brasil foi a implantação da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), através da Lei nº 6.938 de 1981. Posteriormente à publicação da lei, a AIA foi fortalecida pelo art. 225 da Constituição Federal de 1988, conforme Sánchez (2006). É necessário destacar o papel da Resolução CONAMA nº 01 de 1986, que define impacto ambiental e dispõe sobre as atividades modificadoras do meio ambiente. A resolução também associou o estudo da viabilidade ambiental de empreendimentos à obtenção de licenças ambientais, ratificando a importância da AIA na tomada de decisão ao longo do processo de licenciamento ambiental (SANTOS e SANTOS, 2016).

2.4.6.1. Ferramentas da Avaliação de Impacto Ambiental

Os subitens a seguir apresentarão brevemente as principais metodologias vigentes para avaliação de impactos ambientais.

2.4.6.1.1. Métodos *Ad Hoc*

Os métodos *ad hoc* se baseiam no conhecimento empírico dos especialistas na área e são desenvolvidos de maneira específica para cada projeto (ALMEIDA. *et al.*, 2008b). Eles identificam os impactos, se reúnem e expõem suas ideias através de “*brainstorming*” e,

posteriormente, caracterizam e organizam em listas ou matrizes de impactos (ALMEIDA *et al.*, 2008b). A maior vantagem desses métodos está na facilidade e rapidez de sua aplicação (FEDRA *et al.*, 1991), por isso é muito utilizado quando há pouco tempo para a realização do estudo (FINUCCI, 2010).

Apesar disso, não garantem integridade ou consistência devido à falta de uma orientação metodológica específica, além da dependência de uma equipe de especialistas devidamente capacitada para o projeto (FEDRA *et al.*, 1991). Desse modo, há deficiência no detalhamento das variáveis ambientais que compõem o processo em análise, favorecendo avaliações qualitativas, sem parâmetros definidos e carregados de subjetividade (FEDRA *et al.*, 1991; ALMEIDA *et al.*, 2008b).

Um exemplo de um método *ad hoc* é o Delphi (MORAES e D'AQUINO, 2016; RODRIGUES *et al.*, 2005), que consiste em um método sistemático e de análise interativa (KLING, 2005) composto por rodadas de questionários nos quais os especialistas na área emitem suas impressões sobre os quesitos em análise e, a partir disso, pode-se vislumbrar um cenário que é compartilhado com todos os especialistas em novas rodadas sucessivas até que seja alcançado o consenso em pontos determinantes e um quadro possível de opções de dissenso (QUIRINO *et al.*, 1999; KLING, 2005).

2.4.6.1.2. Método de Listas de Controle (*Check List*)

As listas de controle, segundo Almeida (2008b), constituíram o primeiro método empregado em EIAs. São considerados muito fáceis e práticos de aplicar (FINUCCI, 2010). Para Pimentel e Pires (1992), os métodos *check lists* podem ser definidas como listas padronizadas que relacionam os fatores ambientais a projetos específicos, nos quais são identificados os impactos prováveis. Existem diversos tipos de listagens (ALMEIDA *et al.*, 2008b; FINUCCI, 2010), como:

- Listas simples: os parâmetros ou fatores ambientais são analisados sem nenhum tipo de valoração ou interpretação.
- Listas descritivas: são analisados os parâmetros ou fatores ambientais e a avaliação do impacto observado. Medidas mitigadoras ou dados dos grupos afetados podem ser incluídos na lista.
- Listas de verificação e escala: segue-se o mesmo procedimento das listas descritivas com a inclusão de uma escala de valoração subjetiva das consequências ambientais.

- Listas de verificação, escala e ponderação: realiza-se o mesmo procedimento das listas de verificação e escala, porém acrescenta-se relações de ponderação entre os fatores ambientais nas escalas de valoração.

São muito úteis em estudos preliminares para identificação de impactos relevantes pois conseguem comparar diversas alternativas para um projeto (ALMEIDA *et al.*, 2008), porém não possibilitam identificar a causa do impacto (SÁNCHEZ, 2013) tampouco indicam a ordem e prioridade relativa entre os impactos, nem são capazes de projetar ou identificar impactos secundários e interações entre eles (ALMEIDA *et al.*, 2008b; FINUCCI, 2010).

2.4.6.1.3. Matrizes de Interação

As matrizes de interação surgiram a partir da tentativa de contornar as deficiências das técnicas de listagens, por isso embora sejam capazes de incorporar parâmetros de avaliação, são métodos de identificação (OLIVEIRA e MOURA, 2009). São compostas de duas listas apresentadas em linhas e colunas que relacionam ações dos projetos com as consequências ambientais (ALMEIDA *et al.*, 2008; SÁNCHEZ, 2013) e visam identificar as possíveis interações entre ações do projeto e os componentes ambientais, conforme Oliveira e Moura (2009) e Sánchez (2013).

Uma das primeiras ferramentas e matrizes propostas para a avaliação de impactos ambientais e que hoje é internacionalmente difundida é a matriz de Leopold, resultante do trabalho de Leopold *et al.* (1971) para o Serviço Geológico dos Estados Unidos (SÁNCHEZ, 2013). Leopold *et al.* (1971) listaram cem ações humanas que podem causar impactos e oitenta e oito características dos componentes ambientais que potencialmente podem ser afetados por ações humanas, o que leva a 8.800 interações possíveis que devem ser analisadas de acordo com sua magnitude e importância.

Para os autores, a melhor maneira de utilizar matriz seria conferindo cada ação e sua significância com o projeto proposto. Devido à dificuldade de se operar com tantas interações, normalmente trabalha-se com matrizes reduzidas de 100 a 150, das quais somente 50 tendem a ser significativas (ALMEIDA *et al.*, 2008). A matriz de Leopold consiste basicamente em atribuir um valor de 1 a 10 para a importância e a magnitude de cada interação observada, identificando-as com sinais de positivo (+) e negativo (-) dependendo, respectivamente, do seu efeito benéfico ou adverso ao meio ambiente (LEOPOLD *et al.*, 1971)

É uma metodologia vantajosa pois não necessita de outras ferramentas para ser aplicada e contempla de maneira abrangente os fatores físicos, biológicos e socioeconômicos, contudo há críticas quanto a desconsideração das possíveis inter-relações dos componentes ambientais entre si (SÁNCHEZ, 2013). Além disso, Bonfim (2017) afirma que o método é muito subjetivo e que número de possíveis interações a serem observadas é excessivo. Para Almeida *et al.* (2008), o método apresenta a desvantagem de não distinguir os efeitos a curto e longo prazo e também não apresenta claramente a base de cálculo das pontuações de importância e magnitude.

2.4.6.1.4. Redes de Interação (Networks)

Consiste em uma técnica que representa através de fluxogramas uma sequência de ações ou interações entre os componentes ambientais de um sistema (ALMEIDA *et al.*, 2008). É possível identificar as ações em vários sentidos, permitindo assim a identificação das influências desses impactos (ALMEIDA *et al.*, 2008). Assim forma-se uma rede de interações, na qual as condições que resultam em impactos ambientais são determinadas a partir das listas de atividade do projeto (FINUCCI, 2010).

Para montar uma rede, deve-se iniciar indicando os impactos resultantes de cada atividade (FINUCCI, 2010). Posteriormente, conforme Finucci (2010), os impactos devem ser classificados de acordo com sua hierarquia, ou seja, impactos primários, secundários, terciários e assim por diante. Para Almeida *et al.* (2008), as redes de interação representam um avanço frente os métodos *ad hoc*, listas de controle e matrizes de interação pois é possível estabelecer relações de causa e efeito, além de uma melhor identificação dos impactos e suas interações. É capaz de não apenas apresentar uma rede dos possíveis efeitos como também de indicar ações corretivas e mecanismos de controle (ALMEIDA *et al.*, 2008).

Uma das redes de interação mais conhecidas é a de Sorensen, criada em 1972, cujo objetivo era analisar os fatores resultantes dos diferentes usos do solo, sendo que esses fatores culminam em impactos ambientais (ALMEIDA *et al.*, 2008). A partir disso, esses impactos são classificados em suas relações causa-condições-efeito, a fim de retratar a partir do impacto inicial o conjunto de ações que o desencadeou seja de maneira direta ou indireta (PIMENTEL; PIRES, 1992).

2.4.6.1.5. Diagrama de Sistemas (Fluxo)

Os diagramas de sistemas também compõem uma categoria de métodos de identificação e surgiram a partir do trabalho desenvolvido por Odum, em 1971 (ALMEIDA *et al.*, 2008). O autor sugere que os impactos sejam mensurados em termos de fixação e fluxo de energia entre os componentes dos sistemas ambientais, com simbologia similar a circuito eletrônicos.

A metodologia se baseia na compreensão de que a energia entra no sistema, atravessa os elementos, gera diferentes sistemas e sai do sistema (FINUCCI, 2010). Sua maior vantagem consiste na utilização de uma medida comum para que todos os impactos possam ser medidos, contudo o método é pouco difundido devido ao seu elevado grau de complexidade no estabelecimento de fluxos de energia para os impactos (ALMEIDA *et al.*, 2008).

3.1.6.1.6. Mapas de Superposição (*Overlay Mapping*)

A utilização de métodos cartográficos é muito útil na comparação de alternativas e na avaliação de impactos ambientais relacionados a planificação ou ordenação de áreas, como: rodovias, aeroportos, linhas elétricas de alta tensão, oleoduto e gasodutos, entre outros (ALMEIDA *et al.*, 2008; OLIVEIRA e MOURA, 2009).

O método baseia-se na elaboração de cartas temáticas em material transparente, uma para cada fator ambiental analisado e, a partir disso, realiza-se a superposição das mesmas que foram elaboradas segundo conceitos de vulnerabilidade ou de potencialidade dos recursos ambientais (ALMEIDA *et al.*, 2008; BONFIM, 2017). Assim, é possível observar a relação entre os fatores ambientais em análise, bem como a abrangência dos impactos, entretanto não é capaz de identificar impactos de segunda e terceira ordens (PIMENTEL e PIRES, 1992).

2.4.6.1.7. Modelo de Simulação

O método modelo de simulação consiste na utilização de *softwares* que simulam os sistemas ambientais através de modelos matemáticos a fim de compreender o comportamento de parâmetros ambientais ou as relações e interações entre causa e efeito de ações antrópicas (dinâmicas ou estáticas), conforme Almeida et al (2008) e Finucci (2010). Esses *softwares* apresentam sob a forma de gráficos o comportamento dos sistemas em análise de acordo com

os parâmetros definidos e assim pretendem fornecer diagnósticos e prognósticos sobre a qualidade ambiental da área em estudo que sofrerá alterações do projeto (FINUCCI, 2010).

Para a construção do modelo matemático é necessário delimitar o sistema temporal e espacial e além de realizar um estudo preliminar, a fim de definir a magnitude do impacto para cada magnitude de impacto, o modelo matemático muda consideravelmente (ALMEIDA *et al.*, 2008). É possível incorporar hipóteses e pressupostos sobre as relações entre os componentes ambientais frente as alterações oriundas pelas ações do projeto (FINUCCI, 2010).

Uma grande vantagem dos modelos matemáticos consiste na concentração de informação, característica muito importante para a definição do comportamento do sistema (RODRIGUES, 1998). Para Finucci (2010), as desvantagens do método consistem no seu alto custo, gera-se resultados muito complexos e difíceis de comunica-los às autoridades competentes.

2.4.6.1.8. Métodos Battelle-Columbus

O método Batelle-Columbus foi inicialmente desenvolvido para avaliar impactos resultantes de projetos hídricos (ALMEIDA, *et al.*, 2008; FINUCCI, 2010). Ele permite as interações entre os impactos, de modo que a importância relativa de cada um dos impactos do projeto é atribuída com pesos diferentes (ALMEIDA, *et al.*, 2008).

De modo geral, o método pode ser aplicado não só em projetos hídricos, mas também em autoestradas, navegação, usinas nucleares, transporte por oleoduto, melhoria de canais e estações de tratamento de água (DEE *et al.*, 1973).

É um método que se baseia em um tipo de lista de verificação com escalas de ponderação e 78 parâmetros ambientais, os quais são inicialmente agrupados em 18 componentes e, posteriormente, reagrupados em 4 categorias, são elas: aspectos estéticos, ecologia, interesse humano e poluição ambiental (FINUCCI, 2010). O autor complementa que a aplicação do método conduz à verificação da valorização e avaliação integrada da importância dos impactos, o que resulta na obtenção de um índice correspondente à avaliação dos impactos analisados.

2.4.6.1.9. Projeção de Cenários

Este método baseia-se na análise de potenciais situações ambientais, ou seja, trata-se de situações hipotéticas com correspondentes às diferentes situações resultantes das alternativas dos projetos e programas ambientais (ALMEIDA *et al.*, 2008). De acordo com Ávila e Santos (1989) *apud* Almeida *et al.* (2008), os cenários podem ser classificados em:

- Cenários evolutivos e antecipatórios: caracterizados, respectivamente, por descrever as trajetórias do sistema em estudo, desde o estado atual até um determinado marco temporal, a fim de identificar as consequências das decisões tomadas no momento e a curto prazo. Os cenários antecipatórios descrevem o estado futuro do sistema, fornecendo indicações de como alcançar o cenário futuro desejado;
- Cenários tendenciais e cenários alternativos: nos cenários tendenciais, as políticas e situações não tem diferenças significativas em comparação com as práticas tradicionais. Já nos cenários alternativos, busca-se investigar possibilidades estruturalmente diferentes das tradicionais.
- Cenários exploratórios e cenários normativos: Os cenários exploratórios visam analisar as consequências de uma determinada situação, analisar as consequências de várias políticas selecionadas previamente ou de maneira alternativa. Por outro lado, os cenários normativos estabelecem as consequências desejadas e determinam para cada situação quais políticas permitem alcançar a meta desejada.

A projeção de cenários propriamente dita ocorre, segundo Almeida *et al.* (2008), nas seguintes etapas:

- a. Definir os propósitos dos cenários e organizar a equipe que os desenvolverá;
- b. Levantar dados que possam auxiliar na montagem dos mesmos;
- c. Elaborar uma lista de todos os fatores relevantes para o estudo;
- d. Selecionar fatores que serão abordados especificamente nos cenários alternativos;
- e. Definir a situação atual no término dos fatores selecionado abordando todas as suas interações;
- f. Preparar cenários alternativos, em uma versão preliminar;
- g. Verificar a consistência, transparência e amplitude dos cenários elaborados;
- h. Modificar os cenários, caso ocorra alguma falha, e prepara sua versão final.

Cabe esclarecer que o método funciona como uma ferramenta que permite a análise de pontos de vistas diferentes, fomentando o desenvolvimento de um sistema estruturado para monitoramento de tendências e eventos importantes, por isso, é necessário que o número de estado futuros do ambiente seja limitado por mais difícil que seja filtrar as hipóteses (ALMEIDA *et al.*, 2008).

2.4.7. EIA/RIMA

No Brasil, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) está obrigatoriamente conectado ao sistema de licenciamento ambiental (GLASSON e SALVADOR, 2000). Todas as atividades sujeitas à elaboração do estudo estão listadas no anexo I da Resoluções CONAMA nº 237 de 1997, nas Resoluções CONAMA nº 01 de 86, 11 de 86, 05 de 87, 09 de 90, 10 de 90 e sempre que houver significativa degradação ambiental, conforme Constituição Federal de 1988 e Lei 6.938 de 81. A partir do EIA, elabora-se um resumo em linguagem acessível à população em geral, denominado Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), conforme Araújo (2002) e Almeida (2008).

Caso o órgão ambiental competente, verifique que a instalação e operação do empreendimento não resultará em significativa degradação do meio ambiente, são definidos os estudos pertinentes ao licenciamento, conforme consta no parágrafo único, do artigo 3º da Resolução 237/97. Trata-se de documentos mais simples, porém com estrutura semelhante à do EIA (SÁNCHEZ, 2013). Nesse caso, dependendo da atividade, podem ser considerados os outros estudos ambientais, como: Relatório de Controle Ambiental (RCA), Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), Plano de Controle Ambiental (PCA), Relatório Ambiental Preliminar (RAP), Diagnóstico Ambiental (DA), Análise Preliminar de Risco (APR), por exemplo.

A Lei da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) cita brevemente o termo “avaliação de impactos ambientais”, em seu artigo 9º, inciso III, como um dos instrumentos da PNMA. Assim, as normas gerais sobre o EIA originam da Resolução CONAMA nº 001/86 (ARAÚJO, 2002). O art. 2º dessa resolução estabelece que:

“Art. 2º: Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA e em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:

I - Estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento;

II - Ferrovias;

III - Portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos;

- IV - Aeroportos, conforme definidos pelo inciso 1, artigo 48, do Decreto-Lei nº 32, de 18.11.66;
- V - Oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários;
- VI - Linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230KV;
- VII - Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para fins hidrelétricos, acima de 10MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques;
- VIII - Extração de combustível fóssil (petróleo, xisto, carvão);
- IX - Extração de minério, inclusive os da classe II, definidas no Código de Mineração;
- X - Aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos;
- XI - Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW;
- XII - Complexo e unidades industriais e agroindustriais (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hídricos);
- XIII - Distritos industriais e zonas estritamente industriais - ZEI;
- XIV - Exploração econômica de madeira ou de lenha, em áreas acima de 100 hectares ou menores, quando atingir áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental;
- XV - Projetos urbanísticos, acima de 100ha. ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental a critério da SEMA e dos órgãos municipais e estaduais competentes;
- XVI - Qualquer atividade que utilize carvão vegetal, em quantidade superior a dez toneladas por dia.

É interessante destacar que o fato do artigo citado listar os tipos de empreendimentos que deverão submeter o EIA/RIMA ao órgão ambiental competente pode gerar divergências quanto a interpretação da aplicabilidade dessa lista (ARAÚJO, 2002). Conforme a mesma autora, grande parte dos doutrinadores de direito entende que, para todas as atividades enumeradas nos incisos I ao XVIII, a apresentação do EIA/RIMA é obrigatório e, além disso, esses estudos também serão obrigatórios sempre que a legislação estadual ou municipal estabelecer. Ademais, poderá ser exigido o EIA/RIMA em todo caso em que o órgão licenciador competente compreender de forma embasada que potencialmente poderá haver impacto ambiental significativo.

Contudo, há quem defenda que os incisos citados apresentam uma lista meramente exemplificadora, ou seja, mesmo que o empreendimento em licenciamento esteja listado no art. 2º da Resolução CONAMA nº 01 de 86, o órgão ambiental competente teria a opção de exigir ou não o EIA/RIMA, segundo sua avaliação sobre o potencial impacto resultante das atividades do empreendimento proposto (ARAÚJO, 2002).

Segundo PNUMA, os princípios necessários para que seja possível planejar e conduzir as atividades de um EIA são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Princípios do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Princípio		Comentário
1	Focalizar as questões principais	Não tentar cobrir demasiados tópicos com detalhes excessivos. Em qualquer fase do projeto, o escopo do EIA deve se limitar aos mais prováveis e mais sérios impactos ambientais.
2	Envolver as pessoas e grupos pertinentes	Geralmente são necessários três tipos de participantes: 1) os que vão administrar e executar o EIA; 2) os que podem contribuir com ideias, fatos, pontos de vistas ou preocupações com o projeto, por exemplo, cientistas, engenheiros, administradores, políticos e representantes de grupos de interesse ou de grupos que serão afetados pelo empreendimento ou atividade; e 3) os que podem autorizar, controlar ou alterar o projeto, isto é, os responsáveis pelas decisões, tais como: projetistas, agentes financeiros, investidores, autoridades competentes, legisladores e políticos.
3	Relacionar as informações do EIA às decisões do projeto	O EIA deve ser organizado de tal modo que possa apoiar as diversas decisões tomadas durante o projeto. Ele deve começar cedo para prover informações que permitam aperfeiçoar o projeto básico.
4	Apresentar opções claras para mitigar os impactos e para uma adequada gestão ambiental	Para auxiliar os tomadores de decisão, o EIA deve apresentar alternativas claras e deixar evidentes os prováveis resultados de cada uma. Por exemplo, para possibilitar a compatibilização ambiental do projeto, o EIA pode sugerir várias alternativas de locais, mudanças nos parâmetros do projeto, limitação do tamanho inicial ou do seu crescimento, identificação de programas separados que possam contribuir de modo positivo para incrementar recursos ou a qualidade ambiental local.
5	Apresentar informações em uma forma útil aos tomadores de decisão	O objetivo do EIA é assegurar que os problemas ambientais foram previstos e comunicados aos tomadores de decisão. Para alcançar esse objetivo, os tomadores de decisão devem entender completamente as conclusões do EIA. Por isso, estas devem ser apresentadas em termos e formatos compreensíveis.

Fonte: PNUMA (1988, P. 85-86) *apud* BARBIERI (2016).

O RIMA, por sua vez, segundo Barbieri (2016), deve expressar de modo conclusivo as informações contidas no EIA de forma clara, objetiva e em linguagem acessível, pode-se afirmar que RIMAs com linguagem demasiadamente rebuscadas excluem a população da possibilidade de entendimento das informações ali contidas. Apresentar as informações técnicas de maneira acessível à população garante a participação popular no processo de licenciamento.

Um RIMA com linguagem acessível possibilita que o princípio da publicidade plena, característica fundamental do EIA/ RIMA (BARBIERI, 2016) seja devidamente eficiente. Para Oliveira e Medeiros (2007) o RIMA tem um papel fundamental no processo de licenciamento, haja vista que, segundo os autores, um RIMA mal elaborado pode influenciar negativamente no processo de decisão do órgão ambiental.

De todo modo, a incorporação do EIA/RIMA ao processo de licenciamento assegura que as condições ambientais serão devidamente tratadas e consideradas no processo de tomada

de decisão (DE ALMEIDA *et al.*, 2015). Entretanto, muitas críticas e limitações sobre são apontadas por diversas pesquisas sobre os estudos inerentes ao processo de licenciamento ambiental (AGRA-FILHO, 1993; ROHDE, 1995; OLIVEIRAA e BURSZTYN, 2001), as quais serão discutidas ao longo deste trabalho.

2.4.7.1. Termo de Referência

A literatura internacional de AIA aponta que a definição das questões indispensáveis e definição da abrangência e escopo dos estudos ambientais é denominada *scoping* (Sánchez, 2013), que em português seria traduzido como escopo. Para Beanlands (1988, p. 13), o conceito de *scoping* é “o processo de identificar, dentre um vasto conjunto de potenciais problemas, um certo número de questões prioritárias para serem tratadas na AIA”.

Já a FAO inclui a participação popular ao compreender que *scoping* “é o processo de determinar quais são as questões mais críticas a serem estudadas e que envolverão a participação da comunidade em algum grau.” Fuggle *et al* (1992) definem que *scoping* nada mais é do que “um instrumento para determinar a extensão e abordagem apropriada para uma avaliação ambiental.”

O resultado da prática do *scoping*, hoje é formalizado no Brasil e denomina-se Termo de Referência que, segundo Barbieri (1995, p. 82) pode ser definido como “um roteiro ou conjunto mínimo de quesitos que deverão ser considerados na elaboração do EIA/RIMA”. A terminologia pode variar segundo as jurisdições pertinentes, sendo chamados de Instrução Técnica, no Rio de Janeiro; *Scoping Report*, nome genérico atribuído pela Comissão Europeia (2001), entre outras nomenclaturas.

Há termos de referência que são mais abrangentes e inespecíficos e há os mais detalhados e precisos nos seus requisitos e direcionamentos do estudo ambiental, como: indicação da metodologia a ser utilizada para a coleta de dados e formato de apresentação dos resultados, por exemplo. Para a Comissão Europeia, a elaboração de um termo de referência de um EIA deve incluir (EUROPEAN COMMISSION, 2001):

- Alternativas a serem consideradas;
- Estudos e investigações de base que devam ser realizados;
- Métodos e critérios a serem usados para previsão e avaliação dos efeitos;
- Medidas mitigadoras que devam ser consideradas;
- Organizações que devam ser consultadas durante a realização dos estudos;

- A estrutura, o conteúdo e o tamanho do EIA.

Portanto, o termo de referência tem grande importância e influência no processo de AIA, pois direciona a elaboração do estudo e dá enfoque nas questões mais relevantes de acordo com o tipo de empreendimento ou atividade em licenciamento.

2.4.8. Conteúdo EIA/ RIMA

Neste item serão apresentadas as atividades técnicas mínimas que, de acordo com os arts. 5º e 6º Resolução CONAMA nº 01/86, devem ser obrigatoriamente apresentados nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA).

2.4.8.1. Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental, segundo Sánchez (2013, p. 245), pode ser compreendido como “uma descrição e análise da situação atual de uma área de estudo feita por meio de levantamentos de componentes e processos do meio ambiente físico, biótico e antrópico e de suas interações”.

Embora seja o elemento mais conhecido dentre os objetivos de um EIA (SÁNCHEZ, 2008), sua função não consiste exclusivamente em levantar ou compilar dados sobre o ambiente afetado, mas ponderar a viabilidade ambiental de uma proposta, prevendo as consequências futuras de uma decisão no presente (DE ALMEIDA *et al.*, 2015). O diagnóstico traz informações que amparam os estudos de previsão e avaliação dos impactos ambientais, medidas mitigadoras, compensatórias e planos de monitoramento (SÁNCHEZ, 2008).

2.4.8.2. Análise dos Impactos

A análise dos impactos deve ser realizada apenas quando houver todos os dados do projeto e o diagnóstico ambiental (ALMEIDA *et al.*, 2006). Para Sánchez (2013, p. 198) o processo de análise dos impactos é composto das seguintes etapas:

- Identificação dos impactos: é a descrição das consequências esperadas de um determinado empreendimento e dos mecanismos pelos quais se dão as relações de causa e efeito, a partir das ações modificadoras do meio ambiente que compõem tal empreendimento.
- Previsão de impactos: significa fazer hipóteses, técnica e cientificamente

fundamentadas, sobre a magnitude ou intensidade dos impactos ambientais.

- Avaliação de impactos: é a atribuição de um qualificativo de importância ou significância a esses impactos, qualificativo esse sempre referido ao contexto socioambiental onde se insere o empreendimento.

Cada impacto deve ser avaliado individualmente e, posteriormente suas interações devem ser cuidadosamente analisadas, a fim de verificar possíveis impactos cumulativos e/ou sinérgicos.

2.4.8.3. Medidas Mitigadoras

As medidas mitigadoras são ações que visam reduzir a magnitude ou importância dos impactos ambientais negativos (SÁNCHEZ, 2013). Para cada impacto adverso previsto deve-se propor medidas a fim de evita-lo ou minimizá-lo, aplicando-as ao conjunto do empreendimento ou a atividades que resultem na cumulatividade de impactos (ALMEIDA *et al.*, 2006). Mas é preciso observar se as medidas são compatíveis entre si e se a ação de mitigação proposta poderia ser fonte de outros impactos negativos (SÁNCHEZ, 2013).

Devem ser apresentadas de acordo com sua natureza (preventiva ou corretiva), fase do empreendimento que deverão ser implementadas, fator ambiental correspondente, prazo de duração, responsável pela implantação e avaliação dos custos (ALMEIDA. *et al.*, 2006).

2.4.8.4. Programas de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental

O monitoramento ambiental, segundo MMA (2009, p. 4) pode ser compreendido como “o conhecimento e acompanhamento sistemático da situação dos recursos ambientais dos meios físico e biótico, visando a recuperação, melhoria ou manutenção da qualidade ambiental”. Já para Almeida *et al.* (2006), refere-se tanto ao acompanhamento quanto a observação da evolução dos impactos ambientais no espaço e tempo, o que permite verificar em que grau os impactos efetivamente ocorreram.

No âmbito do licenciamento ambiental, os programas de monitoramento devem ser concebidos de acordo com os impactos gerados pelo empreendimento, a fim de distinguir mudanças ambientais resultantes da implantação e/ou operação do mesmo ou de fontes naturais (SÁNCHEZ, 2013).

Os principais objetivos dos programas de monitoramento consistem em: verificar os impactos reais do projeto; compará-los com as previsões; alertar para a necessidade de intervir

caso os impactos ultrapassem certos limites; avaliar a eficácia dos programas de gestão ambiental (SÁNCHEZ, 2013). O mesmo autor afirma que um plano de monitoramento deve apresentar no mínimo: os parâmetros a serem monitorados, a localização das estações de coleta, a periodicidade das amostragens e a técnica de coleta, preservação e análise das amostras.

Assim, os planos e programas de monitoramento devem apresentar justificativas dos parâmetros selecionados, incluindo a rede de amostragem, dimensionamento e distribuição espacial, indicação de métodos de processamento de dados (ALMEIDA *et al.*, 2006).

2.4.8.5. Áreas de Influência

Entende-se que a área de influência de um projeto é a área geográfica que será direta ou indiretamente afetada pelos impactos, levando em consideração a bacia hidrográfica na qual está inserida (BARBIERI, 2016). Há três subdivisões de áreas de influência, são elas: área diretamente afetada (ADA), que consiste na área de implantação do empreendimento; área de influência direta (AID), na qual os impactos incidem diretamente e área de influência indireta (AII), na qual os impactos incidem forma indireta. Cabe destacar que, caso a AID ultrapasse os limites estaduais, o IBAMA deve ficar encarregado do licenciamento desse empreendimento.

Delimitar áreas de influência de um empreendimento é uma tarefa complexa pois envolve inúmeras interações entre os meios biótico, físico e socioeconômico. Por isso, a recomendação é concentrar a atenção nas questões ambientais mais expressivas ao invés de tentar cobrir todos os tópicos (BARBIERI, 2016).

2.4.8.6. Análise de Compatibilidade

A análise de compatibilidade destina-se a verificar a compatibilidade entre a implantação e operação do empreendimento e os planos governamentais co-localizados, a fim de assegurar que não haverá interferências negativas ao (s) programa (s). Segundo De Almeida *et al.* (2015), muitos EIAs negligenciam essa análise, o que interfere diretamente na efetividade dos estudos, conforme será discutido posteriormente neste estudo.

2.4.8.7. Alternativas Tecnológicas e Locacionais

A análise das alternativas tecnológicas consiste na comparação entre as tecnologias disponíveis para operação do empreendimento visando a que causará menos efeitos adversos

ao meio ambiente. Já as alternativas locais referem-se a localização, portanto, ao comparar as opções é possível escolher a área de implantação que sofrerá menos impactos negativos.

A análise de diferentes alternativas tecnológicas e locais para um projeto permite evitar e/ou reduzir diversos possíveis impactos ambientais negativos. Contudo, a consideração de alternativas muitas vezes é considerada insuficiente para os projetos em licenciamento (POPE *et al.*, 2013; STEINEMANN, 2001).

Diversos estudos indicam que a proposição de alternativas tecnológicas e locais em EIA/RIMAs não existe ou é incipiente (HICKIE e WADE, 1998; STEINEMANN, 2001; PINHO *et al.*, 2007; KRUIPIENÈ *et al.*, 2009) ou contempla alternativas ambientalmente inviáveis (ZUBAIR, 2001). Além disso, há escassez de estudos que avaliem tanto o método de desenvolvimento das alternativas (STEINEMANN, 2001) e a análise e comparação das alternativas quanto a qualidade da escolha (FERNANDES *et al.*, 2017).

Cabe destacar que projetos de mineração, atividade alvo deste estudo, apresentam rigidez local, visto que a exploração de recurso depende da ocorrência de depósitos minerais, o que limita a seleção de áreas. Portanto, a escolha da área a ser explorada deve ser baseada em áreas que resultem na menor geração de impactos negativos possível (MECHI e SANCHES, 2010).

3.1.8.8. RIMA

Todas as atividades ou empreendimentos com potencial ou efetiva possibilidade de causar degradação devem apresentar não só o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), como também o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Segundo o art. 9º da Resolução CONAMA nº 01 de 86, o RIMA deve conter no mínimo:

- I - Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;
- II - A descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locais, especificando para cada um deles, nas fases de construção e operação a área de influência, as matérias primas, e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnica operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados;
- III - A síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental da área de influência do projeto;
- IV - A descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;
- V - A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização;

VI - A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado;

VII - O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;

VIII - Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).

Parágrafo único - O RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e adequada a sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implementação

Esse documento é a principal ferramenta de comunicação com o público externo para a apresentação de resultados não técnicos com linguagem simplificada e com uma comunicação visual atraente (Almeida *et al.*, 2008; Sánchez, 2013). É possível afirmar, segundo Sánchez (2008), que o EIA relaciona-se com os aspectos de caráter preventivo e o RIMA com a disseminação da informação dos estudos ambientais ao grande público.

Contudo, no Brasil, em muitos casos, os empreendedores consideram o RIMA como um item burocrático do processo de licenciamento ambiental, produzindo-os de maneira mecânica (Sánchez, 2013), o que leva a excisão de trechos importantes e poucos recursos gráficos de atração visual.

2.4.8.8. Publicidade do EIA/RIMA: audiência pública e participação popular

O EIA e seu respectivo RIMA possuem uma característica primordial, a publicidade de suas informações, proporcionando a participação popular no processo de avaliação do projeto (BARBIERI, 2016). É justamente essa característica que permite que o EIA/RIMA desempenhem o papel de facilitadores da discussão pública, aumentando o número de envolvidos no processo decisório (SÁNCHEZ, 2013). Inclusive, o quinto princípio do EIA, apresentado no Quadro 1, prevê uma comunicação adequada dos resultados, a fim de que os tomadores de decisão possam compreender todas as informações apresentadas.

As audiências públicas foram citadas inicialmente pela Resolução CONAMA nº 01 de 1986, normatizadas pela Resolução CONAMA nº 09 de 1997, art. 1º e 3º, transcritos a seguir:

Art. 1º A Audiência Pública referida na Resolução CONAMA nº 1/86, tem por finalidade expor aos interessados o conteúdo do produto em análise e do seu referido RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões a respeito.

Art. 3º A audiência pública será dirigida pelo representante do Órgão licenciador que, após a exposição objetiva do projeto e do seu respectivo RIMA, abrirá as discussões com os interessados presentes.

O estabelecimento da obrigatoriedade da realização de audiência pública em processos de licenciamento ambiental que incluem EIA/RIMAs veio com a Resolução CONAMA nº 237 de 97, em seu art. 3º:

Art. 3º: A licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.

Esse procedimento permite que a comunidade tome ciência das possíveis/prováveis consequências positivas e negativas resultantes da atividade do objeto de licenciamento (CHRISTMANN, 2011). Para Philippi Jr. e Maglio (2005, p. 221), a finalidade da audiência pública é:

“Criar um procedimento democrático de participação das comunidades que poderão sofrer os impactos ambientais potenciais de determinado projeto, para a discussão de suas características e em especial para aferir os impactos negativos ou positivos, de forma a permitir a definição de medidas mitigadoras, para reduzir efeitos negativos, e potencializadoras, para ampliar os positivos, enfim, para verificar a viabilidade ambiental do projeto”.

Nesse sentido, Almeida *et al.* (2008, p. 124) destacam pontos positivos que a contribuição externa pode agregar ao estudo ambiental:

- Identificação de necessidades, oportunidades, restrições e expectativas, bem como de alternativas de investimento e de projeto;
- Melhor caracterização do meio social a ser afetado;
- Informações complementares sobre os meios físicos e biológicos;
- Identificação de impactos sociais e ambientais;
- Crítica sobre as alternativas propostas, com hierarquização de relevância das questões;
- Conhecimento e apoio da população em relação ao empreendimento;
- Melhor encaminhamento de questões como deslocamento e reassentamento de grupos populacionais, alterações do solo, migrações dirigidas, etc.

Existem diversos níveis possíveis de participação popular da consulta pública. Autores como Roberts (1995) adotam uma escala com sete estágios de participação popular, desde a persuasão até a “autodeterminação”, sendo que a consulta popular seria o meio termo dessa escala. Eidsvik (1978), utiliza cinco graus em uma escala que vai desde a informação para o público até o controle popular sobre as decisões, sendo que a consulta também marca o meio termo da escala.

A Associação Internacional de Participação Pública, em 2007, após discussões com seus associados, publicou um espectro de com cinco níveis de participação pública (Figura 1).

Conforme Sánchez (2013), a participação nesse caso, pode ocorrer em níveis de consulta, envolvimento e colaboração, o que seria uma aplicação adequada a escala, visto que há as formas de envolver o público cuja iniciativa parte do empreendedor, e a consulta oficial realizada pelos órgãos governamentais permanece sendo designada na categoria “consulta”.

Figura 1: Espectro de participação pública da Associação Internacional de Participação Pública.

	INFORMAR	CONSULTAR	ENVOLVER	COLABORAR	EMPODERAR OU DELEGAR
objetivo da participação pública	apresentar informação objetiva e balanceada para ajudar o público a entender o problema, suas alternativas, oportunidades e/ou soluções	obter retorno do público sobre análises, alternativas e/ou decisões	trabalhar diretamente com o público para garantir que preocupações e aspirações sejam constantemente compreendidas e consideradas	estabelecer parcerias com o público em cada aspecto da decisão, incluindo a proposição de alternativas e a identificação da solução preferida	colocar a decisão final nas mãos do público
o que se promete ao público	manter informado	manter informado, ouvir e reconhecer preocupações e aspirações e dar retorno sobre como a participação influenciou a decisão	trabalhar em conjunto para garantir que preocupações e aspirações se reflitam nas alternativas e dar retorno	solicitar conselhos na formulação de soluções e incorporá-los às decisões na maior medida possível	implementar o que o público decidir
exemplos de técnicas	documentos sintéticos; sites na internet; reuniões abertas	comentários públicos; grupos focais; pesquisas de opinião; reuniões públicas	oficinas de trabalho; consultas deliberativas	comitês consultivos de cidadãos; construção de consenso; decisões participativas	júris populares; votações; decisões delegadas

Fonte: Modificado de International Association for Public Participation (2007).

Os objetivos de uma audiência pública se sobrepõem aos de uma consulta pública comum e, em consonância com Sánchez (2013, p. 478), podem ser resumidos em:

- Fornecer aos cidadãos informações sobre o projeto;
- Dar aos cidadãos a oportunidade de se expressarem, de serem ouvidos e de influenciarem nos resultados;
- Identificar as preocupações e os valores do público;
- Avaliar a aceitação de um projeto com vistas a aprimorá-lo;

- Identificar a necessidade de medidas mitigadoras ou compensatórias;
- Legitimar o processo de decisão;
- Aprimorar as decisões;
- Atender requisitos legais de participação pública.

De modo geral, existem diversos entraves no processo de participação pública, como: dificuldades como o desprendimento de tempo por parte do cidadão tanto para estar presente no dia, quanto para a leitura e reflexão do EIA/RIMA (SÁNCHEZ, 2013). Além disso, há a dificuldade de compreensão do estudo devido a linguagem técnica e suas informações, ou ainda, dificuldades mais básicas como o entendimento do texto por parte de pessoas com baixa escolaridade ou analfabetos funcionais.

Embora as audiências públicas sejam o principal meio para participação em processo de licenciamento ambiental no Brasil (DUARTE *et al.*, 2016), de acordo com Almeida et al. (2008), o reconhecimento da eficácia da participação pública na fase inicial de definição sobre um empreendimento não é um consenso entre os especialistas. Os autores afirmam que há quem considere a fase inicial prematura e com o risco de gerar expectativas e reações indesejáveis ou impróprias, em contrapartida, outros acreditam que a comunidade deve participar desde a concepção do empreendimento. Outra crítica frequente é o fato de as audiências públicas tenderem a um confronto ao invés de uma negociação (SÁNCHEZ, 2013).

Para Araújo (2002), é necessário que sejam criados novos mecanismos de participação popular, como: a instituição de audiências públicas intermediárias em situações mais complexas; a formação de grupos de assessoramento popular; a obrigatoriedade de audiências públicas quando da renovação das licenças, entre outros. De todo modo, tanto os casos em que há participação pública e influência na decisão quanto nos que não há, são importantes para ampliar entendimento acerca das características de audiências públicas (DUARTE *et al.*, 2016).

2.5. Licenciamento Ambiental Brasileiro

O licenciamento ambiental é um instrumento da Lei nº 6938 de 1981, que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), cujo objetivo expresso no art. 2º da lei é “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”.

Caracteriza-se por ser um procedimento administrativo por meio do qual o órgão ambiental competente concede a licença para a localização, implantação, ampliação e operação

de empreendimentos e atividades que possam efetiva ou potencialmente causar degradação ambiental (ARAÚJO, 2002; MMA, 2009; Resoluções CONAMA nº 01 de 86 e nº 237 de 97). Cabe destacar que essa lei representou uma importante mudança na abordagem de questões ambientais pois procura integrar as ações governamentais a partir de uma abordagem sistêmica (BARBIERI, 2016).

A partir da Lei nº 9638 de 1981, foi instituído o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) cuja função é proteger e melhorar o meio ambiente (BARBIERI, 2016). É constituído por órgãos e unidades da União, estados, Distrito Federal, e municípios, indicando o intuito de descentralizar a responsabilidade da preservação e melhoria ambiental. Com base no SISNAMA, segundo Barbieri (2016), posteriormente, os estados criaram os Sistemas Estaduais do Meio Ambiente, a fim de integrar as entidades públicas estaduais ambientais.

No Brasil, de modo geral, para cada etapa do processo de licenciamento ambiental, ou seja, planejamento, construção e operação, é necessária a obtenção de uma licença específica (TCU, 2007). Assim, a Resolução CONAMA nº 237 de 1997 define detalhadamente que:

- Licença Prévia (LP): concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;
- Licença de Instalação (LI): autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;
- Licença de Operação (LO): autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Ou seja, a LP atesta a viabilidade do empreendimento, a LI autoriza o início das obras de edificação para a instalação do empreendimento ou atividade e a LO permite o início das atividades do empreendimento. Destaca-se que as licenças não possuem caráter definitivo, para cada uma delas há uma previsão de validade (ARAÚJO, 2002) e possibilidade de renovação da licença quando necessário. O Quadro 2 apresenta os prazos mínimos e máximos das licenças ambientais brasileiras.

Quadro 2: Prazos de validade das licenças ambientais.

Tipo de licença	Prazos	
	Máximo	Mínimo
Licença Prévia	5 anos	Prazo estabelecido pelo cronograma dos planos, programas e projetos relativos à atividade ou ao empreendimento. Esse prazo poderá ser novamente prorrogado desde que não ultrapasse o prazo máximo da respectiva licença.
Licença de Instalação	6 anos	

Tipo de licença	Prazos	
	Máximo	Mínimo
Licença de Operação	10 anos	Mínimo de quatro anos ou o prazo considerado nos planos de controle ambiental. Prazos específicos para empreendimentos ou atividades sujeitas a encerramentos ou modificações em prazos inferiores.

Fonte: Brasil, 1997, art. 18. (CONAMA 237 de 1997)

Com base na Resolução CONAMA nº 237 de 97, o prazo de validade da LP não pode ser superior a cinco anos, a LI não pode ultrapassar seis anos e a LO deve ter validade de no mínimo quatro e máximo de dez anos. As licenças podem ser renovadas desde que o tempo total não ultrapasse os prazos de validade citados e estabelecidos nos incisos I e II do art. 18º da resolução citada.

Independente da fase do licenciamento, após a concessão da licença o empreendedor fica obrigado a cumprir as condições estabelecidas pela licença, podendo ser requisitado por via administrativa ou judicial. No caso de as condicionantes serem descumpridas, pode haver a suspensão ou cancelamento da licença em vigor (ARAÚJO, 2002).

2.5.1. Lei Complementar nº 140/2011

Em dezembro de 2011, foi publicada a Lei Complementar nº 140, que regulamenta os incisos III, VI e VII do art. 23º da Constituição Federal de 1988, e implementa o exercício da competência comum entre União, Estados e municípios e Distrito Federal no que tange a preservação ambiental. Assim, altera o art. 10º da Lei nº 9638 de 1981 (Lei da Política Nacional de Meio Ambiente).

Essa lei instaurou, em definitivo, no ordenamento jurídico brasileiro as Comissões Técnicas Tripartites e Bipartites, que representam uma oportunidade de diálogo entre órgãos ambientais dos municípios, estados, Distrito Federal e União, a fim de fortalecer o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). A Comissão Tripartite Nacional é formada por representantes da União, estados e municípios. Já a Comissão Tripartite Estadual é composta por representantes da União, do estado em questão e seus municípios. O Distrito Federal, por sua vez, tem a Comissão Bipartite, formada por representantes do Distrito Federal e União

Erro! Fonte de referência não encontrada. apresenta com detalhes a distribuição da competência administrativa do licenciamento ambiental, com base na LC nº 140 de 2011, que distribuiu a competência administrativa para proceder o licenciamento ambiental entre a União, Estados e Distrito federal e municípios. Assim, há uma descentralização da promoção da preservação e gestão ambiental, estabelecendo a competência comum entre União, dos Estados,

do Distrito Federal e dos Municípios a proteção do meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas (MMA b, 2019). Ou seja, caso o licenciamento de um empreendimento ou atividade tenha sido licenciado pelo órgão ambiental federal mas um fiscal do órgão estadual tenha observado uma irregularidade ou descumprimento de alguma exigência legal, o mesmo tem o poder de lavrar um auto de infração e deve avisar imediatamente ao órgão licenciador competente sobre a irregularidade observada na atividade ou empreendimento.

Quadro 3: Distribuição de competência administrativa no licenciamento ambiental.

Ente Federativo	Atribuição
União	Promover o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades: <ul style="list-style-type: none"> a) localizados ou desenvolvidos conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; b) localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva; c) localizados ou desenvolvidos em terras indígenas; d) localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pela União, exceto em Áreas de Proteção Ambiental; e) localizados ou desenvolvidos em dois ou mais estados; f) de caráter militar, excetuando-se do licenciamento ambiental, nos termos de ato do Poder Executivo, aqueles previstos no preparo e emprego das Forças Armadas; g) destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão nacional de Energia Nuclear (CNEN); h) que atendam tipologia estabelecida por ato do Poder executivo, a partir de proposição da Comissão Tripartite Nacional, assegurada a participação de um membro do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), e considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento (art. 7º).
Estados e Distrito Federal	Promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos: <ul style="list-style-type: none"> a) utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental; b) localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pelo Estado, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (art. 8º).
Municípios	Promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos: <ul style="list-style-type: none"> a) 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; b) localizados em unidades de conservação instituídas pelo município, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (art. 9º).

Fonte: Barbieri (2016).

Após a vistoria do órgão licenciador, o mesmo poderá emitir um novo auto de infração que substituirá o anterior, tendo em vista a sistemática da Lei Complementar nº 140 de 2011, art. 17º, que dispõe a prevalência do auto de quem tem a competência para o licenciamento. Portanto, trata-se de uma cooperação administrativa tendo em vista o exercício das funções concomitantes e contínuas entre as esferas, no que tange as matérias citadas nos incisos I a XII da Constituição Federal de 1988 e auxílio recíproco estabelecido pela LC nº 140 de 2011 (GUERRA, 2012).

Além disso, a LC nº 140 de 2011, art. 15º e 16º, instaurou respectivamente, a atuação supletiva e subsidiária dos entes federativos. A atuação supletiva consiste na hipótese de inexistência de órgão ambiental capacitado ou Conselho Ambiental no município, o estado deve desempenhar as ações administrativas até a criação do mesmo. Caso a situação hipotética explicitada também ocorra com o Estado ou Distrito Federal, fica a cargo da União desempenhar as funções administrativas estaduais ou distritais pertinentes até a capacitação do órgão ambiental competente ou criação do Conselho Estadual de Meio Ambiente. No art. 16º da mesma lei, foi instituída a atuação subsidiária, que consiste na cooperação via apoio técnico, científico, administrativo ou financeiro entre os entes federativos.

Quanto ao procedimento de licenciamento, conforme art. 10º da Resolução nº 237 de 1997, devem ser consideradas as etapas:

Art. 10º:

I - Definição pelo órgão ambiental competente, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida;

II - Requerimento da licença ambiental pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade;

III - Análise pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas, quando necessárias;

IV - Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente integrante do SISNAMA, uma única vez, em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

V - Audiência pública, quando couber, de acordo com a regulamentação pertinente;

VI - Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, decorrentes de audiências públicas, quando couber, podendo haver reiteração da solicitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

VII - Emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico;

VIII - Deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade.

Cabe lembrar ainda que, caso a área do empreendimento ou atividade em licenciamento através do IBAMA, possa afetar Unidade de Conservação federal ou sua Zona de Amortecimento (ZA), a licença só poderá ser concedida após autorização prévia do Instituto Chico Mendes (ICMBio).

Após o IBAMA emitir o aceite sobre o EIA/RIMA apresentado, o mesmo deverá encaminhar o estudo ao ICMBio em até quinze dias úteis, conforme consta no §1º art. 2º da Resolução CONAMA nº 428 de 2010 e Instrução Normativa nº 07 de 2014. Assim, o ICMBio deverá se manifestar exclusivamente às questões relacionadas ao impacto na Unidade de Conservação e sua Zona de Amortecimento, em até sessenta dias após o recebimento da

solicitação de autorização, conforme Portaria nº 55 de 2014 do Ministério do Meio Ambiente.

Diante do exposto, pode-se afirmar que o licenciamento ambiental é um instrumento da gestão ambiental fundamental para o desenvolvimento sustentável, pois permite buscar a compatibilização da implantação do empreendimento e suas atividades efetivas ou potencialmente impactantes com a preservação dos recursos naturais (ALMEIDA *et al.*, 2008).

2.6. Mineração e Impactos ambientais

Ao longo do desenvolvimento da sociedade, a mineração assumiu um papel importante devido a participação de bens minerais nas mais diversas atividades humanas, desde habitação, construção, saneamento básico, transporte, agricultura até tecnologia de ponta nas áreas de comunicação e medicina (MMA, 2019).

Contudo, a exploração mineral é reconhecida, de modo geral, como uma das atividades mais impactantes para o meio ambiente (MECHI e SANCHES, 2010). Segundo Machado (1998, p. 614), “a afirmação de que a mineração é a atividade econômica mais agressiva ao meio ambiente é falsa. Atividades, tais como a agricultura, a petroquímica, a siderurgia, as grandes barragens e a própria urbanização, têm características mais impactantes do que a mineração”. Em contrapartida, para o IBAMA, conforme Dias *et al.* (1999), p. 201:

“A atividade de exploração mineral ou “mineração propriamente dita é tida como uma das mais impactantes ao meio ambiente, haja vista os diversos impactos que gera: degradação visual da paisagem, do solo, do relevo, alterações na qualidade das águas; transtornos gerados às grandes populações que habitam o entorno dos projetos minerários e à saúde das pessoas diretamente envolvidas no empreendimento”.

De todo modo, a mineração apresenta-se como um desafio para o conceito de desenvolvimento sustentável, pois consiste em uma atividade de extração de recursos naturais não-renováveis (DIAS *et al.*, 1999). Dependendo da tecnologia empregada e do ambiente no qual a exploração será realizada, os impactos ambientais podem variar drasticamente quanto à sua importância e magnitude.

Diante desse cenário, é necessário ressaltar a importância das medidas mitigadoras e os programas de monitoramento que, quando bem planejados e executados, amenizam, controlam e monitoram os impactos adversos resultantes da atividade. Ademais, conforme observado por Ribeiro *et al.* (2018), em uma análise de EIAs de mineração do Pará, verificou-se que a maioria dos estudos não desenvolve análise de impactos para a etapa de descomissionamento das minas. Portanto, tais impactos não são devidamente mensurados e monitorados.

Em geral, os impactos da mineração são distribuídos de maneira desigual na sociedade, visto que a produção de renda fica concentrada com o setor financeiro e empresas mineradoras,

enquanto os danos são sofridos pelos pequenos produtores rurais, trabalhadores rurais, quilombolas e povos indígenas (GRZYBOWSKI, 2014) entre outros.

2.6.1. Mineração no Pará

O Brasil é um país de reconhecida vocação mineral e o estado do Pará ocupa a segunda posição no *ranking* dos estados brasileiros em atividades de exploração mineral (UFPA, 2019). No que se refere a produção mineral, o estado produziu, em 2011, 110 milhões de toneladas de minério de ferro (DNPM, 2017). Segundo o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM, 2012), em 2014, o valor da produção mineral nacional foi de US\$ 40 bilhões. No mesmo ano, o estado contribuiu com 32% do total de minério extraído considerando o contexto nacional (IBRAM, 2015).

O Quadro 4 apresenta os valores em porcentagem da participação do estado nas exportações nacionais e seus produtos exportados. É possível observar a expressiva relevância do estado principalmente nos minérios manganês, concentrado de cobre e caulim.

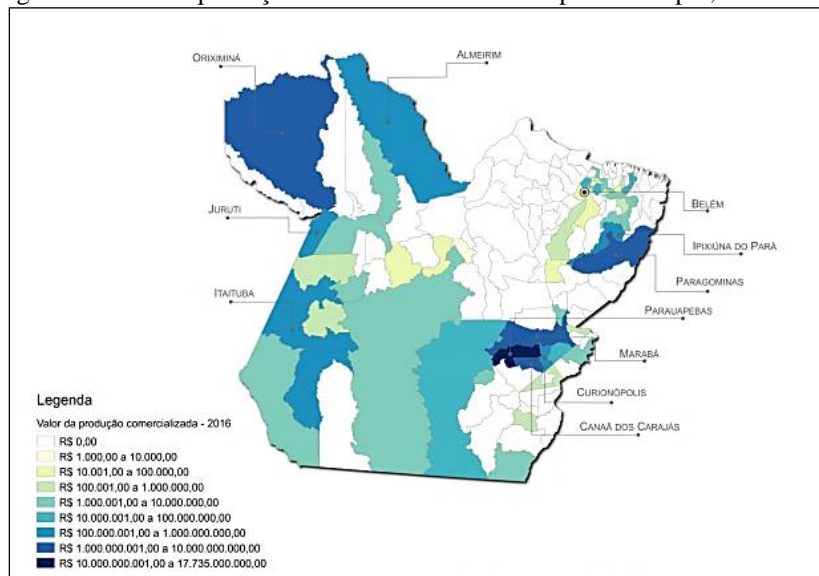
Quadro 4: Participação (%) nas exportações nacionais – Pará (2007-2011).

Ano	Minério de Ferro	Manganês	Concentrado de Cobre	Caulim
2007	27,27%	93,81%	99,22%	99,50%
2008	28,15%	85,72%	99,98%	99,64%
2009	32,01%	84,40%	98,74%	99,70%
2010	23,91%	88,99%	96,60%	99,72%
2011	29,38%	92,34%	99,05%	99,65%

Fonte: Secretaria de Comércio Exterior/ Ministério da Economia (2019).

Na Figura 2 é possível observar os municípios com maior valor de produção mineral comercializada, são eles: Parauapebas, Oriximiná, Paragominas, Marabá, Canaã dos Carajás e Almeirim. Destaca-se que dos sete EIAs avaliados neste estudo, quatro referiam-se a projetos localizados em Parauapebas e três em Oriximiná.

Figura 2: Valor da produção mineral comercializada por município, estado Pará

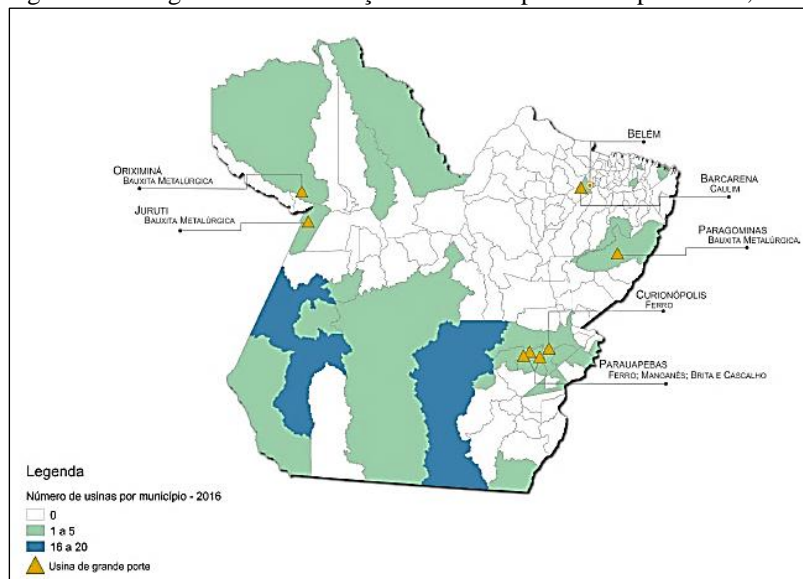


Fonte: DNPM, 2017.

No que tange as usinas de beneficiamento do estado, a Figura 3 apresenta a distribuição das mesmas por município. Observa-se que as cidades que apresentam elevados valores de produção mineral também abrigam usinas de grande porte, como é o caso dos municípios: Parauapebas, Oriximiná, Paragominas

É provável que essa convergência tenha relação com a necessidade de agilizar a logística entre as etapas de extração e de beneficiamento, de modo a otimizar o processo de comercialização e, possivelmente, exportação do recurso.

Figura 3: Cartograma da distribuição das usinas por município – Pará, 2016.



Fonte: DNPM (2017).

2.7.Efetividades dos EIA/ RIMA's

Dentre os primeiros estudos internacionais sobre o papel dos EIAs, destaca-se os trabalhos desenvolvidos por Bolea (1984), Westman (1985), Weiss (1989), Rohde (1995), Bursztyn (1994) e Bojórquez-Tapia e García (1998). Para Weiss (1989), por exemplo, sua principal crítica baseia-se na afirmação de que o EIA é elaborado de modo a atender o Termo de Referência ao invés de apresentar e analisar informações relevantes que permitam uma discussão pública embasada quanto ao projeto e seus impactos. Bojórquez-Tapia e García (1998) analisaram os EIA a partir de dois enfoques: (i) organização dos relatórios, (ii) rigor científico e técnico dos dados e análises desenvolvidas; (iii) utilidade do EIA para a tomada de decisão com base no tratamento das questões relevantes.

Embora a Resolução CONAMA nº 01 de 1986 disponha há mais de trinta anos sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental, ainda há desafios no contexto da efetividade e qualidade dos EIA/RIMAs (MAGRINI, 1989; TEIXEIRA e BESSA (1990), LIMA *et al.* (1995); THERIVEL (2004), OLIVEIRA, MONTAÑO e SOUZA, 2009; FARIA (2011), CAMPOS *et al.* (2012), VERONEZ e MONTAÑO (2017)).

O estudo de Veronez e Montañó (2017) foi desenvolvido com EIAs elaborados para projetos no estado do Espírito Santo entre os anos de 2007 e 2013. A metodologia empregada foi o *Lee and Colley Review Package*, trabalho publicado em 1992 e amplamente difundido na literatura internacional, conforme Veronez e Montañó (2017). Foi observado que para melhorar a qualidade e efetividade dos EIAs, seria necessário aprimorar o sistema de AIA, capacitar os operadores do sistema (analistas, gestores e consultores) e, principalmente, estimular a proatividade dos tomadores de decisão no que se refere à análise dos EIAs, a fim de que seja cada vez mais exigida uma boa qualidade dos mesmos.

No que se refere à qualidade dos estudos, Oliveiraa e Bursztyn (2001) e Vulcanis (2010) afirmam que as deficiências contribuem para o atraso na tomada de decisão ou culminam em decisões equivocadas. Já para Glasson *et al.* (2012), as principais deficiências nos EIAs estão ligadas à dificuldades na coordenação técnica (DE ALMEIDA *et al.*, 2015); competência do coordenador do estudo e pouca integração entre os diversos componentes do estudo, visto que os EIAs contém diversos estudos compartimentalizados, conforme Glasson *et al.*, (2012), Omena e Santos (2008), MPU (2004) e Moreira (1993).

Moreira (1993, p. 43) afirma ainda que:

O coordenador limita-se a distribuir e cobrar as tarefas, controlar os gastos e os cronogramas e fornecer apoio aos profissionais de diferentes disciplinas, deixando a

desejar a integração dos aspectos setoriais do meio ambiente, quase sempre interdependentes. O produto são relatórios formados de estudos setoriais justapostos que não conseguem representar as possíveis alterações a serem produzidas nos sistemas ambientais pela realização do projeto. As equipes encarregadas de um estudo de impacto ambiental precisam de coordenação e métodos apropriados (Moreira, 1993, p. 43).

Outros autores compreendem que os problemas relacionados à coordenação do estudo resultam da falta de compreensão dos objetivos de um EIA (HEINMA e PODER, 2010; O'FAIRCHEALLAIGH, 2010; SÁNCHEZ, 2013; ARTS *et al.*, 2016;) aliado à carência de integração entre as áreas de conhecimento (GLASSON *et al.*, 2012; OMENA e SANTOS, 2008; MPU, 2004; MOREIRA, 1993).

Assim, de modo geral, conforme Absy *et al.* (1995) *apud* Oliveira (2015), Sánchez (2008), Barbieri (2007) e Faria (2011), as principais limitações dos EIA/RIMA são:

- Falta de independência da equipe executora em relação ao empreendedor;
- Falta de conhecimento científico da equipe executora;
- Dificuldades de delimitação da área de influência dos impactos ambientais;
- Falta de compatibilização entre o empreendimento e os planos e programas governamentais planejados;
- Limitações na descrição das alternativas tecnológicas e de localização do projeto;
- Falta de método nas análises dos impactos ambientais;
- Proposição de medidas mitigadoras incoerentes com os resultados da análise dos impactos;
- Falta de apresentação de programa de acompanhamento e monitoramento.

Em resumo, concorda-se com Ortolano *et al* (1987) *apud* Ronza (1998), ao argumentar que a AIA só será efetiva quando houver a determinação de mecanismos de controle, os quais permitam que as agências ambientais e sociedade através de ações públicas, possam impedir a implementação de projetos considerados ambientalmente inviáveis. Sánchez (1991) *apud* Gomes (2009) listou os cinco tipos de componentes necessários para a AIA ser considerada um mecanismo devidamente efetivo, são eles:

- i. o Controle Administrativo, aquele exercido pela autoridade administrativa encarregada diretamente do licenciamento ambiental, o qual depende da implantação dos procedimentos estabelecidos na análise dos estudos;
- ii. o Controle Público, exercido pela comunidade, mediante as formas de participação propostas pela regulamentação, como nas audiências públicas, e, às vezes, de maneira

menos formal, como no caso de denúncias à imprensa ou de manifestações públicas em órgãos responsáveis;

- iii. o Controle Judiciário, exercitado nas diversas instancias do Poder Judiciário;
- iv. o Controle Instrumental, quando um agente financiador externo avalia a qualidade dos estudos e exige modificações de projeto ou complementação dos estudos; e
- v. o Controle Profissional, quando códigos de ética e mesmo procedimentos de sanção no âmbito de uma categoria profissional têm influência sobre as atitudes dos profissionais envolvidos na elaboração de estudos de impacto ambiental.

No que tange o conteúdo do EIA, este estudo considera que sua efetividade pode ser alcançada ao desenvolver todas as atividades técnicas mínimas indicadas na Resolução CONAMA nº 01 de 1986, com a abordagem detalhada quanto à metodologia empregada em cada um dos componentes do estudo, bem como embasamento científico para utilização das mesmas. Além disso, compreende-se que o RIMA deve apresentar linguagem acessível para que a população em geral seja capaz de compreender e discutir as vantagens e desvantagens do projeto.

Em síntese, a efetividade de um EIA/RIMA “está condicionada ao arranjo institucional no qual os órgãos ambientais estão arraigados e aos procedimentos operacionais nos quais esses estudos são submetidos”, conforme Gomes (2009, p. 162). Este estudo se atém a avaliar a efetividade do EIA no âmbito do seu conteúdo e suas potenciais implicações no processo de tomada de decisão.

Portanto, diante de tantas deficiências encontradas em estudos pretéritos e, ao mesmo tempo, devido à relevância que o EIA desempenha na PNMA, compreende-se a importância do estudo da efetividade de EIAs como instrumento de gestão ambiental no contexto do licenciamento ambiental brasileiro.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

O recorte geográfico determinado para esta pesquisa é o estado do Pará, localizado na região norte do Brasil, como apresenta a figura 4. O estado apresenta clima tropical úmido ou subúmido, classificado segundo o método de classificação de Köppen, como Am, ou seja, uma transição entre os tipos climáticos Af e Aw e caracterizado por apresentar no mês mais frio do

ano temperaturas superiores a 18°C, além de uma pequena estação seca atenuada pelas elevadas taxas de precipitação (EMBRAPA *apud* GOLFARI *et al.*, 1978).

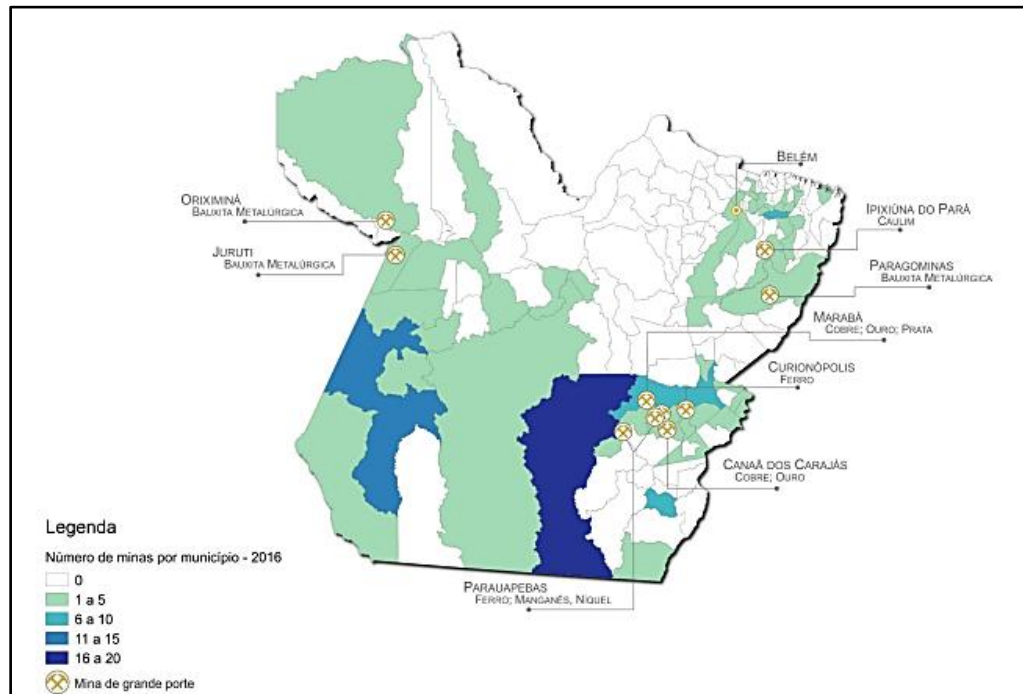


Figura 4: Cartograma da distribuição das minas por município, Pará, ano 2016. Fonte: FAPESPA, 2018.

O estado do Pará abrange um território de 1.247.955.238 km² (IBGE), dos quais 32,73% correspondem à Unidades de Conservação (unidades federais e estaduais, municipais e particulares de Proteção Integral e Uso Sustentável) e 24,80% referem-se à terras indígenas, segundo dados do Governo do Pará.

Conforme dados da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Mineração e Energia (SEDEME), o estado tem uma forte vocação para atividade extrativa mineral e, segundo o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM, 2008), o modelo da indústria da mineração paraense é voltado para o mercado externo. O estado contempla 56 municípios com atividade mineral formal, totalizando 170 minas ativas.

Todos esses municípios recebem recursos da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). Além disso, no contexto global, a mineração do Pará apresenta a competitividade necessária para o mercado, tendo em vista que abriga a maior mina de ferro do mundo, o Projeto S11D. Em 2017, segundo o DNPM do estado do Pará, o estado obteve uma produção 14,2% maior que no ano anterior.

3.2. Metodologia

A metodologia baseou-se em três fases. Inicialmente foi realizado um levantamento de todos os empreendimentos de mineração em processo de licenciamento ambiental cadastrados no site do IBAMA (até setembro/ 2018, considerando o prazo para o desenvolvimento deste trabalho). Tendo em vista que o IBAMA é o principal órgão ambiental responsável pelo licenciamento de atividades mineradoras no país, a escolha de realizar a coleta dos dados diretamente no *site* do órgão ambiental, confere um maior grau de confiabilidade na obtenção dos estudos e permite verificar o grau de acessibilidade pública dos mesmos.

Segundo a plataforma *online* do IBAMA, à época da coleta dos estudos (setembro de 2018), havia 47 empreendimentos de mineração em diferentes fases do licenciamento ambiental, dos quais: 18 com licença de operação, 02 com licença de instalação, 01 com licença prévia, 04 em fase de elaboração do Termo de Referência e 22 processos encontravam-se em fase inicial no processo de licenciamento ambiental.

A segunda etapa consistiu em selecionar os empreendimentos que atendiam aos critérios estabelecidos para esta pesquisa, são eles: ser um empreendimento de mineração com EIA/RIMA disponível no site do IBAMA, estar localizado no estado do Pará e ter no máximo vinte anos de elaboração do estudo. O espectro temporal foi estabelecido com o objetivo de retratar o cenário mais atual do licenciamento de atividades mineradoras.

Do total de empreendimentos de mineração em processo de licenciamento, 08 empreendimentos atenderam ao critério de acessibilidade pública (disponível no site do IBAMA) e localização, contudo, um desses estudos não atendeu ao critério do espectro temporal, portanto foi excluído da pesquisa. Assim, no total, este trabalho avaliou 07 (sete) EIAs de mineração. Cabe esclarecer que, além dos sete EIAs analisados, verificou-se que diversos empreendimentos já estavam em fase de operação, contudo seus estudos não estavam disponíveis na plataforma *online* do IBAMA por motivos desconhecidos.

Embora o estudo apresente aspectos limitantes, como o tamanho da amostra, a pesquisa apresenta grau de consistência em relação aos seus objetivos e confiabilidade em seus resultados, pois todos os empreendimentos de mineração do Pará com estudos publicamente disponíveis foram analisados, com exceção de apenas um empreendimento (que não atendeu ao critério de temporalidade). O Quadro 5 apresenta a lista dos empreendimentos analisados.

Quadro 5: Lista dos empreendimentos analisados.

ID	Nome do empreendimento	Empresa responsável pelo empreendimento	Empresa responsável pela elaboração do EIA/RIMA	Localidade	Atividade	Ano de publicação do EIA/RIMA
1	Projeto Ferro Serra Norte – Minas N4 e N5 – Estudo Global das Ampliações	Vale S.A.	Amplo Treinamento e Consultoria Ltda	Parauapebas	Lavra a céu aberto de minério de ferro	2010
2	Projeto Ferro Carajás S11D	Vale S.A.	Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda.	Parauapebas	Extração de minério de ferro	2010
3	Mina do Alemão	Vale S.A.	Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda.	Parauapebas	Extração de minérios de cobre e ouro, objetivo de produzir concentrado de cobre	2010
4	Projeto Mina N5 Sul	Vale S.A.	Amplo Treinamento e Consultoria Ltda	Parauapebas	Lavra a céu aberto de minério de ferro – N5 Sul	2009
5	Mineração de Bauxita nos Platôs Bela Cruz, Aramã, Greig, Teófilo, Cipó e Monte Branco	Mineração Rio do Norte S.A. (MRN)	Brandt Meio Ambiente LTDA.	Porto Trombetas, Oriximiná	Lavra de bauxita	2007
6	Platô Bacaba	Mineração Rio do Norte (MRN)	STCP Engenharia de Projetos LTDA.	Porto Trombetas, Oriximiná	Exploração de bauxita	2007
7	Mineração de Bauxita no Platô Almeidas	Mineração Rio do Norte S.A. (MRN)	Brandt Meio Ambiente LTDA.	Porto Trombetas, Oriximiná	Exploração de bauxita	2001

Fonte: Adaptado de IBAMA (2018).

3.3. Método de Avaliação

A terceira fase metodológica deste trabalho consistiu em avaliar o conteúdo dos estudos ambientais, de acordo com seu grau de atendimentos às diretrizes apresentadas na Resolução CONAMA nº 01 de 1986, com base no procedimento de Agra-Filho (1993) e adições de autoria própria.

A metodologia de avaliação aplicada nesta pesquisa é fruto da análise das metodologias

utilizadas por Agra-Filho (1993), Pöder e Lukki (2011) e Almeida e Montaña (2017). Além disso, diversas outras metodologias foram analisadas e contribuíram indiretamente para a construção da metodologia utilizada neste trabalho, como: Peterson (2010), Cashmore *et al.* (2010), Androulidakis e Karakassis (2006), Oliveira e Medeiros (2007), Hickie e Wade (1998), Lee e Cooley (1992), Steinemann (2000).

Cada objeto da pesquisa foi classificado em uma categoria, que varia de “a” a “d”, de acordo com seu grau de atendimento aos conteúdos mínimos estabelecidos pela Resolução CONAMA. Em consonância com Agra-Filho (1993), foram analisados os seguintes objetos de estudo: análise de alternativas; compatibilidade dos objetos do projeto com os planos e programas governamentais e com os projetos co-localizados; sistemática de avaliação; medidas mitigadoras e o programa de monitoramento.

Com o objetivo de complementar o método, este estudo considerou outros dois objetos de análise, são eles: “*caracterização do empreendimento*” e “*comunicação visual*”. A análise sobre a “*caracterização do empreendimento*” justifica-se devido à necessidade de atender de maneira completa o art. 9º, inciso I da Resolução CONAMA nº 001 de 1986. A caracterização do empreendimento nos EIAs é de fundamental importância para que a sociedade compreenda as atividades a serem executadas em cada fase do empreendimento proposto.

E, para facilitar essa compreensão, é relevante que os EIAs tenham uma comunicação visual adequada que facilitem a compreensão das informações apresentadas, já que, conforme Almeida *et al.* (2008), o RIMA é o principal documento de comunicação para externalizar informações sobre a interface do empreendimento proposto e o meio ambiente. A inserção de novos objetos de análise favorece ao enriquecimento do método, tornando-o mais completo e abrangente. Nesse sentido, também foi avaliada a “*comunicação visual*” dos EIAs, no sentido de analisar o uso de recursos gráficos na exposição dos dados do estudo.

Além disso, também foi avaliada (item 3.4) a coerência entre os Planos e Programas Ambientais propostos para o empreendimento, o método de produção e as especificidades da instalação do empreendimento. Esta avaliação se justifica devido à importância que as atividades desenvolvidas nos planos e programas ambientais na minimização e mitigação dos impactos ambientais previstos pelos estudos ambientais nas fases de implantação, operação e fechamento das minas.

O método em questão apresenta vantagens quanto a facilidade de aplicá-lo, visto que depende essencialmente da obtenção dos estudos e da experiência do pesquisador para a aplicação do método. Entretanto, ainda assim, este método apresenta limitações no que se refere

a subjetividade da avaliação bem como o espectro de possibilidade plausíveis em cada categoria de avaliação. Por isso, após a avaliação dos Estudos de Impacto Ambiental, a avaliação da efetividade foi complementada com a aplicação de uma escala.

Diante disso, visando agregar uma avaliação quantitativa ao perfil qualitativo da metodologia de Agra-Filho (1993), foi elaborada uma escala intervalar. Esse tipo de escala pode ser compreendido como uma “forma quantitativa de registrar um fenômeno, medindo-o em termos da sua intensidade específica, ou seja, posicionando-o em relação a um valor conhecido arbitrariamente denominado como ponto zero” (MORAIS, 2005, p. 6). Dessa maneira, atribuiu-se ao método deste estudo um caráter quali-quantitativo.

À cada *status* de avaliação (*a* à *d*) foi atribuído de maneira arbitrária uma pontuação com base na importância do atributo (Quadro 6). Dessa forma, quanto maior a qualidade do estudo, de acordo com a metodologia empregada, maior será a pontuação final. Ao final da avaliação qualitativa dos estudos, foi realizada a avaliação quantitativa. Os *status* e critérios de avaliação serão apresentados no quadro 01.

Quadro 6: Valores associados às situações dos critérios de avaliação. Fonte: Elaboração própria.

Situação	Pontuação
a	1
b	2
c	3
d	4

Fonte: A autora.

Após a avaliação qualitativa, os valores foram somados, resultando em um valor final correspondente a EIA analisado. A escala intervalar (Quadro 7) foi estabelecida levando em consideração que o valor máximo que os estudos poderiam alcançar seria 80 pontos (melhor cenário) e o valor mínimo seria 20 pontos (ponto zero da escala). A classificação dos estudos como: pobre, mediano e bom baseou-se principalmente nos trabalhos de Glasson *et al.* (1999) e Androulidakis e Karakassis (2006).

Quadro 7: Escala intervalar da qualidade dos EIAs. Fonte: Elaboração própria.

Pontos	Status
20-39	pobre
40-59	mediano
60-80	bom

Fonte: A autora.

Foi compreendido como “pobre”, o estudo que, de maneira geral, não apresentou ou

apresentou de maneira muito genérica/ superficial diversos requisitos exigidos pela metodologia empregada, resultando em deficiências de conteúdo significativas para a efetividade do estudo enquanto instrumento de política e gestão ambiental.

Os estudos que se enquadraram na categoria “mediano”, de modo geral, cumpriram de maneira satisfatória a maioria dos requisitos exigidos pela resolução, embora apresente deficiências na abordagem de alguns quesitos. Já os estudos que se enquadraram na categoria “bom”, de maneira geral, cumpriram com êxito a maioria das exigências da resolução, atestando sua qualidade e efetividade.

Os objetos de análise e critérios destacados em negrito no quadro abaixo foram inseridos à metodologia original de Agra-Filho (1993) com o objetivo de complementar a mesma e garantir que todos os objetos de análise apresentem quatro possibilidades de *status*, a fim de permitir a aplicação de uma escala intervalar.

Quadro 01: Objetos de análise e critérios com adições da autora destacadas em negrito.

Objeto de análise		Critérios de avaliação	
Alternativas		a	Nenhuma justificativa ou abordagem desenvolvida
		b	Alternativa justificada por aspectos técnicos/ econômicos, indicando suas conveniências ambientais
		c	Alternativa justificada por critérios ambientais previamente definidos, mas sem resultar da análise comparativa dos impactos
		d	Alternativa selecionada pela análise comparativa dos impactos ambientais
Compatibilidades		a	Nenhuma abordagem ou consideração a respeito
		b	Apresentação de uma listagem e/ou projetos governamentais co-localizados, mas sem considerações relativas as suas compatibilidades
		c	Indicações dos programas e/ou projetos que possuem convergência com os objetivos do empreendimento
		d	Considerações genéricas quanto à compatibilidade do projeto com os programas e/ou projetos co-localizados
Diagnóstico	Inventário	a	Nenhuma abordagem desenvolvida
	Ações impactantes		
	Qualidade	b	Abordagem genérica, sem indicações de balizamento
	Resiliência/ vulnerabilidade	c	Abordagem parcial/ balizamento para alguns componentes
	Tendência	d	Abordagem com indicações para um balizamento
	Área de Influência	a	Nenhuma abordagem desenvolvida

Objeto de análise		Critérios de avaliação	
		b	Critério de delimitação não observado ou indefinido
		c	Critério parcialmente observado (fatores ou componentes ambientais)
		d	Critério de delimitação em função da ordem de incidência, abrangendo os distintos contornos para os diversos componentes
Avaliação	Identificação	a	Procedimento inexistente ou não configurado
		b	Técnica de listagem de abrangência restrita (ações/ fatores)
		c	Técnica de matriz de abrangência restrita
		d	Aplicação de técnicas efetivas (listagem/ matriz/ etc.), sem restrições
	Predição	a	Procedimento inexistente ou não configurado
		b	Caracterização mais restrita que a prevista na resolução CONAMA, sem preceder de indicações
		c	Caracterização mais restrita que a prevista na resolução CONAMA, balizadas por dados e indicações qualitativas
		d	Características mais restritas que Resolução CONAMA, precedidas de indicações de balizamento predominantemente quantitativos
	Valoração/ Interpretação	a	Procedimento inexistente ou não configurado
		b	Avaliação apenas pela ponderação absoluta
		c	Avaliação apenas pela valoração relativa
		d	Avaliação efetiva da importância dos impactos em termos da interpretação absoluta e da valoração relativa
Medidas Mitigadoras	Medidas de prevenção	a	Nenhuma abordagem desenvolvida
		b	Reduzido/ excessivo/ meramente indicativo
	Viabilidade econômica/ institucional	c	Mediano
		d	Significativo/ admissível/ com especificações
Monitoramento	Abrangência	a	Restrita em termos de fatores/ componentes ambientais, somente na fase operacional
		b	Com amplitude em termos de fatores e/ou componentes ambientais, apenas na fase operacional
		c	Com amplitude em termos de fatores e/ou componentes ambientais, contemplando as fases de implantação e operação
		d	Com amplitude em termos de fatores e/ou componentes ambientais, contemplando as fases de implantação, operação e descomissionamento (fechamento)
	Detalhamento	a	Nenhuma abordagem desenvolvida

Objeto de análise		Critérios de avaliação	
		b	Indicativo
		c	Mediano
		d	Com especificações
Caracterização do empreendimento	Infraestrutura	a	Nenhuma abordagem desenvolvida
		b	Apresentou descrição genérica
	Métodos de produção	c	Apresentou descrição admissível
		d	Apresentou descrição com especificações
Comunicação visual	Recursos Gráficos	a	Apresentou um número insuficiente de mapas, ilustrações e registros fotográficos e em baixa definição de imagem e difícil compreensão
		b	Apresentou um número razoável de mapas, ilustrações e registros fotográficos com baixa definição de imagem;
		c	Apresentou um número razoável de mapas, ilustrações e registros fotográficos com definição de imagem adequada;
		d	Apresentou um número satisfatório de mapas, ilustrações e registros fotográficos com definição de imagem adequada.

Fonte: AGRA-FILHO (1993) com adições da autora.

Cada estudo foi avaliado individualmente e os resultados foram organizados em quadros de avaliação individual e um quadro com a avaliação de todos os estudos. A análise estatística consistiu em quantificar a porcentagem de estudos ambientais que se enquadraram em cada categoria de avaliação.

3.3.1. Análise de Alternativas

De acordo com a resolução CONAMA nº 01 de 1986, os empreendimentos devem apresentar em seu estudo de impacto ambiental as alternativas locais e tecnológicas do projeto, conforme estabelece:

Art. 5º:

I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto (...);

Art. 6º - O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

II - Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais (...);

Art. 9º:

II - A descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locais, especificando para cada um deles, nas fases de construção e operação a área de

influência, as matérias-primas, e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnicas operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos e perdas de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados (...);

VIII - Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).

A análise dessas alternativas e dos possíveis cenários com e sem a instalação do empreendimento contribui no planejamento ambiental e objetiva buscar estratégias que otimizem o aproveitamento do espaço físico e recursos naturais levando em consideração a economia de energia, a alocação do projeto e a priorização dos recursos naturais (SANTOS, 2004).

Esta análise é indispensável nos estudos ambientais e deve ser realizada plenamente, pois interfere diretamente na definição do local de instalação do empreendimento, tecnologia empregada, modo de produção e matérias-primas, fatores que influenciam nos aspectos e impactos ambientais resultantes.

As categorias de análise para a *análise de alternativas*, segundo Agra-Filho (1993) foram:

- a- Nenhuma justificativa ou abordagem desenvolvida.
- b- Alternativa justificada por aspectos técnicos/ econômicos; indica suas conveniências ambientais.
- c- Alternativa justificada por critérios ambientais previamente definidos, mas sem resultar da análise comparativa dos impactos.
- d- Alternativa selecionada pela análise comparativa dos impactos ambientais.

3.3.2. Análise de Compatibilidades

A análise de compatibilidade entre planos e programas governamentais e na área de influência do projeto é um dos objetivos da Política nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6938 de 1981), conforme:

Art. 4º - A Política nacional do Meio Ambiente visará:

I - Compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico (...).

A Resolução Conama nº 01 de 1986, por sua vez, estabelece que os estudos de impactos ambientais devam apresentar a análise de compatibilidades, segundo:

Art. 5º:

IV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade (...);

Art. 9º:

I - Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais (...).

Considerar e analisar a compatibilidade dos programas e planos governamentais na área de influência do empreendimento é vital para a manutenção e continuidade desses programas e planos no local. Por isso, foi examinado o grau de profundidade da análise de compatibilidade entre planos e programas governamentais instalados ou propostos para instalação na área de influência do empreendimento apresentadas nos estudos ambientais.

As categorias para análise do objeto de estudo *análise de compatibilidades*, segundo Agra-Filho (1993) foram:

- a- Nenhuma abordagem ou consideração a respeito.
- b- Apresentação de uma listagem de programas e/ou projetos governamentais co-localizados, mas sem desenvolver considerações relativas às suas compatibilidades.
- c- Indicações dos programas e/ou projetos que possuem convergência com os objetivos do empreendimento.
- d- Considerações genéricas quanto à compatibilidade do projeto com os programas e/ou projetos co-localizados.

3.3.3. Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental resulta da interpretação das condições ambientais atuais, considerando a dinâmica e os processos que interferem na sua qualidade (AGRA-FILHO, 1993). A Resolução CONAMA nº 01 de 1986, estabelece que a situação ambiental da área deva ser considerada no estudo de impacto ambiental, conforme:

Art. 6º o estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

I - Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

- a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;
- b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;
- c) o meio socioeconômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos (...);

Art. 9º: O relatório de Impacto Ambiental - RIMA refletirá as conclusões do estudo de impacto ambiental e conterá, no mínimo:

III - A síntese dos resultados dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto (...).

A análise do diagnóstico ambiental levou em conta os seguintes aspectos básicos,

conforme Agra-Filho (1993, p. 55):

- inventário ambiental: observou-se a “caracterização e dimensionamento da ocorrência e disponibilidade dos recursos minerais, bem como do processo de exploração ou uso a que estão submetidos”;

- ações e processo impactantes: consideraram-se os aportes aos impactos ambientais;

- qualidade ambiental: observou-se a caracterização das “condições atuais dos fatores ambientais, explicitando suas especificações, grau de comprometimento e o processo de deterioração a que estão submetidos”;

- resiliência e vulnerabilidade ambiental: “indicando os aspectos e configuração da sua capacidade de suporte e de assimilação dos impactos, bem como da dinâmica do seu comportamento quando submetidos a ações e processos impactantes”;

- tendências das condições ambientais: prognóstico dos “cenários da qualidade ambiental, em face de ações e processos impactantes existentes; e

- delimitação da área de influência: caracterização do “universo espacial do diagnóstico em função das incidências e dos distintos contornos dos impactos previstos”.

As categorias para análise do objeto de estudo *diagnóstico ambiental*, segundo Agra-Filho (1993) foram:

a- Nenhuma abordagem desenvolvida;

b- Abordagem genérica, sem indicações de balizamento;

c- Abordagem parcial/ balizamento para alguns componentes;

d- Abordagem com indicações para um balizamento.

As categorias para análise do objeto de estudo *área de influência*, segundo foram:

a – Nenhuma abordagem desenvolvida;

b – Critério de delimitação não observado ou definido;

c – Critério parcialmente observado (fatores ou componentes ambientais);

d – Critério de delimitação em função da ordem de incidência, abrangendo os distintos contornos para os diversos componentes.

3.3.4. Avaliação de Impactos Ambientais

A Resolução Conama nº 01 de 1986, estabelece que os estudos de impacto ambiental devem apresentar a avaliação de impactos ambientais conforme:

Art. 5º

II - Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade (...);

Art. 6º

II - Análise dos impactos do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais (...);

Art. 9º

IV - A descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação (...).

O procedimento de pesquisa adotado para avaliar a *avaliação de impactos* dos estudos, consistiu em verificar os procedimentos de *identificação dos impactos*, considerando a metodologia utilizada neste processo. Segundo Almeida *et al.* (2008), é necessário apresentar os métodos utilizados para identificação, previsão e avaliação da ocorrência dos impactos, da justificativa para sua adoção, dos critérios e hipóteses aplicados. O método de *predição ou mensuração dos impactos*, também foi avaliado, ou seja, buscou-se analisar o dimensionamento da magnitude dos impactos ambientais identificados no estudo.

A magnitude foi analisada segundo o art. 6, inciso II, da Resolução Conama. O procedimento de *valoração/ interpretação* dos impactos ambientais também foi avaliado e, conforme Agra-Filho (1993), é uma etapa muito complexa e repleta de incertezas, por isso é fundamental que sejam aplicadas metodologias objetivas e que permitam procedimentos comparativos para uma melhor interpretação dos impactos. Dessa maneira, o procedimento de pesquisa para esse critério visou indicar a natureza e o grau da avaliação desenvolvida.

As categorias para análise do objeto *avaliação*, segundo Agra-Filho (1993) foram:

Identificação

- a - Procedimento inexistente ou não configurado;
- b - Técnica de listagem de controle de abrangência (ações/fatores) restrita;
- c - Técnica de matriz de abrangência restrita;
- d - Aplicação de técnicas (listagem/ matriz) com abrangência efetiva.

Predição

- a - Procedimentos inexistente ou não configurado;
- b - Caracterização mais restrita que resolução, sem dados de indicações balizadas;
- c - Caracterização mais restrita que resolução, balizadas nas indicações predominantemente qualitativas;
- d - Caracterização mais restrita que resolução, com indicações de balizamento

predominantemente quantitativas.

Valoração/ interpretação

- a - Procedimento inexistente ou não configurado;
- b - Avaliação da importância dos impactos apenas pela valoração em termos absolutos;
- c - Avaliação da importância dos impactos em termos da valoração relativa;
- d - Avaliação efetiva da importância dos impactos, balizados pela valoração e interpretação em termos absolutos e relativos.

3.3.5. Medidas Mitigadoras

Resolução CONAMA nº 01 de 1986, estabelece a definição de medidas mitigadoras em estudos de impactos ambientais, conforme:

Art. 6º

III - Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas (...);

Art. 9º

VI - A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderem ser evitados, e o grau de alteração esperado (...).

As medidas mitigadoras propostas devem evitar ou minimizar cada impacto negativo resultante das atividades do empreendimento (ALMEIDA *et al.*, 2008; AGRA-FILHO, 1993). Assim, o procedimento de análise deste item levou em consideração o nível de prevenção das medidas propostas, a sua viabilidade de execução, o aporte de encargos públicos envolvidos e o detalhamento da sua aplicação. Com o intuito de padronizar o número de critérios por objeto de análise, foi inserida categoria “a”.

A fim de identificar a abrangência das medidas propostas, as categorias para análise, foram:

a- Nenhuma abordagem desenvolvida;

b – Reduzido/ meramente indicativo;

c - Mediano;

d - Significativo/ admissível/ com especificações.

3.3.6. Programas de Monitoramento

Os programas de monitoramento são estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 001/86, conforme:

Art 6º

IV - Elaboração de programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados;

Art 9º

VII - O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos.

Considerando que o monitoramento é o acompanhamento da ocorrência e evolução dos impactos no espaço e tempo (ALMEIDA *et al.*, 2008), o procedimento da pesquisa considerou, segundo método de Agra-Filho (1993), a *abrangência* e o *detalhamento* dos programas apresentados pelos estudos analisados. Durante a análise dos estudos, foi observada a necessidade de adicionar mais um valor de referência, o valor “d”, a fim de incluir a fase pós-operacional.

Nesse contexto, foram considerados os seguintes critérios para análise do objeto de estudo *programas de monitoramento* foram:

Abrangência

- a - Restrita em termos de componentes/ fatores ambientais, somente na fase operacional;
- b - Amplo em termos de componentes/ fatores ambientais, mas contemplando apenas a fase operacional;
- c - Amplo em termos de componentes/ fatores ambientais, contemplando as fases de implantação e operação;
- d - Amplo em termos de componentes/ fatores ambientais, contemplando as fases de implantação, operação e descomissionamento (fechamento).**

Detalhamento

- a - Nenhuma abordagem desenvolvida**
- b - Indicativo;
- c - Mediano;
- d - Com especificações.

3.3.7. Caracterização do Empreendimento

Conforme Romitelli *et al.* (2014) ao desenvolver a caracterização, o estudo deve apresentar todos os componentes da infraestrutura o empreendimento, incluindo suas instalações e principais maquinários que serão implantados e operados. Destaca-se que a caracterização deve contemplar as fases de planejamento, implantação, operação e, no caso da mineração, de descomissionamento.

Embora o procedimento de Agra-Filho (1993) não contemple este item, observou-se a necessidade de inserir nesta pesquisa a avaliação da caracterização do empreendimento segundo a profundidade da abordagem desenvolvida no que se refere à *descrição do empreendimento* e do *método de produção* empregado.

Nesse sentido, foram considerados os seguintes critérios de análise:

- a- não apresentou;
- b- apresentou descrição genérica;
- c- apresentou descrição admissível;
- d- apresentou com especificações.

3.3.8. Comunicação Visual

Para que um EIA seja devidamente compreendido pelos participantes de seu processo decisório, o mesmo deve apresentar suas informações de forma acessível não somente para os especialistas técnicos, mas também para político, funcionários de elevada hierarquia e público em geral, a fim de que compreendam as alternativas disponíveis e potenciais impactos futuros (NCEA, 2012).

Nesse sentido, esta pesquisa observou a necessidade de avaliar a comunicação visual do documento. Para isso, avaliou-se a utilização de *recursos gráficos* de comunicação visual, como: registros fotográficos da área de instalação do empreendimento e mapas que facilitem a compreensão das informações descritas no texto.

Nesse contexto, as categorias para análise do objeto comunicação visual, foram:

- a - Apresentou um número insuficiente de mapas, ilustrações e registros fotográficos e em baixa definição de imagem e difícil compreensão;
- b - Apresentou um número razoável de mapas, ilustrações e registros fotográficos com baixa definição de imagem;
- c - Apresentou um número razoável de mapas, ilustrações e registros fotográficos com definição de imagem adequada;
- d - Apresentou um número satisfatório de mapas, ilustrações e registros fotográficos com definição de imagem adequada.

3.4. Análise dos Planos e Programas Ambientais

Levando em consideração que, segundo Sánchez (2008, p. 514) “uma das funções do estudo de impacto ambiental é fazer que as ações humanas tenham o menor impacto adverso possível”, esta pesquisa verificou os planos e programas ambientais propostos para minimizar e monitorar os impactos ambientais negativos que potencialmente serão gerados por cada projeto, além de potencializar e acompanhar os impactos positivos.

Assim, a análise crítica dos planos e programas ambientais indicados nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) de cada projeto de mineração foi desenvolvida em duas etapas. A primeira etapa consistiu na listagem de todos os planos e programas de cada empreendimento (quadro 9) e sua respectiva leitura minuciosa. Na segunda etapa, foi verificada a coerência entre os planos e programas e os possíveis impactos resultantes da atividade do empreendimento (fases de implantação, operação e descomissionamento), de acordo com os impactos ambientais indicados no respectivo Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste item serão apresentados os resultados e discussões acerca da avaliação dos Estudos de Impacto Ambiental e a análise e discussão dos planos e programas ambientais desses estudos.

4.1. Avaliação dos Estudos de Impacto Ambiental

Cada Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi analisado conforme os procedimentos descritos no capítulo 4. A avaliação da efetividade dos estudos ambientais visou avaliar o nível de atendimento dos estudos em relação aos critérios desenvolvidos por Agra-Filho (1993) conforme requisitos da Resolução CONAMA nº 01 de 1986 e adições da autora (2018).

No procedimento de avaliação foram considerados os seguintes critérios: análise de alternativas e compatibilidades com programas ambientais, diagnóstico ambiental (inventário, ações impactantes, qualidade ambiental, resistência/ vulnerabilidade, tendência (prognóstico), áreas de influência), avaliação de impactos ambientais (identificação dos impactos ambientais, predição (magnitude) dos impactos, predição interpretação), medidas mitigadoras (nível de prevenção, viabilidade, encargos do poder público, detalhamento) e, os novos critérios de avaliação: caracterização do empreendimento (infraestrutura e método de produção) e comunicação visual (recursos gráficos).

A seguir, apresenta-se a matriz de avaliação dos EIAs e sua respectiva legenda. Ressalta-se que os itens em negrito destacam que os mesmos foram inseridos à metodologia por iniciativa da autora, a fim de complementar a metodologia de Agra-Filho (1993).

Quadro 8: Matriz de avaliação dos Estudos de Impacto Ambiental.

Item	Critério	Status de avaliação						
		ID. 01	ID. 02	ID. 03	ID. 04	ID. 05	ID. 06	ID. 07
Alternativas e Compatibilidades	Análise de Alternativas	b	d	d	b	b	b	a
	Análise de Compatibilidades	d	d	a	b	d	b	a
Diagnóstico Ambiental	Inventário	d	d	d	d	d	d	d
	Ações impactantes	d	d	d	d	c	c	b
	Qualidade	d	d	d	d	b	c	c
	Resiliência/Vulnerabilidade	d	b	c	c	b	c	c
	Tendência (prognóstico)	d	d	d	d	d	d	c
	Área de Influência	d	c	c	c	b	d	c
Avaliação de impactos	Identificação	d	b	c	b	a	d	b
	Predição (magnitude)	c	c	c	c	c	d	c
	Valoração/ Interpretação	b	b	b	b	b	d	b
Medidas Mitigadoras	Nível de prevenção	c	c	c	c	c	d	c
	Viabilidade	d	d	d	d	d	d	d
	Encargos poder público	a	a	a	a	a	a	a
	Detalhamento	c	c	d	b	c	d	a
Programas de Monitoramento	Abrangência	d	d	d	d	d	c	d
	Detalhamento	b	c	b	b	c	c	b
Caracterização do empreendimento	Descrição do empreendimento	d	d	d	d	d	d	d
	Método de produção	d	d	d	d	d	d	d
Comunicação Visual	Recursos gráficos	d	d	d	d	c	c	c

Fonte: A autora.

4.1.1. Análise de Alternativas

A consideração quanto à análise de alternativas tecnológicas e locacionais para um projeto em licenciamento frequentemente é um dos componentes mais criticados no processo de AIA (POPE *et al.*, 2013). Diversos estudos apontam a incipiência ou ausência de análise de alternativas (HICKIE e WADE, 1998; STEINEMANN, 2001; PINHO *et al.*, 2007; KRUIPIENÈ *et al.*, 2009) ou ainda, a apresentação de alternativas ambientalmente inviáveis (ZUBAIR, 2001).

Segundo a avaliação dos EIAs, foi observado que mais da metade dos estudos

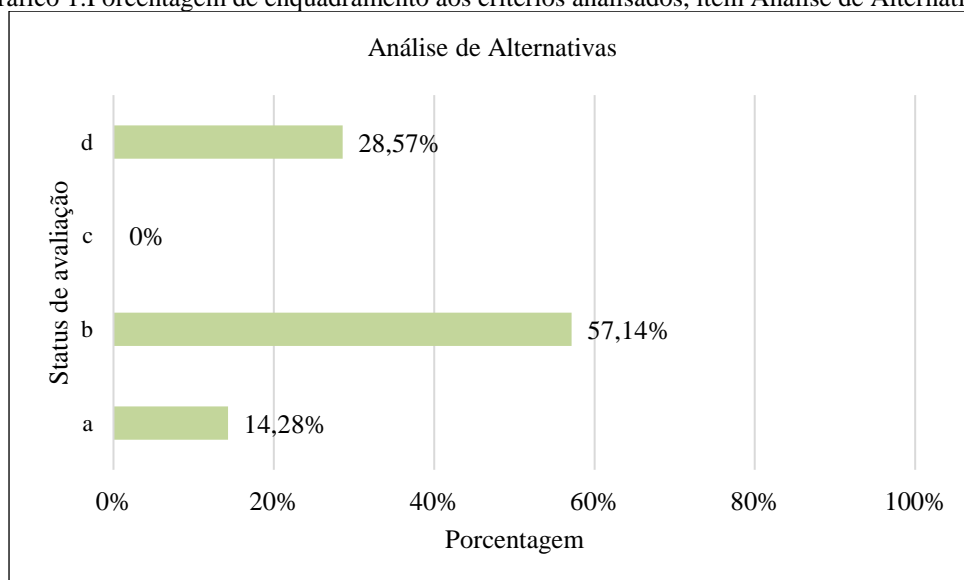
considerou apenas critérios técnico/econômicos, sem considerar a questão ambiental, conforme apresenta o gráfico 1. Assim, a avaliação EIAs indicou que:

a - 14,28% dos EIAs (ID. 07) analisados não desenvolveu justificativa quanto à análise de alternativas. O EIA ID. 07 não apresentou em nenhum momento alternativas tecnológicas ou locais quanto ao projeto proposto.

b - 57,14% dos EIAs (ID. 01, 04, 05, 06) analisados justificaram a escolha da alternativa de acordo com aspectos técnicos/ econômicos com indicações quanto as suas conveniências ambientais. Um dos EIAs enquadrados nesse *status* de avaliação foi o EIA ID. 01 que justificou sua escolha tendo em vista aspectos técnicos/ econômicos pois o projeto em licenciamento consiste na ampliação de um empreendimento em operação. Por isso, o estudo argumenta que a tecnologia utilizada deverá ser a mesma já utilizada no empreendimento em operação e que não há como considerar outras opções de locais para desenvolvimento da atividade.

d - 28,57% dos EIAs (ID. 02 e ID. 03), desenvolveram a análise de alternativas através da análise comparativa dos impactos ambientais de cada uma delas. Um exemplo é o EIA ID 02 que listou vantagens e desvantagens das alternativas tecnológicas e argumentou acerca dos impactos ambientais no que tange as alternativas locais.

Gráfico 1: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Análise de Alternativas.



Fonte: A autora.

Assim como observado por Agra-Filho (1993), poucos estudos apresentaram alternativas de acordo com análises comparativas dos impactos potencialmente resultantes. A predominância de estudos (quatro estudos) que analisaram apenas aspectos técnico-econômicos, ou seja, sem considerar critérios ambientais na análise, demonstra, conforme

Agra-Filho (1993) falta empenho na função de planejamento a qual o EIA se propõe.

4.1.2. Análise de Compatibilidades

A análise de compatibilidades entre o projeto e os possíveis planos e programas governamentais existentes na área de influência é necessária pois permite evitar conflitos entre as atividades locais. Ou seja, à medida que essas ações são identificadas, deve-se analisar os potenciais prejuízos decorrentes da interação entre o empreendimento em licenciamento e as ações governamentais já executadas no local.

Na literatura, diversos autores apontam que a análise de compatibilidade frequentemente é escassa ou inexistente (ABSY *et al.* (1995); BARBIERI (2007); SÁNCHEZ (2008); FARIA (2011); BARBOSA, BARATA, HACON (2012)).

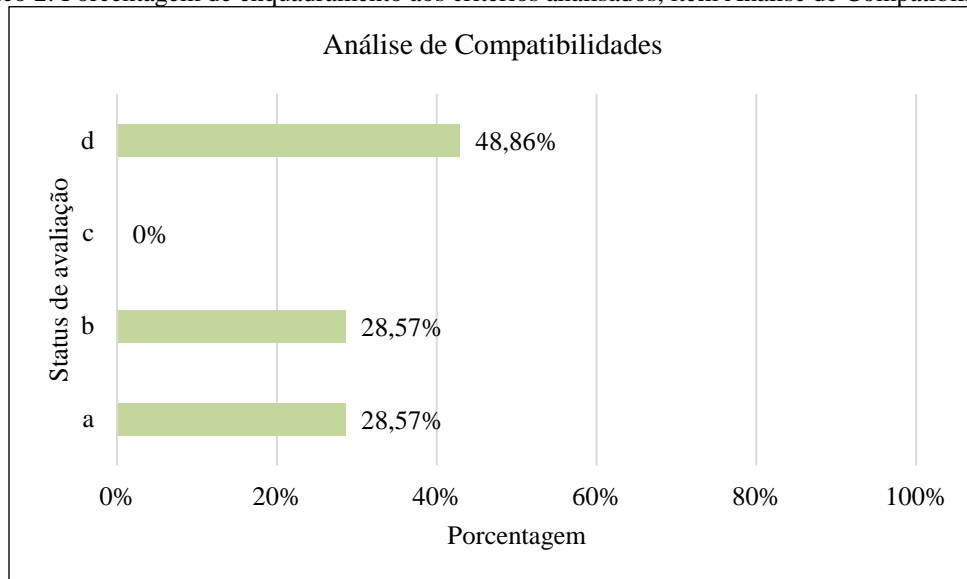
A avaliação dos EIAs permitiu verificar que realmente as abordagens sobre a análise de compatibilidade são desenvolvidas de maneira genérica em quase metade dos estudos analisados. Contudo, esse configura-se como o melhor cenário, visto que 57,14% (soma das porcentagens dos *status* a e b) dos estudos ou não abordou a existência de programas governamentais co-localizados ou apenas listou os programas sem desenvolver nenhuma análise sobre a compatibilidade entre eles e o empreendimento em licenciamento.

Dentre os estudos analisados, observa-se que é predominante o cenário de EIAs sem a devida abordagem sobre compatibilização de objetivos entre interesses do projeto em licenciamento e os planos e programas governamentais co-localizados, permitindo inferir que os projetos não são desenvolvidos sob a óptica da harmonização de ambos. Um exemplo da inobservância do item é o projeto ID. 03 que cita a análise de compatibilidades no quadro de correspondências apresentado no início do documento, contudo no desenvolvimento do texto vincula a referida análise à legislação minerária. Ou seja, não realiza qualquer exposição sobre o tema.

A avaliação dos EIAs, conforme apresenta o Gráfico 2, verificou que:

- a- 28,57% dos EIAs (ID. 03 e 07) não apresentara nenhuma abordagem ou consideração a respeito.
- b - 28,57% dos EIAs (ID. 04 e ID. 06) apresentou uma listagem de programas e/ou projetos governamentais co-localizados, mas não argumentou quanto às suas compatibilidades.
- d - 48,86% dos EIAs (ID. 01, 02, 05) apresentou considerações genéricas quanto à compatibilidade do projeto com os programas e/ou projetos co-localizados.

Gráfico 2: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Análise de Compatibilidades.



Fonte: A autora.

A negligência ou abordagem superficial desse assunto influencia diretamente na efetividade do estudo, tendo em vista que possivelmente o órgão ambiental pode aprovar a implantação de um empreendimento de mineração em uma área na qual, por exemplo, são desenvolvidos programas governamentais que não suportariam os impactos dessa atividade.

É necessário destacar que o melhor status possível (“d”) para esse critério, trata-se de considerações genéricas sobre o assunto, ou seja, verificou-se que em nenhum estudo foi dada a devida atenção aos possíveis programas e/ou projetos co-localizados. O que indica uma insuficiência grave, pois significa que nenhum dos estudos analisou de fato se o projeto e os possíveis programas co-localizados existentes na área seriam compatíveis com a sua instalação e operação ou ainda se poderia ocorrer interferências negativas entre ambos.

4.2. Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental é um dos balizadores do EIA e comumente é o componente mais extenso, portanto, falhas na sua execução podem comprometer a qualidade da AIA e, por isso, do EIA como um todo.

No estudo realizado por Oliveira (2015), foi observado que o diagnóstico ambiental é considerado o item mais deficiente dos EIAs em geral, de acordo com os analistas do IBAMA consultados para a realização da pesquisa. A autora discorre que os analistas listaram em

questionário deficiências relacionadas tanto à função quanto à forma do diagnóstico, como por exemplo: metodologia insatisfatória, estudos do meio biótico e socioeconômico compartimentados e descoordenados. Tais insuficiências podem ter relação com a complexidade de dados dos estudos e escassez de profissionais devidamente capacitados para elaborar estudos desse porte.

Sánchez (2013) compreende que o diagnóstico ambiental deve conter uma análise e síntese dos dados apresentados ao invés de se limitar a descrições técnicas dos componentes e processos. Portanto, os dados devem ser devidamente discutidos e inseridos no contexto do projeto.

Os próximos subitens apresentarão os resultados obtidos na avaliação dos aspectos básicos de um diagnóstico ambiental, conforme Agra-Filho (1993).

4.2.1. Inventário

O inventário ambiental consiste no levantamento das informações do meio biótico, físico e socioeconômico da área de interesse. A metodologia para levantamento de dados em campo (dados primários) deve ser bem estruturada, caso contrário os dados podem não retratar a realidade, afetando a qualidade do estudo e, conseqüentemente, a avaliação de impactos ambientais e as tomadas de decisões. A fim de complementar os dados primários, deve-se realizar um levantamento de dados secundários com o intuito de caracterizar a área de maneira completa.

Todos os EIAs analisados apresentaram um inventário ambiental capazes de permitir inferências sólidas quanto às espécies de fauna e flora das áreas de interesse. Assim foi possível obter uma compreensão real das espécies existentes no nas áreas de interesse no âmbito real e potencial, segundo dados primários e secundários. Portanto, pode-se afirmar que foi observado uma abordagem bem desenvolvida do inventário com as devidas indicações para um balizamento em todos os EIAs.

Os estudos analisados apresentaram inventários bem desenvolvidos com dados primários para a Área Diretamente Afetada e secundários para as áreas de influência (Área de Influência Direta e Área de Influência Indireta). Assim, foi observado o devido esforço no sentido de indicar as espécies faunísticas e florísticas identificadas no local e as potencialmente ocorrentes e suas principais características pertinentes a cada grupo biológico, como: hábito, status de conservação, perfil migratório, entre outros. Agra-Filho (1993) também observou, em

sua pesquisa, que o inventário, dentre os componentes do diagnóstico ambiental, obteve uma avaliação acima dos demais.

4.2.2. Ações Impactantes

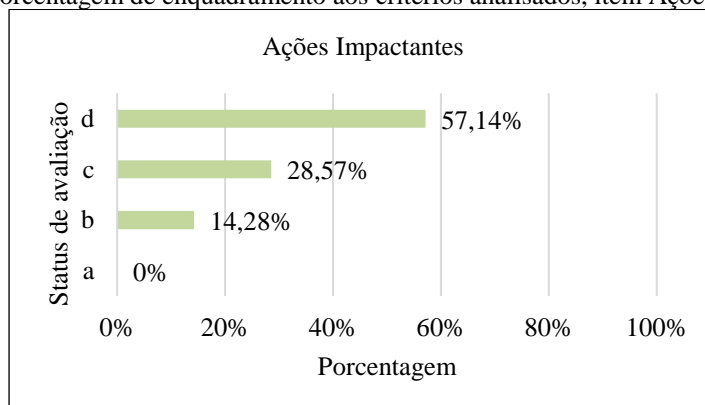
Além de caracterizar e analisar os componentes do meio ambiente presentes na área de interesse para mineração, também foram analisados as ações e processos impactantes que ocorrem na área. De posse dessas informações, é possível vislumbrar suas implicações aos impactos ambientais previstos. Considerando que 57,14% dos EIAs desenvolveram uma abordagem de maneira profunda e que 42,85% (soma das porcentagens dos *status* b e c) desenvolveu de maneira genérica ou parcial, pode-se concluir que as ações impactantes foram levadas em consideração no desenvolvimento dos estudos analisados.

Gráfico 3, o presente estudo observou que:

- b- 14,28% dos EIAs (ID. 07) apresentou abordagem genérica, sem indicações de balizamento.
- c- 28,57% dos EIAs (ID. 05 e 06) apresentou uma abordagem parcial/ balizamento para alguns componentes. Ou seja, apresentaram abordagens superficiais e pontuais quanto às ações impactantes das atividades resultantes do empreendimento em licenciamento.
- d- 57,14% dos EIAs (ID. 01, 02, 03, 04) desenvolveu uma abordagem quanto às ações impactantes de maneira profunda com indicações para um balizamento.

Considerando que 57,14% dos EIAs desenvolveram uma abordagem de maneira profunda e que 42,85% (soma das porcentagens dos *status* b e c) desenvolveu de maneira genérica ou parcial, pode-se concluir que as ações impactantes foram levadas em consideração no desenvolvimento dos estudos analisados.

Gráfico 3: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Ações Impactantes.



Fonte: A autora.

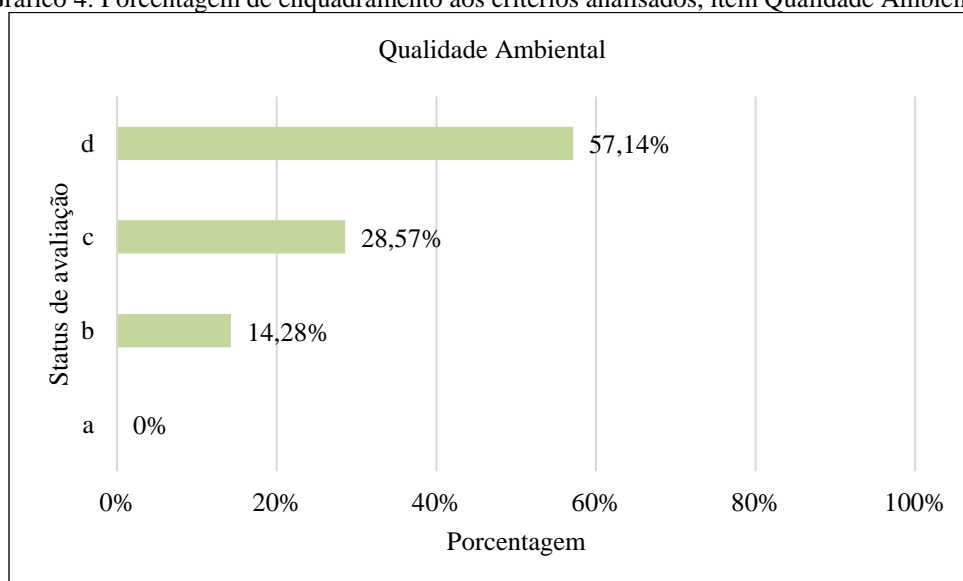
4.2.3. Qualidade Ambiental

O diagnóstico também deve apresentar dados quanto à qualidade ambiental atual da área de interesse. Deve-se atentar para as condições dos componentes ambientais e seu nível de conservação ou comprometimento. Conforme La Rovere (2001, p. 11), a qualidade ambiental “é determinada pela valoração relativa de cada componente associada às características naturais e antrópicas de cada região. Portanto, a avaliação de qualidade ambiental envolve elementos objetivos e subjetivos”.

Diante disso, conforme apresenta o Gráfico 4, a pesquisa identificou que:

- b- 14,28% dos EIAs (ID. 05) desenvolveu uma abordagem genérica, sem indicações de balizamento;
- c- 28,57% dos EIAs (ID. 06 e 07) desenvolveu de forma parcial com possibilidade de balizamento somente para alguns componentes;
- d- 57,14% dos EIAs (ID. 01, 02, 03, 04) desenvolveu abordagem adequada com indicações para um balizamento.

Gráfico 4: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Qualidade Ambiental.



Fonte: A autora.

Observa-se que mais da metade dos estudos desenvolveu uma abordagem adequada sobre a qualidade ambiental e nenhum dos estudos deixou de abordar esse item. Ou seja, de modo geral, os estudos analisados levaram em consideração a descrição da qualidade ambiental da área.

Esse resultado é consequência do bom desempenho dos EIAs no desenvolvimento do inventário ambiental e descrição das ações impactantes, visto que os estudos ID. 01, 02, 03, 04 obtiveram *status* de avaliação “d” (melhor cenário possível) para ambos os itens e mantiveram o status no quesito qualidade ambiental.

Assim, é possível perceber a inter-relação entre os critérios analisados, pois seria impossível apresentar uma análise sólida sobre a qualidade ambiental da área se o inventário e a descrição das ações impactantes fossem insuficientes.

4.2.4. Resiliência/ Vulnerabilidade

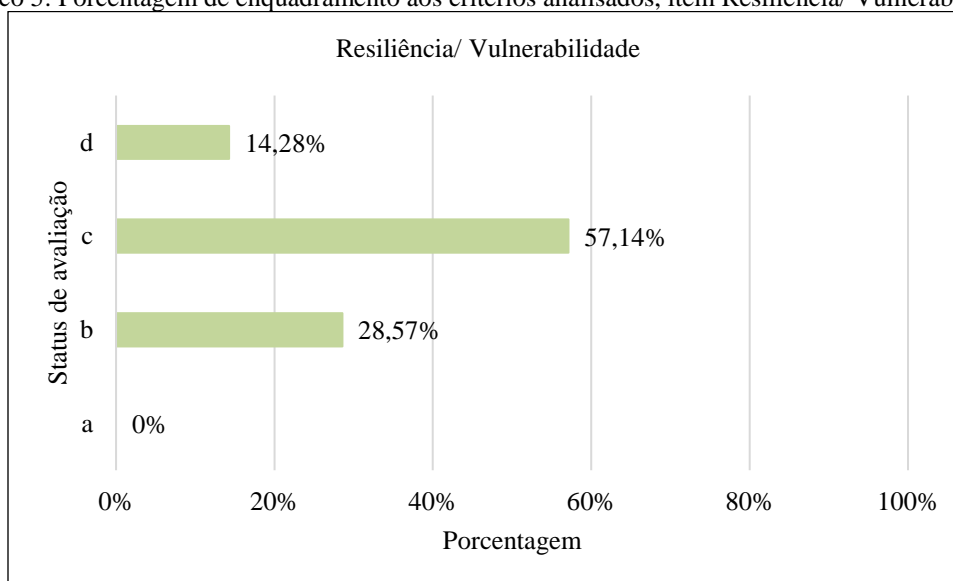
A consideração da resistência e vulnerabilidade do meio são aspectos cruciais do diagnóstico ambiental pois a partir da identificação da capacidade de suporte do meio e de sua respectiva capacidade de assimilar os impactos ambientais, é possível analisar se a área é capaz de suportar as alterações ambientais decorrentes da implantação e operação das atividades de mineração. Requer um estudo profundo e complexo das interações ambientais locais da área de interesse.

Diante disso, conforme apresenta o Gráfico 5, a pesquisa identificou que:

- b- 28,57% dos EIAs (ID. 02, 05) desenvolveu abordagem genérica, sem indicações de balizamento;
- c- 57,14% dos EIAs (ID. 03, 04, 06, 07) desenvolveu abordagem parcial, permitindo balizamento somente para alguns componentes;
- d- 14,28% dos EIAs (ID. 01) desenvolveu abordagem com indicações adequadas para um balizamento.

Os resultados mostram que mais da metade dos estudos (57,14%) desenvolveu abordagem parcial, a qual possibilitou um balizamento de apenas alguns componentes. O EIA ID. 02, por exemplo, apresentou de maneira geral o comportamento ambiental frente aos impactos resultantes da atividade, contudo não desenvolveu considerações sobre a capacidade de suporte do meio frente às alterações ambientais adversas.

Gráfico 5: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Resiliência/ Vulnerabilidade.



Fonte: A autora.

4.2.5. Tendência (Prognóstico)

Diante de todos os dados ambientais (primários e secundários) levantados da área de interesse e seu nível de resistência e vulnerabilidade, é possível projetar cenários ambientais potenciais futuros. Essa atividade denominada prognóstico permite analisar a tendência da qualidade ambiental local em detrimento das atividades impactantes. No EIA o prognóstico deve projetar cenários com e sem a implantação do empreendimento em licenciamento, a fim de analisar os desdobramentos resultantes.

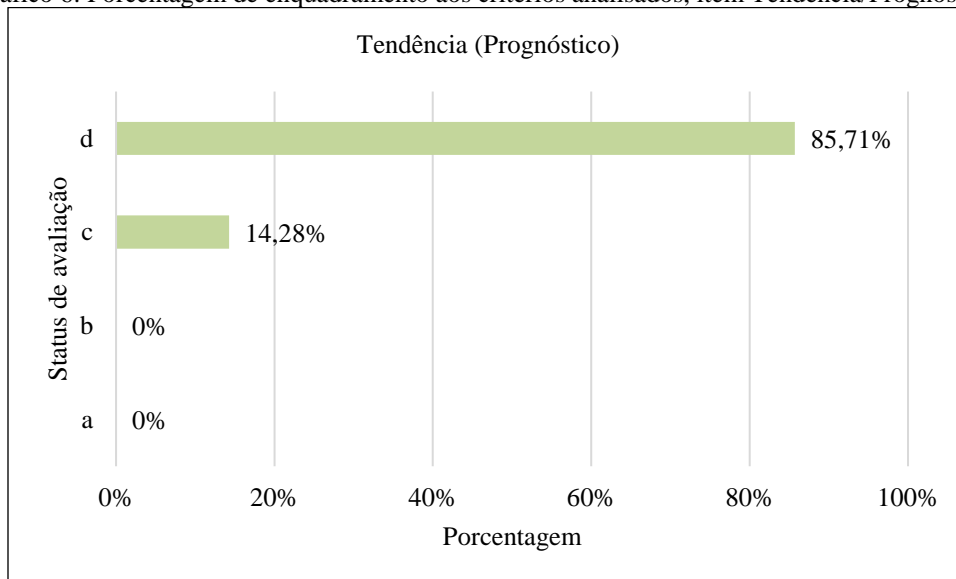
Diante disso, conforme apresenta o Gráfico 6, a pesquisa identificou que:

c – 14,28% dos EIAs (ID. 07) desenvolveram abordagem parcial/ balizamento para alguns componentes;

d – 85,71% dos EIAs (ID. 01, 02, 03, 04, 05, 06) desenvolveram abordagem com indicações para um balizamento.

Dentre os estudos analisados, 85,71% abordaram os cenários com e sem implantação do empreendimento de maneira tal que fosse possível realizar o balizamento entre as opções. Apenas o EIA ID. 07 desenvolveu um prognóstico parcial, o estudo considerou somente o cenário sem a implantação do empreendimento. O estudo descreveu as consequências positivas da não interferência no ambiente local para o meio biótico, como a regeneração natural e consequências negativas para o meio socioeconômico como a não geração de emprego e renda. Contudo, o estudo ignorou a opção com a implantação do empreendimento, ou seja, as condições área após a implantação do empreendimento e suas consequências.

Gráfico 6: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Tendência/Prognóstico.



Fonte: A autora.

4.2.6. Área de Influência

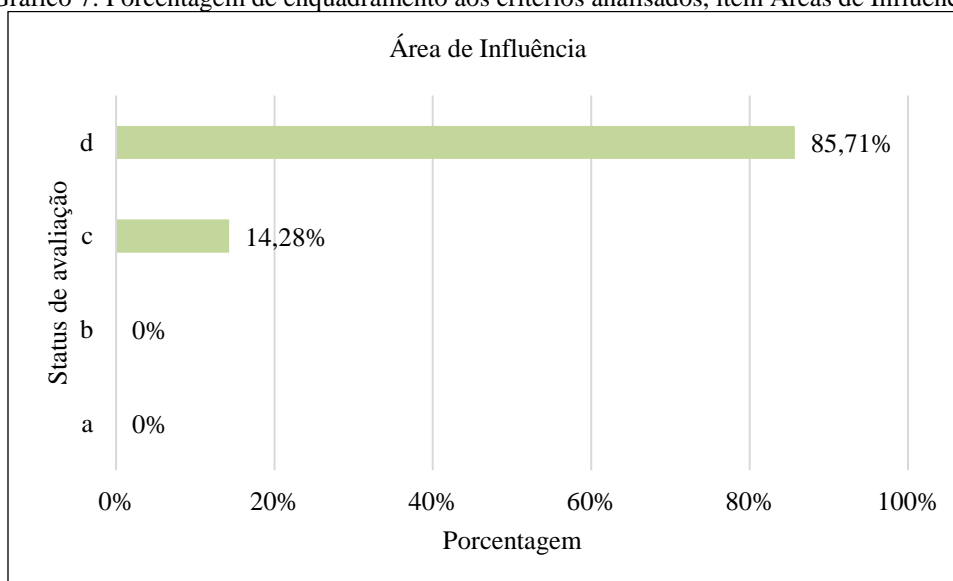
O diagnóstico ambiental deve descrever e analisar não somente os dados da área de localização onde pretende-se instalar o empreendimento propriamente dito, mas também as áreas adjacentes que podem sofrer com os impactos ambientais resultantes da atividade. Como já citado (item 2.4.8.5), há três tipos de área de influência, são elas: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

Os limites da área geográfica afetada direta ou indiretamente deve levar em consideração a bacia hidrográfica na qual o empreendimento se localiza, conforme Resolução CONAMA nº001/86. A fim de facilitar a visualização, a delimitação das áreas de influência deve ser apresentada em mapeamento da área, incluindo, quando necessário, a localização do empreendimento (ALMEIDA *et al.*, 2006 a).

Diante disso, conforme apresenta o Gráfico 7, a pesquisa identificou que:

- b- Nenhum dos EIAs desenvolveu uma abordagem genérica, sem indicações de balizamento;
- c- 14,28% dos EIAs (ID. 05) desenvolveu abordagem parcial/ balizamento para alguns componentes;
- d- 85,71% dos EIAs (ID. 01, 02, 03, 04, 06 e 07) desenvolveu abordagem com indicações para um balizamento.

Gráfico 7: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Áreas de Influência.



Fonte: A autora.

No EIA ID. 03, por exemplo, foi descrito que a definição das áreas de influência foi baseada na avaliação de impactos de acordo com a intensidade de incidência dos mesmos nas áreas, considerando o potencial amortecedor da matriz florestal adjacente. Em oposição ao observado por Agra-Filho (1993), os EIAs analisados nesta pesquisa apresentaram, na maioria dos casos, as devidas delimitações e justificativas quanto às áreas de influência do projeto.

4.2.7. Avaliação de Impactos

O processo de avaliação de impactos ambientais é um dos mais complexos do EIA e depende diretamente da qualidade e profundidade dos dados levantados e analisados no diagnóstico ambiental. Por isso, o diagnóstico tem um papel muito importante na fundamentação de todo EIA.

Almeida *et al.* (2016) identificaram que uma das principais deficiências na elaboração de EIAs está na ausência do método de análise e avaliação dos impactos ambientais e na avaliação de impactos cumulativos, conforme Almeida e Montaña (2017).

Os subitens a seguir destinam-se a descrever os critérios analisados no que tange o contexto da AIA, conforme Agra-Filho (1993) e adições da autora (2018).

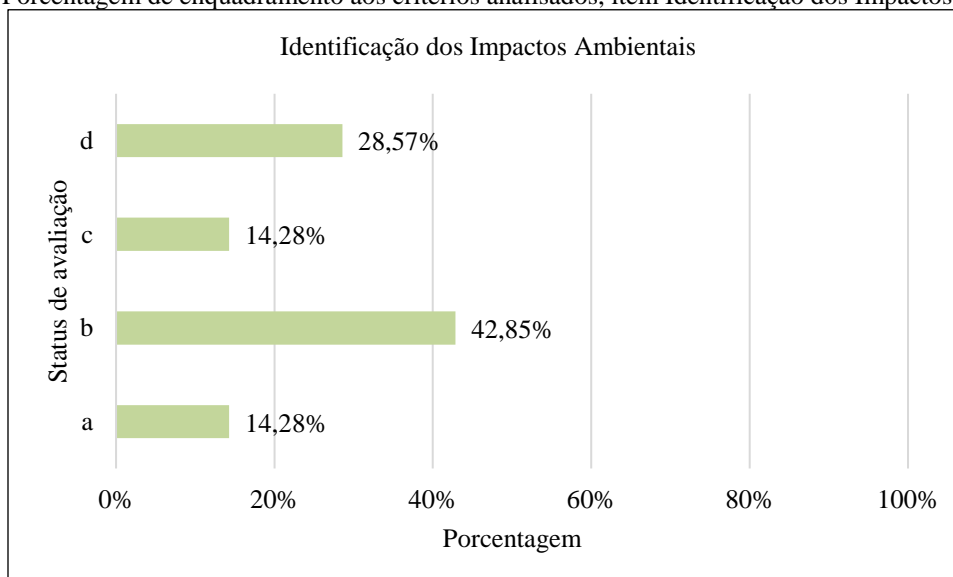
4.2.7.1. Identificação

Conforme Sánchez (2013, p. 200), “a base para estruturar e organizar um estudo de impacto ambiental é a identificação preliminar dos prováveis impactos.” Após a identificação, é possível orientar as etapas subsequentes, o que significa selecionar as questões relevantes, os estudos de base, a análise dos impactos e a proposição de medidas de gestão ambiental. Embora a tarefa de listar possíveis impactos não seja difícil, mas exige que seja realizada por especialistas e de maneira sistemática e cuidadosa (MARTIM e SANTOS, 2013; SÁNCHEZ, 2013).

Diante disso, conforme o gráfico 8, a pesquisa identificou que:

- a – 14,28% dos EIAs (ID. 05) não aplicou nenhum procedimento de identificação de impactos ambientais;
- b – 42,85% dos EIAs (ID. 02, 04, 07) apresentaram técnica de listagem de controle de abrangência (ações/fatores) restrita;
- c – 14,28% dos EIAs (ID. 03) apresentaram técnica de matriz de abrangência restrita;
- d – 28,57% dos EIAs (ID. 01, 06) apresentaram técnicas (listagem/ matriz) com abrangência efetiva.

Gráfico 8: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Identificação dos Impactos Ambientais.



Fonte: A autora.

Dentre os estudos analisados, quase a metade (42,85%) apresentou a identificação dos impactos segundo técnica de matriz restrita, ou seja, sem levar em consideração os impactos efetivos e suas consequências. Não obstante, foi observado que 28,57% dos EIAs apresentaram

metodologias (listagem/ matriz) com abrangência efetiva, ou seja, os estudos abordaram não somente os impactos potenciais como também os desdobramentos das ações impactantes relevantes e os componentes ambientais envolvidos e significativamente afetados.

5.1.5.2. Predição (Magnitude)

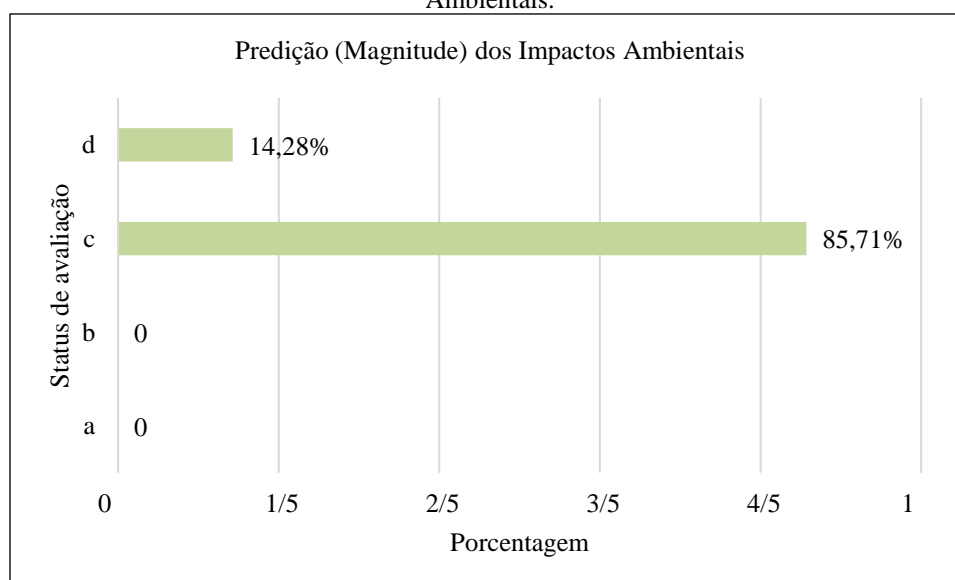
A predição objetiva mensurar a magnitude do impacto (Almeida *et al.*, 2016). Conforme Agra-Filho (1993), a finalidade desta etapa consiste em dimensionar a magnitude das relações causa-efeito identificadas, a fim que seja possível compreender os efeitos ou alterações resultantes das ações projetadas. O autor complementa ainda que, uma caracterização satisfatória da magnitude deve levar em consideração pelo menos a dimensão temporal e espacial, bem como grau de intensidade dos impactos ambientais.

Diante disso, conforme apresenta o Gráfico 9, a pesquisa identificou que:

c – 85,71% dos EIAs (ID. 01, 02, 03, 04, 05, 07) apresentaram caracterização mais restrita que resolução, balizadas nas indicações predominantemente qualitativas;

d – 14,28% dos EIAs apresentaram caracterização mais restrita que resolução, com indicações de balizamento predominantemente quantitativas.

Gráfico 9: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Predição (Magnitude) dos Impactos Ambientais.



Fonte: A autora.

Foi observado que o EIA ID. 06 foi o único estudo, dentre os analisados, que atribuiu um caráter quantitativo à avaliação de impactos como um todo, o que inclui a predição. Na

metodologia utilizada, a magnitude dos impactos era definida como pequena, média ou grande, sendo que à cada categoria era atribuído um valor específico. Esse padrão também foi desenvolvido nos outros critérios analisados, de maneira tal que, ao final da avaliação, cada impacto obtinha um valor total passível de análise.

Cabe esclarecer que os EIAs foram considerados mais restritos que a resolução pois nenhum deles abordou impactos cumulativos e sinérgicos ao longo da AIA. O EIA ID. 06 considerou de maneira isolada sinergia de apenas um impacto e realizou considerações genéricas a respeito.

5.1.5.1 Valoração/ Interpretação

A etapa de valoração dos impactos ambientais é considerada por Sánchez (2013) uma das mais difíceis de qualquer EIA e se baseia fundamentalmente no diagnóstico ambiental e na etapa anterior, predição (magnitude). Para o autor (2013, p. 322), as funções desta atividade, no contexto da elaboração do EIA, são:

- Interpretar o significado dos impactos ambientais identificados;
- Facilitar a comparação de alternativas;
- Determinar a necessidade de medidas adicionais para evitar, reduzir ou compensar os impactos adversos e valorizar os impactos benéficos;
- Determinar a necessidade de modificações de projeto (ou desenvolvimento de novas alternativas), caso os impactos adversos não sejam aceitáveis.

A definição da importância de um impacto leva em conta a magnitude, mas também: a probabilidade de ocorrência e a extensão espacial e temporal do impacto; a possibilidade de recuperação e importância do ambiente afetado; o nível de preocupação pública e as repercussões políticas, entre outras (GLASSON *et al.*, 2012). Já que não é possível erradicar a subjetividade do processo, é necessário descrever com precisão a metodologia adotada, incluindo quais julgamentos se basearam em apreciação pessoal ou opinião do conjunto da equipe (SÁNCHEZ, 2013). É fundamental que a metodologia empregada seja objetiva e de fácil compreensão, bem como adote unidades de valoração que possibilitem análises comparativas, conforme Agra-Filho (1993),

A pesquisa observou que 100% dos EIAs analisados apresentaram avaliação de seus impactos ambientais em termos absolutos. Os EIAs ID. 01, 02, 03 e 04 aplicaram procedimento

que no qual o critério “importância” fazia parte e suas categorias foram descritas de forma qualitativa e sem metodologia definida para isso.

Nos EIAs ID. 05 e 07, importância não é considerada um critério de avaliação, contudo foi abordada a “significância” dos impactos que, aparentemente, visa avaliar a importância dos mesmos. O procedimento dos EIAs cita que a significância resulta da relação entre a intensidade e a abrangência dos impactos. O EIA ID. 06 também não considerou “importância” como um critério de avaliação, contudo a abordou de maneira qualitativa em um dos impactos identificados. Em suma, a interpretação de nenhum dos estudos incluiu outros fatores ambientais na análise, portanto todos desenvolveram uma interpretação absoluta dos impactos ambientais.

4.3. Medidas Mitigadoras

As medidas mitigadoras, segundo Sánchez (2013) e Oliveira e Medeiros (2007), podem ser definidas como ações propostas com o intuito de reduzir a magnitude ou importância dos impactos ambientais negativos. Entretanto para La Rovere (2001, p. 32), a análise da experiência brasileira revela que “as medidas mitigadoras são caracterizadas na grande maioria dos casos por recomendações relativas à necessidade de estudos complementares para delinear um programa de ações mitigadora”.

O ideal é que para cada impacto ambiental apresentado no EIA exista uma mitigação correspondente e, conforme Sánchez (2013), é necessário verificar se as diversas medidas mitigadoras propostas para um empreendimento são compatíveis entre si, a fim de analisar se a própria mitigação não poderia resultar em outros impactos negativos. La Rovere (2001) complementa que a implementação das medidas mitigadoras deve ser controlada, assegurando a correta execução das mesmas.

Ressalta-se que há impactos que mesmo reduzidos ainda podem apresentar elevada magnitude, nesses casos são aplicadas medidas de compensação de danos ambientais, as quais visam substituir um bem perdido, alterado ou descaracterizado por outro equivalente na medida do possível (SÁNCHEZ, 2013).

Os subitens a seguir apresentarão os critérios utilizados nesta pesquisa para avaliação das medidas mitigadoras, são eles: nível de prevenção, viabilidade, encargos do poder público, detalhamento.

4.3.1.1. Nível de Prevenção

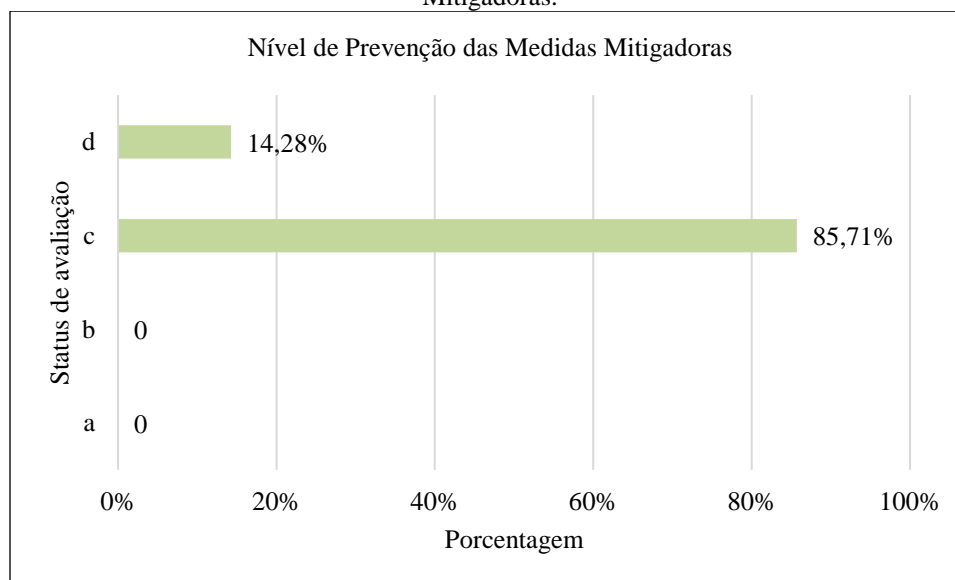
Neste critério foi analisado o nível de prevenção que das medidas apresentadas nos EIAs em estudo. Ou seja, o quanto elas são realmente capazes de evitar ou minimizar a ocorrência dos impactos ambientais previstos no estudo.

Assim, conforme apresenta o Gráfico 10, a pesquisa observou que:

c - 85,71% dos EIAs (ID. 01, 02, 03, 04, 05, 07) apresentaram medidas mitigadoras medianas no que diz respeito ao seu nível de prevenção;

d - 14,28% dos EIAs (ID. 06) apresentaram medidas mitigadoras com significativo nível de prevenção.

Gráfico 10: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Nível de Prevenção das Medidas Mitigadoras.



Fonte: A autora.

Os EIAs avaliados como medianos nesse quesito, obtiveram essa avaliação pois todas as medidas mitigadoras apresentadas por eles consistiam em: planos e programas ambientais e planos de compensação ambiental. O EIA ID. 07, por exemplo, desenvolveu a abordagem associando uma medida mitigadora genérica para diversos impactos mais programas ambientais. Contudo, essa medida mitigadora não foi devidamente explicada ao longo do estudo.

O único EIA considerado *status* “d” foi o EIA ID. 06, pois apresentou devidamente medidas mitigadoras específicas para cada um dos impactos avaliados e ainda apresentou uma equação matemática para calcular o valor das medidas mitigadoras com base na magnitude,

amplitude, prazo de efeito e natureza das medidas mitigadoras. Por isso, foi considerado o estudo com melhor nível de prevenção e abordagem das medidas mitigadoras.

Em contraste com o observado no trabalho de Agra-Filho (1993), que analisou 20 estudos (EIAs e RIMAs), os estudos analisados nesta pesquisa apresentaram medidas mitigadoras aceitáveis. Talvez isso seja resultado da observação da prática de aprovação de outros EIAs de mineração e utilização de medidas mitigadoras similares.

5.2.8.2. Viabilidade

Avaliar a viabilidade das medidas mitigadoras visa verificar a viabilidade econômica, tecnológica e institucional para de fato implementar as ações (AGRA-FILHO, 1993). Há casos em que a mitigação se torna inviável devido à dependência de fontes externas institucionais, por exemplo (NASCIMENTO, 2013).

Tendo isso em vista, a pesquisa observou que todos os EIAs analisados apresentaram medidas mitigadoras com nível de viabilidade significativo. Isso se justifica pelo fato de 85,71% dos EIAs em avaliação apontaram os programas ambientais como medidas mitigadoras.

5.2.8.3. Encargos poder público

Há EIAs nos quais as medidas mitigadoras dependem diretamente de auxílio financeiro externo, o que muitas vezes, inviabiliza a execução das mesmas. Contudo, esta pesquisa verificou que nenhuma das medidas mitigadoras apresentadas nos EIAs analisados relatou atribuição de encargos públicos para a execução das mesmas. Portanto, nota-se a independência das empresas privadas na mitigação dos impactos adversos resultantes de suas atividades, o que facilita a prática das mesmas.

No trabalho de Agra-Filho (1993), dos 20 estudos analisados, 11 apresentavam excessiva atribuição de encargos públicos, mediano em sete e admissíveis em dois casos. Um quadro completamente distinto do observado nesta pesquisa.

5.2.8.4. Detalhamento

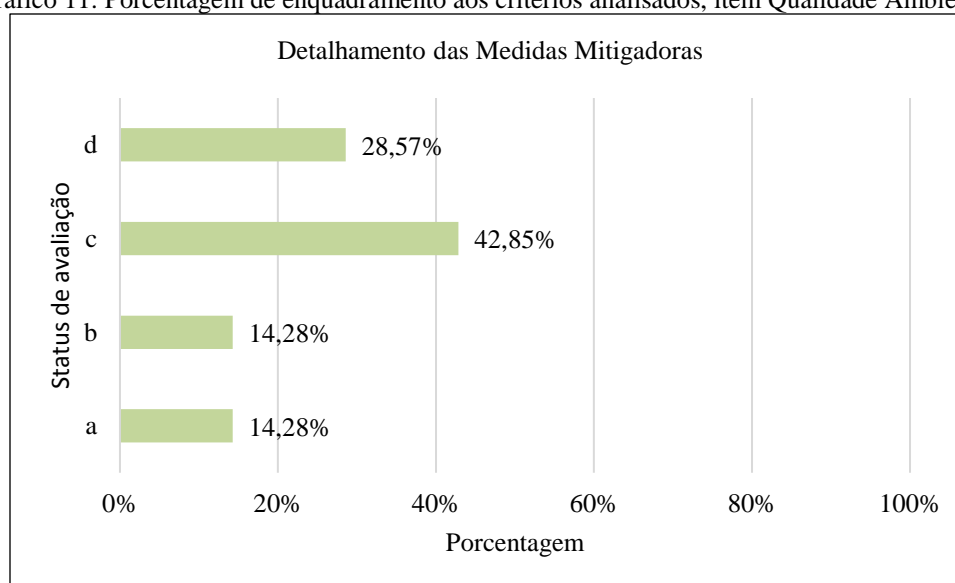
Como já mencionado (item 4.3), as medidas mitigadoras devem ser específicas para cada impacto ambiental identificado. Por isso o ideal é que as medidas mitigadoras sejam apresentadas com devida profundidade e detalhamento, a fim de que as ações sejam

devidamente avaliadas pelo órgão ambiental licenciador competente e, posteriormente, empregadas conforme estruturado e planejado no EIA.

Conforme apresenta o Gráfico 11, a pesquisa identificou que:

- a- 14,28% dos EIAs (ID. 07) não detalhou as medidas mitigadoras propostas;
- b – 14,28% dos EIAs (ID. 04) detalharam de forma reduzida ou meramente indicativa;
- c – 42,85% dos EIAs (ID. 01, 02, 05) detalharam de maneira mediana;
- d – 28,57% dos EIAs (ID. 03, 06) detalhou de maneira significativa/ admissível/ com especificações as medidas mitigadoras.

Gráfico 11: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Qualidade Ambiental.



Fonte: A autora.

Conforme exposto acima, dos sete estudos analisados, cinco desenvolveram detalhamento das medidas mitigadoras de maneira mediana ou significativa, o que indica que, de modo geral, as medidas mitigadoras dos estudos analisados foram bem descritas. Os EIAs ID. 04 e 07, citaram as mesmas medidas de mitigação e controle para diversos impactos, sem a devida descrição das mesmas, além de indicar programas ambientais para a função medidas mitigadoras.

O detalhamento das medidas é importante pois permite que o órgão ambiental licenciador competente possa avaliar de maneira precisa as ações para minimizar os impactos gerados pelo empreendimento. Além disso, a tendência é que quanto maior for o nível de detalhamento, maior será a especificidade das medidas de acordo com os impactos ambientais para os quais foi planejada.

4.4. Programas de Monitoramento

Para Agra-Filho (1993, p. 65), um programa de monitoramento deve: “aferir e garantir o atendimento dos padrões ambientais, possibilitar uma ação expedita na correção de danos ambientais detectados, aferir a eficiência e eficácia das medidas mitigadoras executadas e detectar a propagação ou surgimento de processos ou efeitos ambientais não previstos”.

E segundo Sánchez (2013, p. 411), é desejável que apresente no mínimo: “os parâmetros a serem monitorados, a localização das estações de coleta, a localização das estações de coleta, a periodicidade das amostragens e a técnica de coleta, preservação e análise das amostras” Em ambos os casos, observa-se que a acuracidade das informações é desejável na elaboração de programas de monitoramento.

Diante disso, os subitens a seguir apresentarão uma avaliação sobre a abrangência e o detalhamento das informações contidas nos programas de monitoramento dos projetos de mineração.

4.4.1. Abrangência

A abrangência abordada neste critério considera tanto o escopo dos fatores ambientais envolvidos nos programas de monitoramento quanto a fase no qual ele está planejado para ser executado. No procedimento de Agra-Filho (1993), somente as fases pré-operacional (fase de instalação) e operacional foram consideradas.

Como na mineração, quando exaurida a vida útil da mina, há a fase de descomissionamento, ou seja, fase na qual, de modo geral, o maquinário é retirado da área, o escritório (se houver) é desmontado e os trabalhadores são desligados ou deslocados para outra mina, a fase pós-operacional (descomissionamento) também foi considerada neste estudo.

Diante disso, observou-se, conforme apresenta o gráfico 12, que:

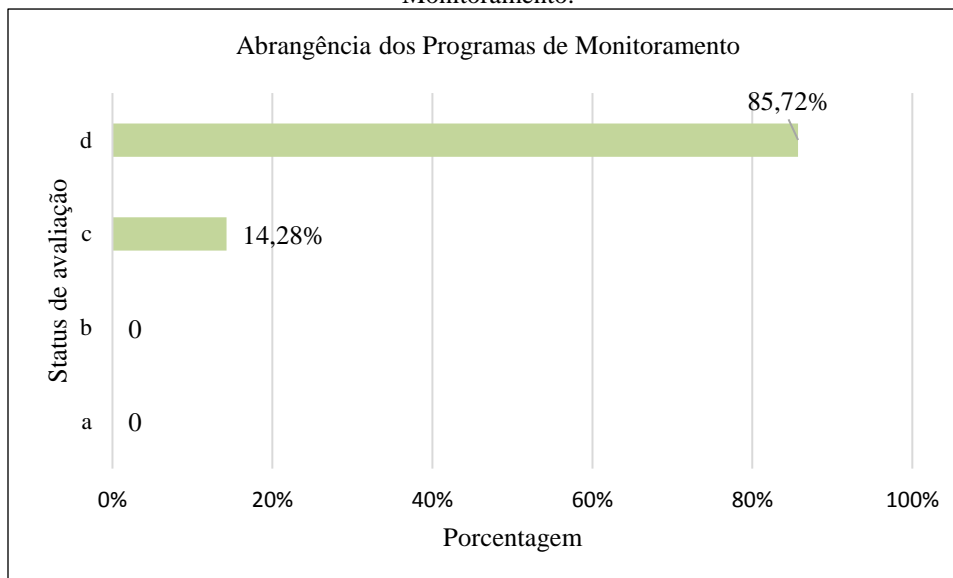
c – 14,28% dos EIA (ID. 06) abordaram de forma ampla em termos de componentes/fatores ambientais, contemplando as fases pré-operacional e operacional;

d – 85,72% dos EIAs (ID. 01, 02, 03, 04, 05 e 07) abordaram de forma ampla em termos de componentes/fatores ambientais, contemplando as fases pré-operacional, operacional e pós-operacional.

Foi verificado que embora o EIA ID. 06 tenha desenvolvido um capítulo intitulado Plano de Fechamento da Mina, o mesmo não cumpre sua função, pois apenas apresenta os

requisitos legais e indica a realização do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. não há indicação das etapas dessa fase ou de ações a serem realizadas de forma sistemática, o que torna o plano apresentado ineficiente, por isso, não foi considerado nesta análise.

Gráfico 12: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Abrangência dos Programas de Monitoramento.



Fonte: A autora.

4.4.2. Detalhamento

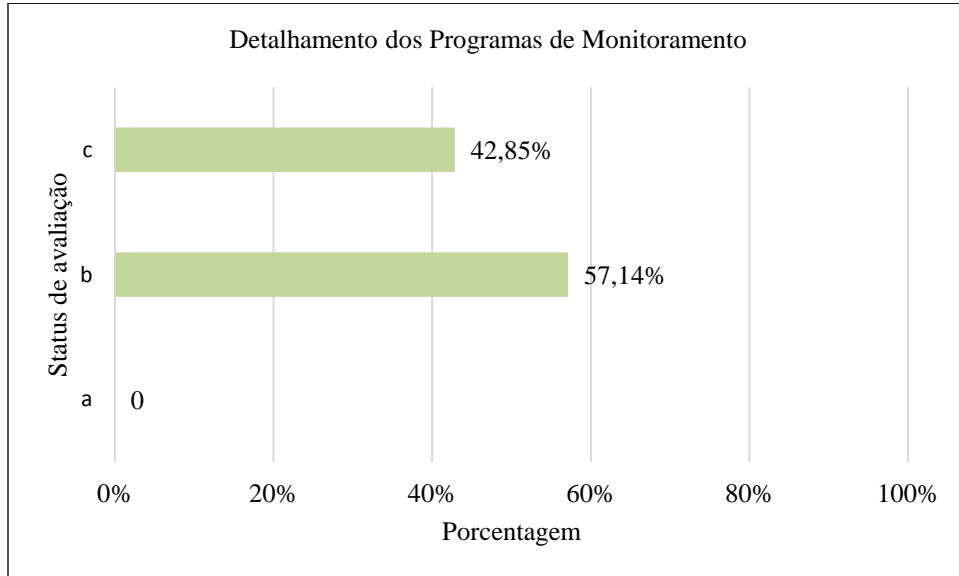
É importante que a descrição dos programas de monitoramento seja devidamente detalhada de modo garantir que os mesmos sejam realizados da maneira planejada. Além disso, o detalhamento das atividades demonstra que a especificidade da área em estudo foi levada em consideração quanto à escolha da metodologia a ser utilizada, pontos e periodicidade de amostragem, parâmetros que devem ser observados, dentre outros aspectos pertinentes a cada plano de monitoramento.

Foi observado que os planos e programas de monitoramento dos estudos analisados foram desenvolvidos de modo inespecífico e, por isso, sem riqueza de detalhes. Os planos apresentados não demonstraram especificidade quanto à área na qual seriam desenvolvidos. Os estudos apresentaram planos de monitoramento de caráter genérico, com indicações superficiais de metodologia. Por exemplo, ao citar a utilização de transectos, o EIA ID. 07, não definiu as dimensões do mesmo nem tão pouco apresentou os locais de amostragem. Os EIAs considerados com detalhamento mediano apresentaram metodologias mais assertivas em alguns de seus planos de monitoramento.

Conforme apresentado no Gráfico 13, a pesquisa observou que em:

- b – 42,85% dos EIAs (ID. 01, 03, 04, 07) apresentaram planos de monitoramento indicativos;
- c – 57,14% dos EIAs (ID. 02, 05, 06) apresentaram detalhamento mediano dos planos e programas de monitoramento.

Gráfico 13: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Detalhamento dos Programas de Monitoramento.



Fonte: A autora.

4.4.3. Caracterização do Empreendimento

A caracterização do empreendimento é fundamental para a etapa de identificação, análise e dimensionamento da magnitude dos impactos. Pois de acordo com as dimensões do depósito mineral, do tempo de vida útil previsto, da infraestrutura associada para extração mineral e método empregado para tal, é possível detalhar os impactos potenciais resultantes da implantação, operação e descomissionamento da mina.

4.4.3.1. Descrição do empreendimento

A avaliação da caracterização do empreendimento consistiu em avaliar a presença e a profundidade dos dados apresentadas no que se refere às informações básicas de um projeto de mineração, como: sua localização e acessos, mão-de-obra empregada, fontes de energia, prováveis efluentes e resíduos e outros componentes que possam ser específicos à cada projeto em licenciamento. Todos os EIAs analisados neste estudo apresentaram a caracterização

empreendimento com riqueza de detalhes. Isso demonstra que a fase de planejamento do projeto foi bem desenvolvida.

4.4.3.2. Método de produção

Há diversos métodos de exploração e beneficiamento mineral e cada um deles têm suas peculiaridades, as quais podem culminar tanto em impactos ambientais distintos quanto em impactos iguais, mas com magnitudes distintas. Por isso, faz-se necessário avaliar a descrição do método de produção empregado visando identificar o nível de profundidade abordado.

Assim como observado no item anterior, o método de produção foi apresentado com as devidas especificações nos EIAs analisados, apresentando com detalhes as fases de produção, as técnicas a serem desenvolvida e as tecnologias utilizadas na extração mineral de cada área explorada.

4.4.4. Comunicação Visual

Um dos princípios do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), conforma apresentado no Quadro 1, é assegurar que os tomadores de decisão entendam claramente as informações do EIA. Portanto, é necessário que sejam apresentadas em formatos inequívocos, ou seja, sempre que necessário ilustrado por mapas, quadros, esquemas e demais ferramentas da comunicação visual.

De acordo com a experiência da Comissão Holandesa de Avaliação Ambiental, que analisou cerca de 2600 EIAs, as três maiores qualidades de um estudo desse porte são: boa comunicação, alternativas realistas e avaliação de impacto com suficiente nível de detalhe (NCEA, 2012, p. 10). Assim, é possível perceber que a fácil compreensão das informações contidas no estudo são peças-chave para a definição da qualidade do estudo.

4.4.4.1. Recursos Gráficos

Tendo em vista que plantas e mapas são imprescindíveis para a boa compreensão e sintetização de informações de um estudo ambiental, esse critério visou analisar o uso de recursos gráficos, como: ilustrações, quadros, mapas e sua qualidade e definição de imagem nos EIAs.

Segundo Sánchez (2013, p. 436), no que se refere às ilustrações, um bom relatório deve:

- Incluir material iconográfico relevantes (fotografias, desenhos) com legendas autoexplicativas, de forma que o leitor não precise ler o texto todo para entender a mensagem transmitida pela ilustração;
- Limitar-se a imagens que apresentem informação relevante;
- Incluir quadros e figuras sinópticas, explicando o significado de todos os símbolos e abreviações;
- Incluir mapas e croquis, indicando sempre a escala, o norte e a fonte do mapa-base;
- Anexar mapas e desenhos de formato maior que aquele do relatório, identificando sempre o relatório ao qual pertence;
- Seguir as normas técnicas no que concerne à apresentação de desenhos técnicos.

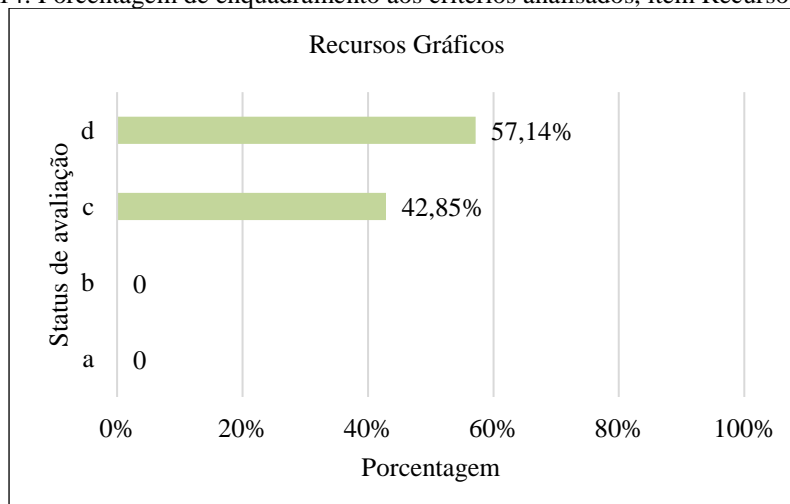
Diante disso, conforme apresenta o Gráfico 14, a pesquisa observou que:

c - 42,85% dos EIAs (ID. 05, 06, 07) apresentaram um número razoável de mapas, ilustrações e registros fotográficos com definição de imagem adequada;

d - 57,14% dos EIAs (ID. 01, 02, 03, 04) apresentaram um número satisfatório de mapas, ilustrações e registros fotográficos com definição de imagem adequada.

Os EIAs ID. 05, 06 e 07 apresentaram uma quantidade aceitável de mapas e ilustrações diante dos conteúdos abordados, contudo nem todas as imagens foram apresentadas com resolução ideal tanto para estética do documento quanto para a fácil compreensão da informação transmitida. Também é importante destacar erros como a utilização de cores com tonalidades muito similares nos mapas, o que dificulta o entendimento do leitor, além de mapas em escalas muito extensas, o que desfavorece a observação de detalhes quanto a localização do empreendimento na área, por exemplo.

Gráfico 14: Porcentagem de enquadramento aos critérios analisados, item Recursos Gráficos.



Fonte: A autora.

4.3. Panorama geral dos resultados

Como já citado, o Estudo de Impacto Ambiental faz parte do licenciamento ambiental, que é um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), conforme art. 9º da Lei nº 6938 de 1981. A avaliação de impactos, contida no EIA, por sua vez, é uma ferramenta valiosa no processo de tomada de decisão na gestão ambiental. Nesse contexto, conforme Agra-Filho (1993), a AIA propõe-se a caracterizar a sustentabilidade ambiental de cada alternativa indicada no EIA, incluindo a análise de compatibilidade, avaliação sistemática de impactos, indicação de medidas preventivas e ações de monitoramento dos impactos resultantes da atividade do empreendimento em cada alternativa indicada.

Contudo, há casos em que os principais componentes de um EIA, com base na Resolução CONAMA nº 01 de 1986, não são atendidos ou apresentam informações insuficientes para compreensão concreta da situação socioambiental. Como observado nesta pesquisa, de modo geral, os EIAs foram bem analisados, porém há pontos cruciais que, em alguns casos, foram ignorados, reduzindo a qualidade do estudo, como pode ser observado no Quadro 9.

Quadro 9: Resumo dos resultados da avaliação dos EIAs.

Item	Critério	Status de avaliação			
		a	b	c	d
Alternativas e Compatibilidades	Análise de Alternativas	1	4	0	2
	Análise de Compatibilidades	2	2	0	3
Diagnóstico Ambiental	Inventário	0	0	0	7
	Ações impactantes	0	1	2	4
	Qualidade	0	1	2	4
	Resiliência/ Vulnerabilidade	0	2	4	1
	Tendência (prognóstico)	0	0	1	6
	Área de Influência	0	1	4	2
Avaliação de impactos	Identificação	1	3	1	2
	Predição (magnitude)	0	0	6	1
	Valoração/ Interpretação	0	5	1	1
Medidas Mitigadoras	Nível de prevenção	0	0	6	1
	Viabilidade	0	0	0	7
	Encargos poder público	7	0	0	0
	Detalhamento	0	1	3	3
Programas de Monitoramento	Abrangência	0	0	0	7
	Detalhamento	0	0	4	3
Caracterização do empreendimento	Descrição do empreendimento	0	0	1	6
	Método de produção	0	0	0	7

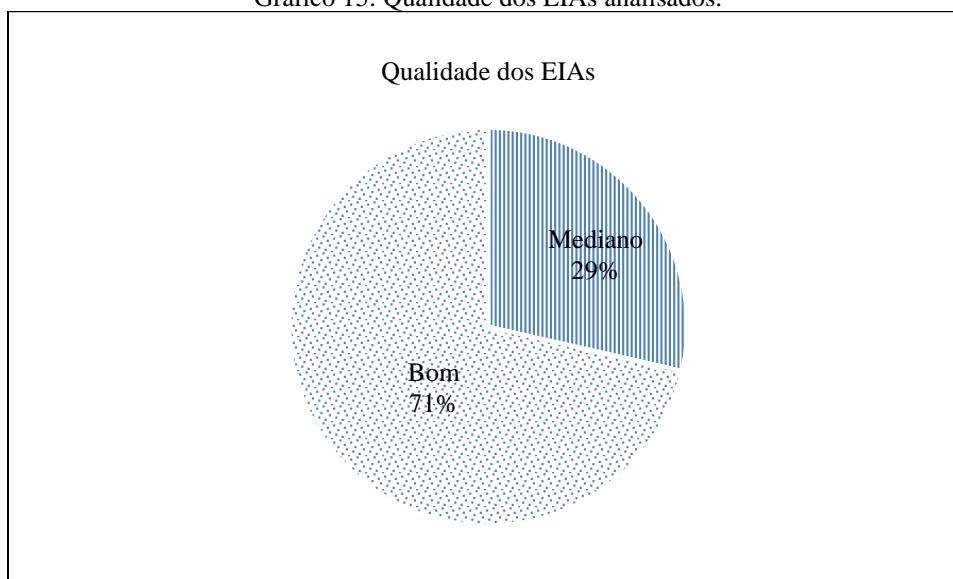
Item	Critério	Status de avaliação			
		a	b	c	d
Comunicação Visual	Recursos gráficos	0	0	3	4

Fonte: A autora.

De acordo com a escala intervalar sugerida por esta pesquisa, cerca de 70% dos estudos, o que corresponde a 05 estudos, foram classificados como “*bom*” no que se refere ao seu atendimento à resolução (Gráfico 15). Contudo, apresentaram deficiências que merecem ser ressaltadas e, por isso, serão discutidas de forma ampla ao longo deste item.

Dentre os EIAs analisados, foi observado que um estudo não identificou o procedimento metodológico utilizado para a identificação dos impactos ambientais listados nos estudos. A inobservância desse procedimento, reflete na falta de acuracidade desta fase no processo de AIA, o que pode prejudicar a qualidade da avaliação, visto que impactos podem deixar de ser analisados. A identificação de impactos realizada de maneira arbitrária, sem o devido rigor metodológico pode resultar em conclusões equivocadas sobre as alterações ambientais resultantes do empreendimento.

Gráfico 15: Qualidade dos EIAs analisados.



Fonte: A autora.

Dentre os EIAs analisados, foi observado que um estudo não identificou o procedimento metodológico utilizado para a identificação dos impactos ambientais listados nos estudos. A inobservância desse procedimento, reflete na falta de acuracidade desta fase no processo de AIA, o que pode prejudicar a qualidade da avaliação, visto que impactos podem deixar de ser analisados. A identificação de impactos realizada de maneira arbitrária, sem o devido rigor

metodológico pode resultar em conclusões equivocadas sobre as alterações ambientais resultantes do empreendimento.

É necessário destacar que a empresa responsável pela elaboração do EIA/RIMA (empresa consultora) dos estudos ID. 05 e 07, ao longo da descrição do item avaliação de impactos, afirma utilizar no estudo uma metodologia de AIA desenvolvida pela própria empresa. Conforme conta nos estudos, essa metodologia é aplicável em quaisquer EIA/RIMAs que a empresa venha a desenvolver, conforme observa-se abaixo nos trechos extraídos do EIA ID. 07. Cabe esclarecer que o trecho do EIA ID. 07 é praticamente idêntico ao mesmo trecho do EIA ID. 05, com exceção de poucas palavras que não alteram a mensagem.

“Para a identificação e avaliação dos impactos advindos das atividades deste empreendimento, a metodologia utilizada resulta de uma revisão bibliográfica associada a avaliações ao longo do período de desenvolvimento do Estudo de Impacto Ambiental feito pela BRANDT MEIO AMBIENTE. Os métodos foram considerados a fim de que a avaliação dos impactos ambientais de determinada intervenção humana fosse aperfeiçoada.

(...)

Os critérios da BRANDT MEIO AMBIENTE para *avaliação* dos impactos são padronizados, de forma a permitir comparações, inclusive nas avaliações e auditorias de sistemas de gestão ambiental. No estabelecimento destes critérios, evitou-se a introdução de um número excessivo de parâmetros, que geralmente acabam por tornar a avaliação extremamente complexa, com resultados discutíveis em termos práticos” (Estudo de Impacto Ambiental Platô Almeidas, 2001).

Contudo a metodologia formulada pela empresa, conforme é afirmado nos estudos, não faz referência clara a nenhuma metodologia consagrada na literatura científica. Embora seja possível perceber a influência de algumas metodologias bem estabelecidas cientificamente, o estudo não cita nenhuma delas nem tão pouco faz referência a algum trabalho científico que a empresa ou algum de seus representantes tenha publicado em periódicos científicos com a aplicação dessa metodologia. Portanto, não há reconhecimento de respaldo científico para essa metodologia.

Assim como a identificação, a valoração/ interpretação dos IA, nos estudos de modo geral, também foi realizada com descrição precária da metodologia utilizada e a maior parte dos impactos foi interpretada com base em uma ponderação absoluta, ou seja, sem considerar os outros impactos e suas interações.

Por outro lado, a predição, ou seja, a caracterização da magnitude dos impactos embora tenha sido desenvolvida nos EIAs de forma satisfatória, pois apresentou dados suficientes, foi baseada em indicações qualitativas e segundo características mais restritas que o estabelecido pela resolução em foco. Por exemplo, observou-se que em nenhum dos estudos analisados houve indicação das potenciais propriedades cumulativas e sinérgicas dos impactos analisados. Da mesma forma, não foi observada com clareza informações quanto a distribuição do ônus e

benefícios sociais da atividade em licenciamento. Os exemplos citados são estabelecidos pela resolução CONAMA nº01 de 1986.

No que se refere à análise de alternativas, a pesquisa observou que alguns estudos não empregam qualquer esforço em analisar alternativas locais, visto que o minério é um recurso imóvel e, portanto, a extração deve ocorrer obrigatoriamente onde há comprovação de sua ocorrência. Sobre as alternativas tecnológicas, foram observados estudos que declinaram em desenvolver este item pois o licenciamento em questão tratava de ampliar um empreendimento já em operação, portanto, não haveria justificativa para vislumbrar outras tecnologias de extração se a intenção do empreendedor baseia-se em ampliar a exploração segundo método já empregado e outrora licenciado e aprovado.

A análise de compatibilidade entre planos e programas governamentais e a atividade em licenciamento, em todos os estudos analisados, foi subavaliada. Embora, alguns estudos tenham atingido a maior pontuação na avaliação desta pesquisa, vale ressaltar que o melhor cenário possível segundo a metodologia adotada consiste em: “considerações genéricas quanto à compatibilidade do projeto com os programas e/ou projetos co-localizados”. Ou seja, os estudos que melhor abordaram este item, desenvolveram de maneira superficial uma análise de compatibilidade. Houve estudos que ignoraram este item e sequer citaram a existência programas ambientais co-localizados e outros apresentaram uma listagem de programas governamentais sem considerações quanto sua convergência ou divergência com o projeto em licenciamento. Para De Almeida *et al.* (2015), a falta de compatibilização do empreendimento com planos e programas governamentais foi uma das deficiências analisadas que menos afetou a qualidade do estudo.

Em consonância com Sánchez (p. 456, 2013), compreende-se que “apontar as deficiências certamente indica caminhos para saná-los, enquanto identificar os pontos fortes contribui para difundir as boas práticas”, por isso, também cabe enaltecer os pontos positivos observados ao longo desta pesquisa.

Os inventários ambientais constituem-se de um componente de relevante importância no diagnóstico ambiental de um EIA. Todos os EIAs analisados, apresentaram um inventário com abordagem bem desenvolvida e com indicações seguras de balizamento para compreensão. Embora o diagnóstico seja uma parte facilmente criticável do EIA, pois sempre é possível desenvolver uma análise mais detalhada e aprofunda (SÁNCHEZ, 2013), os estudos desenvolveram uma boa descrição quanto ao prognóstico da área nos cenários com e sem empreendimento. Embora alguns estudos tenham aprofundado mais a descrição dos possíveis

cenários, todos apresentaram argumentos suficientes para compreensão e balizamento dentre as opções, dando o devido suporte à tomada de decisão.

Embora as medidas mitigadoras tenham sido consideradas com elevado nível de viabilidade na maioria dos estudos, as mesmas não foram devidamente desenvolvidas na maioria dos estudos analisados. Pois a maioria dos estudos indicou planos e programas ambientais de caráter genérico, o que facilita a viabilidade de execução das medidas de controle e amenização de impacto que alguns planos e programas apresentam na descrição de suas atividades. Além disso, a independência de recursos públicos para a execução das medidas também contribuiu para seu elevado nível de viabilidade.

A descrição do empreendimento e apresentação do método de produção foram elaboradas com a devida riqueza de detalhes, o que possibilita ao leitor, seja um analista do órgão ambiental, quanto políticos, pesquisadores ou população em geral, a compreensão de como atividade será desenvolvida. Também é importante destacar que os recursos gráficos foram bem aplicados, de modo geral. A utilização de ilustrações, figuras e mapas com definição de imagem adequada favorece a compreensão das informações apresentadas.

Com a leitura atenta dos estudos, foi possível verificar que EIAs elaborados pela mesma empresa consultora apresentavam texto essencialmente parecidos e, em diversos momentos, idênticos. Essa prática leva a um cenário preocupante de padronização de estudos ambientais, sem levar em consideração as especificidades de cada área. Empresas consultoras comumente realizam projetos realizados em áreas muito próximas ou com características ambientais e/ou sociais similares, contudo cópias literais de texto não deveriam ser admitidas pelos órgãos ambientais nem tão pouco as empresas consultoras deveriam fazê-lo.

No estudo de Agra-Filho (1993), foi observado que muitas vezes os órgãos ambientais à época não dispunham de uma equipe técnica devidamente qualificada para fiscalizar os programas de monitoramento, bem como analisar os resultados apresentados pelo empreendedor, o que dificultava o acompanhamento efetivo das ações desenvolvidas pelo empreendedor. Entretanto, a realidade atual do órgão ambiental federal, IBAMA, e muitos órgãos ambientais estaduais é diferente. Hoje, esses órgãos contam com analistas ambientais devidamente qualificados nas diversas áreas do conhecimento da área ambiental.

Conforme Sánchez (2013), os órgãos ambientais brasileiros, assim como ocorre em diversos países, não realizam uma análise ou classificação sistemática da qualidade dos estudos apresentados, de modo que seja viável comparar ou aferir sua qualidade. A análise dos EIAs realizada pelos órgãos ambientais brasileiros se baseia no que foi solicitado no Termo de

Referência. Essa atividade muitas vezes é lenta, resultando em uma demorada tramitação dos processos.

A aprovação de projetos cujos textos apresentam-se padronizados não traz a devida atualização e inovação ao processo. Diante disso, conclui-se que a contratação das mesmas empresas consultoras para diversos EIAs de um mesmo setor, em especial em áreas próximas, não traz inovação aos estudos, que, embora cumpram a maioria dos requisitos da resolução CONAMA nº 01 de 1986 e dos Termos de Referência não deixam de ser, em muitos casos, estudos repetitivos, não inovadores e pouco específicos.

4.4. Análise dos Programas Ambientais

Conforme já apresentado no item 3.3.1, a Resolução CONAMA nº 01 de 1986, em seu art. 6º, inciso IV determina que, dentre as atividades técnicas mínimas a serem desenvolvidas no Estudo de Impacto Ambiental, há a “Elaboração de programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados”.

Foi observado, como já citado no item 4.3 e 4.4.2, que a maioria dos estudos analisados indicou Planos e Programas Ambientais como medidas mitigadoras ou em complementação à medidas genéricas indicados no estudo. Por exemplo, foi o caso do EIA ID. 01, que para cada impacto ambiental indicou um programa ambiental a fim de cumprir a dupla função de amenizar e monitorar o impacto. Apenas o EIA ID. 06 listou adequadamente medidas mitigadoras para cada impacto de forma independente das ações dos Planos e Programas Ambientais.

Compreende-se que os programas de monitoramento devem verificar a ocorrência do impacto, o modo de ocorrência, se a medida mitigadora tem gerado resultados efetivos. Ou seja, não é sua função mitigar impactos ambientais. As medidas mitigadoras, por sua vez, devem cumprir o papel de mitigar os impactos. Conforme Sánchez (2013), para uma medida mitigadora ser considerada eficaz, ela deve ser coerente com a análise de impactos e passível de aplicação de acordo com os recursos humanos, tecnológicos e financeiros disponíveis.

Embora os Programas de Monitoramento Ambiental, de forma geral, possam desenvolver ações que resultem na amenização dos efeitos negativos dos impactos ambientais, sua função primordial, como já citado, é acompanhar o desdobramento do meio ambiente frente aos impactos positivos e negativos sofridos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados, conforme Resolução CONAMA nº 01 de 1986.

Através de uma análise crítica, foi possível verificar que há coerência entre os planos e

programas ambientais listados por cada EIA e os impactos avaliados para cada projeto. A coerência, “uma necessidade incontornável em avaliação de impacto ambiental” (SÁNCHEZ, 2008, p. 239), foi devidamente empregada em todos os estudos analisados. Entretanto, cabe destacar que esse fato ocorreu, na maioria dos casos, devido ao que foi exposto anteriormente: Planos e Programas Ambientais foram indicados como medidas mitigadoras.

Quanto às denominações, foi identificada uma confusão e falta de exatidão quanto ao uso termos plano, programa, projeto e ações ambientais. O que alguns estudos denominaram como Programa Ambiental, outros denominaram como Plano Ambiental, conforme apresenta o Quadro 10. Há ainda estudos que utilizam o vocábulo “programas” mesmo que este contenha outros programas que, por sua vez, não são denominados subprogramas e sim “programas”, o que gera confusão ao leitor e pode desorientar tanto o órgão ambiental no acompanhamento dos resultados dos monitoramentos quanto o empreendedor na fase de executar as ações. Há planos que são compostos por diversos programas, mas também há programas que contém subprogramas, contudo não estão interligados com nenhum plano ambiental. Sugere-se que esse desalinhamento reflita a falta de uma distinção bem definida entre os conceitos na literatura.

De acordo com o glossário do IBAMA *apud* Guerra *et al.* (2009, p. 237), programa é definido como “um conjunto de atividades, projetos ou serviços dirigidos à realização de objetivos específicos, geralmente similares ou relacionados”. Diante da escassez de definição para “planos ambientais”, tanto na literatura científica quanto em glossários de órgãos ambientais e autores independentes, este estudo sugere que plano ambiental, no âmbito do licenciamento ambiental, seja compreendido como: um conjunto de dois ou mais programas ambientais com um objetivo geral extensivo convergente com os objetivos e prazos dos programas e, possíveis, subprogramas, projetos e ações nele compreendidos.

Para além da análise de coerência, foi observado que para analisar a efetividade de Estudos de Impacto Ambiental é de suma importância analisar com profundidade os planos e programas indicados pelo estudo. Deve-se observar se há parâmetros de monitoramento bem estabelecidos, metodologias devidamente definidas, objetivos alinhados com o (s) impacto (s) que se deseja monitorar e, quando necessário e viável, emprego de tecnologias modernas, dentre outros fatores que podem efetivamente contribuir para o monitoramento dos impactos positivos e negativos resultantes do empreendimento em questão.

A seguir, o Quadro 10 apresenta uma matriz com a indicação dos planos, programas, projetos e ações apresentados pelos EIAs analisados.

Quadro 10: Matriz de planos e programas ambientais dos empreendimentos analisados.

PLANOS AMBIENTAIS	PROGRAMAS AMBIENTAIS	Identificação dos EIAs						
		01	02	03	04	05	06	07
Plano de Gestão da Qualidade do Ar	Programa de Controle e Monitoramento das Emissões Atmosféricas	x			x			
	Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar	x			x			
	Programa de Controle das Emissões para Atmosfera			x				
	Programa de Monitoramento Climático e da Qualidade do Ar			x				
-	Programa de Gestão e Monitoramento da Qualidade do Ar (Monitoramento da Qualidade do Ar e do Nível de Ruído)						x	
Programa de Gestão e Monitoramento das Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar (consta como programa mas é tratado como plano no EIA ID. 05)	Plano de Gestão					x		
	Programa de Monitoramento das Emissões Atmosféricas					x		
	Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar e Parâmetros Meteorológicos					x		
-	Programa de monitoramento do nível de ruído							x
-	Programa de Monitoramento de Ruído					x		
Plano de Gestão da Qualidade do Ar	-		x					
-	Programa de Monitoramento de Vibrações			x				
-	Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração	x						
Plano de Ruídos e Vibração	-				x			
Plano de Controle e Monitoramento de Ruídos e Vibrações	-		x					

PLANOS AMBIENTAIS	PROGRAMAS AMBIENTAIS	Identificação dos EIAs						
		01	02	03	04	05	06	07
Plano de Gestão de Sedimentos	-	x			x			
Plano de Gestão de Resíduos	-	x		x	x			
Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR)	-		x					
-	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS)					x		
Plano de Gestão de Barragens e Pilhas	-	x						
-	Programa de Monitoramento Hídrico (águas superficiais e subterrâneas)					x		
Plano de Gestão de Recursos Hídricos	Programa de Monitoramento da Qualidade dos Efluentes Líquidos	x			x	x		
	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	x			x			
-	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e de Combustíveis, Óleos e Graxas						x	
-	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas					x		
-	Programa de Monitoramento das Águas Superficiais e Subterrâneas						x	
Plano de Gestão de Recursos Hídricos	Programa de Gestão da Qualidade dos Efluentes Líquidos			x				
	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas			x				
	Programa de Gestão do Uso da Água			x				
	Programa de Monitoramento Hidrométrico			x				
	Programa de Monitoramento da Dinâmica Hídrica Subterrânea			x				
	Programa de Monitoramento Hidrogeológico e da Qualidade das Águas Subterrâneas				x			
Plano de Gestão de Recursos Hídricos Superficiais (PGRHSUP)	-		x					

PLANOS AMBIENTAIS	PROGRAMAS AMBIENTAIS	Identificação dos EIAs						
		01	02	03	04	05	06	07
Plano de Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos (PGRHSUB)	-		x					
Plano de Amostragem	Programa de Monitoramento Hidrogeológico e da Qualidade das Águas Subterrâneas	x						
-	Monitoramento das vazões							
Plano de Gestão Espeleológica	-	x						
-	Programa de Arqueologia Preventiva	x	x	x	x			
Plano de Ação para Adequação de todo Complexo Mineiro de Carajás a Resolução do CONAMA nº420	Programa de Estudos de <i>Phase I Environmental Site Assessment</i> do Complexo Mineral Ferro Carajás Minas N4 e N5, Parauapebas, PA	x						
-	Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos						x	
-	Programa de Drenagem, Contenção de Sólidos, Controle de Erosão e Monitoramento Hídrico							x
-	Programa de Gestão de Drenagens Pluviais e Controle de Processos Erosivos					x		
-	Programa de Coleta e Herborização de Flora de Guildas Específicas					x		
-	Programa de Resgate, Multiplicação e Reintrodução de Epífitas					x		
-	Programa de Acompanhamento e Resgate da Fauna de Pequenos Mamíferos por Ocasão do Desmate					x		
Plano de Conservação da Biodiversidade	Programa do Banco de Dados da Biodiversidade de Carajás (BDBio)		x					
	Programa de Conservação da Biodiversidade Florística do Projeto Ferro Carajás		x					
	Programa de Conservação e Biodiversidade Faunística de Carajás		x					

PLANOS AMBIENTAIS	PROGRAMAS AMBIENTAIS	Identificação dos EIAs						
		01	02	03	04	05	06	07
	Programa de Estudo de Comunidades Aquáticas de Ambientes Úmidos no Corpo S11		x					
-	Programa de Conservação da Biodiversidade	x						
-	Programa de Supressão de Vegetação	x						
-	Programa de Conservação da Biodiversidade				x			
-	Programa de Monitoramento e Controle de Vetores do Projeto N5				x			
-	Programa de Recuperação e Revegetação de Áreas Degradadas							x
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	Programa de Monitoramento e Controle de Vetores	x						
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	-		x	x	x	x		
-	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD						x	
Plano de Compensação Ambiental	-		x					
-	Programa de Compensação para Unidade de Conservação (Aplicação Da Lei 9.985, art. 36 e Decreto 4.340, Art. 31)						x	
-	Programa de Compensação Ambiental					x		
Programa de Criação de Unidade de Conservação	-		x					
Plano de Mitigação de Impactos sobre a Flora	Programa de Resgate e de Reintrodução de Flora			x				
	Programa Operacional de Supressão (POS) e Aproveitamento de Recursos Florestais			x				
	Programa de Prevenção e Combate a Incêndio Florestal			x				
-	Programa de Monitoramento da Flora						x	
-	Programa de Supressão de Vegetação				x			

PLANOS AMBIENTAIS	PROGRAMAS AMBIENTAIS	Identificação dos EIAs						
		01	02	03	04	05	06	07
	Programa de Monitoramento de Fauna						x	
	Subprograma de Monitoramento da Fauna Aquática						x	
	Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre						x	
-	Programa de Monitoramento da Mastofauna					x		x
-	Programa de Monitoramento da Avifauna					x		
-	Programa de Monitoramento da Ornitofauna							x
-	Programa de Monitoramento da Herpetofauna					x		
-	Programa de Resgate e Soltura do Jabuti <i>Gechelonia denticulata</i>					x		
-	Programa de Coleta e Resgate da Herpetofauna					x		x
-	Programa de Resgate e Monitoramento de Abelhas sem Ferrão					x		
-	Monitoramento de Abelhas <i>Euglossina</i>					x		
-	Projeto Meliponicultura					x		
-	Programa de Monitoramento da Ictiofauna					x		
-	Programa de Monitoramento Hidrobiológico					x		
-	Projeto: Transposição de mamíferos através de pontes suspensas e animais terrestres através de túneis					x		
-	Programa de Aproveitamento Científico e Resgate da Fauna						x	
Plano de Monitoramento e Mitigação dos Impactos sobre a Fauna	Programa de Monitoramento dos Impactos sobre Grupos Faunísticos Bioindicadores			x				
	Subprograma de Monitoramento dos Impactos sobre a Herpetofauna			x				
	Subprograma de Monitoramento dos Impactos sobre a Avifauna			x				

PLANOS AMBIENTAIS	PROGRAMAS AMBIENTAIS	Identificação dos EIAs						
		01	02	03	04	05	06	07
	Subprograma de Monitoramento dos Impactos sobre a Mastofauna Não Voadora			x				
	Subprograma de Monitoramento dos Impactos sobre a Mastofauna Voadora (Quiróptero-fauna)			x				
	Subprograma de Monitoramento dos Impactos sobre a Ictiofauna			x				
	Subprograma de Monitoramento dos Impactos sobre a Biota Aquática			x				
-	Programa de Salvamento Dirigido a Espécies da Fauna			x				
-	Programa de Controle de Atropelamento da Fauna			x				
-	Programa de Despesca das Espécies de Peixes Exóticas da Barragem de Água Bruta			x				
Plano de Prevenção de Interações Negativas com a Fauna	Programa de Prevenção de Interações Negativas Envolvendo Quirópteros			x				
	Programa de Monitoramento de Insetos Vetores			x				
-	Monitoramento da População de Insetos Vetores					x		
-	Programa de Acompanhamento da Migração	x	x					
-	Programa de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos	x	x	x	x			
-	Programa de Fomento ao Desenvolvimento Socioeconômico Local	x	x					
-	Programa de Fomento ao Desenvolvimento Local			x				
-	Programa de Apoio à Gestão Pública	x						
-	Programa de Comunicação Social	x	x	x	x		x	

PLANOS AMBIENTAIS	PROGRAMAS AMBIENTAIS	Identificação dos EIAs						
		01	02	03	04	05	06	07
-	Programa de Apoio à Infraestrutura		x	x				
-	Programa de Capacitação de Mão-de-obra	x	x	x				
-	Programa de Capacitação de Mão-de-obra Local						x	
-	Subprograma de Preparação para o Mercado de Trabalho	x						
-	Subprograma de Formação Profissional	x						
-	Programa de Desenvolvimento de Fornecedores - PDF	x	x	x				
-	Programa de Educação Ambiental	x	x		x		x	
-	Programa de Educação Ambiental e Patrimonial			x				
	Programa de Educação Patrimonial		x					
	Programa de Educação Ambiental e de Sinalização de Vias de Acesso					x		
-	Programa de Saúde	x		x				
	Programa de Saúde e Segurança		x					
	Programa de Controle da Malária e Outras Doenças Transmitidas ou não por Vetores				x			
Plano de Fechamento	-	x	x	x	x	x		
Programas de Fechamento de Mina	Programa de Verificação de Contaminação							x
	Programa de Descomissionamento, Desmontagem e Demolição da Infraestrutura de Apoio e Britagem							x
	Programa de Gestão de Resíduos de Desmontagem e Demolição							x
	Programa de Reabilitação e Revegetação							x
	Programa de Monitoramento de Pós-fechamento							x

PLANOS AMBIENTAIS	PROGRAMAS AMBIENTAIS	Identificação dos EIAs						
		01	02	03	04	05	06	07
Plano de Desativação da Área	Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD e Indicação de Uso Futuro						x	
-	Programa de monitoramento de pós-fechamento					x		
Plano de Ação de Emergência - PAE	-					x		
Plano de Atendimento a Emergências - PAE							x	
Plano de Gerenciamento de Risco - PGR	-					x	x	

5. CONCLUSÃO

De maneira geral, os EIAs não apresentaram metodologia de abrangência efetiva na identificação e a valoração/ interpretação dos impactos ambientais. Há que se destacar que um dos estudos não utilizou nenhuma metodologia para identificar os impactos. A não adoção de uma metodologia ou desenvolvimento incorreto da mesma pode acarretar uma carga subjetiva à AIA, possibilitando o alcance de resultados equivocados e, possivelmente, tendenciosos.

As alternativas tecnológicas foram justificadas, na maioria dos EIAs, com base em aspectos técnicos e econômicos, ou seja, sem considerar os componentes ambientais envolvidos. Estudos que correspondiam à ampliação de empreendimentos que já estavam em operação, não justificaram a escolha da tecnologia que seria empregada pois alegaram que as mesmas já haviam sido analisadas e aprovadas no EIA do empreendimento em operação.

Foi observado também que todos os EIAs desenvolveram de maneira superficial a análise de compatibilidades entre o empreendimento e programas governamentais localizados nas suas áreas de influência. Essa superficialidade na abordagem dificulta a análise dos impactos cumulativos e sinérgicos entre os impactos resultantes do empreendimento e outras atividades desenvolvidas na área de interesse. Cabe lembrar que o melhor cenário possível (“d”), conforme procedimento de pesquisa utilizado, pra esse critério não consiste na situação ideal. Ou seja, por mais que 42,85% dos estudos analisados, tenham se enquadrado no status de *avaliação* “d”, a análise de compatibilidades foi desenvolvida de modo insuficiente e genérico em todos os estudos. A negligência ou abordagem superficial desse assunto influencia diretamente na efetividade do estudo, tendo em vista que possivelmente o órgão ambiental pode aprovar a implantação de um empreendimento de mineração em uma área na qual, por exemplo, são desenvolvidos programas governamentais que não suportariam os impactos dessa atividade.

Também foi identificado que diversos EIAs elencaram programas ambientais como medidas mitigadoras, ou seja, os impactos não receberam a devida indicação de medidas mitigadoras específicas para cada impacto. Com isso, é possível que os impactos adversos não sejam devidamente amenizados, resultando em distúrbios ambientais significativos.

Em contrapartida, é necessário destacar que os diagnósticos ambientais analisados foram bem desenvolvidos pois permitiram um balizamento dos componentes ambientais das áreas de interesse. Outro ponto positivo nos EIAs analisados foi a descrição do empreendimento e seu método de produção, as quais foram desenvolvidas com o detalhamento necessário.

No que tange a análise da coerência entre os impactos ambientais e os programas

ambientais, foi verificado que a relação entre eles foi devidamente coerente. A maioria dos programas apresentou caráter genérico, conforme indicava a uma das hipóteses desta pesquisa, o que não é adequado para o monitoramento dos impactos. Contudo, os mesmos apresentaram delineamentos convergentes com os impactos potencialmente gerados pelo empreendimento. Logo, os planos e programas ambientais dos EIAs analisados apresentaram coerência com os impactos identificados. As especificidades da área bem como a tecnologia mais apropriada, de acordo com as características dos componentes ambientais e quanto à modernidade da mesma, de modo geral, não foram levadas em consideração para a elaboração dos planos e programas dos EIAs analisados.

Em resumo, foram identificadas deficiências em quesitos básicos como base metodológica e embasamento científico para desenvolvimento de diversos componentes do EIA, o que dificulta o êxito de suas funções e cumprimento dos objetivos enquanto ferramenta de gestão e planejamento ambiental. Dentre os estudos analisados, 71% foram considerados bons, segundo a escala intervalar utilizada no estudo, no que se refere ao atendimento à resolução CONAMA nº 01 de 1986.

Contudo, realçar que a metodologia para o desenvolvimento deste trabalho não levou em consideração aspectos como: análise da especificidade das medidas mitigadoras, observação que os Planos e Programas Ambientais são genéricos e assumem dupla função (já que, em muitos casos, foram indicados como medida mitigadora) e cópia de trechos de outros EIAs. Além disso, certas deficiências como na Análise de Compatibilidades, AIA, Análise Locacional e Tecnológica, por exemplo, podem resultar em conclusões equivocadas quanto à viabilidade socioambiental do empreendimento na área desejada pelo empreendedor.

Destaca-se ainda que foram observadas semelhanças textuais em demasia, inclusive trechos idênticos, o que torna duvidosa a veracidade e especificidade dos dados apresentados para o ambiente no qual pretende-se instalar o empreendimento. Foi observado que os estudos que apresentaram diversos trechos idênticos foram elaborados pelas mesmas empresas consultoras. A partir disso, surgem dúvidas se de fato as particularidades do ambiente foram consideradas. Ao associar essa evidência com o caráter genérico dos planos e programas ambientais, surge uma questão: os EIAs estão sendo elaborados de modo distinto e específico para cada área de implantação ou há uma padronização dos estudos, por parte das empresas consultoras, de acordo com sua tipologia do projeto em licenciamento?

Portanto, conclui-se que é necessário que seja desenvolvida alguma forma de coibir cópias de outros Estudos de Impacto Ambiental a fim de pressionar as empresas consultoras a

elaborarem estudos que sejam, de fato específicos para a área em estudo.

5.1. Trabalhos futuros

Após o término desta dissertação, observa-se que existem possibilidades de continuação deste estudo, as quais serão apresentadas em alguns tópicos a seguir:

- Desenvolvimento de uma metodologia quantitativa de avaliação da efetividade de EIAs com análise multicritério;
- Análise da relação entre formação da equipe consultora (currículo, tempo de experiência, especialidade, dentre outros aspectos) responsável pela elaboração do EIA e a qualidade do estudo;
- Entrevistas com analistas do IBAMA para compreender as principais dificuldades do processo de licenciamento ambiental brasileiro bem como os principais entraves políticos enfrentados;
- Análise da plausibilidade e especificidade dos Termos de Referência com a tipologia do empreendimento e a localização pretendida.

6. REFERÊNCIAS

ACADEMIA DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. ACIESP. **Glossário de Ecologia**, São Paulo: ACIESP, 1997.

AGRA FILHO, S. S. **Planejamento e gestão ambiental no Brasil: os instrumentos da política nacional de meio ambiente**. 2014.

AGRA-FILHO, S. S. **Os estudos de impactos ambientais no Brasil: uma análise de sua efetividade**, 1993. Dissertação (Mestrado em Engenharia Nuclear e Planejamento Estratégico), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1993. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/25899>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

ALMEIDA, A. N.; SILVA-JUNIOR, L. H.; NUNES, A.; ANGELO, H. Determinantes da qualidade dos Estudos de Impacto Ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 2. 2015 b. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revget/article/view/16651/pdf>. Acesso em: 12 fev. 2018.

ALMEIDA, J. R. *et al.* **Política e Planejamento Ambiental**. 3. ed. Rio de Janeiro: Thex, 2008.

ALMEIDA, J. R. de *et al.* **Análisis y evaluaciones de impactos ambientales**. 2008.

ALMEIDA, M. R. R.; MONTAÑO, M. A efetividade de avaliação de impacto ambiental nos estados de São Paulo e Minas Gerais. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 79-106, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2017000200077&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 10 ago 2017.

ANDROULIDAKIS, I. KARAKASSIS, I. Evaluation of the EIA system performance in Greece using quality indicators. **Environmental Impact Assessment Review**. v. 26, n. 3, p. 242-256, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195925505001241>. Acesso em: 12 ago 2017.

ARAÚJO, S. M. V. G. **Licenciamento Ambiental e Legislação**. Câmara dos Deputados. Consultoria Legislativa da Área XI – Meio Ambiente e Direito Ambiental, Organização Territorial, Desenvolvimento Urbano e Regional: Brasília, 2002.

ART, Henry W. *et al.* Dicionário de ecologia e ciência ambiental. **São Paulo: Companhia Melhoramentos**, 1998

ARTS, Jos *et al.* The effectiveness of EIA as an instrument for environmental governance: reflecting on 25 years of EIA practice in the Netherlands and the UK. In: **Progress in Environmental Assessment Policy, and Management Theory and Practice**. 2016. p. 171-210.

AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – Situação atual e perspectivas. **Anais...** [Sl.:sn.]1991.

BADR, E. A.; ZAHRAN, A. A.; CASHMORE, M. Benchmarking performance:

Environmental impact statements in Egypt. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 31, n. 3, p. 279-285, 2011.

BARBIERI, José Carlos. Avaliação de impacto ambiental na legislação brasileira. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 78-85, 1995.

_____. **Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, Modelos e Instrumentos**. 4^a ed. São Paulo. Ed. Saraiva. 2016.

_____. **Organizações inovadoras sustentáveis: uma reflexão sobre o futuro das organizações**. Atlas, 2007.

BARBOSA FILHO, Wilson Pereira *et al.* Expansão da energia solar fotovoltaica no Brasil: impactos ambientais e políticas públicas. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 4, p. 628-642, 2015 Disponível em: http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/3467/2519 Acesso em: 08 fev. 2019.

BARBOSA, Eduardo Macedo; BARATA, Matha Macedo de Lima; HACON, Sandra de Souza. A saúde no licenciamento ambiental: uma proposta metodológica para a avaliação dos impactos da indústria de petróleo e gás. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 299-310, 2012. Disponível em: https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1413-81232012000200005&script=sci_arttext. Acesso em: 10 mai. 2019.

BARIMAH, P. T. Quality of environmental impact statements in Ghana. **Journal of Environment and Earth Science**. v. 4, n. 21, p. 140-145, 2014.

BARRETO, M. L *et al.* **Mineração e desenvolvimento sustentável: desafios para o Brasil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/690>. Acesso em: 27 fev. 2019.

BEANLANDS, Gordon. Scoping methods and baseline studies in EIA. *In: Environmental impact assessment; theory and practice*. Unwin Hyman, p. 1-8. 1988.

BELLINGER, Ed (Ed.). **Environmental assessment in countries in transition**. Central European University Press, 2000.

BERNEIRA, V. M.; GODECKE, M. V. Norma ISO 14004: Identificação de Aspectos Ambientais em Indústria Localizada na Região Sul do Estado do Rio Grande do Sul. Brazilian. **Journal of Management/Revista de Administração da UFSM**, v. 9, 2016.

BOJÓRQUEZ-TAPIA, Luis A.; GARCÍA, Ofelia. An approach for evaluating EIAs—deficiencies of EIA in Mexico. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 18, n. 3, p. 217-240, 1998.

BONFIM, M. R. **Especialização de Mineração e Meio Ambiente**. Universidade Federal do recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, Bahia: UFRB, 2017.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário Mineral Estadual**. Pará. Coord. Marina Marques Dalla Costa *et al.* Brasília. DNPM, 2017. 28 p. Disponível em:

http://www.dnpm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-estadual/para/amest-2017_pa_v1. Acesso em: 07 set 2018.

_____. **Lei Complementar nº. 140, de 8 de dezembro de 2011.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm. Acesso em: 14 dez. 2018.

_____. **Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acesso em: 14 dez. 2018.

_____. **Resolução Conama nº 01, de 23 de janeiro de 1986.** Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em 10 mar. 2017.

_____. **Resolução CONAMA nº 05, de agosto de 1987.** Dispõe sobre o Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=56>. Acesso em: 10 mar. 2017.

_____. **Resolução CONAMA nº 09, de dezembro de 1990.** Dispõe sobre normas específicas para o licenciamento ambiental de extração mineral, classes I, III a IX. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=106>. Acesso em: 10 mar. 2017.

_____. **Resolução CONAMA nº 10, de dezembro de 1990.** Dispõe sobre normas específicas para o licenciamento ambiental de extração mineral, classe II. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=107>. Acesso em: 10 mar. 2017.

_____. **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997.** Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Disponível em: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bra25095.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

_____. **Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010.** Dispõe no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641>. Acesso em: 10 mar. 2017.

_____. **Resolução CONAMA nº11, de 18 de março de 1986.** Dispõe sobre alterações na Resolução nº 1 de 1986. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=34>. Acesso em: 10 mar. 2017.

_____. **Resolução nº 09, de 03 de dezembro de 1987.** Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=60>. Acesso em: 25 fev. 2019.

BURSZTYN, Maria Augusta Almeida *et al.* **Gestão ambiental: instrumentos e práticas.** Brasília: IBAMA, 1994.

BURSZTYN, Maria Augusta. **Fundamentos de política e gestão ambiental: caminhos para a sustentabilidade**. Editora Garamond, 2013.

CAMPOS, Sanny Rodrigues Moreira *et al.* A efetividade do estudo de impacto ambiental e do licenciamento em projetos de usinas hidrelétrica. **Caminhos de Geografia**, v. 13, n. 41, 2012. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16368>. Acesso em 02 ago. 2018

CASHMORE, Matthew *et al.* Evaluating the effectiveness of impact assessment instruments: theorising the nature and implications of their political constitution. **Environmental impact assessment review**, v. 30, n. 6, p. 371-379, 2010.

CASHMORE, Matthew. The role of science in environmental impact assessment: process and procedure versus purpose in the development of theory. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 24, n. 4, p. 403-426, 2004.

CERRI NETO, Mauro. **Impacto ambiental, degradação ambiental, poluição, contaminação e dano ambiental: comparação entre conceitos legal e técnico**. 2008. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008. Disponível em: < <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/92757> >. Acesso em 31 jan. 2019.

CHRISTMANN, Luiza Landerdahl. Audiência pública ambiental: um instrumento democrático para a gestão compartilhada do risco ambiental. **Revista Direitos Fundamentais & Democracia**, v. 9, n. 9, p. 54-90, 2011.

CUNHA, S. B.; GUERRA, J. T (orgs.). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. 10^a ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2018.

DA SILVA, N. L. S.; SILVA, O. H. da. Escalas de medidas de variáveis para diagnósticos da sustentabilidade de sistema de produção agropecuários. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 9, n. 2, p. 71-84, 2010.

DE ALMEIDA, Alexandre Nascimento *et al.* Deficiências no diagnóstico ambiental dos estudos de impacto ambiental (EIA). **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 2, p. 33-48, 2015.

DE OLIVEIRAA, Aparecida Antônia; BURSZTYN, Marcel. Avaliação de impacto ambiental de políticas públicas. **Interações (Campo Grande)**, v. 2, n. 3, 2001.

DEE, Norbert *et al.* An environmental evaluation system for water resource planning. **Water Resources Research**, v. 9, n. 3, p. 523-535, 1973.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PROTEÇÃO MINERAL. **Mineração**. Disponível em: <http://www.dnpm-pe.gov.br/Geologia/Mineracao.php>. Acesso em: 27 fev 2019.

DERISIO, José Carlos. **Introdução ao Controle de Poluição Ambiental**. 5^a ed. São Paulo. Oficina de Textos. 2017.

DIAS, M. do C. O. *et al.* **Manual de Impactos Ambientais: orientações Básicas sobre Aspectos Ambientais de Atividades Produtivas**. 1999. 297 p. Disponível em:

http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/manual_bnb.pdf. Acesso em: 25 fev. 2019.

DO BRASIL, Constituição Federal. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. 2010.

DUARTE, C. G.; FERREIRA, V. H.; SÁNCHEZ, L. E. Analisando audiências públicas no licenciamento ambiental: quem são e o que dizem os participantes sobre projetos de usinas de cana-de-açúcar, **Saúde e Sociedade**, v. 25, n. 4, p. 1075-1094, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v25n4/1984-0470-sausoc-25-04-01075.pdf>. Acesso em 25 fev. 2019.

EIDSVIK, H. K. **Involving the public in park planning: Canada**. Parks. v. 2, n. 1, p. 3-5, 1978.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Clima. Paraná, 2018. Disponível em: <<https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima>. Acesso em: 10 nov. 2018.

EUROPEAN COMMISSION. **Guidance on EIA – Scoping**. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001.

FAPESPA. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO PARÁ. 2018. Pará, 2018, Anual. Disponível em: <<http://www.fapespa.pa.gov.br/sistemas/anuario2018/> . 2018. Acesso em: 17 set 2018.

FARIA, I. D. **Ambiente e Energia: Crença e Ciência no Licenciamento Ambiental**. Parte III: Sobre Alguns dos Problemas que Dificultam o Licenciamento Ambiental no Brasil. Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado, 2011. Disponível em: www.senado.gov.br/conleg/nepsf1.html. Acesso em 15 de nov. 2017.

_____. **Ambiente e energia: crença e ciência no licenciamento ambiental**. Parte I: o papel da energia e do conhecimento científico na evolução das civilizações. Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/201153>. Acesso em: 13 fev. 2019.

_____. **Ambiente e energia: crença e ciência no licenciamento ambiental**. Parte II: ciência e crença na previsão de impactos ambientais. Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/201154>. Acesso em: 13 fev. 2019.

_____. **Ambiente e energia: crença e ciência no licenciamento ambiental**. Parte III: sobre alguns dos problemas que dificultam o licenciamento ambiental no Brasil. **Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado**, p. 1983-0645, 2011.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <http://www.fao.org/3/V8350E/v8350e06.htm> .Acesso em: 15 fev. 2018.

FEDRA, Kurt; WINKELBAUER, Lothar; PANTULU, Vedurumudí R. Expert systems for environmental screening. An application in the lower Mekong basin. International Institute for Applied Systems Analysis. 1991. Disponível em: <http://pure.iiasa.ac.at/3481/1/RR-91-019.pdf>. Acesso em 23 abr. 2019.

FERNANDES, Ana Heloisa Vilela *et al.* Alternativas locacionais em Avaliação de Impacto Ambiental de rodovias mineiras. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 43, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/54056>. Acesso em: 19 abr 2019.

FINUCCI, M. Metodologias utilizadas na avaliação do impacto ambiental para liberação comercial do plantio de transgênicos: uma contribuição ao estado da arte no Brasil. 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-13092011-163012/pt-br.php>. Acesso em 23 abr. 2019.

FLORIANO, E. P. **Políticas de gestão ambiental**. Universidade Federal de Santa Maria. Departamento de Ciências Florestais. 3ª ed. Santa Maria, 2007.

FUGGLE, R. *et al.* Guidelines for scoping. Pretoria: Department of Environmental Affairs, 1992.

GILPIN, Michael E.; DIAMOND, Jared M. Calculation of immigration and extinction curves from the species-area-distance relation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 73, n. 11, p. 4130-4134, 1976.

GLASSON, J.; SALVADOR, N. N. B. EIA in Brazil: a procedures–practice gap. A comparative study with reference to the European Union, and especially the UK. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 20, n. 2, p. 191-225, 2000.

GLASSON, J.; THERIVEL, R.; CHADWICK, A. Introduction to environmental impact assessment. 3. ed. Londres: Routledge, 2012.

GLASSON, John; THERIVEL, Riki. **Introduction to environmental impact assessment**. Routledge, 1999.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000.

GODOY, CMT; WIZNIEWSKY, J. G. Sustentabilidade ambiental através do conhecimento e da informação. *Rev. Elet. Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental–REGET/UFSM*, v. 11, n. 11, p. 2280-2290, 2013.

GOLFARI, Lamberto; CASER, Roberto L.; MOURA, Vicente PG. Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil. 1978.

GOMES, L. G. A. **Análise da Efetividade do estudo de Impacto Ambiental “EIA/RIMA” na carcinicultura: o caso do município de Aracati – CE**. 2009. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

GOMES, L. G. A. **Análise da Efetividade do Estudo de Impacto Ambiental “EIA/RIMA” na Carcinicultura: o Caso do Município de Aracati – CE**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2009.

GUERRA, Antônio José Teixeira *et al.* **Dicionário de Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Thex,

2009.

GUERRA, Sidney. Competência ambiental à luz da Lei Complementar n. 140/2011. **Nomos**, v. 32, n. 1, 2012

HEINMA, Kaupo; PÕDER, Tõnis. Effectiveness of environmental impact assessment system in Estonia. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 30, n. 4, p. 272-277, 2010.

HICKIE, D.; WADE, M. Development of guidelines for improving the effectiveness of environmental assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 18, n. 3, p. 267-287, 1998.

_____. Development of guidelines for improving the effectiveness of environmental assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 18, n. 3, p. 267-287, 1998.

IBASE. **Carajás: o Brasil hipoteca seu futuro**. Achiamé: Rio de Janeiro, 1983.

_____. **Projeto Grande Carajás: Trinta anos de desenvolvimento frustrado**. Ford Foundation: 2014

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação de Impacto Ambiental: Caminhos para o Fortalecimento do Licenciamento Ambiental Federal: Sumário Executivo**. Brasília: Diretoria de Licenciamento Ambiental, 2016. 71 p. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/phocadownload/noticias/noticias2016/resumo_executivo.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2019.

_____. **Processo de Licenciamento**. [2017]. Disponível em: <https://ibama.gov.br/empreendimentos-e-projetos/licenciamento-ambiental-processo-de-licenciamento>. Acesso em: 02 fev. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. **Mineração e Economia Verde**. 2012. Disponível em: <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00002708.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2019.

_____. **Revista Indústria da Mineração**. Ano III. Nº 15. 2008. 18p..Disponível em: <http://www.ibram.org.br/sites/700/784/00001441.pdf>. Acesso em: 10 nov 2018.

INSTITUTO CHICO MENDES. **Instrução Normativa nº 07, de 07 de novembro de 2014**. Estabelece Procedimentos do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade nos Processos de Licenciamento Ambiental. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-somos/IN_07_Licnciamento.pdf. Acesso em: 15 fev. 2019.

International Organization Standardization. **ISO 14001: Sistemas da gestão ambiental Requisitos com orientações para uso**. Disponível em: <https://www.iso.org/iso-14001-environmental-management.html>. Acesso em: 13 fev 2019.

JAY, Stephen *et al*. Environmental impact assessment: Retrospect and prospect. **Environmental impact assessment review**, v. 27, n. 4, p. 287-300, 2007.

JOHNSON, D. L., *et al.* Meanings of environmental terms. **Journal of Environmental Quality**, n. 26, p.584. 1997.

KLING, A. S. M. Aplicação do Método Battelle na avaliação de impacto ambiental na Bacia hidrográfica do rio Piabanha. Dissertação. Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. 2005. 121p. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/4961/2/841.pdf>.

KOLHOFF, A. J.; RUNHAAR, H. A. C.; DRIESSEN, P. P. J. The contribution of capacities and context to EIA system performance and effectiveness in developing countries: towards a better understanding. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 27, n. 4, p. 271-282, 2009.

KRUOPIENĖ, J.; ŽIDONIENĖ, S.; DVARIONIENĖ, J. Current practice and shortcomings of EIA in Lithuania. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 29, n. 5, p. 305-309, 2009.

LA ROVERE, Emilio Lebre. Instrumentos de planejamento e gestão ambiental para a Amazônia, cerrado e pantanal: demandas e propostas: metodologia de avaliação de impacto ambiental. Brasília: **IBAMA**, 2001.

LEE, Norman; COLLEY, Raymond. **Reviewing the quality of environmental statements**. Manchester, UK: EIA Centre, Department of Planning and Landscape, University of Manchester, 1992.

LEOPOLD, L.B.; CLARKE, F.S.; HANSHAW, B. *et al.* A procedure for evaluating environmental impact. US Dept. of the Interior. Geological Survey, 1971. Disponível em: <https://pubs.usgs.gov/circ/1971/0645/report.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2019.

LI, J. C. **Environmental Impact Assessments in Developing Countries: An Opportunity for Greater Environmental Security?** Usaid Fess. 2008.

LIMA, A. L. B. R.; TEIXEIRA, H. R.; SÁNCHEZ, L. E. **A Efetividade da Avaliação de Impacto Ambiental no Estado de São Paulo: uma análise a partir de estudos de caso**. São Paulo: SMA, 1995.

LOVATTO, Patrícia *et al.* Gênero, sustentabilidade e desenvolvimento: uma análise sobre o papel da mulher na agricultura familiar de base ecológica. **Redes. Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 15, n. 2, p. 191-212, 2010

LUÍS, A. T. *et al.* Environmental impact of mining activities in the Lousal area (Portugal): Chemical and diatom characterization of metal-contaminated stream sediments and surface water of Corona stream. **Science of the Total Environment**, v. 409, n. 20, p. 4312-4325, 2011.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 7. ed. São Paulo: Malheiros, 1998.

MAGRINI, A. **Avaliação de Impactos Ambientais e a região amazônica**, In: Curso: Impactos Ambientais de Investimentos na Amazônia – Problemática e Elementos de Avaliação. Manaus: Projeto BRA/87/021 – SUDAM/PNUD/BASA/SUFRAMA e Projeto BRA/87/040 – ELETRONORTE/PNUD, 1989.

MALVESTIO, A. C.; MONTAÑO, M. Effectiveness of Strategic Environmental Assessment applied to renewable energy in Brazil. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, v. 15, n. 2, 2013.

MARTIM, H. C.; SANTOS, V. M. L. Avaliação de impactos ambientais em empresa de mineração de cobre utilizando redes de interação. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**. v.17, n. 17, p. 3246-3257, 2013.

MECHI, Andréa; SANCHES, Djalma Luiz. Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 24, n. 68, p. 209-220, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000100016&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 26 set. 2018.

MECHI, Andréa; SANCHES, Djalma Luiz. Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. **Estudos avançados**, v. 24, n. 68, p. 209-220, 2010.

MEDINA, A. I. *et al.* Geologia ambiental: contribuição para o desenvolvimento sustentável. In: **Tendências tecnológicas Brasil 2015: geociências e tecnologia mineral**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2007. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/1283>. Acesso em: 27 fev. 2019.

Mineração Rio do Norte S.A. **Estudo de Impacto Ambiental: Mineração de Bauxita nos Platôs Bela Cruz, Aramã, Greig, Teófilo, Cipó e Monte Branco**. Brandt Meio Ambiente LTDA. 2007.

_____. **Estudo de Impacto Ambiental: Mineração de Bauxita no Platô Almeidas**. Brandt Meio Ambiente LTDA. 2001.

_____. **Estudo de Impacto Ambiental: Platô Bacaba**. STCP Engenharia de Projetos LTDA. 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE b. Comissão Técnica tripartite. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/7762-comiss%C3%A3o-t%C3%A9cnica-tripartite.html>. Acesso em: 14 fev. 2019.

_____. **Caderno de Licenciamento Ambiental**. Brasília, 2009.

_____. **Glossário**. 2019. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/gloss%C3%A1rio.html>. Acesso em: 20 nov. 2018.

_____. **Programa Nacional do Meio Ambiente II**, Fase 2, 2009. Brasília. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/pnma/_arquivos/04_02_manual_monitor_amb_jul09_6.pdf. Acesso em: 29 jan. 2018.

_____. **Portaria nº 55, de 17 de fevereiro de 2014**. Estabelece procedimentos entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA relacionados à Resolução no 428, de 17 de dezembro de 2010, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA e dá outras providências no âmbito do licenciamento ambiental federal. Disponível em:

<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/02/2014&jornal=1&pagina=60&totalArquivos=84>. Acesso em 15 fev. 2019.

MINISTÉRIO PÚBLICO DA UNIÃO. **Deficiências em estudos de impacto ambiental: síntese de uma experiência.** Brasília: Escola Superior do Ministério Público. 2004.

MORAES, C. D., D'Aquino, C. A. Avaliação de Impacto Ambiental: Uma Revisão da Literatura sobre as Principais Metodologias. *In: Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense*, 5, 2016, Santa Catarina. **Anais...** Santa Catarina: SICT-Sul, 2016. Disponível em: <http://labhidrogeo.paginas.ufsc.br/files/2016/08/AIA-UMA-REVIS%C3%83O-DA-LITERATURA-SOBRE-AS-PRINCIPAIS-METODOLOGIAS.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2018.

MORAIS, C. M. **Escalas de medida, estatística descritiva e inferência estatística.** Instituto Politécnico de Bragança. Bragança, 2005. Disponível em: <<http://www.ipb.pt/~cmmm/conteudos/estdescr.pdf>>. Acesso em: 04 dez. 2018.

MOREIRA, I. V. D. A experiência brasileira em avaliação de impacto ambiental. *In: Sánchez, L.E. (Org.). Avaliação de impacto ambiental: situação atual e perspectivas.* São Paulo: **Epusp**, p. 39-48, 1993.

_____. **Vocabulário básico de meio ambiente.** Rio de Janeiro: Feema/ Petrobras, 1992.

MORGAN, Richard K. Environmental impact assessment: the state of the art. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 30, n. 1, p. 5-14, 2012.

NASCIMENTO, T. S. **Avaliação de Impacto Ambiental como Instrumento de Gestão de Usinas Hidrelétricas na Amazônia.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

NETHERLANDS COMMISSION FOR ENVIRONMENTAL ASSESSMENT. **Views and experiences.** 2012. Utrecht: MER, 2012.

ODUM, E.P. **Ecologia.** Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan, 1ª, 2012.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. **Recommendations of the council on principles concerning transfrontier pollution.** Paris: OECD, 1974.

O'FAIRCHEALLAIGH, Ciaran. Public participation and environmental impact assessment: Purposes, implications, and lessons for public policy making. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 30, n. 1, p. 19-27, 2010.

OLIVEIRA, A. A.; BURSZTYN, M. Avaliação de impacto ambiental de políticas públicas. **Interações (Campo Grande)**, v. 2, n. 3. 2016.

OLIVEIRA, F. F. G.; MEDEIROS, W. D. A. Bases teórico-conceituais de métodos para avaliação de impactos ambientais em EIA/RIMA. **Mercator-Revista de Geografia da UFC**, v. 6, n. 11, p. 79-92, 2007.

OLIVEIRA, F.C.; MOURA, H.J.T. de. Uso das metodologias de avaliação de impacto

ambiental em estudos realizados no Ceará. **PRETEXTO**, v.10, n.4, p.79-98. 2009.

OLIVEIRA, Isabel Silva Dutra de; MONTANO, Marcelo; SOUZA, Marcelo Pereira de. Avaliação ambiental estratégica. *In: Avaliação ambiental estratégica*. 2009

OLIVEIRA, N. B. **Principais deficiências nos Estudos de Impacto Ambiental EIA/RIMA**, 2015. Monografia (Gestão Ambiental), Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/14218/1/2015_NathaliaBarbosaOliveira.pdf. Acesso em: 07 jan. 2018.

OMENA, M. L. R. A.; SANTOS, E. B. Análise da efetividade da avaliação de impactos ambientais – AIA- da Rodovia SE 100/ Sul- Sergipe. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 4, n. 1, p. 221-237, 2008.

ORTOLANO, L. **Environmental regulation and impact assessment**. New York: John Miley e Sons, 1997.

ORTOLANO, L.; SHEPHERD, A. Environmental impact assessment: challenges and opportunities. **Impact Assessment**, v. 13, n. 1, p. 3-30, 1995a.

ORTOLANO, L. Environmental Impact Assessment. *In: VANCLAY, F.; BRONSTEIN, D. A. (Orgs.), Environmental and social impact assessment*. Chichester: John Wiley & Sons, 1995b. p. 3-30.

PARDO, M. Environmental impact assessment: mith or reality? Lessons from Spain. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 17, n. 2, p. 123-142, 1997.

PEREIRA, A. C.; SILVA, Z. S.; CARBONARI, M. E. E. **Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiental**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

PEREIRA, Adriana Camargo; DA SILVA, Gibson Zucca; CARBONARI, Maria Elisa Ehrhardt. **Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente**. Editora Saraiva, 2017.

PETERSON, K. Quality of environmental impact statements and variability of scrutiny by review. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 30, n.3, p. 169-172, 2010.

PHILIPPI JR., A.; MAGLIO, I. C. *In: PHILIPPI JR, A.; ALVES, A. C. Curso interdisciplinar de direito ambiental*. São Paulo: Manole, 2005.

PIMENTEL, Geraldo; PIRES, S. H. Metodologias de avaliação de impacto ambiental: Aplicações e seus limites. **Revista de Administração Pública**, v. 26, n. 1, p. 56-68, 1992

PINHO, Paulo; MAIA, Rodrigo; MONTERROSO, Ana. The quality of Portuguese Environmental Impact Studies: The case of small hydropower projects. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 27, n. 3, p. 189-205, 2007.

PNUMA. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. APELL: A Process for Responding to Technological Accidents. 1988.

PÖDER, Tõnis; LUKKI, Tiit. A critical review of checklist-based evaluation of

environmental impact statements. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 29, n. 1, p. 27-36, 2011.

POPE, Jenny *et al.* Advancing the theory and practice of impact assessment: setting the research agenda. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 41, p. 1-9, 2013.

PRADO FILHO, J. F. do; SOUZA, M. P. de. O licenciamento ambiental da mineração no Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais – uma análise da implementação de medidas de controle ambiental formuladas em EIAS/RIMAs. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 9, n.4, p. 343-349, 2004.

QUIRINO, T. R.; IRIAS, L. J. M.; WRIGHT, J. T. C.; RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I.; CORRALES, F. M.; DIAS, E. C.; LUIZ, A. J. B.; CAVALCANTI, I. P. **Impacto agroambiental: perspectivas, problemas e prioridades**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

RIO DE JANEIRO. **Decreto-Lei nº 134, de 16 de junho de 1975**. Dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente no Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/decest.nsf/83b1e11a446ce7f7032569ba0082511c/20e029cb4455f7dc03256b6d00638572>. Acesso em: 24 mar. 2018.

RIBEIRO, B. A. L.; ALMEIDA, J. R.; NUNES, M. F. S. Q. C; Impactos Ambientais da Mineração no Estado do Pará, Brasil. *In: SIMPÓSIO DE GESTÃO AMBIENTAL E BIODIVERSIDADE*, 8, 2018, Três Rios. **Anais [...]. Rio de Janeiro: UFRJ, 2018. p. 1-6**. RIOS, Aurélio Virgílio Veiga; IRIGARAY, Carlos Teodoro Hugueneu. **O direito e o desenvolvimento sustentável: curso de direito ambiental**. Editora Peirópolis LTDA, 2005. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=i6lRBeM3dfUC&oi=fnd&pg=PA149&dq=pol%C3%ADtica+nacional+de+meio+ambiente&ots=CQXwiWSrtT&sig=iRWO86GpAzftfFvkiB-2k7p_bf8#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 02 jul 2019.

ROBERTS, R. Public involvement: from consultation to participation. *In: VANCLAY, F., BRONSTEIN, D. A. (Orgs.)*, **Environmental and social impact assessment**. Chichester: Johns Wiley & Sons, 1995.

RODRIGUES, G. S. *et al.* Avaliação ambiental integrada para licenciamento de operação de áreas de pesquisa (Loap) com plantas geneticamente modificadas: estudo de caso do mamão geneticamente modificado para resistência ao vírus da mancha anelar. **Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 2005.

RODRIGUES, G. S. Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisas: fundamentos, princípios e introdução à metodologia. EMBRAPA-CNPMA, 1998.

ROHDE, G. M. (1995). Estudos de impacto ambiental: a situação brasileira. *In: VERDUM, Roberto; MEDEIROS, Rosa Maria Vieira (Ed.)*. **RIMA: Relatório de impacto ambiental: legislação, elaboração e resultados**. UFRGS Editora, 2014.

ROMITELLI, M. S. *et al.* **Manual para elaboração de estudos para o licenciamento com avaliação de impacto ambiental**. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). São Paulo, 2014.

RONZA, Cristiane. **A Política de meio ambiente e as contradições do estado: avaliação de impacto ambiental em São Paulo**. Campinas. 1998. 108fl. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/286719>. Acesso em: 22 mar 2017.

ROSS, W.A. Evaluating environmental impact statements. **Journal of Environmental Management** v. 25, p. 137–147, 1987.

RUNHAAR, Hens; DRIESSEN, Peter PJ; SOER, Laila. Sustainable urban development and the challenge of policy integration: an assessment of planning tools for integrating spatial and environmental planning in the Netherlands. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 36, n. 3, p. 417-431, 2009.

SADLER, Barry. **Strategic environmental assessment: status, challenges and future directions**. Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment of the Netherlands, 1996.

SÁNCHEZ, L. E. **Mineração e meio ambiente**. In: Tendências tecnológicas Brasil 2015: geociências e tecnologia mineral. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2007. p.196-213. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/1290>. Acesso em: 27 fev. 2019.

_____. On Common Sense and Environmental Impact Assessment. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 24, p. 10-11, 2006.

SÁNCHEZ, L. E.; SILVA, S. S.; PAULA, R. G. Gerenciamento ambiental e mediação de conflitos: um estudo de caso. In: **CONGRESSO ÍTALOBRASEIRO DE ENGENHARIA DE MINAS**. 1993. p. 475-496.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SANTOS, Érika Mendonça dos; SANTOS, Simone Mendonça dos. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL: DESAFIOS E PERSPECTIVAS SEGUNDO REVISÃO DA LITERATURA NACIONAL RECENTE (2011-2016). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO, 3., 2016, Ribeirão Preto. **Anais...** . Ribeirão Preto: Associação Brasileira de Avaliação de Impacto, 2016. v. 2, p. 68 - 75. Disponível em: <<http://avaliacaodeimpacto.org.br/wp-content/uploads/2017/03/AnaisCBAI16.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

SANTOS, R. F. Planejamento ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA – INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. **Mineração**. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/drawback/9-assuntos/categ-comercio-exterior/486-metarlurgia-e-siderurgia-10>. Acesso em: 20 ago. 2019

SORENSEN, J. C. **Some procedures and programs for environmental impact assessment**. In: R. B. Ditton *et al.* Goodale (ed.) Environmental Impact Analysis: philosophy and methods. Wisconsin University, 1972.

- STEINEMANN, A. Improving alternatives for environmental impact assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 21, n. 1, p. 3-21, 2001.
- STEINEMANN, Anne. Improving alternatives for environmental impact assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 21, n. 1, p. 3-21, 2001.
- TEIXEIRA, G. C.; BESSA, E. Environmental impact report: technical or political environmental planning instrument? Contributions for a critical analysis for its update; RIMA: Instrumento tecnico ou instrumento político de planejamento ambiental? Contribuicoes para um estudo critico da sua atualizacao. 1990
- THERIVEL, R. Sustainable Urban Environment-Metrics, Models and Toolkits-Analysis of Sustainability/social tools. **Report to the sue-MoT consortium**, v. 9, p. 2004, 2004
- TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Cartilha de Licenciamento Ambiental**. 2ª ed. Brasília. 2007.
- Vale S.A. Estudo de Impacto Ambiental: Mina do Alemão. Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda. 2010.
- _____. Estudo de Impacto Ambiental: Projeto Ferro Carajás S11D. Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda. 2010.
- _____. Estudo de Impacto Ambiental: Projeto Ferro Serra Norte – Minas N4 e N5 – Estudo Global das Ampliações. Amplo Treinamento e Consultoria Ltda. 2010
- _____. Estudo de Impacto Ambiental: Projeto Mina N5 Sul. Amplo Treinamento e Consultoria Ltda. 2009.
- VERONEZ, Fernanda; MONTAÑO, Marcelo. Análise da qualidade dos estudos de impacto ambiental no estado do Espírito Santo (2007-2013). **Desenvolvimento e Meio ambiente**, v. 43, 2017.
- VULCANIS, Andrea. Os problemas do licenciamento ambiental e a reforma do instrumento. In: **Congresso Internacional de Direito Ambiental (14.: 2010). Conferencistas e Teses Profissionais São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo**. 2010. p. 27-4.
- WEISS, Edmond H. An unreadable EIS is an environmental hazard. **ENVIRON. PROFESS.**, v. 11, n. 3, p. 236-240, 1989.
- WESTMAN, W. E. **Ecology, Impact Assessment and Environmental Planning**. New York, Wiley, 1985.
- WHATHERN, P. **Environmental Impact Assessment Theory and Praticce**. Londres: Taylor e Francis Group, 1988.
- WILSON, J. *et al.* System-Based Assessments—Improving the Confidence in the EIA Process. **Environment**, v. 4, n. 4, 2017.
- WOOD, Christopher. Environmental impact assessment in developing countries: an overview. In: **Conference on new directions in impact assessment for development: methods and**

practice. Manchester, United Kingdom: EIA Centre School of Planning and Landscape University of Manchester, 2003.

ZUBAIR, L. Challenges for environmental impact assessment in Sri Lanka. **Environmental Impact Assessment Review**, v.1, n.5, p.469-478, 2001.

ZUBAIR, Lareef. Challenges for environmental impact assessment in Sri Lanka. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 21, n. 5, p. 469-478, 2001.

7. Apêndice

Quadro 11: Matriz de avaliação do EIA do Projeto Ferro Serra Norte - Minas N4 e N5 (ID. 01).

EIA ID. 01					
Item	Critério	Status			
		a	b	c	d
Alternativas e Compatibilidades	Análise de Alternativas		x		
	Análise de Compatibilidades				x
Diagnóstico Ambiental	Inventário				x
	Ações impactantes				x
	Qualidade				x
	Resiliência/ Vulnerabilidade				x
	Tendência (prognóstico)				x
	Área de Influência				x
Avaliação de impactos	Identificação				x
	Predição (magnitude)			x	
	Valoração/ Interpretação		x		
Medidas Mitigadoras	Nível de prevenção			x	
	Viabilidade				x
	Encargos poder público	x			
	Detalhamento			x	
Programas de Monitoramento	Abrangência				x
	Detalhamento		x		
Caracterização do empreendimento	Descrição do empreendimento				x
	Método de produção				x
Comunicação Visual	Recursos gráficos				x

Fonte: Elaboração da autora.

Quadro 12: Matriz de avaliação do EIA do Projeto Ferro Carajás S11D (ID 02).

EIA ID. 02					
Item	Critério	Status			
		a	b	c	d
Alternativas e Compatibilidades	Análise de Alternativas				x
	Análise de Compatibilidades				x
Diagnóstico Ambiental	Inventário				x
	Ações impactantes				x
	Qualidade				x
	Resiliência/ Vulnerabilidade		x		
	Tendência (prognóstico)				x
	Área de Influência			x	
Avaliação de impactos	Identificação		x		
	Predição (magnitude)				x
	Valoração/ Interpretação		x		
Medidas Mitigadoras	Nível de prevenção				x
	Viabilidade				x
	Encargos poder público	x			
	Detalhamento			x	
Programas de Monitoramento	Abrangência				x
	Detalhamento			x	
Caracterização do empreendimento	Descrição do empreendimento				x
	Método de produção				x
Comunicação Visual	Recursos gráficos				x

Fonte: Elaboração da autora.

Quadro 13: Matriz de avaliação do EIA da Mina do Alemão (ID 03)

EIA ID. 03					
Item	Critério	Status			
		a	b	c	d
Alternativas e Compatibilidades	Análise de Alternativas				x
	Análise de Compatibilidades	x			
Diagnóstico Ambiental	Inventário				x
	Ações impactantes				x
	Qualidade				x
	Resiliência/ Vulnerabilidade			x	
	Tendência (prognóstico)				x
	Área de Influência			x	
Avaliação de impactos	Identificação			x	
	Predição (magnitude)			x	
	Valoração/ Interpretação		x		
Medidas Mitigadoras	Nível de prevenção			x	
	Viabilidade				x
	Encargos poder público	x			
	Detalhamento				x
Programas de Monitoramento	Abrangência				x
	Detalhamento		x		
Caracterização do empreendimento	Descrição do empreendimento				x
	Método de produção				x
Comunicação Visual	Recursos gráficos				x

Fonte: Elaboração da autora.

Quadro 14: Matriz de avaliação do EIA do Projeto N5 Sul (ID 04).

EIA ID. 04					
Item	Critério	Status			
		a	b	c	d
Alternativas e Compatibilidades	Análise de Alternativas		x		
	Análise de Compatibilidades		x		
Diagnóstico Ambiental	Inventário				x
	Ações impactantes				x
	Qualidade				x
	Resiliência/ Vulnerabilidade			x	
	Tendência (prognóstico)				x
	Área de Influência			x	
Avaliação de impactos	Identificação		x		
	Predição (magnitude)			x	
	Valoração/ Interpretação		x		
Medidas Mitigadoras	Nível de prevenção			x	
	Viabilidade				x
	Encargos poder público	x			
	Detalhamento		x		
Programas de Monitoramento	Abrangência				x
	Detalhamento		x		
Caracterização do empreendimento	Descrição do empreendimento				x
	Métodos de produção				x
Comunicação Visual	Recursos gráficos				x

Fonte: Elaboração da autora.

Quadro 15: Matriz de avaliação do EIA do Projeto de Mineração Seis Platôs (ID 05).

EIA ID. 05					
Item	Critério	Status			
		a	b	c	d
Alternativas e Compatibilidades	Análise de Alternativas		x		
	Análise de Compatibilidades				x
Diagnóstico Ambiental	Inventário				x
	Ações impactantes			x	
	Qualidade		x		
	Resiliência/ Vulnerabilidade		x		
	Tendência				x
	Área de Influência		x		
Avaliação de impactos	Identificação	x			
	Predição (magnitude)			x	
	Valoração/ Interpretação		x		
Medidas Mitigadoras	Nível de prevenção			x	
	Viabilidade				x
	Encargos poder público	x			
	Detalhamento			x	
Programas de Monitoramento	Abrangência				x
	Detalhamento			x	
Caracterização do empreendimento	Descrição do empreendimento				x
	Método de produção				x
Comunicação Visual	Recursos gráficos			x	

Fonte: Elaboração da autora.

Quadro 16: Matriz de avaliação do EIA Platô Bacaba (ID 06).

EIA ID. 06					
Item	Critério	Status			
		a	b	c	d
Alternativas e Compatibilidades	Análise de Alternativas		x		
	Análise de Compatibilidades		x		
Diagnóstico Ambiental	Inventário				x
	Ações impactantes			x	
	Qualidade			x	
	Resiliência/ Vulnerabilidade				x
	Tendência (prognóstico)				x
	Área de Influência				x
Avaliação de impactos	Identificação				x
	Predição (magnitude)				x
	Valoração/ Interpretação		x		
Medidas Mitigadoras	Nível de prevenção				x
	Viabilidade				x
	Encargos poder público	x			
	Detalhamento				x
Programas de Monitoramento	Abrangência			x	
	Detalhamento			x	
Caracterização do empreendimento	Descrição do empreendimento				x
	Método de produção				x
Comunicação Visual	Recursos gráficos			x	

Fonte: Elaboração da autora.

Quadro 17: Matriz de avaliação do EIA Platô Almeida (ID 07).

EIA ID. 07					
Item	Critério	Status			
		a	b	c	d
Alternativas e Compatibilidades	Análise de Alternativas	x			
	Análise de Compatibilidades	x			
Diagnóstico Ambiental	Inventário				x
	Ações impactantes		x		
	Qualidade			x	
	Resiliência/ Vulnerabilidade				x
	Tendência (prognóstico)				x
	Área de Influência			x	
Avaliação de impactos	Identificação		x		
	Predição (magnitude)				x
	Valoração/ Interpretação		x		
Medidas Mitigadoras	Nível de prevenção			x	
	Viabilidade				x
	Encargos poder público	x			
	Detalhamento	x			
Programas de Monitoramento	Abrangência				x
	Detalhamento		x		
Caracterização do empreendimento	Descrição do empreendimento				x
	Método de produção				x
Comunicação Visual	Recursos gráficos			x	

Fonte: Elaboração da autora (2019).