



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – UFPA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS - IG
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
MUSEU PARAENSE EMILIO GOELDI - MPEG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS - PPGCA**

SALMA SARÁTY DE CARVALHO

**PROJETOS MINERÁRIOS NA AMAZÔNIA: AVALIAÇÃO PROSPECTIVA
DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS PROVENIENTES DE GRANDES
EMPREENHIMENTOS**

Belém-PA
2022

SALMA SARÁTY DE CARVALHO

**PROJETOS MINERÁRIOS NA AMAZÔNIA: AVALIAÇÃO PROSPECTIVA
DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS PROVENIENTES DE GRANDES
EMPREENHIMENTOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, no Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará - IG/UFPa em convênio com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA e Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG, para a obtenção do título de Doutora em Ciências Ambientais.

Área de Concentração: Clima e Dinâmica Socioambiental na Amazônia.

Linha de Pesquisa: Ecossistemas Amazônicos e Dinâmicas Socioambientais

Orientadora: Prof. Dr^a Aline M. Meiguins de Lima

Co-Orientador: Prof. Dr. Renato O. da Silva Jr.

Belém-PA

2022

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com
ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)**

- C331p Carvalho, Salma Saráty de.
Projetos minerários na Amazônia: Avaliação prospectiva dos
impactos socioambientais provenientes de grandes
empreendimentos / Salma Saráty de Carvalho. — 2022.
xiv, 145 f. : il. color.
- Orientador(a): Prof^a. Dra. Aline M. Meiguins de Lima
Coorientador(a): Prof. Dr. Renato O. da Silva Jr.
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de
Geociências, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais,
Belém, 2022.
1. Mineração na Amazônia. 2. Estudo de Impacto
Ambiental - EIA. 3. Análise da qualidade de predição de
impactos. 4. Ocupação do território Amazônico. 5. Perfil dos
métodos de predição na Amazônia. I. Título.

CDD 354.33098115

SALMA SARÁTY DE CARVALHO

**PROJETOS MINERÁRIOS NA AMAZÔNIA: AVALIAÇÃO PROSPECTIVA
DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS PROVENIENTES DE GRANDES
EMPREENDIMENTOS**

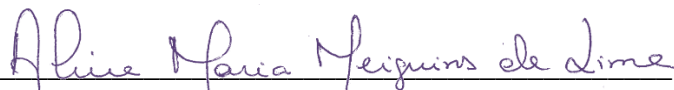
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, no Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará – IG/UFPa em convênio com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA e Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG, para a obtenção do título de Doutora em Ciências Ambientais.

Área de Concentração: Clima e Dinâmica Socioambiental na Amazônia.

Linha de Pesquisa: Ecossistemas Amazônicos e Dinâmicas Socioambientais

Data de Aprovação: 25/03/2022.

Banca Examinadora:



Prof^a Dr^a Aline M. Meiguins de Lima – Orientadora
Doutora em Desenvolvimento Socioambiental
Universidade Federal do Pará



Prof Dr José Francisco Berredo Reis da Silva – Avaliador Interno
Doutor em Geologia e Geoquímica
Museu Paraense Emílio Goeldi



Prof Dr Edson José Paulino da Rocha – Avaliador Interno
Doutor em Meteorologia
Universidade Federal do Pará



Prof Dr João Márcio Palheta da Silva – Avaliador Externo
Doutor em Geografia
Universidade Federal do Pará



Prof Dr. Jorge Manuel Filipe dos Santos – Avaliador Externo
Doutor em Engenharia Geográfica
Universidade de Coimbra

Belém-PA/ 2022

À Deus pelo sentido da vida e permitir a minha caminhada em meio ao cenário incerto e dolorido da pandemia.
Aos meus queridos pais, José Luiz Carvalho e Nadege Saráty, minhas riquezas e parceiros de vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e por me fazer firme durante os compromissos do doutorado, mesmo em momentos conturbados.

Aos meus pais (José Luiz Nazaré de Carvalho e Nadege Saráty de Carvalho) que são minha base, minha referência, minha riqueza e grandes parceiros na minha vida, que caminharam comigo ao longo desse processo até a conquista desse sonho.

Aos meus irmãos (Adonay Saráty de Carvalho. e Samantha Saráty de Carvalho.), minhas irmãs de coração (Maria Silva e Profa. Antônia Bronze) e cunhados (Kelly Saráty e Rogério Costa) pela força, momentos de descontração e vibração positiva.

Às minhas sobrinhas e afilhadas, Sabrina Saráty e Alice Saráty, pelo carinho, entendimento da minha ausência em alguns momentos e hoje me coloco no dever de apresentar as maravilhas do mundo acadêmico. Ao meu afilhado Pedro Bronze pelos momentos de carinho e descontração.

Ao Prof. Dr. Williams Macêdo, meu companheiro, que vem me acompanhando desde a leitura do edital de seleção do doutorado, ingresso no PPGCA e atividades que levaram as qualificações até a defesa da tese. Grande incentivador da pesquisa científica e do meu progresso.

À minha orientadora Prof^a Dr^a Aline Meiguins, pela condução da orientação desde os primeiros momentos após a minha aprovação no doutorado, acompanhando a cada avanço da pesquisa e criando condições para seguir com as orientações, debates e ajustes de capítulo ainda com as limitações que a pandemia apresentava.

Ao meu co-orientador Prof^o Dr. Renato Oliveira pelas contribuições, ajustes e correções ao longo de toda a pesquisa, pelos pensamentos positivos e incentivos para seguir em frente.

À banca examinadora, que vem contribuindo a cada qualificação com observações enriquecedoras até chegar a apresentação final da tese: Prof. Dr. José Berredo, Prof. Dr. Edson Paulino, Prof. Dr. Márcio Palheta e Prof. Dr. Jorge Manuel.

À Universidade Federal do Pará – UFPA, Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, que são parceiros no PPGCA, por reunir notáveis docentes e fornecer diversas oportunidades de crescimento a partir de atividades extracurriculares e tópicos especiais.

Aos amigos da turma 2018 do doutorado em Ciências Ambientais por tornar esse compromisso e desafio mais leve, em especial às “Princesas do PPGCA”: Andréa Coelho, Camila Martins, Laís Ferreira e Márcia Barros.

Ao Laboratório de Estudos e Modelagem Hidroambientais – LEMNHA do IG/UFPA, que deu suporte na tese com a elaboração dos mapas temáticos utilizados na pesquisa.

À UFPA pelo incentivo à qualificação do docente, possibilitando o meu afastamento para melhor dedicação ao programa de doutorado.

Especial agradecimento aos amigos Maria do Socorro, Marcus Plácido e Regina Coeli, estendendo a todos que frequentam a sua casa, pelos momentos de alegria e vibrações positivas.

Em fim, a todas as pessoas que de alguma forma ajudaram direta ou indiretamente para a concretização deste sonho.

RESUMO

A Amazônia consiste em uma região reconhecida mundialmente pela expressiva biodiversidade, manancial de água doce, diversidade cultural, extensão territorial e riquezas minerais. Ao longo dos anos, vários municípios vêm passando pelo processo de reconfiguração espacial em função das mudanças socioambientais provocadas pela expansão das fronteiras dos grandes empreendimentos e seus respectivos impactos ambientais significativos. O Estudo de Impacto Ambiental - EIA corresponde a um documento apresentado como parte da avaliação da viabilidade ambiental no processo de licenciamento ambiental de uma atividade/empreendimento potencialmente e/ou efetivamente poluidor, dentre os quais, a mineração está inclusa. O objetivo da presente tese consistiu em analisar as metodologias de previsão de impactos ambientais significativos identificados nos EIA's de projetos de mineração e verificar as modificações socioambientais vinculadas aos empreendimentos no município de Parauapebas. Realizou-se revisões bibliográficas, análises documentais de EIA's disponíveis nos órgãos ambientais, análise de séries históricas de indicadores socioeconômicos, aplicação de matriz comparativa e uso do método Lee&Colley para análise da qualidade das previsões. Os resultados apresentam reflexões sobre o processo de ocupação do território Amazônico por grandes empreendimentos, o perfil dos métodos de predição de impactos ambientais na Amazônia nos últimos 25 anos, impactos previstos em EIA's de extração mineral, qualidade das metodologias de previsão de impactos e os impactos socioambientais prospectivos desencadeados em Parauapebas. Por fim, a pesquisa apresentou a relevância dos EIA's para o licenciamento ambiental enquanto documento preventivo, contudo também mostrou-se relevante no pós-licenciamento ambiental para gestão dos recursos naturais e garantia da qualidade de vida da sociedade, atestando a viabilidade ambiental do empreendimento em todas as suas fases.

Palavras – Chaves: Viabilidade ambiental; licenciamento ambiental; extração mineral.

ABSTRACT

The Amazon consists of a region recognized worldwide for its significant biodiversity, freshwater source, cultural diversity, territorial extension and mineral riches. Over the years, several municipalities have been going through the process of spatial reconfiguration due to the socio-environmental changes caused by the expansion of the borders of large enterprises and their respective significant environmental impacts. The Environmental Impact Assessment - EIA corresponds to a document presented as part of the environmental feasibility assessment in the environmental licensing process of a potentially and/or effectively polluting activity/enterprise, among which mining is included. The objective of this thesis was to analyze the methodologies for forecasting significant environmental impacts identified in the EIA's of mining projects and to verify the socio-environmental changes linked to the enterprises in Parauapebas municipality. Bibliographic reviews, documentary analyses of EIA's available in environmental agencies, analysis of series histories of socioeconomic indicators, application of comparative matrix and use of the Lee & Colley method for analysis of the quality of predictions were performed. The results present reflections on the process of occupation of the Amazon territory by large enterprises, the profile of the methods of predicting environmental impacts in the Amazon in the last 25 years, impacts predicted in EIA's of mineral extraction, quality of impact prediction methodologies and the prospective socio-environmental impacts triggered in Parauapebas. Finally, the research presented the relevance of the EIA's for environmental licensing as a preventive document, but it was also relevant in the environmental post-licensing for the management of natural resources and guarantee of the quality of life of society, attesting to the environmental viability of the enterprise in all its phases.

Keywords: Environmental viability; environmental licensing; mineral extraction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1. Mapa mineral do Pará em 2019.	22
Figura 2.1. Transição dos governos federais.	38
Figura 2.2. Trajetória dos instrumentos regulatórios ambientais.	48
Figura 3.1. Distribuição espacial do quantitativo de EIA por RG's e município.	69
Figura 3.2. Quantidade de EIA's por RG Intermediária (interceptação em apenas um município).	70
Figura 3.3. Quantidade de EIA's por RG Intermediária (interceptação em mais de um município).	70
Figura 3.4. Quantidade de EIA's por RG Imediatas (apenas um município).	72
Figura 3.5. Quantidade de EIA's por RG Imediatas (interceptação mais de um município).	72
Figura 3.6. Quantidade de EIA's por município (interceptação em um ou mais municípios).	72
Figura 3.7. Quantidade de EIA's por ano de protocolo.	74
Figura 3.8. Perfil de predição de impactos na Amazônia a partir da distribuição percentual das variáveis analisadas: (a) Metodologias de previsão de impactos (Variável 1); (b) Descrição do método de predição (Variável 2); (c) Argumento com base técnica e/ou científica (Variável 3); (d) Origem da proposição do métodos (Variável 4); (e) Descrição da AIA associada ao método utilizado (Variável 6); (f) Ausência de atributos da Resolução CONAMA 01/86 (Variável 5).	88
Figura 4.1. Concepção hierárquica proposta para análise de qualidade dos EIAs por Lee & Colley (1992).	102
Figura 4.2. Quantidade de impactos apurados por componente ambiental: Meio Físico – MF, Meio Biótico – MB e Meio Antrópico – MA.	107
Figura 4.3. Quantidade de impactos apurados por fase do empreendimento: Planejamento (Plan), Implantação (Imp), Operação (Ope) e Fechamento (Fec).	119
Figura 4.4. Quantidade de impactos significativos por componente ambiental: Meio Físico – MF, Meio Biótico – MB e Meio Antrópico – MA.	110
Figura 4.5. Quantidade de impactos significativos por fase do empreendimento: Planejamento (Plan), Implantação (Imp), Operação (Ope) e Fechamento (Fec).	112
Figura 4.6. Frequência das categorias utilizadas na amostra.	113

Figura 4.7. Relação de EIA's similares a partir das categorias.	115
Figura 4.8. Ranking de qualidade dos EIA's em relação as categorias utilizadas no método Lee&Colley.	120
Figura 5.1. Município de Parauapebas e a localização dos recursos minerais.	128
Figura 5.2. Destinação do minério de ferro proveniente do Estado do Pará em 2018.	130
Figura 5.3. Incremento populacional no município de Parauapebas sob diferentes contextos.	134
Figura 5.4. Relação de bairros considerados oficiais em Parauapebas.	137
Figura 5.5. Classificação do desenvolvimento humano municipal.	137
Figura 5.6. Relação de impactos significativos previstos nos EIA's de extração mineral em Parauapebas, por fase do empreendimento: Implantação (Imp.), Operação (Ope.) e Fechamento (Fec.)	140
Figura 5.7. Relação de impactos significativos previstos nos EIA's de extração mineral em Parauapebas, por componente ambiental: Meio Físico – MF, Meio Biótico – MB e Meio Antrópico – MA.	141
Figura 5.8. Impactos significativos mais previstos nos EIA's de extração mineral em Parauapebas	142

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1. Arrecadação da CFEM entre os anos bases 2004 a 2020 (até fev.)	23
Tabela 3.1. EIAs envolvendo municípios paraense, segundo o grupo de atividade.	63
Tabela 3.2. Relação de municípios paraenses e os respectivos EIAs dos projetos que interceptam seus territórios parcialmente ou totalmente	68
Tabela 3.3. EIA's que interceptaram apenas um município sob diferentes escalas.	70
Tabela 3.4. EIA's que interceptaram mais de um município sob diferentes escalas.	71
Tabela 3.5. Relação do período e os respectivos EIA's protocolados nesses anos.	74
Tabela 3.6. Metodologias de previsão de impactos entre 1992 a 1995 e 1999 a 2019	76
Tabela 4.1. Relação de EIA's de extração mineral na Amazônia paraense no período de 1992 a 2018.	98
Tabela 5.1. Recolhimento da CFEM, entre 2004 até jan/2022 pelo município de Parauapebas.	130
Tabela 5.2. Produto Interno Bruto por setor econômico entre 2002 a 2014.	131
Tabela 5.3. Impostos transferidos ao município de Parauapebas no período de 1997 a 2015.	132
Tabela 5.4. Estoque de emprego por atividade no período de 2003 a 2013.	133
Tabela 5.5. Relação de população no período de 2000 a 2020.	134
Tabela 5.6. População urbana e rural em 2000, 2007 e 2010.	135
Tabela 5.7. População residente natural ou não do Pará em 1991, 2000 e 2010.	136
Tabela 5.8. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH – M) de Parauapebas em 1991, 2000 e 2010.	138

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1. Algumas características associadas a grandes projetos.	20
Quadro 1.2. Estrutura mínima do EIA segundo a Resolução do CONAMA 01/86	21
Quadro 1.3. Procedimento metodológico da tese em formato condensado.	27
Quadro 2.1. Alguns eventos relacionados ao surgimento de grandes projetos no período do governo militar.	37
Quadro 2.2. Projetos protocolados em órgãos ambientais no período de transição e consolidação do neoliberalismo.	39
Quadro 2.3. Eventos associados aos grandes empreendimentos.	39
Quadro 2.4. Projetos protocolados em órgãos ambientais no período do neodesenvolvimentismo.	40
Quadro 2.5. Eventos associados aos grandes projetos.	41
Quadro 2.6. Projetos protocolados em órgãos ambientais no período do neoliberalismo ortodoxo.	44
Quadro 2.7. Relação de atividades consideradas essenciais e associadas a grandes empreendimentos	45
Quadro 2.8. Políticas públicas ambientais regulatórias no Brasil	45
Quadro 2.9. Impactos ambientais significativos abordados em literaturas e associados a grandes empreendimentos na Amazônia	50
Quadro 3.1. Região Geográfica (RG) Intermediária e Imediata do Estado do Pará	62
Quadro 3.2. Variáveis utilizadas para análise comparativa entre os EIAs	67
Quadro 3.3. Observações quanto as variáveis V2 e V4 para os EIAs de 1992 a 1995	78
Quadro 3.4. Observações quanto as variáveis V2 e V4 para os EIAs de 1999 a 2002	78
Quadro 3.5. Observações quanto as variáveis V2 e V4 para os EIAs de 2003 a 2006	79
Quadro 3.6. Observações quanto as variáveis V2 e V4 para os EIAs de 2007 a 2010	80
Quadro 3.7. Observações quanto as variáveis V2 e V4 para os EIAs de 2011 a 2014	81

Quadro 3.8. Observações quanto as variáveis V2 e V4 para os EIAs de 2015 a 2019.	81
Quadro 3.9. Apreciação dos EIAs quanto as variáveis V5 e V6 no período de 1992 a 1995	82
Quadro 3.10. Apreciação dos EIAs quanto as variáveis V5 e V6 no período de 1999 a 2002	83
Quadro 3.11. Apreciação dos EIAs quanto as variáveis V5 e V6 no período de 2003 a 2006	83
Quadro 3.12. Apreciação dos EIAs quanto as variáveis V5 e V6 no período de 2007 a 2010	84
Quadro 3.13. Apreciação dos EIAs quanto as variáveis V5 e V6 no período de 2011 a 2014	85
Quadro 3.14. Apreciação dos EIAs quanto as variáveis V5 e V6 no período de 2015 a 2019	86
Quadro 4.1. Relação de categorias resultantes dos impactos significativos.	100
Quadro 4.2. Relação de categorias e subcategorias para análise da qualidade das previsões de impactos.	103
Quadro 4.3. Conceitos de avaliação de Lee&Colley (1992)	104
Quadro 4.4. Matriz de qualificação da previsão dos impactos por subcategorias.	104
Quadro 4.5. Peso das categorias e subcategorias para avaliar o ranking de qualidade.	106
Quadro 4.6. Conceitos de cada subcategoria por EIA's de extração de minério metálico.	116
Quadro 4.7. Matriz de qualificação da previsão dos impactos por subcategorias.	117
Quadro 5.1. Alguns impactos socioambientais prospectivos à atividade de mineração em Parauapebas	139
Quadro 5.2. EIA's de extração mineral que interceptam apenas Parauapebas.	140

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO GERAL	15
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO DA PESQUISA	17
1.2 HIPÓTESES DA PESQUISA	18
1.3 OBJETIVOS	18
1.3.1 Geral	18
1.4 INTERDISCIPLINARIDADE DA PESQUISA	18
1.5 REFERENCIAL TEÓRICO	19
1.5.1 Característica dos Grandes Projetos na Região Amazônica.	19
1.5.2 Dinâmica da Mineração na Amazônia.	22
1.5.3 EIAs como instrumento de prevenção ambiental para atividades de significativo impacto.	24
1.6 ROTEIRO METODOLÓGICO	26
1.7 ESTRUTURA DA TESE	29
CAPÍTULO 2 REFLEXÕES SOBRE O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO AMAZÔNICO POR GRANDES EMPREENDIMENTOS SOB A PERSPECTIVA DA LEGITIMAÇÃO AMBIENTAL DO ESPAÇO OCUPADO. ¹	31
2.1 INTRODUÇÃO	33
2.2 METODOLOGIA	34
2.3 EXPANSÃO DE FRONTEIRAS DOS GRANDES EMPREENDIMENTOS NO TERRITÓRIO AMAZÔNICO PARAENSE.	35
2.4 INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS AMBIENTAIS PARA USO DE RECURSOS NATURAIS EM LARGA ESCALA	45
2.5 LEGITIMAÇÃO AMBIENTAL DO ESPAÇO OCUPADO POR GRANDES EMPREENDIMENTOS NA AMAZÔNIA	49
2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS	54
CAPÍTULO 3 PREDIÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA: O PERFIL DOS MÉTODOS UTILIZADOS POR GRANDES PROJETOS NO ESTADO DO PARÁ NOS ÚLTIMOS 25 ANOS. ²	59
3.1 INTRODUÇÃO	60
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	61
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	68
3.3.1 Distribuição espacial e temporal de EIA's licenciados no Estado do Pará.	68

3.3.2 Caracterização e Comparação dos EIA's segundo a metodologia de previsão de impacto utilizada.....	76
3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
REFERÊNCIAS.....	92
CAPÍTULO 4 IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS NOS EIAs DE EXTRAÇÃO MINERAL NA AMAZÔNIA PARAENSE E A QUALIDADE DAS METODOLOGIAS DE PREVISÃO UTILIZADAS.....	95
4.1 INTRODUÇÃO	97
4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	98
4.2.1 Caracterização dos impactos previstos na amostra	99
4.2.2 Análise de similaridade entre os EIAs a partir dos impactos significativos.....	100
4.2.3 Análise de qualidade das metodologias de predição de impactos ambientais: Aplicação do método de Lee e Colley (1992).	102
4.2.4 Ranking de qualidade dos EIAs	105
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	106
4.3.1 Caracterização dos impactos previstos na amostra	106
4.3.2 Análise de similaridade entre os EIAs a partir dos impactos significativos.....	112
4.3.3 Análise de qualidade das metodologias de predição de impactos ambientais: Aplicação do método de Lee e Colley (1992).	115
4.3.4 Ranking de qualidade dos EIAs	119
4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	120
REFERÊNCIAS.....	121
CAPÍTULO 5 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS PROSPECTIVOS NO MUNICÍPIO MINERADOR DE PARAUAPEBAS.	124
5.1 INTRODUÇÃO	125
5.2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	125
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	126
5.3.1 Trajetória do surgimento do município de Parauapebas	126
5.3.2 Crescimento econômico resultante da apropriação dos recursos minerários.	129
5.3.3 Processo de territorialização de impactos socioambientais e desdobramentos até a atualidade.....	133
5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	144
REFERÊNCIAS.....	145
CAPÍTULO 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	148
6.1 Considerações:	149
Capítulo 2.....	149
Capítulo 3.....	149
Capítulo 4.....	150
Capítulo 5.....	151
REFERÊNCIAS.....	153

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO GERAL

Diversas regiões do globo terrestre vêm passando por alterações que podem ser resultantes de ciclos e dinâmicas da própria natureza, associadas às variações sazonais e/ou eventos extremos, mas também podem ser provenientes das ações antropogênicas, as quais podem sobrepor efeitos, como por exemplo, a combinação entre mudanças climáticas e de uso da terra (ELMHAGEN; ERIKSSON; LINDBORG, 2015).

Em ambos os contextos, os efeitos ambientais manifestam-se em diferentes escalas espaço-temporal. As escalas espaciais compreendem modificações ambientais que podem abranger desde a dimensão molecular até a escala global, e na escala temporal os efeitos podem ocorrer imediatamente ou depois de vários anos após a intervenção.

Sob a perspectiva das ações antropogênicas, verifica-se que os efeitos nas propriedades físicas, químicas e biológicas do ambiente, derivados de atividades humanas, são denominados impactos ambientais (CONAMA 01/86).

Diferentes processos de produção industrial utilizam recursos naturais em intensidades distintas e, por isso, algumas atividades desencadeiam impactos mais acentuados ao meio ambiente e à própria sociedade do que outros empreendimentos (LANA, 2015).

Normalmente essas alterações estão relacionadas à redução da disponibilidade desses recursos naturais, geração de resíduos, efluentes e partículas em suspensão, afetando o bem-estar social e a qualidade ambiental.

A Amazônia é reconhecida mundialmente por ser uma região dotada de significativa biodiversidade, com relevante disponibilidade de recursos hídricos, diversidade cultural, dinâmica pluviométrica específica e expressivas reservas minerais (REIS; RIBEIRO, 2014). As ações antropogênicas mais intensas estão associadas a diversas atividades produtivas, dentre elas o avanço da fronteira de grandes projetos na região, desde o governo militar (CONGILIO, IKEDA, 2014).

O uso dos recursos naturais em larga escala por grandes projetos vem contribuindo para mudanças no uso da terra e, conseqüentemente, favorece as alterações na biodiversidade, nos serviços ecossistêmicos, na dinâmica biogeoquímica e física dos recursos naturais, na paisagem, na população entre outros componentes ambientais (FEARNSIDE, 2019).

Dentre os capitais nacionais e internacionais mais expressivos na Amazônia, têm-se os grandes projetos de investimento em extração, beneficiamento e transporte mineral, além de hidrelétricas que dão suporte à produção em larga escala.

Entende-se que o minério consiste em um dos recursos naturais mais utilizados desde os primórdios da civilização humana, e que atualmente continua se destacando economicamente em diversos países, inclusive no Brasil (OSÓRIO; RIZZO, 2017).

O processo de extração mineral é responsável por gerar incremento no PIB federal, estadual e municipal, elevar os recursos financeiros de vários municípios por meio da arrecadação de taxas, impostos ou compensações, possibilitar que os municípios arrecadem os *royalties* (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM) oriundos da atividade (MEDEIROS; MEDEIROS; MEDEIROS, 2018), além de fornecer diversos produtos para a sociedade moderna (FARJANA, 2019).

É importante destacar que a atividade mineral inicia com a prospecção, objetivando pesquisar potenciais jazidas para aproveitamento econômico. Quando a pesquisa mineral passa a ser considerada projeto, ocorre o planejamento das atividades de extração do minério. A atividade de extração mineral acompanha o cronograma de lavra, já na condição de empreendimento, seguido da recuperação das áreas lavradas. Ao finalizar a vida útil da mina, têm-se o descomissionamento até a etapa de fechamento das atividades da mina.

Considerando as diferentes etapas das atividades de extração mineral, vários autores associam a mineração a diversos impactos socioambientais negativos e significativos (GUIMARÃES; MILANEZ, 2017) vinculado à mudança de paisagem, principalmente em mina a céu aberto, consumo e contaminação de recursos hídricos, incômodo e conflitos junto às comunidades, dentre outros (MILANEZ, 2017) sendo, portanto, necessário o acompanhamento de todas as fases do empreendimento.

O licenciamento ambiental corresponde à intervenção prévia do poder público, que autoriza e acompanha localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras (BRASIL, 1997; ALMEIDA et al., 2015), sendo portanto, condicionado a apresentação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) ao órgão licenciador competente (BRASIL, 1997; NEVES et al., 2013; ALMEIDA, MONTAÑO, 2015), o qual será responsável pela análise técnica do documento e das decisões sobre a viabilidade ambiental da atividade que solicita o licenciamento (FERRAZ, FELIPE, 2012).

Desta forma, verifica-se que o processo de instalação e operação de projetos de significativos impactos ambientais na região, conforme a mineração encontra-se enquadrada, indica a grande responsabilidade preventiva que o EIA deve possuir para gestão dos recursos naturais e desenvolvimento humano em um mesmo ambiente (RITTER et al., 2017), garantindo assim a viabilidade ambiental do empreendimento.

Contudo, evidências científicas têm pontuado sobre a qualidade dos EIAs para cumprir sua função de proteção ao meio ambiente, sendo um dos aspectos destacados, a predição de impactos ambientais.

Diante do exposto, compreendendo a importância da Amazônia para o desenvolvimento sustentável, e da mineração para civilização humana, considerou-se relevante analisar EIA's de projetos minerários buscando elementos que evidenciem a confiabilidade no processo de predição de impactos ambientais no licenciamento ambiental.

Desta forma, a pesquisa buscou contribuir para o enriquecimento de debates sobre a importância dos métodos de predição de impactos para favorecer ações de prevenção/mitigação/compensação dos problemas socioambientais associados aos Grandes Projetos, assim como colaborar com discussões que envolvam políticas públicas e a gestão de impactos ambientais significativos, e finalmente, contribuir com informações sobre a predição e análise de impactos no contexto da Amazônia paraense, com desdobramentos para o município de Parauapebas.

Os resultados obtidos poderão ser utilizados para apoiar questionamentos/argumentos técnico-científicos no processo de licenciamento ambiental em diferentes esferas governamentais na região Amazônica, além de incentivar pesquisas futuras para análise comparativa entre outros EIAs de outros Estados situados na Amazônia, discutindo problemáticas e perfis metodológicos de previsão, assim como comparar com estudos de outras regiões do Brasil.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO DA PESQUISA

Dada a relevância do tema, houve o interesse em analisar o perfil e a qualidade das metodologias de previsão de impactos ambientais em EIAs apresentados no processo de licenciamento ambiental na região Amazônica. Assim, a problematização da pesquisa consistiu em compreender se: as metodologias de predições de impactos significativos preconizados nos EIAs, especialmente nos Projetos de extração mineral,

estão preparadas para contribuir com a viabilidade ambiental do empreendimento? As previsões refletem as alterações socioambientais ocorridas na atualidade?

1.2 HIPÓTESES DA PESQUISA

- A predição de impactos ambientais indicadas no EIA é pautada no pressuposto metodológico que assegura a capacidade de avaliar as possíveis alterações ambientais do Projeto favorecendo futuras ações de mitigação/prevenção/compensação de impactos ambientais;

- As alterações socioambientais preconizadas nos EIA's não contemplam as especificidades Amazônicas.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Geral

Analisar as metodologias de previsão de impactos ambientais significativos em EIA de projetos de mineração na Amazônia paraense, submetidos ao licenciamento federal e estadual, e as modificações socioambientais associadas a esses empreendimentos na atualidade.

1.3.2 Específico

- Identificar os principais eventos relacionados às políticas públicas que incentivaram a dinâmica de ocupação dos grandes projetos na Amazônia;
- Analisar o perfil dos métodos de previsão de impactos ambientais apresentados no licenciamento ambiental por grandes projetos no Estado do Pará;
- Verificar os impactos ambientais mais recorrentes nos EIAs de mineração, e analisar a qualidade das metodologias de previsão utilizadas, ranqueando os EIAs analisados;
- Detectar as alterações socioambientais ocorridas em Parauapebas comparando com as previsões realizadas no estudo técnico.

1.4 INTERDISCIPLINARIDADE DA PESQUISA

A interdisciplinaridade pode ser compreendida como o encontro de duas ou mais disciplinas buscando a interdependência, interação e comunicação, podendo

compartilhar métodos entre as áreas abordadas, favorecendo a criação de novos conhecimentos (CAPES, 2009).

O Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – PPGCA da Universidade Federal do Pará – UFPA possui caráter interdisciplinar, com uma área de concentração denominada “Clima e dinâmica socioambiental na Amazônia”, cujo processo de ensino e pesquisa está voltado para o estudo de problemas ambientais na região proveniente de mudanças na qualidade do ecossistema, clima, biodiversidade e na sociedade, a partir de duas linhas de pesquisa: Interação Clima, Sociedade e Ambiente e Ecossistemas Amazônicos e Dinâmicas Socioambientais.

Entende-se que a pesquisa da presente Tese, apresenta característica interdisciplinar por objetivar compreender as metodologias de predição de impactos ambientais nos EIAs e sua eficiência para identificar alterações socioambientais associados aos empreendimentos minerários, contribuindo assim para a viabilidade ambiental das atividades licenciadas pela gestão pública federal e estadual.

A investigação sobre as metodologias de previsão de impactos na Amazônia paraense envolve componentes ambientais que fazem parte do meio físico, biótico e antrópico. A análise prospectiva dos impactos ambientais em Parauapebas também é baseada na interdisciplinaridade, pois envolve o processo de emancipação do município, séries históricas de indicadores socioeconômicos e aponta impactos associados aos diferentes componentes ambientais.

Diante do exposto, a presente pesquisa está relacionada a linha Ecossistemas Amazônicos/Dinâmicas Socioambientais do PPGCA, com característica interdisciplinar.

1.5 REFERENCIAL TEÓRICO

1.5.1 Característica dos Grandes Projetos na Região Amazônica.

Os recursos naturais na Amazônia despertam o interesse do capital nacional e internacional, pela potencialidade de aproveitamento econômico no uso da biogeodiversidade. Assim, vários ciclos econômicos se estabeleceram até chegar a projetos de grandes investimentos minero-metalúrgicos e hidrelétricos, associados às infraestruturas logísticas (SILVA et al., 2019).

O período do governo militar correspondeu ao início da expansão de fronteiras de grandes projetos na Amazônia, representando assim, a intensificação das mudanças

socioespaciais provenientes desses grandes investimentos (NAZARÉ; NASCIMENTO; PENHA, 2018). Desde então, a região Amazônica vem passando pelo ciclo de grandes projetos pautado no discurso governamental de desenvolvimento econômico (FABBRO, DERIVI, PINTO, 2018).

Contudo, as alterações geradas pelo uso em larga escala dos recursos naturais têm contribuído para o crescimento econômico e alteração da paisagem no território Amazônico (CARMO; CARMO, 2019). Nesse contexto, constata-se impactos ambientais no ecossistema, na dinâmica da atmosfera, conflitos por territórios, entre outros (SOUSA, 2011).

Considerando a percepção de alguns autores, verificam-se certas características que classificam determinadas atividades como grandes projetos/empreendimentos ou grandes projetos de investimentos, como apresenta o Quadro 1.1.

Quadro 1.1: Algumas características associadas aos Grandes Projetos.

Características	Autores
Exploração territorial em grande dimensão; Alteração ambiental significativa.	Araújo, 2009.
Expressivo impacto ambiental, social, econômico e político; Atendem interesses exógenos e são planejados fora da região Amazônica. Impactos significativos no âmbito socioeconômico, político e ambiental.	Garcia, Nascimento, 2018.
Produção econômica expressiva a partir do uso dos recursos naturais; Notáveis construções, mobilização de capital e mão-de-obra; Grande dependência de infraestrutura para produção e escoamento (porto, ferrovia, usinas de energia, mineroduto, aeroporto, entre outros); Novos ordenamentos e controle de territórios.	Guimarães, 1995
Projetos de grandes investimentos.	Rodrigues, Lima, 2020.
Fenômeno “glocalizado”: dimensão local/ regional com atendimento de interesse global.	Fabbro, Derivi, Pinto, 2018.

Fonte: Adaptado pela autora.

No Estado do Pará, vários grandes projetos vêm sendo implantados desde a década de 70, em diversos territórios municipais. As atividades mais comuns são extração e beneficiamento mineral, usinas hidrelétricas e termoelétricas, linha de transmissão e subestações, terminal portuário e rodovias, bem como ferrovia e minerodutos.

Com o licenciamento ambiental realizado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade - SEMAS/PA, tornou-se obrigatória a apresentação do

Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA (BRASIL, 1986).

A previsão de impactos ambientais corresponde a uma das exigências da base jurídica brasileira, a qual deverá compor o EIA, e, portanto, deverá ser analisada pelo órgão ambiental licenciador para decidir sobre a viabilidade ambiental do projeto, ou não. Considera-se que os componentes mínimos para estrutura do EIA estão previstos na Resolução do CONAMA 01/86 (Quadro 1.2), sendo estabelecida a análise dos impactos no artigo 6º, inciso II:

Quadro 1.2: Estrutura mínima do EIA segundo a Resolução CONAMA 01/86.

<p>Art. 5º</p>	<p>“I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto; II - Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade; III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza; IV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.”</p>
<p>Art. 6º</p>	<p>“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 sócio-econômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio-economia, 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. 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. 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. IV - Elaboração do programa de acompanhamento e</p>

	monitoramento (os impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.”
--	--

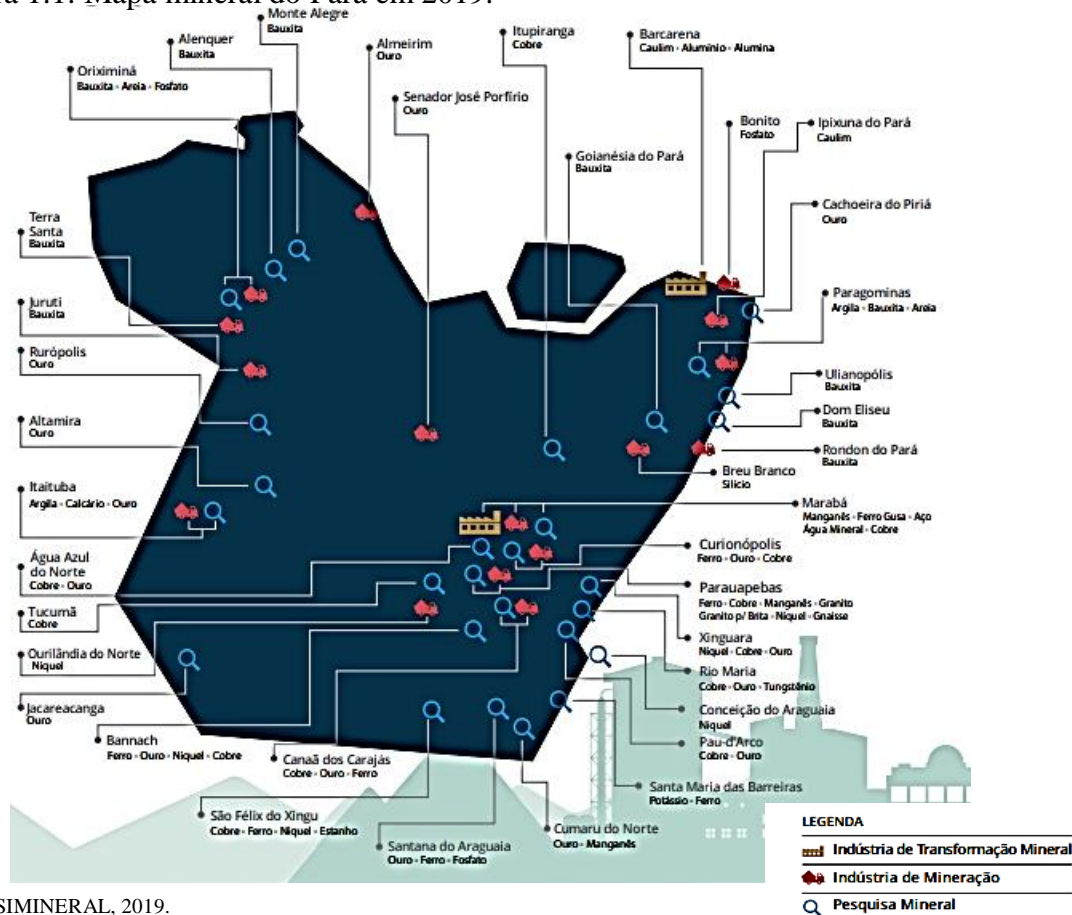
Fonte: Resolução CONAMA 01/86.

1.5.2 Dinâmica da Mineração na Amazônia.

A trajetória de investimento na atividade minerária enquanto empreendimento ocorreu na Amazônia oriental brasileira a partir da exploração da jazida de minério de manganês da Serra do Navio, no atual Estado do Amapá, o qual seguiu por quase duas décadas como sendo a única referência de empreendimento industrial relevante na Amazônia (MONTEIRO, 2005).

A partir da década de 70, a implantação dos grandes projetos de mineração na Amazônia foi associada a estratégias políticas de desenvolvimento e integração da região ao restante do país. A partir da década de 80, a região Amazônica, mais especificamente, o Estado do Pará, torna-se uma das referências no Brasil pela quantidade significativa de reservas e atividades de extração mineral (LEITE et al., 2018) (Figura 1.1).

Figura 1.1: Mapa mineral do Pará em 2019.



Fonte: SIMINERAL, 2019.

Considerando os dados de arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração Mineral – CFEM, evidencia-se a importância do Estado do Pará ao ocupar a segunda posição no cenário nacional em comparação ao Estado de Minas Gerais até 2018, sendo este, o ano de menor variação entre os estados citados. Em 2019 o Estado do Pará passa a liderar a arrecadação da CFEM até março de 2021. O ano de 2020 correspondeu a referência mais expressiva (50,99%) da participação do Pará no total de arrecadação do Brasil (Tabela 1.1).

Tabela 1.1 – Arrecadação da CFEM entre os anos bases 2004 a 2022 (até fevereiro).

ANO	MINAS GERAIS (R\$)	PARÁ (R\$)	Varição entre MG – PA (R\$)	TOTAL DE ARRECADAÇÃO NO BRASIL (R\$)	Participação do PA na arrecadação total brasileira (%)
2004	34.951.982,03	21.175.710,60	13.776.271,43	74.236.583,99	28,52
2005	46.417.855,61	27.615.025,97	18.802.829,64	92.310.292,70	29,92
2006	55.325.229,49	29.980.158,91	25.345.070,58	105.999.372,19	28,28
2007	60.462.392,83	34.178.056,52	26.284.336,31	124.396.951,25	27,47
2008	96.417.056,56	47.748.533,69	48.668.522,87	182.405.639,26	26,18
2009	79.374.291,38	62.273.891,38	17.100.400,00	182.487.118,76	34,13
2010	115.171.784,56	68.200.245,97	46.971.538,59	235.363.046,07	28,98
2011	176.902.097,69	103.333.891,67	73.568.206,02	348.642.251,22	29,64
2012	228.808.425,46	122.320.792,94	106.487.632,52	430.483.758,04	28,41
2013	271.964.514,55	183.721.875,00	88.242.639,55	539.625.131,73	34,05
2014	190.656.297,77	118.134.352,12	72.521.945,65	401.487.241,97	29,42
2015	148.494.629,13	99.519.219,12	48.975.410,01	340.815.477,22	29,20
2016	204.346.548,58	121.960.218,72	82.386.329,86	421.530.261,91	28,93
2017	175.411.540,15	149.020.311,68	26.391.228,47	410.681.273,24	36,29
2018	282.925.376,28	274.693.531,63	8.231.844,65	653.120.948,50	42,06
2019	283.159.295,16	335.825.121,72	-52.665.826,56	691.427.232,56	48,57
2020	338.385.081,48	444.973.850,23	-106.588.768,75	872.639.820,30	50,99
2021	676.721.080,96	722.806.930,66	-46.085.849,70	1.525.534.634,74	47,38
2022	85.941.799,82	86.204.569,83	-262.770,01	195.395.402,37	44,12
TOTAL	3.551.837.279,49	3.053.686.288,36		6.409.273.563,11	

Fonte: Agência Nacional de Mineração, 2021, adaptado pela autora.

Contudo, apesar do destaque nacional com a produção mineral, o qual reflete no incremento do PIB municipal, verifica-se que o progresso em melhorias socioeconômica e infraestrutural não ocorre na mesma proporção, e, portanto, vem sendo associado a ocorrência de problemas socioambientais (SILVA et al., 2019). Mas ainda sim, defende-se que os municípios minerários possuem um relevante sistema de proteção ambiental em função da atuação governamental para a questão ambiental (ENRIQUEZ, 2009).

Nesse sentido, alguns autores afirmam que a região Amazônica tem passado por transformações socioeconômicas e ambientais relevantes, associadas a expansão do capital do setor mineral (CARMO; CASTRO; PATRÍCIO, 2015), fato que tem contribuído para intensificar os conflitos na região.

A atuação governamental para o acompanhamento dos Projetos e Empreendimentos Minerários causadores de impactos ambientais significativos, inicia com a apresentação do EIA/RIMA antes da obtenção da Licença Prévia - LP (BRASIL, 1997), e assim, o processo ganha caráter preventivo (AMOY, 2006; KUITUNEN; JALAVA; HIKVONEN, 2008; CUNHA et al., 2013; SCHERER, 2011), cooperando para dinâmica do processo decisório no licenciamento ambiental (LEKNES, 2001; ALMEIDA et al., 2015) no trato das modificações ambientais significativas (ALMEIDA; MONTAÑO, 2015; NITA, 2019).

1.5.3 EIAs como instrumento de prevenção ambiental para atividades de significativo impacto.

O EIA, corresponde a um documento de caráter técnico-científico, composto por várias temáticas, cuja previsão de impacto ambiental significativo de um grande projeto (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2012) baseia-se em metodologias específicas para identificar e avaliar as alterações na qualidade ambiental (PERIS-MORA; VELASCO, 2015).

A resolução do CONAMA 01/86, através dos artigos 5º e 6º, define a estrutura mínima que o EIA deve conter. Contudo, é no o artigo 6º que se verifica a lista de atividades técnicas que os EIA's deverão apresentar, os quais envolvem desde a elaboração do diagnóstico para o meio físico, biótico e socioeconômico, previsão de impactos ambientais significativos a serem desencadeados nas diferentes áreas de influência durante a implantação, operação e desativação do empreendimento, além da proposição de medidas mitigadoras e programas ambientais para tratar os impactos previstos.

Além da resolução, a elaboração do EIA também é baseado no Termo de Referência – TR emitido pelo órgão ambiental, entretanto destaca-se que o referido documento não pode se restringir apenas ao atendimento desse princípio norteador, pois deve se preocupar em estabelecer a conexão de diversos temas multidisciplinares para demonstrar a interação entre o capítulo do diagnóstico, avaliação de impactos,

proposição de medidas de mitigação/compensação/ eliminação de impactos e programas de monitoramento (PERIS-MORA; VELASCO, 2015).

De acordo com Almeida e Montaña (2015), a AIA deve abordar impactos biofísicos e socioeconômicos relevantes, e juntamente com Ritter et al. (2017), afirma também que o processo deverá demonstrar utilidade, rigidez, eficiência confiável entre outras qualidades técnicas, sendo o mesmo esperado/planejado a partir da previsão de impactos no EIA.

Outros autores corroboram com a ideia ao afirmar que a qualidade do EIA está associado a apresentação dos capítulos de forma clara e concisa e, para tanto, deve descrever impactos prováveis e propor medidas de mitigação e de compensação (ROSS; MORRISON - SAUDERS; MARSHALL, 2006).

A atuação do órgão ambiental faz-se importante para verificar e assegurar que seja realizada uma avaliação adequada sobre a relevância dos impactos a serem desencadeados antes do funcionamento das atividades (EPA, 2003; CLARK; DURDEN; CHRISTIANSEN, 2018), pois desta forma, torna-se possível comparar a adequação das abordagens em relação a relevância do projeto e verificar a exatidão das informações, tendo em vista que o documento poderá ser utilizado para acompanhar e monitorar os impactos previstos (TOMLINSON, 1989; ALMEIDA et al., 2012).

Montaña e Souza (2008) afirmam que a viabilidade ambiental do estudo deve ser atestada, e após isso, deve haver o monitoramento das alterações provocadas pelo empreendimento, verificando se os impactos previstos, enquanto Projeto, estão associados ao funcionamento do empreendimento (BARD, 2009).

Desta forma, considerando os impactos planejados no EIA, verifica-se o uso de algumas metodologias: Ad Hoc, Check-list, Matrizes de Interação, Redes de Interações, Metodologias Quantitativas, Modelos de Simulação e Mapas de Superposição (OLIVEIRA; MOURA, 2009).

Apesar da importância do estudo técnico para sociedade, meio ambiente e sustentabilidade dos recursos naturais, alguns EIAs têm sido objeto de questionamento por apresentarem vulnerabilidades e dificuldades para cumprir com o seu propósito (RAMANATHAN, 2001; CASHMORE et al., 2004; MARINHO et al., 2012; ALMEIDA; MONTAÑO, 2017), gerando profundos prejuízos ao processo de avaliação ambiental, desenvolvimento regional e sustentabilidade ambiental, principalmente pela fragilidade metodológica para prever seus impactos ambientais (ALMEIDA et al., 2015;

PINHO; MAIA; MONTERROSO, 2007; PERIS-MORA; VELASCO, 2015; MPF, 2004).

No campo científico, várias iniciativas têm ocorrido para desenvolver técnicas, procedimentos, metodologias que auxiliem nas boas práticas de Avaliação de Impactos Ambientais - AIA, dentre elas a análise da efetividade e utilidade dos EIAs (ALMEIDA; ALVARENGA; CESPEDES; 2014; PERIS-MORA; VELASCO, 2015; ALMEIDA; MONTAÑO, 2017).

Finalmente, constata-se que a nível mundial, desde 1992 até a atualidade, diversas pesquisas dedicam-se a analisar a efetividade do EIA, de modo que a qualidade do estudo garanta um tratamento adequado dos impactos previstos e assim contribua com benefícios à sociedade e ao ambiente durante o funcionamento dos empreendimentos, e portanto, assegure a viabilidade ambiental (LEE; BROWN, 1992; LEE; DANCEY, 1993; AGRA FILHO, 1993; WOOD, 1995; SADLER, 1996; WOOD et al., 1996; PARDO, 1997; HICKIE; WADE, 1998; TZOUMIS; FINEGOLG, 2000; STAINEMANN; 2001; WENDE, 2002; CANELAS et al., 2005; GLASSON; THERIVEL, CHADWICK, 2005; ANDROULIDAKIS; KARAKASSIS, 2006; PINHO; MAIA; MONTEROSSO, 2007; SANCHEZ, 2008; OMENA; SANTOS, 2008; SANDHAM; PRETORIUS, 2008; PETERSON, 2010; BADR; ZAHRAN; CASHMORE, 2011).

1.6 ROTEIRO METODOLÓGICO

A tese foi estruturada em procedimento metodológico que direcionou-se a responder a problemática da pesquisa a partir dos objetivos propostos. Desta forma, o enfoque direcionado à análise das metodologias de previsão de impactos ambientais na Amazônia paraense, abordados em EIAs, teve como finalidade acessar documentos aprovados no processo de licenciamento ambiental na SEMAS/PA e IBAMA, tendo como entendimento que os mesmos contribuem para viabilidade ambiental dos projetos na Região Amazônica.

O quadro 1.3 demonstra de forma sintética a estrutura metodológica da Tese, a qual inicia com o item A indicando os objetivos específicos propostos para pesquisa, seguindo do item B que assinala os procedimentos utilizados para cada objetivo, e o item C que apresenta os produtos da tese.

Para o objetivo 1 foi realizada análise de conteúdo para construção da revisão bibliográfica. A base de dados utilizada para levantamento de artigos acadêmicos ocorreu por: *Scopus* que apesar de ter acesso restrito, possui o maior banco de dados atualmente no mundo, *Scientific Electronic Library Online (SciELO)* por reunir periódicos importantes associados ao Brasil e o *Directory of Open Access Journals (DOAJ)* por disponibilizar banco de dados de acesso aberto (DUARTE; DIBO; SÁNCHEZ, 2017).

A base legal brasileira também correspondeu a outra fonte de referência utilizada, além das Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA e Conselho Estadual de Meio Ambiente – COEMA, os quais subsidiam a discussão do referido objetivo.

Quadro 1.3: Procedimento metodológico da Tese em formato condensado.

A – Objetivos Específicos da Tese (Item 1.3.2)	Obj1: Identificar os principais eventos relacionados às políticas públicas que incentivaram a dinâmica de ocupação dos grandes projetos na Amazônia.	Obj2: Analisar o perfil dos métodos de previsão de impactos ambientais utilizados por grandes projetos no Estado do Pará.	Obj3: Verificar os impactos ambientais mais previstos nos EIAs, assim como analisar a qualidade das metodologias de previsão utilizadas.	Obj4: Detectar as alterações socioambientais ocorridas em Parauapebas comparando com as previsões realizadas no estudo técnico.
B – Procedimento metodológico	Análise de conteúdo para construção da Revisão Bibliográfica: Expansão da fronteira dos grandes projetos, instrumentos regulatórios ambientais e legitimação ambiental do espaço ocupado por grandes empreendimentos.	Análise dos métodos de previsão de impactos de 63 EIAs de diferentes atividades, a partir de indicadores do próprio estudo técnico, com uso de Matriz Comparativa.	Análise de similaridade entre os EIAs de mineração no Estado do Pará, aplicação do método Lee e Coley para análise da qualidade de previsão (minério metálico) e ponderamento do ranking de qualidade.	Revisão Bibliográfica e uso de indicadores para abordar as modificações ocorridas em Parauapebas. Análise documental dos EIA's de mineração em Parauapebas.
C – Produtos da Tese	Panorama de expansão dos grandes projetos até a atualidade.	Perfil metodológico de previsão de impactos na Amazônia nos últimos 25 anos.	Representação dos impactos mais previstos nos EIAs de mineração. Configuração da qualidade metodológica. Ranking de qualidade dos EIAs.	Demonstração das principais alterações socioambientais, associadas ou não à previsão dos EIA's.
D – Status	Concluído e submetido ao periódico.	Concluído e submetido ao periódico.	Concluído. Será submetido ao periódico após a defesa da Tese.	Concluído. Será submetido ao periódico após a defesa da Tese.

Fonte: Elaborado pela autora.

A execução do objetivo 2 ocorreu a partir da coleta documental no banco de dados da website do governo federal (IBAMA) e do Estado do Pará (SEMAS), completado pelo acervo de uma consultoria ambiental, representado por uma amostra de 63 EIAs no período de 1992 a 2009, totalizando 25 anos de análise.

Os EIAs analisados correspondem a projetos públicos e privados, novos e de expansão, relacionados as atividades: Terminal Portuário de Uso Privado (11 EIAs), Linha Ferroviária (1 EIA), Usina Termoelétrica (2 EIAs), Usina Hidrelétrica (8 EIAs), Extração Mineral (28 EIAs), Metalurgia/Siderurgia/Refinaria (3 EIAs), Mineroduto (2 EIAs), Linha de Transmissão (6 EIAs) e Pavimento de Rodovia (2 EIAs).

Utilizou-se variáveis coletadas nos próprios EIAs, inseriu-se na matriz (EL-FADL; EL-FADEL, 2004), realizou-se a caracterização e comparação das amostras para traçar o perfil dos métodos de previsão.

No objetivo 3 ocorreu a filtragem da amostra e foi considerado apenas EIAs de extração mineral, totalizando 29 EIAs. Nessa etapa da Tese, foi observado o quantitativo de impactos ambientais previstos (e também os significativos), por componente ambiental (meio físico, biótico e antrópico) e fase do empreendimento.

Considerando-se apenas os impactos ambientais identificados como significativos, foi realizado o agrupamento dos impactos semelhantes, criando-se categorias para: o meio físico, biótico e antrópico. Verificou-se, através da análise de cluster, o grau de similaridade ente os EIA's a partir dessas categorias.

Ainda no objetivo 3, ocorreu a segunda filtragem da amostra onde permaneceram apenas EIAs de extração de minério metálico, exceto os EIA's de extração de bauxita que foram inclusos, totalizando 24 EIAs. A análise da qualidade de previsão de impactos nesses estudos ocorreu a partir da aplicação do método Lee e Colley (1992), onde cada EIA foi analisado através das subcategorias ajustadas para a Tese, recebendo conceitos da avaliação.

O objetivo 3 seguiu com a estruturação do ranking de qualidade dos EIAs. As subcategorias (identificadas no método Lee e Colley e adaptada para esta Tese) receberam um peso que totalizou 100 pontos. (ALMEIDA; ALVARENGA; CESPEDES, 2014). O ranking de qualidade foi ordenado pela pontuação alcançada por cada estudo.

No objetivo 4 foi realizada revisão de literatura histórica para discorrer sobre a trajetória do surgimento do município de Parauapebas. Utilizou-se de séries históricas dos indicadores de crescimento econômico e populacional para demonstrar essas

dinâmicas a partir da influência mineral. Houve revisão de literatura expositiva apresentando várias pesquisas sobre impactos socioambientais em Parauapebas.

Finalmente, houve análise documental dos EIA's indicando os impactos significativos mais previstos em Parauapebas, verificando se as referidas alterações vão ao encontro das diversas pesquisas já realizada no município.

É oportuno destacar que a base de dados utilizada para levantamento de artigos acadêmicos, correspondeu a mesma mencionada no objetivo 1.

1.7 ESTRUTURA DA TESE

A presente Tese está estruturada em 6 capítulos. O Capítulo 1 corresponde ao conteúdo introdutório, o integrador da pesquisa, o qual apresenta numa perspectiva geral, as temáticas abordadas e discutidas ao longo da Tese. Cada objetivo específico foi transformado em um capítulo, totalizando 4 capítulos, descrito a seguir (Capítulos 2,3,4 e 5).

O capítulo 2 busca compreender a dinâmica de ocupação e/ou expansão dos grandes projetos na Amazônia. Apresenta-se uma revisão bibliográfica, onde discorre sobre os principais eventos que contribuíram para o avanço da ocupação de grandes projetos. Realizou-se um panorama da dinâmica de grandes projetos na Amazônia desde o governo militar até a atualidade, assim como se identificou políticas regulatórias para impactos ambientais provenientes de uso dos recursos naturais em larga escala e, finalmente, demonstrou-se a região Amazônia como um território que vem absorvendo impactos ambientais ao longo do tempo com incentivo de diferentes políticas públicas.

O capítulo 3 apresenta o perfil dos métodos de predição de impactos ambientais na Amazônia, utilizados em EIAs de diferentes atividades licenciadas no Estado do Pará. Foram amostrados 63 EIAs, a partir dos quais foram definidos indicadores, posteriormente inseridos em uma matriz para análise comparativa que indicaram o perfil do modelo de predição praticado na Amazônia nos últimos 25 anos. Também, foram identificadas as localidades com maior aglomeração de EIAs para as quais foram aplicadas metodologias de previsão diversificadas.

O capítulo 4 apresenta os impactos ambientais mais previstos em EIAs de extração mineral na Amazônia, assim como os resultados da avaliação da qualidade de previsão dos impactos a partir do método Lee e Colley para EIAs de extração de minério metálico e o *ranking* de qualidade dos EIAs.

O capítulo 5 apresenta as alterações socioambientais no município de Parauapebas, a partir de revisão bibliográfica e séries históricas de indicadores. Os resultados da análise documental a partir de EIA's de extração mineral em Parauapebas, também são apresentados. Nesse capítulo observou-se as alterações prospectiva do projeto até a atualidade, bem como verificou-se nos EIAs de Parauapebas se as referidas alterações (impactos significativos) haviam sido abordadas.

O capítulo 6 consiste nas Considerações Finais, tendo como enfoque a sintetização dos conteúdos abordados e discutidos ao longo da Tese, demonstrando a resolução da problemática de pesquisa, assim como destacando a confirmação ou não das hipóteses levantadas. Foi abordado nesse capítulo, o alcance dos objetivos e sugestão de outras perspectivas de pesquisa.

CAPÍTULO 2 REFLEXÕES SOBRE O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO AMAZÔNICO POR GRANDES EMPREENDIMENTOS SOB A PERSPECTIVA DA LEGITIMAÇÃO AMBIENTAL DO ESPAÇO OCUPADO. ¹

Resumo: O bioma amazônico vem apresentando complexas formas de apropriação do território associados a sistemas produtivos diversificados. A dinâmica espacial da Amazônia paraense vem sofrendo transformações com o avanço das fronteiras dos grandes empreendimentos e seus impactos ambientais significativos. O objetivo deste trabalho foi compreender os principais eventos relacionados às políticas públicas que vem incentivando a ocupação e/ou expansão dos grandes empreendimentos, os instrumentos regulatórios ambientais que legalizam o funcionamento das atividades, e refletir sobre licenciamento ambiental como instrumento legitimador do espaço ocupado. Realizou-se revisão sistemática de literatura científica e documental. Agrupou-se os eventos sob diferentes cenários governamentais. Efetuou-se o levantamento dos instrumentos regulatórios ambientais, destacando aqueles que concedem permissão para implantação de atividades com impactos significativos. Posteriormente, houve análise interpretativa sobre a presença dos efeitos socioambientais significativos mesmo após a criação do licenciamento ambiental. Os resultados indicam a Amazônia como território absorvedor de impactos ambientais significativos desde os primeiros grandes empreendimentos implantados. O licenciamento ambiental vem legitimar a ocupação do território e uso dos recursos naturais em larga escala, e, portanto, deve-se ponderar para que não haja legitimação de impactos sem o tratamento eficiente, assim como conflitos agrários e acidentes socioambientais com danos severos e irreversíveis. Diante do exposto, ratifica-se a necessidade de aprofundar debates envolvendo a sociedade, como parte interessada e atingida, em conjunto com os empreendimentos, comunidade científica e poder público, abordando a responsabilidade socioambiental desses empreendimentos e estratégias de política pública para o planejamento ambiental e desenvolvimento territorial.

Palavras- Chave: Dinâmica de ocupação; projetos na Amazônia; política regulatória; Impactos ambientais; Recursos naturais.

Abstract: The Amazon biome has presented complex forms of appropriation of the territory associated with diversified productive systems. The spatial dynamics of the Amazon of Pará has undergone transformations with the advance of the borders of large enterprises and their significant environmental impacts. The objective of this work was to understand the main events related to public policies that encourage the occupation and/or expansion of large enterprises, the environmental regulatory instruments that legalize the operation of activities, and reflect on environmental licensing as a legitimizing instrument of the occupied space. A systematic review of scientific and documentary literature was conducted. The events were grouped under different government scenarios. The environmental regulatory instruments were surveyed, highlighting those that grant permission to implement activities with significant impacts. Subsequently, there was an interpretative analysis of the presence of significant socio-environmental effects even after the creation of environmental licensing. The results indicate the Amazon as a territory absorbing significant environmental impacts since the first major projects implemented. Environmental licensing legitimizes the occupation of the territory and the use of natural resources on a large scale, and, therefore, it should be considered that there is no legitimization of impacts without efficient treatment, as well as agrarian conflicts and socio-environmental accidents with severe and irreversible damage. In view of the above, the need to deepen debates involving society, as an interested party and achieved, together with the enterprises, scientific community and public power, is ratified, addressing the socio-environmental responsibility of these enterprises and public policy strategies for environmental planning and territorial development.

Key words: Occupation dynamics; projects in the Amazon; regulatory policy; environmental impacts; natural resources.

2.1 INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, o bioma amazônico vem apresentando complexas formas de apropriação do território associado a sistemas produtivos diversificados que inclui atividades agropecuárias, extrativistas, indústrias, mineração e infraestruturas logísticas (hidrovias, ferrovias, rodovias, minerodutos, hidrelétricas, termoelétricas, linhas de transmissão, entre outros) (BECKER, 2001).

A configuração espacial da Amazônia vem sofrendo transformações com o avanço das fronteiras dos grandes empreendimentos e seus impactos ambientais significativos.

O processo de mudança da paisagem, surgimento de novas dinâmicas socioespaciais, reordenamento territorial, entre outros, relacionadas à implantação e operação de grandes empreendimentos, vêm acompanhados de infraestruturas as quais também retratam alterações provenientes da expansão do capital nacional e internacional vinculado a tecnologias que favoreçam o uso dos recursos naturais em larga escala (CARMO et al, 2015).

Os discursos estratégicos para desenvolvimento territorial da região Amazônica têm sido associados a diferentes contextos governamentais, favorecendo o processo de ocupação, expansão e o funcionamento de megaprojetos (RODRIGUES; LIMA, 2020). Por outro lado, o instrumento legal ambiental brasileiro, apesar dos avanços, busca conciliar a regularização das atividades com significativo impacto e a proteção ambiental em prol do desenvolvimento sustentável, mas vem sofrendo tentativas de fragilização a partir de propostas para obter flexibilidade no licenciamento ambiental e, portanto, reduzir a rigidez no processo de avaliação da viabilidade ambiental dos sistemas produtivos (MELLO; VIEIRA, 2020).

Os megaempreendimentos correspondem a atividades econômicas de uso dos recursos naturais em larga escala, que influenciam na organização e controle do território, possuem expressivas construções, consideráveis mobilizações de capital e mão de obra, e necessitam de várias infraestruturas adicionais (terminais portuários, linha ferroviária, UHE, aeroportos, núcleos urbanos entre outros) para o alcance da viabilidade econômica (GUIMARÃES, 1995; TELES; MORAIS, 2019).

Desta forma, entende-se que o processo de transformação do território e alteração do ambiente ocorre não apenas em função do projeto em si, mas envolve as

atividades de suas parcerias, terceirizados e os atrativos de mercado nacional e internacional por ele causado.

Este trabalho teve como objetivo compreender os principais eventos relacionados às políticas públicas que vem incentivando a ocupação e/ou expansão dos grandes empreendimentos na Amazônia paraense, os instrumentos regulatórios ambientais que legalizam o funcionamento da atividade ou empreendimento e refletir sobre a implantação de empreendimentos desse porte a partir do licenciamento ambiental.

2.2 METODOLOGIA

Utilizou-se a análise de conteúdo, para construção da revisão bibliográfica, a qual reúne as etapas de: Pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados (inferência e interpretação) (BARDIN, 2016).

Na pré-análise das literaturas selecionadas, houve resgate histórico dos principais eventos, estruturado a partir da: Expansão de fronteiras dos grandes empreendimentos no território amazônico paraense; Instrumentos regulatórios ambientais para o uso de recursos naturais em larga escala; e Legitimação ambiental do espaço ocupado por grandes empreendimentos na Amazônia.

A exploração do material é decorrente da análise dos trabalhos de vários autores, tais como: Coelho et al (2004), Coelho et al (2005), Monteiro (2005a, 2005b), Araújo e Belo (2009), Santos (2009), Sousa Jr. e Reid (2010), Castro (2012), Santos (2012), Queiroz et al (2013), Congilio e Ikeda (2014), Carmo et al (2015), Lima e Palheta (2016), Palheta et al (2017), Brito e Castro (2018), Franco et al (2018), Fearnside (2019), Maciel et al (2019), Silva et al (2019) e Weibermel (2020). Tais autores apresentam esse tipo de recorte para abordar a evolução dos grandes empreendimentos no território amazônico, instrumentos regulatórios ambientais e impactos socioambientais no espaço ocupado.

O tratamento dos resultados consistiu na inferência e interpretação a partir da estrutura mencionada na pré-análise. Houve a caracterização dos eventos que incentivaram a expansão de fronteiras dos grandes empreendimentos, a partir do agrupamento desses acontecimentos por contextos governamentais: militar (1964 a 1984), transição para democracia (1985 a 1990), transição e consolidação do

neoliberalismo (1990 a 2003), neodesenvolvimentista (2003 a 2016) e retomada ao neoliberalismo ortodoxo (2016 até atualidade).

Dentre os instrumentos regulatórios ambientais, evidenciou-se aqueles relacionados a legalização de atividades ou empreendimentos que fazem uso dos recursos naturais em larga escala, os quais são causadores de impactos significativos.

Na legitimação ambiental do espaço ocupado, houve a análise crítica relacionada os Grandes Empreendimentos, licenciamento ambiental e impactos socioambientais significativos, abordando o território amazônico como um espaço de absorção de impactos ambientais significativos, em diferentes magnitudes, ao longo do tempo.

Para contribuir com a fundamentação da revisão bibliográfica, mais especificamente quando abordado os eventos da expansão dos grandes empreendimentos, houve revisão documental dos Estudos de Impacto Ambiental – EIA disponíveis na website do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e SEMAS (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará), classificando-os por ano de protocolo e atividade licenciada.

2.3 EXPANSÃO DE FRONTEIRAS DOS GRANDES EMPREENDIMENTOS NO TERRITÓRIO AMAZÔNICO PARAENSE.

Um dos primeiros grandes empreendimentos implantados em território da Amazônia paraense, ocorreu na década de 1920 pela empresa Ford Motor Company, cujo investimento do capital estrangeiro, na plantação de *Hevea Brasiliensis* e extração do látex em larga escala, objetivava a produção da borracha para atender a demanda da indústria automobilística no exterior. Considera-se que Fordlândia correspondeu à primeira cidade-empresa implantada na floresta da Amazônia paraense, assim como impactos socioambientais significativos provenientes de empreendimento de grande porte. Apesar dos investimentos, incentivos fiscais, apoio político, a empresa encerrou as atividades em 1945 com baixa produtividade de cultivo e altos custos na produção de látex (FREITAS; NEVES, 2017).

O processo de implantação dos grandes empreendimentos na região está inicialmente associado com a proposição do modelo de desenvolvimento no período do governo militar, o qual disseminava a ideia de integração, ocupação e garantia da segurança nacional na Região Amazônica, expressos nos discursos “integrar para não entregar” e “terras sem homens para homens sem terra”. Entretanto, as reais intenções

governamentais estariam voltadas ao interesse econômico, exploração em larga escala dos recursos naturais e políticas de incentivos, os quais atraíam empreendimentos causadores de diversos impactos ambientais (CONGILIO, IKEDA, 2014).

Na década de 1960, foi criada a Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM (Lei nº 5.173/1966) objetivando a coordenação das iniciativas federais para o desenvolvimento territorial, atraindo investimentos para região. Nesse mesmo ano, foi criado o Banco da Amazônia S.A (Lei nº 5.122/1966).

Em 1967, criou-se o Código de Mineração favorecendo investimentos em pesquisas e extrações minerais no Brasil. Na região Amazônica, várias localidades com potencial mineral foram identificadas, no final da década de 1960 e durante a década de 1970, tais como o alumínio em Trombetas, manganês e ferro em Carajás, manganês em Buritirama, bauxita em Paragominas e outros (SILVA, 2002).

Na década de 1970, a narrativa de integração da Amazônia às outras regiões do país, estava associada ao Plano de Integração Nacional – PIN que incentivou a abertura da Rodovia Transamazônica (BR- 230), Santarém – Cuiabá (BR-163), Perimetral Norte (BR- 210) entre outras (BRITO; CASTRO, 2018).

A crise econômica de 1974 levou o governo federal a buscar possibilidades de crescimento econômico evidenciando a Região Amazônica como uma das estratégias da política econômica associada ao II Plano de Desenvolvimento – PND, executado de 1974 a 1979, o qual pretendia o avanço do país a partir dos novos patamares de industrialização. Tornou-se necessário, a obtenção de recursos para investir no fomento da dinamização da indústria brasileira e, desta forma, a região representava um potencial gerador de divisas (MONTEIRO, 2005b).

O território da Amazônia oriental, na década de 1970 e 1980, experimentou mudanças associadas à ocupação de grandes empreendimentos que resultaram na modificação das dinâmicas socioeconômicas e ambientais por projetos de extração, transformação mineral e de infraestrutura (rodovias, hidrovias, usinas hidrelétricas, entre outros), evidenciando as estratégias econômicas do governo federal (CARMO et al, 2015).

A política de colonização e ocupação da região, a partir da criação do Polo Agropecuário e Agromineral da Amazônia – POLAMAZÔNIA (1974) e o Programa Grande Carajás – PGC (1982), favoreceram a concentração de capital estrangeiro a partir dos atrativos: fornecimento de investimentos em infraestrutura e incentivos fiscais

(MONTEIRO, 2005a), reduzida qualificação da mão-de-obra e baixos salários, preços reduzidos dos recursos naturais extraídos e outros (ARAÚJO; BELO, 2009).

Houve, portanto, a implantação de projetos agropecuários, minero-metalúrgicos, industrialização e colonização de territórios tendo como enfoque a viabilidade econômica das atividades sem considerar as alterações socioambientais vinculadas à implantação e operação dessas atividades (SOUZA; VIDAL, 2012) (Quadro 2.1).

Quadro 2.1: Alguns eventos relacionados ao surgimento de grandes empreendimentos no período do governo militar.

Ano	Evento
1967	Implantação do Projeto Jari (fábrica de celulose e outros produtos) no Distrito de Monte Dourado em Almeirim.
1970	Implantação do Projeto Trombetas (extração e comercialização de bauxita metalúrgica) em Oriximiná. Criação do Projeto RADAM (Radar na Amazônia)
1973	Governo Federal fomenta a formação de <i>joint venture</i> entre a CVRD e empresas japonesas visando a produção de alumina (plantas químicas) e alumínio (plantas metalúrgicas). Governo federal cria as Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. (Eletronorte).
1974	Início da construção da UHE de Tucuruí e linhas de transmissão até Barcarena, finalizando em 1985.
1978	Implantação da Alumínio Brasileiro S.A. (Albrás) e Alumina do Norte do Brasil S.A. (Alunorte), esta última concluída em 1995.
1979	Primeiro embarque da bauxita metalúrgica extraída de Oriximiná para o Canadá. Iniciou a implantação do Programa Grande Carajás – PGC no sudeste paraense para extração de ferro. O PGC incentivou a implantação de indústrias de ferro gusa, ferroligas e silício metálico. Foi extinto em 1991.
1980	Operação da mina de ouro em Serra Pelada, em Marabá no núcleo Curionópolis, emancipado para categoria de município em 1988..
1984	Operação das minas de manganês (Projeto Mina Azul) e de ferro (Projeto Ferro Carajás) ambas em Parauapebas.

Fonte: Monteiro (2005 a; b), Congilio e Ikeda (2014), Malheiro (2020). Adaptado pela autora.

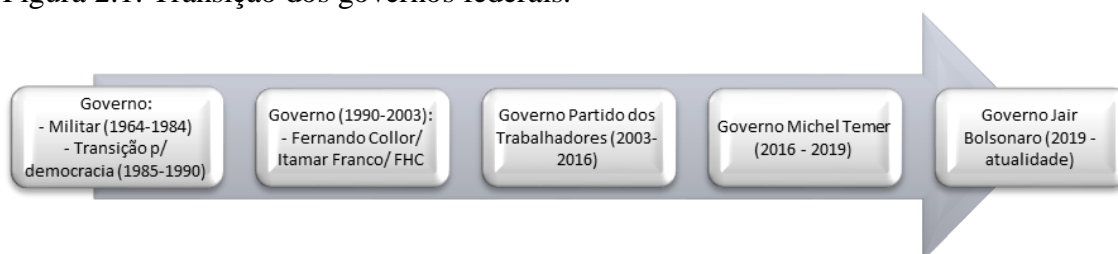
O governo federal pretendia criar vários pólos de desenvolvimento territorial na Amazônia, pautado na extração de recursos naturais em larga escala, principalmente os minerais, e investimento na infraestrutura para atender esses projetos. Tais iniciativas visavam “utilizar” a região como sustentáculo das dificuldades financeiras que o Brasil passava, principalmente desencadeado pela crise internacional de 1973 e 1979 resultantes da alta do valor do petróleo (SERRA; FERNÁNDEZ, 2004).

Com o fim do período militar, o Brasil atravessou um processo de transição para democratização a partir de 1985, ainda com eleição indireta. Nesse ano foi lançado o Projeto Calha Norte e em 1988 foi criado o Programa Nossa Natureza (Decreto nº 96.944/1988). Ainda em 1988, o Projeto *Dow Corning* Silício Brasil, localizado no

Estado do Pará no município de Breu Branco, fronteira com o município de Tucuruí, entrou em operação (MALHEIRO, 2020).

A partir dos anos 90 até 2003, o país passava por um processo de transição para o neoliberalismo - governos de Fernando Collor e Itamar Franco - e consolidado no governo de Fernando Henrique Cardoso (Figura 2.1). Este período foi marcado pela política de abertura econômica, redução das proteções alfandegárias, da tributação sobre as exportações, da participação do Estado na economia, intensificação do capital internacional e privatização de estatais brasileiras como a CVRD (MONTEIRO, 2005a; SOUZA; HOFF, 2019).

Figura 2.1: Transição dos governos federais.



Fonte: Elaborado pela autora.

O cenário internacional era o fim da guerra fria, intensificação do processo de globalização e adoção de políticas neoliberais, favorecendo a expansão e consolidação do capitalismo (CARMO et al, 2015).

Era evidente o interesse por exportação de *commodities* da Amazônia para alavancar a economia do país, contudo a Lei Complementar nº 87/1996, Lei Kandir, indicava que o retorno econômico não era prioridade para o Estado do Pará.

A isenção do ICMS pela Lei Kandir, a qual inclui produtos primários, beneficiados e semi-beneficiados ou serviços, favorece a ocupação de grandes capitais, mas causa profundos prejuízos aos recolhimentos do Estado que passa a fornecer *commodities* a baixo custo e torna-se um território absorvedor de impactos socioambientais significativos.

Em 2001, foi criada a Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA), viabilizando o Fundo de Desenvolvimento da Amazônia (FDA) com o objetivo de fomentar grandes projetos na região (Quadro 2.2 e 2.3). Em 2002, tais iniciativas associam-se a política de desenvolvimento baseada em subsídios e incentivos fiscais para projetos, semelhante ao que ocorreu no governo militar.

Quadro 2.2: Projetos protocolados em órgãos ambientais no período de transição e consolidação do neoliberalismo.

Ano	Esfera do Licenciamento	Projeto/Atividade
1992	SEMAS	Extração de caulim em Ipixuna do Pará.
1993	SEMAS	Extração de caulim em Ipixuna do Pará.
1994	IBAMA	Extração de bauxita em Oriximiná
1995	IBAMA	Planta Metalúrgica para beneficiamento de cobre em Parauapebas.
1999	IBAMA	Extração de bauxita em Oriximiná.
2000	SEMAS	Extração de cobre e ouro em Canaã dos Carajás e Parauapebas
	SEMAS	Transporte de caulim em Ipixuna do Pará, Tomé-Açú, Acará, Moju e Barcarena.
2001	IBAMA	Extração de bauxita em Oriximiná
2002	IBAMA	Pavimentação da Rodovia Br 163/PA e Br 230/PA em Novo Progresso, Altamira, Trairão, Itaituba e Rurópolis.
	IBAMA	Pavimentação da Rodovia Br 230/PA e Br 422/PA em Rurópolis, Placas, Uruará, Medicilândia, Brasil Novo, Altamira, Anapú, Pacajá, Novo Progresso, Tucuruí, Itupiranga, Marabá, São Domingos do Araguaia, Brejo Grande do Araguaia e Palestina do Pará.
2003	SEMAS	Transporte de bauxita em Paragominas, Ipixuna do Pará, Tomé-Açú, Acará, Moju, Abaetetuba e Barcarena.
	IBAMA	Extração e beneficiamento de cobre em Canaã dos Carajás

Fonte: EIAs disponíveis na *webpage* do governo (federal e estadual).

Quadro 2.3: Eventos associados aos grandes empreendimentos.

Ano	Evento – Início da operação das minas
1990	Mina de ouro e cobre em Parauapebas no Projeto Igarapé Bahia
1996	Minas de caulim em Ipixuna do Pará no Projeto Caulim Pará Pigmentos e no Projeto Rio Capim Caulim.
2002	Mina de manganês em Marabá no Projeto Buritirama.

Fonte: Malheiro (2020).

Durante esse período de transição para o neoliberalismo, ocorreu a aprovação da Emenda Constitucional nº 6, a qual torna possível ao investidor estrangeiro atuar como principal agente nos capitais de empreendimentos minerários. Portanto, viabilizou a entrada do capital francês ao adquirir uma mineradora de caulim localizada em Ipixuna do Pará (MONTEIRO, 2005a).

Em 2002, oficialmente começa a operação do Projeto Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM)/ Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM), com vistas a incrementar a vigilância aérea no território, combater crimes e proteger ecossistemas (CYPRIANO, 2006).

A partir de 2003 até o ano 2016, têm-se o governo do Partido dos Trabalhadores (PT), representado por Luiz Inácio Lula da Silva e, posteriormente, por Dilma Rousseff, com base na política neodesenvolvimentista que visava o resgate ao crescimento econômico pautado na melhoria da distribuição de renda, redução do desemprego, concessão de crédito e aumento do consumo familiar, entre outros (SAMPAIO Jr, 2012;

DE PAULA; PIRES, 2017), reunindo assim a burguesia, operariado, campesinato, autônomos, classe média, difundindo a concepção de empreendedorismo (SOUZA; HOFF, 2019).

Em 2007, foi lançado o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) que estimulava concessão de crédito e financiamento, fomento a infraestrutura social e medidas fiscais e institucionais. A estratégia do governo federal consistia na promoção da infraestrutura social e urbana (saneamento e habitação), logística (rodovias, portos, ferrovias e aeroportos) e energética (petróleo, gás e energia) (NIÑO, 2017; COELHO, 2017), assim como fomento desses setores por meio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDES). Vale destacar que nesse momento, o mundo passava por uma crise financeira, iniciada nos EUA, com reflexo e implicações em várias outras economias. Na região Amazônica, esse programa incentivou a implantação de diversos projetos de hidrelétricas, extração mineral entre outros (Quadro 2.4 e 2.5).

Quadro 2.4: Projetos protocolados em órgãos ambientais no período do neodesenvolvimentismo.

Ano	Esfera do Licenciamento	Projeto/Atividade
2004	SEMAS	Extração de Níquel em Canaã dos Carajás
	SEMAS	Extração de Níquel em Ourilândia do Norte, São Félix do Xingu, Parauapebas, Água Azul do Norte e Tucumã.
2005	SEMAS	Extração de Bauxita em Juruti
2006	SEMAS	Extração de Ouro e cobre em Itaituba
	SEMAS	Extração de Ferro em Floresta do Araguaia
	SEMAS	Extração de Ferro em Curionópolis
	SEMAS	Refinaria de bauxita para produção de alumina em Barcarena
2007	SEMAS	Extração de Ouro em Floresta do Araguaia e Rio Maria
	IBAMA	Extração de bauxita – Platô Bela Cruz, Aramã, Greig, Teófilo, Cipó e Monte Branco em Oriximiná.
	SEMAS	Usina Termoelétrica – UTE Barcarena
2008	SEMAS	Terminal Portuário de Granéis em Santarém.
	SEMAS	Extração de Cobre e Ouro em Curionópolis e Canaã dos Carajás
2009	IBAMA	Usina Hidrelétrica – UHE Belo Monte em Vitória do Xingu e Altamira
	IBAMA	Usina Hidrelétrica – UHE de Santo Antônio do Jari em Almeirim/Monte Dourado (PA) e Laranjal do Jari (AP)
	IBAMA	Complexo minerador Ferro Carajás em Parauapebas
	SEMAS	Usina Siderúrgica para produção de placa de aço em Marabá
	IBAMA	Linha de Transmissão Tucuruí – Xingu – Jupari e Subestações em Tucuruí, Pacajá, Anapú, Vitória do Xingu, Porto de Moz e Almeirim
2010	IBAMA	Aproveitamento Hidrelétrico – AHE Santa Isabel em Ananás (TO) e Palestina do Pará, Piçarra e São Geraldo do Araguaia (PA).
	IBAMA	Usina Hidrelétrica – UHE Teles Pires em Paranaíta (MT) e Jacareacanga (PA)
	SEMAS	Extração de Calcário e Argila em Primavera
	IBAMA	Extração de cobre e ouro em Parauapebas
	IBAMA	Extração de ferro em Canaã dos Carajás

Ano	Esfera do Licenciamento	Projeto/Atividade
	IBAMA	Projeto Global das ampliações da extração de ferro (Minas N4 e N5) em Parauapebas
2011	SEMAS	Estação de transbordo de Cargas – ETC Mirituba em Itaituba
	IBAMA	Usina Hidrelétrica – UHE São Manoel em Paranaíta (MT) e Jacareacanga (PA)
2012	SEMAS	Terminal de Uso Privativo – TUP misto de Vila do Conde em Barcarena
	SEMAS	Estação de transbordo de Cargas – ETC Itaituba em Itaituba
	SEMAS	Estação de transbordo de Cargas – ETC Tapajós em Itaituba
	SEMAS	Extração de ouro em Senador José Porfírio.
2013	SEMAS	Extração de rocha Fosfática em São Félix do Xingu.
	SEMAS	Estação de transbordo de Cargas – ETC Santarenzinho em Rurópolis
2014	SEMAS	Estação de transbordo de Cargas – ETC Tapajós em Rurópolis
	IBAMA	Aproveitamento Hidrelétrico – AHE São Luiz do Tapajós em Itaituba e Trairão
	IBAMA	Linha de Transmissão – Xingu –Parauapebas/ Parauapebas – Miracema/ Parauapebas – Itacaiúnas e subestações em 22 municípios: 11 no Estado do TO e 11 no Estado do PA. <u>Municípios Paraenses:</u> Anapu, Pacajá, Novo Repartimento, Itupiranga, Marabá, Curionópolis, Eldorado do Carajás, Sapucaia, Xinguara, Rio Maria e Floresta do Araguaia.
		SEMAS
2015	SEMAS	Terminal Portuário para movimentação de Granéis Sólidos Vegetais em Santarém
	IBAMA	Linha de Transmissão – LT Xingu Estreito em 65 municípios: 12 municípios no Estado do PA, 22 municípios no Estado do TO, 23 municípios no Estado de GO e 8 municípios no Estado de MG. <u>Municípios paraenses:</u> Anapu, Pacajá, Novo Repartimento, Marabá, Itupiranga, Parauapebas, Curionópolis, Sapucaia, Xinguara, Rio Maria, Floresta do Araguaia e Conceição do Araguaia.
2016	SEMAS	Terminal Portuário de Uso Privado – TUP e Complexo Agroindustrial em Barcarena
	IBAMA	Sistema de Transmissão Xingu – Rio em 78 municípios: 11 no Estado do PA, 21 no Estado do TO, 5 no Estado de GO, 34 no Estado de MG e 7 no Estado do RJ. <u>Municípios Paraenses:</u> Anapu, Pacajá, Novo Repartimento, Itupiranga, Marabá, Curionópolis, Eldorado dos Carajás, Xinguara, Sapucaia, Rio Maria e Floresta do Araguaia.
	SEMAS	Complexo Hidrelétrico Cupari Braço Oeste e Linha de Transmissão associadas (Potência 97,00 MW) em Aveiro, Belterra e Rurópolis
	SEMAS	Complexo Hidrelétrico Cupari Braço Leste e Linhas de Transmissão associadas. (Potência 60,50 MW) em Aveiro, Belterra e Rurópolis
	SEMAS	Extração de ferro em Curionópolis

Fonte: EIAs disponíveis na *webpage* do governo (federal e estadual).

Quadro 2.5: Eventos associados aos grandes empreendimentos.

Ano	Evento – Início da operação das minas
2004	Mina de cobre em Canaã dos Carajás no Projeto Sossego.
2005	Mina de bauxita em Juruti
2007	Mina de bauxita em Paragominas
	Mina de ouro em Floresta do Araguaia e Rio Maria no Projeto Andorinhas
	Mina de Ferro em Floresta do Araguaia
2011	Mina de ferro e níquel em Ourilândia do Norte, Parauapebas, Tucumã e São Félix do Xingu, no Projeto Onça Puma.
2012	Mina de cobre em Marabá no Projeto Salobo.
2013	Mina de ouro e prata em Altamira.
2014	Mina de ferro em Curionópolis no Projeto Serra Leste.
2016	Mina de ferro em Canaã dos Carajás no Projeto S11D.

Fonte: Malheiro (2020).

Dada às pressões do mercado internacional, a quantidade de solicitações de pesquisa mineral requerida ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) em 2003 a 2012, atual Agência Nacional de Mineração (ANM), atingiu a 182.463. Este fato contribuiu para o surgimento de novos ordenamentos territoriais a partir da especulação e disputa intensa para apropriação e controle dos recursos naturais no subsolo (SANTOS, 2012), que, por conseguinte culminava na aquisição de terras por grandes empreendimentos.

Em 2008, foi criado o Plano Amazônia Sustentável (PAS) visando o desenvolvimento da Amazônia Legal, retomando o Projeto Calha Norte e o SIVAM/SIPAM (NIÑO, 2017). Em 2010, surge o Macrozoneamento Ecológico Econômico (Macro ZEE), visando a conciliação entre proteção e uso dos recursos naturais (MICHELOTTI; MALHEIRO, 2020).

Nesse período era evidente o *boom* de *commodities* da Amazônia, visto que houve a expansão de fronteiras de grandes projetos viabilizada por políticas públicas pautadas no fomento ao produto primário de exportação.

Com o *impeachment* de Dilma Rousseff, o governo assumido por Michel Temer (2016 - 2019) retoma a política do neoliberalismo considerado ortodoxo, priorizando interesses de capital financeiro internacional, empreendimentos multinacionais, promovendo a redução do Estado na economia e articulando privatizações.

Na Amazônia, o referido governo também estabelece uma política de fomento à ocupação de grandes empreendimentos (MACIEL et al, 2019). O Decreto nº 9.142/2017 refere-se a extinção da Reserva Nacional de Cobre e Associados (RENCA) localizada nos Estados do Pará e Amapá, a qual havia sido criada pelo Decreto nº 89.404/1984.

Coincidentemente, a Portaria nº 128/2017 trata das solicitações de atividades minerárias (autorizações de pesquisa, títulos minerários, licenças e permissões de lavras garimpeiras), justamente nessa área da reserva extinta, as quais estavam dependendo de aprovação (KLAUCK et al, 2019). Tal situação, desperta a possibilidade de outras unidades de conservação na Amazônia serem alteradas para favorecer economias de larga escala, considerando não apenas à extinção, mas também a redução de áreas e mudança de categorias.

No governo Jair Bolsonaro (2019 até a atualidade), verifica-se a continuidade da política de neoliberalista, tornando-se mais explícitos os interesses pela exportação de *commodities*, bem como o resgate da figura militar em diferentes áreas do governo.

Verifica-se a fragilização da atuação da fiscalização agrária, ambiental e trabalhista, assim como das áreas protegidas (invalidação da criação, reconhecimento e defesa) e áreas de povos tradicionais, além de promover a apropriação de terras públicas por entidades privadas (MICHELOTTI; MALHEIRO, 2020).

Na Amazônica, a militarização torna-se evidente quando o Conselho Nacional da Amazônia Legal, conduzido desde 1995 pelo Ministério de Meio Ambiente, passa a ser coordenado pelo vice-presidente do país, além de ser representado principalmente por militares e agentes da polícia federal, sem integrantes dos governos estaduais, pesquisadores, sociedade civil, órgãos representantes de povos tradicionais, órgãos representantes do meio ambiente (MICHELOTTI; MALHEIRO, 2020; WERNECK et al, 2021).

Na perspectiva da fragilização ambiental, verifica-se a Resolução CONAMA nº 500/2020, a qual revoga três outras resoluções: a responsável por proteger áreas de manguezais e restingas (Resolução CONAMA nº 303/2002), a dispensa de licenciamento ambiental para atividade de irrigação (Resolução CONAMA nº 284/2001) e a extinção da definição da faixa mínima de distanciamento do entorno de APP's de reservatórios artificiais (Resolução CONAMA nº 302/2002). Contudo, o Supremo Tribunal Federal (STF) revoga a Resolução CONAMA nº 500/2020, restabelecendo o efeito das demais resoluções (WERNECK et al, 2021).

Por outro lado, a Lei Geral do Licenciamento Ambiental está sendo conduzido pelo Ministério da Infraestrutura, e não pelo Ministério de Meio Ambiente, tendo como discurso a dispensa do licenciamento por adesão e compromissos, sem considerar estudos ambientais mesmo em casos de grandes projetos (WERNECK et al, 2021).

Apesar dos esforços governamentais para dinamizar a extração de recursos naturais, em 2019, verifica-se que a quantidade de protocolo para licenciar um grande projeto foi reduzida, ao ser comparado com governo anterior. Em 2020, com a pandemia COVID – 19 (SARS-CoV-2), não houve atualização dos EIAs na *website* dos órgãos licenciadores, contudo foi possível acompanhar a audiência pública na modalidade remota conduzida pelo IBAMA (Quadro 2.6).

Quadro 2.6: Projetos protocolados em órgãos ambientais no período do neoliberalismo ortodoxo.

Ano	Esfera do Licenciamento	Projeto/Atividade
2017	SEMAS	Terminal portuário de gás natural liquefeito em Barcarena
	SEMAS	Linha Ferroviária em <u>23 municípios paraenses</u> : Abaetetuba, Abel Figueiredo, Acará, Barcarena, Bom Jesus do Tocantins, Dom Eliseu, Eldorado dos Carajás, Ipixuna do Pará, Marabá, Mojú, Nova Ipixuna, Paragominas, Pau D' Arco, Piçarra, Redenção, Rio Maria, Rondon do Pará, Santa Maria das Barreiras, Santana do Araguaia, Sapucaia, Tailândia, Tomé-Açú e Xinguara.
	SEMAS	Extração de cobre, ouro e prata em Água Azul do Norte
2018	SEMAS	Terminal Portuário de Uso Privado – TUP em Abaetetuba
	SEMAS	Usina Termoelétrica – UTE Novo Tempo em Barcarena
	SEMAS	Extração de ouro e prata em Altamira e Novo Progresso
	SEMAS	Extração de ouro e cobre em Curionópolis, Canaã dos Carajás e Parauapebas.
	IBAMA	Linha de Transmissão – Xingu -Serra Pelada/ Serra Pelada – Miracema/ Serra Pelada – Itacaiúnas em 22 municípios: 11 no Estado do PA e 11 no Estado do TO. <u>Municípios Paraenses:</u> Anapu, Curionópolis, Itupiranga, Marabá, Novo Repartimento, Pacajá, Floresta do Araguaia, Rio Maria, Sapucaia, Xinguara e Eldorado dos Carajás.
IBAMA	Complexo Minerador Ferro Carajás em Parauapebas	
2019	IBAMA	Linha de Transmissão Oriximiná – Juruti – Parintins e Subestações em Oriximiná, Juruti e Óbidos (PA), Parintins (AM).

Fonte: Estudos de Impactos Ambientais disponíveis na *webpage* do governo (federal e estadual).

No início da pandemia no Brasil, o governo federal, através da lei nº 13.079/2020, define medidas emergenciais para enfrentar a crise sanitária provocada pela disseminação do vírus, inclusive conceitua isolamento e quarentena indicando que essas seriam medidas que poderiam ser determinadas pelo poder público.

Nesse contexto, o Decreto nº 10.282/2020 define os serviços públicos e atividades essenciais, os quais deveriam funcionar mesmo sob medida de isolamento ou quarentena. O Decreto nº 10.329/2020 altera o Decreto nº 10.282/2020, inserindo outras atividades consideradas como essenciais, as quais evidenciam a inclusão de grandes empreendimentos, inclusive na Amazônia (Quadro 2.7).

Quadro 2.7: Relação de atividades consideradas essenciais e associadas a grandes empreendimentos.

DECRETO Nº 10.282/2020 (ART 3º)	DECRETO Nº 10.329/2020 (ART 3º)
X - geração, transmissão e distribuição de energia elétrica e de gás;	X - geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, incluídos: A) o fornecimento de suprimentos para o funcionamento e a manutenção das centrais geradoras e dos sistemas de transmissão e distribuição de energia; e B) as respectivas obras de engenharia;
XXVI - fiscalização ambiental;	XXII - serviços de transporte, armazenamento, entrega e logística de cargas em geral;
XXVIII - monitoramento de construções e barragens que possam acarretar risco à segurança;	XLIX - atividades cujo processo produtivo não possa ser interrompido sob pena de dano irreparável das instalações e dos equipamentos, tais como o processo siderúrgico e as cadeias de produção do alumínio, da cerâmica e do vidro;
XXII - transporte e entrega de cargas em geral;	L - atividades de lavra, beneficiamento, produção, comercialização, escoamento e suprimento de bens minerais;
XXIX - levantamento e análise de dados geológicos com vistas à garantia da segurança coletiva, notadamente por meio de alerta de riscos naturais e de cheias e inundações;	

Fonte: Decreto nº 10.282/2020 e decreto nº 10.329/2020.

2.4 INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS AMBIENTAIS PARA USO DE RECURSOS NATURAIS EM LARGA ESCALA.

Ao longo da história da humanidade, vários eventos em defesa do meio ambiente têm sido realizados em face de questionamentos sobre o modo de apropriação em larga escala dos recursos naturais (SILVA et al, 2019).

As discussões iniciais sobre a questão ambiental no Brasil ocorreram no final da década de 1950, sob a perspectiva de preservação dos recursos naturais (SILVA; SILVA; BORGES; 2019), contudo a partir da década de 1960 se criou legislações de proteção ambiental tornando-se mais evidente a abordagem normativa brasileira (Quadro 2.8).

Quadro 2.8: Políticas Públicas Ambientais Regulatórias no Brasil.

Década	Instrumento Legal
1960	Lei nº 4.504/1964 - Estatuto da Terra; Lei nº 4.771/1965 - Código Florestal; Lei nº 5.197/1967 - Proteção à Fauna; Decreto Lei nº 221/1967 - Código de Pesca; Decreto Lei nº 227/1967 - Código de Mineração.
1970	Decreto Lei nº 1.414/ 1975 - Controle de poluições industriais; Decreto nº 76. 389/ 1975 - Medidas de prevenção e controle de poluições industriais.
1980	Lei nº 6.938/1981 - Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e cria o Sisnama; Lei nº 7.347/1985 - Ação civil pública de responsabilidade por danos ao meio ambiente;

Década	Instrumento Legal
	Promulgada a Constituição Federal de 1988; Lei nº 7.661/1988 - Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro; Lei nº 7.735/1989 – criação do IBAMA; Lei nº 7.797/1989 - criação do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA).
1990	Lei nº 8.490/1992 - criação do Ministério do Meio Ambiente (MMA); Lei nº 9.433/1997 - Política Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e instituição do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; Lei nº 9.605/1998 - Sanções penais e administrativas por crimes ambientais; Lei nº 9.795/1999 - Política Nacional de Educação Ambiental.
2000	Lei nº 9.985/2000 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC; Decreto nº 4.339/2002 - Política Nacional de Biodiversidade; Lei nº 11.284/2003 - acesso público a informações disponíveis nos órgãos do Sisnama; Lei nº 11.105/2005 - Política Nacional de Biossegurança; Lei nº 11.284/2006 - Serviço Florestal Brasileiro e do Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal; Decreto nº 6.040/2007 - Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais; Lei nº 11.516/2007 - criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio); Lei nº 12.114/2009 - cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima; Lei nº 12.187/2009 - Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC).
2010	Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos; Lei Complementar nº 140/2011 - estabelece formas de cooperação entre os entes federados, especialmente no licenciamento ambiental; Lei nº 12.651/2012 - Aprovação do Código Florestal.

Fonte: Silva et al (2019), adaptado pela autora.

Na década de 1970, em 1973, foi criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA para proteção ambiental e gestão dos recursos naturais, assim como Fundação Estadual de Engenharia do Ambiente – FEEMA no Estado do Rio de Janeiro e o Centro Tecnológico de Saneamento Básico (atualmente Companhia Ambiental do Estado De São Paulo – CETESB) (PEIXOTO, 2018; MOREITA et al, 2021).

Contudo, é a partir da década de 1980, através da Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA (Lei nº 6.938/1981), que a questão ambiental começa a ser abordada de forma mais ampla, pois se define como objetivo a conciliação entre a proteção ambiental, recuperação e melhoria do ambiente, assegurando o desenvolvimento socioeconômico, segurança nacional e a dignidade humana.

O artigo 9º da PNMA aponta como um dos seus instrumentos o Licenciamento Ambiental, tornando obrigatório (artigo 10º da referida lei) que todas as atividades, efetiva ou potencialmente poluidoras ou capazes de causar impactos ao ambiente, assim o faça.

Os grandes empreendimentos utilizadores de recursos naturais em larga escala e causadores de significativo impacto ambiental, localizados na região Amazônica, também passam a ser obrigados a solicitar o licenciamento ambiental ao órgão

competente, objetivando obter licença ambiental que aprove a área de interesse, implantação e operação das atividades.

O licenciamento ambiental corresponde ao procedimento administrativo composto por diversas etapas, onde o poder público, através do órgão ambiental competente, licencia a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades que utilizem recursos naturais, que são efetiva ou potencialmente poluidoras ou que podem implicar em degradações ambientais (BRASIL, 1997).

Assim, ocorre a intervenção prévia do poder público na atividade planejada, visando analisar a viabilidade ambiental em prol a proteção ambiental. Como resultado desse procedimento administrativo, têm-se a emissão ou não de licença ambiental.

A licença ambiental consiste no ato administrativo, com prazo de validade, que permite a localização (Licença Prévia), instalação (Licença de Implantação) e funcionamento (Licença de Operação) da atividade ou empreendimento (BRASIL, 1997).

No âmbito federal, o licenciamento ambiental possui como principais instrumentos legais: Lei nº 6.938/1991, Resolução CONAMA nº 01/ 1986, Resolução CONAMA nº 237/ 1997 e Lei Complementar nº 140/ 2011 (SILVA, GOMES JUNIOR, CARDOSO; 2019).

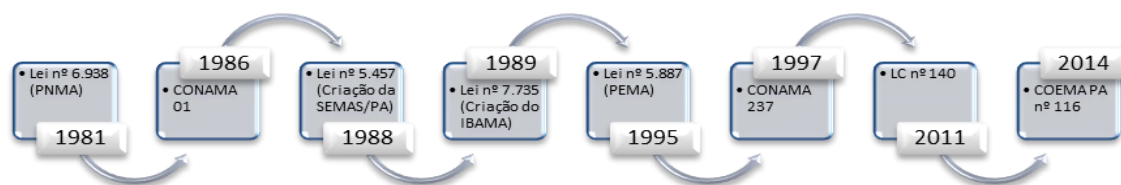
A resolução CONAMA nº 01/1986, no artigo 2º, relaciona várias atividades causadoras de impactos ambientais significativos, passíveis de apresentar o Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. A Constituição Federal de 1988, art. 225, §1º, inciso IV, também determina a apresentação do EIA para empreendimentos associados a impactos significativos. A partir de tais regulamentações, grandes empreendimentos na Amazônia além de serem obrigados ao licenciamento ambiental, também passam a ser obrigados a apresentarem o EIA.

No que se refere aos órgãos ambientais competentes, a Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTAM) foi criada a partir da Lei nº 5.457/1988, atual SEMAS – Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, e no ano seguinte, foi criado o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) a partir da Lei nº 7.735/1989.

Ambas, atuantes em esferas diferenciadas, passaram a ser responsáveis pela condução do licenciamento ambiental de atividades efetiva ou potencialmente poluidora vinculada a impactos ambientais significativo no Estado do Pará, assim como são

responsáveis em avaliar o EIA protocolado como quesito parcial para solicitar o referido licenciamento (Figura 2.2).

Figura 2.2: Trajetória dos instrumentos regulatórios ambientais.



Fonte: Elaborado pela autora.

Mais tarde, a Lei Complementar nº 140/2011 define normas de cooperação entre entes federados (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) visando estabelecer a competência para proteção ambiental, incluindo o licenciamento ambiental. A Resolução COEMA PA nº 116/2014 estabelece as atividades a serem licenciadas pelos municípios paraenses.

A Política Estadual de Meio Ambiente – PEMA (Lei nº 5.887/1995) em seu artigo 97 corrobora com a PNMA ao estabelecer que o licenciamento ambiental de atividade efetiva ou potencialmente poluidora deverá apresentar avaliação de impactos, por meio do Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA). Por outro lado, a resolução CONAMA nº 237/1997 também ratifica a apresentação do EIA/RIMA no licenciamento ambiental de atividades causadoras de significativo impacto ambiental.

O EIA corresponde a um documento robusto importante e tem como finalidade realizar o levantamento das informações sobre o ambiente antes de ser impactado pela implantação, operação, ampliação e/ou desativação das atividades, objetivando avaliar a viabilidade ambiental do empreendimento na utilização dos recursos naturais em larga escala, desencadeamento de impactos significativos e tratamento dessas alterações socioambientais (NEVES et al, 2013).

Assim, por ser um instrumento que dará suporte a decisão quanto ao deferimento ou não do licenciamento ambiental, o EIA deve possuir caráter de precaução e prevenção e, portanto, espera-se rigor técnico-científico nos dados e informações apresentadas ao órgão licenciador, assim como nas análises e acompanhamento do próprio poder público.

Oportuno observar que antes das regulamentações desse tipo de atividade, os EIAs elaborados no Brasil tinham a finalidade de atender a solicitação do Banco Mundial que financiava projetos e solicitava a descrição dos impactos a serem desencadeados. Nesse contexto, em 1972 foi elaborado o EIA das barragens de Sobradinho no rio São Francisco e em 1977, o EIA da hidrelétrica de Tucuruí no Rio Tocantins (SANCHEZ, 2008).

Nos EUA, a AIA foi determinada em 1969 com a aprovação da “*National Environmental Policy of Act*” NEPA, onde todas as atividades potencialmente poluidoras deveriam realizar o estudo de seus impactos indicando as implicações aos recursos ambientais (SANCHÉZ, 2013).

Na região Amazônia, conforme verificado na abordagem da expansão dos grandes empreendimentos, encontram-se disponíveis eletronicamente, no acervo do IBAMA e SEMAS, diversos EIAs de atividades diferenciadas, em municípios distintos, os quais sugere-se que houve a obtenção da licença requerida.

2.5 LEGITIMAÇÃO AMBIENTAL DO ESPAÇO OCUPADO POR GRANDES EMPREENDIMENTOS NA AMAZÔNIA

Conforme observado, o território amazônico foi ocupado por empreendimento de grande porte na década de 1920, contudo a ocupação mais expressiva ocorreu a partir dos governos militares e continuou nos governos seguintes. Contudo, verifica-se que os grandes empreendimentos ocuparam o espaço amazônico sob dois cenários: antes e depois do licenciamento ambiental.

A partir do processo de licenciamento ambiental conduzido pelo órgão competente, compreende-se que o poder público legitima ambientalmente o espaço ocupado (ou a ser ocupado) pelos empreendimentos a partir da concessão da licença ambiental, a qual atesta a viabilidade ambiental permitindo o uso e ocupação do solo e/ou subsolo, assim como o aproveitamento dos recursos naturais em larga escala.

Com a aprovação de um projeto no processo de licenciamento ambiental, considera-se que os impactos diretos e indiretos, significativos e de diferentes magnitudes previstos no EIA são inerentes ao processo de produção (RITTER et al, 2017), e que podem ocorrer em distintos momentos (planejamento, implantação, operação e/ou descomissionamento até o fechamento).

Por isso, ao receber a licença ambiental, o empreendedor não deve se eximir da responsabilidade de reparar, evitar, minimizar ou compensar essas alterações, assim

como o poder público deve desenvolver mecanismos de monitoramento contínuo para acompanhar o empreendimento na pós-licença.

Nesse sentido, a legitimação ambiental do espaço ocupado (ou a ser ocupado) pelo órgão licenciador, reconhece que as alterações ambientais são (ou serão) consideradas aceitáveis, tornando-se necessário reparar esses efeitos (JAY et al, 2007).

No território amazônico, várias publicações vêm apresentando, discutido e chamando a atenção para os impactos socioambientais negativos e de grande magnitude, causados por grandes empreendimentos, mesmo no contexto do licenciamento ambiental e apresentação do EIA (Quadro 2.9).

Quadro 2.9: Impactos ambientais significativos abordados em literaturas e associados a Grandes Empreendimentos na Amazônia.

Impactos Ambientais	Autores	Contexto da abordagem
Inundação de área ocasiona a desapropriação de comunidades rurais.	Weibermel (2020)	Desapropriação e UHE de Belo Monte.
Perda da qualidade de ecossistemas e deslocamento da população, pela inundação de terras, perdendo a relação com a localidade. Perda de flora, pelas represas que também incentivam o desmatamento no entorno. Mudança do fluxo e dinâmica de migração dos peixes (montante e jusante do rio), pela construção das barragens.	Fearnside (2019)	Impactos da UHE de Belo Monte
Impactos químicos, físicos, biológicos, sociais e culturais provocados pelas atividades da usina. Construção do canteiro de obra e alteração da dinâmica socioeconômica local. Incremento da população. Aumento de resíduos.	Queiroz et al (2013)	Impactos ambientais e UHE.
O desmatamento e aumento da erosão nas margens dos rios e igarapés favorecem mudança na vazão, fluxo da corrente, no ciclo hidrológico e qualidade da água. Há mudança da umidade, temperatura e evaporação.	Santos (2009)	Análise do EIA/RIMA de Belo Monte.
Em Tucuruí ocorreu conflitos com proprietários de terras e comunidades a serem deslocados. Perda de fauna e flora com as inundações. Construção de reservatório e barragem alteraram o curso do rio e causou perda em sítios arqueológicos. Em áreas alagadas, a biomassa inundada, favoreceram a emissão de gases de efeito estufa, alterou a qualidade da água, intensificou a população de insetos e deslocamento de moradores. Houve inchaço populacional causado por migrações e intensificação da deficiência nos serviços e equipamentos públicos.	Sousa Junior e Reid (2010)	UHE na Amazônia e questões ambientais.
O reservatório resulta no aumento da pressão hidrostática nas nascentes ao longo das margens dos rios e nos rios que são represados, interferindo na alimentação natural e drenagem de aquíferos influenciando na dinâmica ecológica e econômica pela mudança do uso da terra.	ELETOBRÁS (2009)	Relação entre as UHE e meio ambiente na bacia hidrográfica do Rio Xingu.

Alteração do nível do rio Xingu com a implantação da barragem. Alteração do regime hidrológico resultando em cheias sazonais nas comunidades ribeirinhas. Migrações intensificam problemas de saúde, educação, prostituição, criminalidade, moradias em locais de riscos entre outros.	Franco et al, (2018)	Efeitos da barragem da UHE de Belo Monte e os efeitos no Rio Xingu.
Atração e crescimento populacional, aumento da taxa de urbanização, pressão em equipamentos públicos, melhora no IDH, atração de trabalhadores com experiência em indústria, modificação socioespacial com ênfase em agrupamento de ricos e pobres.	Coelho et al (2004)	Projetos minero-metalúrgicos e infraestruturais em Barcarena.
Incremento das receitas municipais (FPM, ICMS e ISS), atração de outras empresas para terceirização de serviços, incremento imobiliário, dinamização do comércio varejista e atacadista,		
Aumento da taxa de crescimento rural/urbano e alterações socioespaciais em municípios vizinhos aos projetos. Surgimento de novos municípios e incremento na receita municipal (ainda que de forma desigual no entorno) para FPM, ICMS e IPI. Deslocamento da população para áreas periféricas. Expansão da poluição atmosférica e hidrográfica.	Coelho et al (2005)	Áreas do entorno aos municípios-sede de grandes projetos infraestruturais, extração e transformação mineral.
Conflitos pela posse territorial, incluindo comunidades tradicionais, aumento da violência do campo e dificuldades de adquirir título de terra por pequenos agricultores e povos tradicionais.	Palheta et al (2017)	Implicações de Instalações de jazidas, minerodutos, linha de transmissão, hidrovias, UHE ou porto.
Deflorestamento, poluição dos recursos hídricos, solo e ar. Acúmulo de rejeitos. Depreciação dos limites de APA, RESEX e T. I, causando perda de conforto ambiental e surgimento de conflitos.		
Mudança socioespacial, surgimento de periferias e hipertrofiação dos serviços públicos.		
Uso dos recursos naturais e acumulação dos impactos ambientais		
Incremento populacional, pressão sobre os equipamentos urbanos, dificuldades da população que migra, reordenamento de território, incremento das finanças públicas e formação de novas dinâmicas econômicas.	Lima e Palheta (2016)	Grandes Projetos minerais e o Ordenamento territorial em Paragominas.
Exploração dos recursos naturais causam perda da qualidade ambiental de maneira diferenciada e complexa.		
Conflitos decorrentes de novas configurações sobre manejo e controle de territórios pela mineração.	Santos (2012)	Disputas por recursos naturais e grandes projetos
Intervenção do uso dos recursos naturais pela população local (pesca, caça, extrativismo e roçados).	Carmo et al (2015)	Grandes empresa minero-metalúrgicas e população/ comunidade local.
Surgimento de assentamentos sem infraestrutura social e saneamento. Alteração da qualidade ambiental dos recursos hídricos/ flora e modificação da relação da população local com esses recursos naturais.	Araújo e Belo (2009)	Grandes projetos minerários e a relação com comunidades tradicionais.
Rompimento com as heranças culturais, implicando no entendimento do território dos grupos afetados.	Castro (2012)	Expansão de fronteiras de megaprojetos.

Fonte: Elaborado pela autora.

Diante do exposto, infere-se que alguns dos impactos significativos abordados sugerem características cumulativas ao longo do tempo/ espaço, sinérgicas com outras atividades e também irreversíveis. Além disso, esses impactos de alta magnitude são desencadeados provocando pressão em ecossistemas e comunidades tradicionais aumentando ainda mais a vulnerabilidade local, principalmente no espaço rural, os quais podem intensificar os conflitos de apropriação territorial e/ou acesso aos recursos naturais na Amazônia, ou mesmo causar acidentes socioambientais com danos severos e irreversíveis.

Os efeitos provocados pela UHE de Tucuruí, por exemplo, que iniciou sua construção em 1974 ainda no governo militar se fazem sentir até atualidade pela cumulatividade dos impactos. Por outro lado, com o início da implantação da Albrás/Alunorte em 1978 em Barcarena, assim como o início da implantação do Programa Grande Carajás em 1979 no sul do Pará, sugere-se a ocorrência de efeitos sinérgicos com outros projetos que vem sendo licenciados nas localidades até a atualidade. O mesmo entendimento ocorre com os empreendimentos subsequentes, ou seja, que foram avaliados pelo órgão ambiental licenciador.

Nessa perspectiva, a Amazônia é entendida como território que vem absorvendo impactos ambientais significativos desde a implantação e operação dos primeiros grandes empreendimentos.

O processo de licenciamento ambiental deve ser abordado de forma clara, confiável e com exatidão das informações, envolvendo a comunidade afetada para discussão e proposição das medidas mitigadoras, principalmente antes do funcionamento das atividades.

O desencadeamento de impactos ambientais significativos, sem a devida responsabilidade por parte do empreendedor para tratamento dos efeitos, pode está associada a vários fatores que vão desde a vulnerabilidade na composição do EIA, fragilidades no processo de licenciamento e pós- licenciamento ambiental conduzido pelo órgão ambiental, pressões econômicas e políticas para aprovação da viabilidade ambiental de um empreendimento, assim como propostas para fragilização da base legal.

Dentre as tentativas de fragilização legal, têm-se: Projeto de Lei - PL nº 3.729/2004 (simplificação do licenciamento a partir do porte do projeto e dispensa de licenciamento para atividades agropecuárias), Proposta de Emenda à Constituição - PEC nº 65/2012 (indica a apresentação do EIA é suficiente para autorizar a execução da obra

sem risco de suspensão ou cancelamento, sem depender das fases do licenciamento) e Projeto de Lei do Senado - PLS nº 654/2015 (defende acelerar o licenciamento de grandes projetos que o governo federal entenda como estratégico).

Nesse cenário, remete-se a grande inquietação ao se refletir que o processo de licenciamento ambiental, possa contribuir de forma relevante para legitimar ambientalmente a ocupação do território amazônico por sistemas produtivos de larga escala, mas também impactos e/ou acidentes ambientais significativos, conforme ocorreu em Barcarena – Pará (STEINBRENNER et al, 2020) e Mariana e Brumadinho – Minas Gerais (FREITAS et al, 2019).

2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diversidade de recursos naturais, a valorização de *comodities* no comércio exterior, assim como a necessidade por geração de energia, logística e escoamento da produção, mantém o interesse político e econômico na Amazônia desde os governos militares até a atualidade, resultando na expansão das fronteiras de grandes empreendimentos na região.

Entende-se que os grandes empreendimentos passaram a apresentar o EIA/RIMA a partir da década de 1980 aos órgãos ambientais licenciadores no Brasil, e, portanto, a relevância deste documento consiste em atestar a viabilidade ambiental de suas atividades durante o processo de licenciamento ambiental, assim como contribuir para o monitoramento dos efeitos ambientais no pós-licenciamento ambiental.

Contudo, foi observado que as implicações socioambientais significativas continuaram ocorrendo, mesmo com licenciamento ambiental dos grandes empreendimentos e apresentação dos EIAs, destacando a necessidade de assegurar a qualidade das informações do estudo técnico, assim como a efetividade do processo de licenciamento ambiental, das bases legais entre outros.

Assim, fica evidente que a dinâmica dos territórios, no contexto dos impactos significativos, está associada à trajetória de formação dos novos arranjos socioespaciais proveniente da implantação/operação dessas atividades, as quais vêm ocasionando efeitos independentes do contexto governamental em que foi aprovado o licenciamento ambiental. Desta forma, a viabilização ambiental de empreendimentos utilizadores de recursos naturais em larga escala, deve assegurar a proteção ambiental e bem estar social ainda que a atividade seja considerada como essencial para a sociedade.

Considerando algumas iniciativas que buscam tornar mais vulnerável as ações de proteção ambiental, como a busca pela flexibilidade do licenciamento, alteração da UC (modalidade, limites ou extinção), entre outros, aponta-se a necessidade de políticas públicas direcionadas ao planejamento ambiental e gestão de impactos significativos na Amazônia, pois apesar dos empreendimentos influenciarem positivamente em alguns indicadores econômicos, a existência e/ou concentração desses empreendimentos podem não representar melhorias no bem estar da sociedade local.

Com isso, ratifica-se a necessidade de aprofundar debates envolvendo a sociedade, como parte interessada e atingida, em conjunto com a comunidade científica, poder público e a iniciativa privada, abordando a responsabilidade socioambiental frente aos impactos significativos desencadeados em um território, assim como estratégias de políticas públicas para assegurar o planejamento ambiental e o desenvolvimento territorial na região Amazônica, para que não haja legitimação de impactos sem o tratamento eficiente, assim como conflitos agrários e acidentes socioambientais com danos severos e irreversíveis.

REFERÊNCIAS

ARAÚHO, M. A. T.; BELO, P. de S. Grandes projetos minerários e comunidades tradicionais na Amazônia: impactos e perspectivas. *Rev. Pol. Públ. São Luis*, v. 13, n. 2, p. 265-277, jul./dez. 2009.

BARDIN, L.. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.

BECKER, B. K. Síntese do processo de ocupação da Amazônia, lições do passado e desafios do presente. *In: Ministério de Meio Ambiente (ed.). Brasil, Causas e dinâmicas do desmatamento da Amazônia*. Brasília: MMA, 2001, p. 5-28.

BRASIL. Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 237 de 22 de dezembro de 1997. Dispõe os procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Disponível em: <<http://conama.mma.gov.br/images/conteudo/LivroConama.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BRITO, R.; CASTRO, E. Desenvolvimento e conflitos na Amazônia: um olhar sobre a colonialidade dos processos em curso na BR-163. *Rev. NERA. Presidente Prudente*. ano 21, n. 42, p. 51-73, 2018.

CARMO, E. D. do.; CASTRO, E. R. de.; PATRÍCIO, J. C. dos S. Mineração, neo-extrativismo e conflitos em Barcarena. *Novos Cadernos NAEA*. v. 18, n. 3, p. 51-71, set-dez. 2015.

CASTRO, E. R. Expansão das fronteiras de megaprojetos de infraestrutura e integração Sul-Americana. Caderno CRH, Salvador, v. 25, n. 64, p. 45 – 61, jan/abr. 2012.

COELHO, M. C. N.; MONTEIRO, M. de A.; LOPES, A.; LIRA, S. B. Regiões do entorno dos projetos de extração e transformação mineral na Amazônia Oriental. Novos Cadernos NAEA, v.8, n.2, p.73-107, dez. 2005.

COELHO, M. C. N.; MONTEIRO, M. de A.; SANTOS, I. C. Políticas públicas, corredores de exportação, modernização portuária, Industrialização e impactos territoriais e ambientais no município de Barcarena, Pará. Novos Cadernos NAEA. v. 11, n. 1, p. 141-178, jun. 2004.

COELHO, V. L. P. A política regional do governo Lula (2003-2010). *In*: NETO, A. M.; CASTRO, C. N. de.; BRANDÃO, C. A. (org). Desenvolvimento regional no Brasil: Políticas, estratégicas e perspectivas. Rio de Janeiro: IPEA, 2017.

CONGILIO, C. R.; IKEDA, J. C. O. A ditadura militar, expansão do capital e as lutas sociais no sudeste paraense. Lutas Sociais, São Paulo, v. 18, n. 32, p. 79 -90, jan/jun. 2014.

CYPRIANO, Wellington Machado. A Geopolítica do Projeto SIVAM/SIPAM para a Amazônia. Revista Geo-paisagem (on line). Ano nº 5, 10, julho/dezembro, 2006.

DE PAULA, L. F.; PIRES, M. Crise e Perspectivas para a economia brasileira. Estudos Avançados, v. 31, n. 89, 2017.

ELETROBRÁS. Avaliação Ambiental Integrada Aproveitamentos Hidrelétricos da Bacia Hidrográfica do Rio Xingu. São Paulo – SP: Governo Federal/ ELETROBRÁS, v.1, 2009, 204 p.

FEARNSIDE, P. M. Impactos das hidrelétricas na Amazônia e a tomada de decisão. Novos Cadernos do NAEA. v. 22, n. 3, p. 69-96, set-dez. 2019.

FRANCO, V. dos S.; SOUZA, E. B. de.; LIMA, A. M. M. de. Cheias e vulnerabilidade social: estudo sobre o rio Xingu em Altamira/PA. Ambiente & Sociedade, São Paulo, v. 21, 2018.

FREITAS, C. M. de; BARCELLOS, C.; HELLER, L.; LUZ, Z. M. P. da. Desastres em barragens de mineração: lição do passado para reduzir riscos atuais e futuros. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, v. 28, n. 1; e20180120, 2019.

FREITAS, D. D.; NEVES, J. T. de R. Fordlândia: O empreendedorismo inovador da Ford Motor Company na Amazônia brasileira. Revista Gestão & Tecnologia, Pedro Leopoldo, v.17, n.3, p.244-266, set/dez. 2017.

GUIMARÃES, M. A Dimensão Ambiental na Educação. Campinas: Papirus, 1995.
JAY, S.; JONES, C.; SLINN, P.; WOOD, C. Environmental Impact Assessment: Retrospect and Prospect. Environmental Impact Assessment Review, v. 27, p. 297-300, 2007.

KLAUCK, A. F.; BERIULA, R. R. B.; MAIOLINI, S. P. A Amazônia e o Discurso Político na Charge “Temer – Código de Barra”. *Entremeios: Revista de Estudos do Discurso*, v.18, jan-jun. 2019.

LIMA, J. B.; PALHETA, J. M. Dinâmicas econômicas e ordenamentos territoriais dos grandes projetos de mineração no estado do Pará (2009-2014): o caso de Paragominas. *Geosaberes*, v. 6, n. esp. 3, p. 402 - 416, 2016.

MACIEL, F. B.; SCHWEICKARDT, J. C.; MACIEL, J. B.; COSTA, I. C. N. P. Política de Desenvolvimento, Ambiente e Saúde na Amazônia: Uma análise da Região do Tapajós. *Rev. Bras. Estud. Urbanos Reg.*, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 155-172, jan/abr. 2019.

MALHEIRO, B. C. Geografias de exceção na Amazônia: Grandes Projetos de Mineração e seus processos de territorialização. *Ciência Geográfica*, Bauru, XXIV, vol. XXIV, jan/dez. 2020.

MELLO, M. S. Z. de; VIEIRA, R. S. Licenciamento Ambiental: Uma análise crítica dos riscos de retrocesso e possibilidades de avanço na proteção do meio ambiente no Brasil. *Revista DIREITO UFMS, Campo Grande – MS*, v. 6, n. 1, p. 95- 111, jan/jun. 2020.

MICHELOTTI, F.; MALHEIRO, B. Questão Agrária e Acumulação por espoliação na Amazônia. *Revista da ANPEGE*, v. 16, n. 29, p. 641-680, 2020.

MONTEIRO, M. de A. Meio século de mineração industrial na Amazônia e suas implicações para o desenvolvimento regional. *Estudos Avançados*, v. 19, n. 53, 2005a.

MONTEIRO, M. de A. Mineração industrial na Amazônia e suas implicações para o desenvolvimento regional. *Novos Cadernos do NAEA*. v. 8, n. 1, p.141-187, jun. 2005b.

MOREIRA, K. S.; JUNQUEIRA JÚNIOR, J. A.; SOUZA, P. E. de O.; MOREIRA, H. S.; BALIZA, D. P. A evolução da legislação ambiental no contexto histórico brasileiro. *Research, Society and Development*, v. 10, n.2, 2021.

NEVES, Fernando Frachone.; FONTES, Aurélio Teodoro.; PIZELLA, Denise Gallo.; SOUZA, Marcelo Pereira de. A Avaliação de Impactos Ambientais no contexto de aplicação dos instrumentos de política ambiental. *Interface Tecnológica*, v. 10, n.1, p. 83-94, 2013.

NIÑO, E. A. L. Amazônia, fronteiras e política externa: Elementos para pensar a integração na América do sul. *In: RIBEIRO, D. S. C.; PALHETA, J. M.; SILVA, C. N. da; OLIVEIRA NETO, A.; NASCIMENTO, F. R. (org). Conflitos pelo uso do território na Amazônia mineral. Mercator, Fortaleza*, v. 16, e16023, 2017.

PALHETA, João Marcio; SILVA, Christian Nunes da; OLIVEIRA NETO, Adolfo; NASCIMENTO, Flávio Rodrigues. Conflitos pelo uso do território na Amazônia mineral. *Mercator, Fortaleza*, v. 16, e16023, 2017.

PEIXOTO, D. R. dos S. A importância da legislação ambiental para a gestão ambiental pública municipal e no setor privado. *Revista Internacional de Ciências*, Rio de Janeiro, v.8, n.02, p. 281-285, jul/dez. 2018.

QUEIROZ, R. de.; GRASSI, P.; LAZZARE, K.; KOPPE, E.; TARTAS, B. R.; KEMERICH, P. D. da C. Geração de energia elétrica através da energia hidráulica e seus impactos ambientais. Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria, Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET, - v. 13 n. 13, p. 2774- 2784, Ago. 2013.

RITTER, C. D.; M.cCRATE, G.; NILSSON, R. H.; FEARNNSIDE, P. M.; PALME, U.; ANTONELLI, A. Environmental Impact Assessment in Brazilian Amazonia: Challenges and prospects to assess biodiversity. Biological Conservation, v. 206, p.161-168, 2017.

RODRIGUES, J. C.; LIMA, R. A. P. de. Grandes Projetos de infraestrutura na Amazônia: imaginário, colonialidade e resistências. Revista NERA, Presidente Prudente, v. 23, n. 51, p. 89 – 116, jan/abr. 2020.

SAMAPIO JR., P. de A. Desenvolvimentismo e Neodesenvolvimentismo: tragédia e farsa. Serv. Soc. Soc., São Paulo, n.112, p.672- 688, out/dez. 2012.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceito e Métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SÁNCHEZ, L. E. Development of Environmental Impact Assessment in Brazil. UVP Report, v. 27, 2013.

SANTOS, G. M. Análise do EIA – RIMA – Ictiofauna. *In*: MAGALHÃES, S. M. S. B.; HERNANDEZ, F. D. M. (org). Painel de especialistas: Análise crítica do estudo de impacto ambiental do aproveitamento hidrelétrico de Belo Monte. Belém: [sn], 2009, p. 161 – 166.

SANTOS, R. S. P. O projeto neoextrativista e a disputa por bens naturais no território: mineração, direitos e contestação social em torno da terra e da água. *In*: CPT (Ed). Conflitos no campo- Brasil. Goiânia: CPT, nacional, p. 75-86, 2012.

SERRA, M. A.; FERNÁNDEZ, R. G. Perspectivas de desenvolvimento da Amazônia: motivos para o otimismo e para o pessimismo. Economia e Sociedade, Campinas, v.13, n.2 (23), p.107-131, jul/dez.2004.

SILVA, C. E.; GOMES JÚNIOR, C. S. V.; CARDOSO, H. R. Processo de Licenciamento Ambiental em Empreendimentos: Condicionantes e Compensações. Libro Legis, v.1, n.1, p. 1- 10, 2019.

SILVA, L. M. B. da; SILVA, J. P. da.; BORGES, M. A. de L. Do global ao contexto nacional: evolução da política ambiental brasileira. Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade v. 6, n. 14, p. 593-608, 2019.

SILVA, M. A. R. da. Meio século de mineração na Amazônia: das ocorrências à diversificação concentrada. Manaus: Valer, 2002.

SOUSA JÚNIOR, W. C.; REID, J. Uncertainties in Amazon hydropower development: Risk scenarios and environmental issues around the Belo Monte dam. *Water Alternatives*, v. 3, n. 2, p. 249-268, 2010.

SOUZA, N. M. G. de.; VIDAL, J. P. Gestão ambiental pública na Amazônia Brasileira. *In: ALMEIRA, O. T.; FIGUEIREDO, S. L.; TRINDADE JR., S. C. da. (Org.). Desenvolvimento & Sustentabilidade. Belém: NAEA, 2012.*

SOUZA, Mariana Barbosa de; HOFF, Tuize Silva Rovere. O governo Temer e a volta do neoliberalismo no Brasil: Possíveis consequências na habitação popular. *Rev. Brasileira de Gestão Urbana*, v. 11, Curitiba, setembro, 2019.

STEINBRENNER, R. A.; NETO, G. G.; BRAGANÇA, P. L. de; CASTRO, E. M. Ramos de. Desastre da mineração em Barcarena, Pará e cobertura midiática: diferenças de duração e direcionamentos de escuta. *RECIIS- Rev. Eletron. Comum. Inf. Inov. Saúde*, v.14, n. 2, p. 307-328, abr/ jun .2020.

TELES, E. da F. B.; MORAIS, F. de. Os grandes empreendimentos em áreas cársticas na Amazônia legal brasileira: o caso do estado do tocantins. *ACTA Geográfica, Boa Vista*, v.13, n.33, p. 20-41, set./dez. 2019.

WEIßERMEL, S. Towards a conceptual understanding of dispossession – Belo Monte and the precarization of the riverine people. *Novos Cadernos NAEA*. v. 23, n. 1, p. 11-34, jan/abr. 2020.

WERNECK, F.; SORDI, J.; ARAÚJO, S.; ANGELO, C.. “Passando a Boiada”: O segundo ano de desmonte ambiental sob Jair Bolsonaro. *Relatório Observatório do Clima*, 2021, 38p.

CAPÍTULO 3 PREDIÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA: O PERFIL DOS MÉTODOS UTILIZADOS POR GRANDES PROJETOS NO ESTADO DO PARÁ NOS ÚLTIMOS 25 ANOS. ²

Resumo: A predição de impactos ambientais corresponde a um dos itens do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), apresentado por empreendimento efetivo e/ou potencialmente poluidor causador de significativo impacto ambiental. O trabalho objetivou caracterizar os principais métodos de previsão de impactos ambientais utilizados por grandes projetos na Amazônia, definindo um perfil na região. A pesquisa teve um recorte geográfico para os projetos no Estado do Pará, totalizando uma amostra de 63 EIAs. Utilizou-se imagem de satélite para localização dos projetos e realizou-se análise comparativa com variáveis do próprio EIA aplicadas em uma matriz. Os resultados apontam a concentração de projetos no município de Barcarena, indicando que diversas metodologias de predição foram aplicadas nesse território. A análise comparativa releva metodologias utilizadas na Amazônia, destacando-se a matriz quali-quantitativa. Os EIAs apontam algumas lacunas que sugerem implicações na qualidade do documento e na viabilidade ambiental dos projetos. Diante disso, ratificou-se a importância das metodologias de previsão de impactos para viabilidade ambiental e tomada de decisão sobre o projeto/empreendimento, sinalizando a necessidade de revisões e adaptações para região.

Palavras- Chave: Licenciamento ambiental; estudo de impacto ambiental; municípios paraenses.

Abstract: The prediction of environmental impacts corresponds to one item of the Environmental Impact Study (EIS), presented by an effective and / or potentially polluting enterprise causing significant environmental impact. The work aimed to characterize the main methods of forecasting environmental impacts used by large projects in Amazon, defining a profile in the region. The research had a geographic cut for the projects in the State of Pará, adding a sample of 63 EISs. Satellite image was used to the location of the projects and a comparative analysis was performed with variables from the EIA itself applied in a matrix. The results show the concentration of projects in the municipality of Barcarena, indicating that several prediction methodologies were applied in this territory. The comparative analysis identifies methodologies used in Amazon, contrasting the qualitative and quantitative matrix. The EIS shows some gaps that suggest implications for the quality in the document and the environmental viability of projects. Therefore, the importance of methodologies for predicting of environmental viability and decision-making about the project / enterprise were ratified, meaning the need for revisions and adaptations in the region.

Key words: Environmental licensing; environmental impact study; Pará municipalities.

3.1 INTRODUÇÃO

O acompanhamento das atividades efetivas e/ou potencialmente poluidoras ocorreu no final da década de 60 e início de 70, quando muitos países passam a adotar a Avaliação de Impactos Ambientais – AIA. O Estudo de Impacto Ambiental – EIA, um dos instrumentos da AIA, surgiu nos EUA em 1969 (OMENA; SANTOS, 2008), com a aprovação da política nacional de meio ambiente, pelo Congresso Americano, conhecida como *National Environmental Policy Act* – NEPA, definindo a obrigatoriedade dos empreendimentos apresentarem declaração detalhada dos impactos ambientais (SANCHEZ, 2013).

O Banco Mundial contribuiu para ampliação da obrigatoriedade dos estudos ambientais, quando condiciona a exibição desses documentos por empreendimentos que buscavam empréstimos expressivos (ALMEIDA et al, 2016). Assim, países como Alemanha em 1971, no Canadá em 1973, na França e Irlanda em 1976 e na Holanda em 1981 (BURSZTYN, 1994) também passaram a exigir a apresentação do estudo técnico.

No Brasil, a AIA corresponde a um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente - PNMA, Lei nº 6.938/81, cuja execução está vinculada ao licenciamento ambiental, o qual define que projetos de impactos ambientais significativos, devem apresentar o EIA e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA (BRASIL, 1997; BRASIL, 1986).

A AIA é entendida como instrumento de planejamento técnico-científico visando identificar, prever e interpretar as alterações na qualidade ambiental provenientes de projetos efetivamente e/ou potencialmente poluidores (ROCHA; WILKEN, 2020). O EIA, documento de maior importância da AIA, comunicará as informações do estudo técnico ao órgão ambiental, e o RIMA divulgará informações do EIA à sociedade (ALMEIDA et al, 2016).

A estrutura mínima do EIA pela Resolução CONAMA 01/86 consiste em: caracterização do empreendimento, diagnóstico ambiental, avaliação dos impactos ambientais e programas ambientais de mitigação, compensação, intensificação de impactos positivos e/ou monitoramento (ROSS et al, 2006). Logo, possui caráter preventivo, antecipatório e de precaução que subsidia a tomada de decisão de um projeto (SANCHEZ, 2008).

Os principais métodos de predição de impactos ambientais descritos nas literaturas e, portanto consagrados por serem os mais representados na comunidade

científica e utilizados em estudos técnicos, são: método espontâneo (*Ad Hoc*), Listagens (*Check List*), Matrizes de Interação, Redes de Interação (*Networks*), Modelos de Simulação, Superposição de Cartas (*Overlays*), Metodologias Quantitativas e Projeção de Cenários (CREMONEZ et al, 2014; NETO et al, 2018).

Torna-se importante a triagem criteriosa da metodologia (MARTIM; SANTOS, 2013), de modo que atinja sua finalidade de promover benefícios para sociedade e contribua para um ambiente saudável e sustentável (FISCHER, 2016; ALMEIDA; MONTAÑO, 2017). A viabilidade ambiental de um projeto dependerá da previsão e avaliação dos impactos ambientais decorrentes da implantação, operação e/ou desativação das atividades.

Considerando que a Amazônia é reconhecida mundialmente pela diversidade biológica com maior floresta tropical do mundo (HANSEN et al, 2013), possui maior manancial de água do doce do planeta (SALATI; VOSE, 1984), serviços ecossistêmicos capazes de manter a biodiversidade, ciclo hidrológico e estoque de carbono (OJEA et al, 2012), diversidade cultural (GOMES, 2018) e expressivas reservas minerais (AMIN, 2015); considerando também que nas últimas décadas a região vem abrigando grandes projetos (GARCIA; NASCIMENTO, 2018; RODRIGUES; LIMA, 2020) causadores de impactos significativos, verifica-se a relevância em compreender as metodologias que configuram as previsões de impacto ambiental ao longo dos anos em uma região de grande importância para sociedade. Desta forma, o presente trabalho objetivou caracterizar os principais métodos de predição de impactos ambientais apresentados em EIA de grandes projetos na Região Amazônica, identificando o perfil predominante nos últimos 25 anos.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na Região Amazônica, mais especificamente no Estado do Pará, que compõe a denominada Amazônia Oriental, cuja formação envolve 144 municípios, distribuídos em 21 Regiões Geográficas Imediatas (Quadro 3.1) e agrupadas por 7 Regiões Geográficas Intermediárias (IBGE, 2017), totalizando 1.245.870,798 km² (IBGE, 2019).

Quadro 3.1: Região Geográfica (RG) Intermediária e Imediata do Estado do Pará.

RG Intermediária	Nº de município	RG Imediata	Nº de município	Municípios por RG Imediata
Belém	23	Belém	15	Acará, Ananindeua, Barcarena, Belém, Benevides, Bujaru, Colares, Concórdia do Pará, Marituba, Santa Bárbara do Pará, Santa Izabel do Pará, Santo Antônio do Tauá, São Caetano de Odivelas, Tomé-Açu e Vigia.
		Cametá	4	Cametá, Limoeiro do Ajuru, Mocajuba e Oeiras do Pará.
		Abaetetuba	4	Abaetetuba, Igarapé-Miri, Moju e Tailândia.
Castanhal	39	Castanhal	14	Castanhal, Curuçá, Igarapé-Açu, Inhangapi, Irituia, Magalhães Barata, Maracanã, Marapanim, Santa Maria do Pará, São Domingos do Capim, São Francisco do Pará, São João da Ponta, São Miguel do Guamá e Terra Alta.
		Bragança	6	Augusto Corrêa, Bragança, Cachoeira do Piriá, Santa Luzia do Pará, Tracuateua e Viseu.
		Capanema	9	Bonito, Capanema, Nova Timboteua, Peixe-Boi, Primavera, Quatipupu, Salinópolis, Santarém Novo e São João de Pirabas.
		Paragominas	6	Aurora do Pará, Dom Eliseu, Ipixuna do Pará, Mãe do Rio, Paragominas e Ulianópolis.
		Capitão Poço	4	Capitão Poço, Garrafão do Norte, Nova Esperança do Piriá e Ourém.
Marabá	23	Marabá	13	Abel Figueiredo, Bom Jesus do Tocantins, Brejo Grande do Araguaia, Itupiranga, Jacundá, Marabá, Nova Ipixuna, Palestina do Pará, Piçarra, Rondon do Pará, São Domingos do Araguaia, São Geraldo do Araguaia e São João do Araguaia.
		Parauapebas	4	Canaã dos Carajás, Curionópolis, Eldorado dos Carajás e Parauapebas.
		Tucuruí	6	Baião, Breu Branco, Goianésia do Pará, Novo Repartimento, Pacajá e Tucuruí.
Redenção	15	Redenção	8	Bannach, Conceição do Araguaia, Cumarú do Norte, Floresta do Araguaia, Pau-d'Arco, Redenção, Santa Maria das Barreiras e Santana do Araguaia.
		Tucumã – São Félix do Xingu	3	Ourlândia do Norte, São Félix do Xingu e Tucumã.
		Xinguara	4	Água Azul do Norte, Rio Maria, Sapucaia e Xinguara.
Santarém	19	Santarém	6	Alenquer, Belterra, Mojuí dos Campos, Monte Alegre, Prainha e Santarém.
		Itaituba	7	Aveiro, Itaituba, Jacareacanga, Novo Progresso, Placas, Rurópolis e Trairão.
		Oriximiná	6	Curuá, Faro, Juruti, Óbidos, Oriximiná e Terra Santa.
Altamira	9	Altamira	7	Altamira, Anapú, Brasil Novo, Medicilândia, Senador José Porfírio, Uruará e Vitória do Xingu.
		Almeirim – Porto de Moz	2	Almeirim e Porto de Moz
Breves	16	Breves	10	Afuá, Anajás, Bagre, Breves, Chaves, Curralinho, Gurupá, Melgaço, Portel e São Sebastião da Boa Vista.
		Soure – Salvaterra	6	Cachoeira do Arari, Muaná, Ponta de Pedras, Salvaterra, Santa Cruz do Arari e Soure.

Fonte: IBGE, 2017

O recorte da avaliação é político-administrativo, desta forma admitindo o contexto de Amazônia Legal, que compreende os Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins e parte do estado do Maranhão (a oeste do meridiano de 44°W), totalizando cerca de 5 milhões km² (61% do território brasileiro).

A coleta documental ocorreu no banco de dados da website do governo federal e do Estado do Pará, completado pelo acervo de uma consultoria ambiental. A amostra correspondeu a 63 estudos técnicos: 39 EIAs analisado pela SEMAS (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará) e 24 EIAs pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), no período de 1992 a 2019 totalizando 25 anos para análise.

São EIAs vinculados a projetos públicos e privados, novos e de expansão, os quais estão relacionados as atividades: Terminal Portuário de Uso Privado (11), Linha Ferroviária (1), Usina Termoelétrica (2), Usina Hidrelétrica (8), Extração Mineral (28), Metalurgia/Siderurgia/Refinaria (3), Mineroduto (2), Linha de Transmissão (6) e Pavimento de Rodovia (2) (Tabela 3.1).

Tabela 3.1: EIA's envolvendo municípios paraenses, segundo o grupo de atividade.

EIA	ANO (*)	ATIVIDADE	CON (**)	LIC. (***)	MUNICÍPIO INTERCEPTADO
TERMINAL FLUVIAL E ESTAÇÃO DE TRANSBORDO (11 EIAs)					
1	2008	Terminal Portuário de Granéis	L	SEMAS	Santarém
2	2011	Estação de transbordo de Cargas – ETC Mirituba	D	SEMAS	Itaituba
3	2012	Terminal de Uso Privativo – TUP misto de Vila do Conde	P	SEMAS	Barcarena
4	2012	Estação de transbordo de Cargas – ETC Itaituba	P	SEMAS	Itaituba
5	2012	Estação de transbordo de Cargas – ETC Tapajós	P	SEMAS	Itaituba
6	2014	Estação de transbordo de Cargas – ETC Santarenzinho	P	SEMAS	Rurópolis
7	2014	Estação de transbordo de Cargas – ETC Tapajós	P	SEMAS	Rurópolis
8	2015	Terminal Portuário para movimentação de Granéis Sólidos Vegetais	Q	SEMAS	Santarém
9	2016	Terminal Portuário de Uso Privado – TUP e Complexo Agroindustrial	T	SEMAS	Barcarena
10	2017	Terminal portuário de gás natural liquefeito	V	SEMAS	Barcarena

EIA	ANO (*)	ATIVIDADE	CON (**)	LIC. (***)	MUNICÍPIO INTERCEPTADO
11	2018	Terminal Portuário de Uso Privado – TUP	P	SEMAS	Abaetetuba
LINHA FERROVIÁRIA (1 EIA)					
12	2017	Linha Ferroviária	G	SEMAS	<u>23 municípios paraenses:</u> Abaetetuba, Abel Figueiredo, Acará, Barcarena, Bom Jesus do Tocantins, Dom Eliseu, Eldorado dos Carajás, Ipixuna do Pará, Marabá, Mojú, Nova Ipixuna, Paragominas, Pau D' Arco, Piçarra, Redenção, Rio Maria, Rondon do Pará, Santa Maria das Barreiras, Santana do Araguaia, Sapucaia, Tailândia, Tomé-Açú e Xinguará.
USINA TERMOELÉTRICA (2 EIAs)					
13	2007	Usina Termoelétrica – UTE	K	SEMAS	Barcarena
14	2018	Usina Termoelétrica – UTE Novo Tempo	X	SEMAS	Barcarena
USINA HIDRELÉTRICA (8 EIAs)					
15	2009	Usina Hidrelétrica – UHE Belo Monte	S	IBAMA	Vitória do Xingu e Altamira
16	2009	Usina Hidrelétrica – UHE de Santo Antônio do Jari	M	IBAMA	Almeirim/Monte Dourado (PA) e Laranjal do Jari (AP)
17	2010	Aproveitamento Hidrelétrico – AHE Santa Isabel	S	IBAMA	Ananás (TO) e Palestina do Pará, Piçarra e São Geraldo do Araguaia (PA).
18	2010	Usina Hidrelétrica – UHE Teles Pires	S	IBAMA	Paranaíta (MT) e Jacareacanga (PA)
19	2011	Usina Hidrelétrica – UHE São Manoel	S	IBAMA	Paranaíta (MT) e Jacareacanga (PA)
20	2014	Aproveitamento Hidrelétrico – AHE São Luiz do Tapajós	F	IBAMA	Itaituba e Trairão
21	2016	Complexo Hidrelétrico Cupari Braço Oeste e Linha de Transmissão associadas (Potência 97,00 MW)	P	SEMAS	Aveiro, Belterra e Rurópolis
22	2016	Complexo Hidrelétrico Cupari Braço Leste e Linhas de Transmissão associadas. (Potência 60,50 MW).	P	SEMAS	Aveiro, Belterra e Rurópolis
MINERAÇÃO (28 EIAs)					
23	1992	Extração de Caulim e Terminal Portuário	A	SEMAS	Ipixuna do Pará
24	1993	Extração de Caulim, Usina, Mineroduto e Terminal Portuário.	B	SEMAS	Ipixuna do Pará (extração mineral), Terminal Portuário (Barcarena) e Tomé-Açú, Acará e Moju (Mineroduto).
25	1994	Extração de bauxita – Mina do Papagaio	C	IBAMA	Oriximiná
26	1999	Extração de bauxita – Mina Periquito	D	IBAMA	Oriximiná
27	2000	Extração de Cobre e ouro	D	SEMAS	Canaã dos Carajás e Parauapebas
28	2001	Extração de bauxita – Platô Almeida	D	IBAMA	Oriximiná
29	2003	Lavra e beneficiamento do minério oxidado de	D	IBAMA	Canaã dos Carajás

EIA	ANO (*)	ATIVIDADE	CON (**)	LIC. (***)	MUNICÍPIO INTERCEPTADO
		cobre			
30	2003	Extração de bauxita	S	SEMAS	Paragominas
31	2004	Extração de Níquel	C	SEMAS	Canaã dos Carajás
32	2004	Extração de Níquel	S	SEMAS	Ourilândia do Norte, São Félix do Xingu, Parauapebas, Água Azul do Norte e Tucumã.
33	2005	Extração de Bauxita	F	SEMAS	Juruti
34	2006	Extração de Ouro e cobre	G	SEMAS	Itaituba
35	2006	Extração de Ferro	H	SEMAS	Floresta do Araguaia
36	2006	Extração de Ferro	I	SEMAS	Curionópolis
37	2007	Extração de Ouro	H	SEMAS	Floresta do Araguaia e Rio Maria
38	2007	Extração de bauxita – Platô Bela Cruz, Aramã, Greig, Teófilo, Cipó e Monte Branco.	D	IBAMA	Oriximiná
39	2008	Extração de Cobre e Ouro	I	SEMAS	Curionópolis e Canaã dos Carajás
40	2009	Complexo minerador Ferro Carajás	N	IBAMA	Parauapebas
41	2010	Extração de Calcário e Argila	C	SEMAS	Primavera
42	2010	Extração de cobre e ouro	I	IBAMA	Parauapebas
43	2010	Extração de ferro	I	IBAMA	Canaã dos Carajás
44	2010	Projeto Global das ampliações da extração de ferro (Minas N4 e N5)	N	IBAMA	Parauapebas
45	2012	Extração de ouro	D	SEMAS	Senador José Porfírio
46	2013	Extração de rocha Fosfática	S	SEMAS	São Félix do Xingu
47	2016	Extração de ferro	N	SEMAS	Curionópolis
48	2017	Extração de cobre, ouro e prata.	G	SEMAS	Água Azul do Norte
49	2018	Extração de ouro e prata	G	SEMAS	Altamira e Novo Progresso
50	2018	Extração de ouro e cobre	G	SEMAS	Curionópolis, Canaã dos Carajás e Parauapebas.
MINERODUTO (2 EIAs)					
51	2000	Transporte de caulim	B	SEMAS	Ipixuna do Pará, Tomé-Açú, Acará, Moju e Barcarena.
52	2003	Transporte de bauxita	S	SEMAS	Paragominas, Ipixuna do Pará, Tomé-Açú, Acará, Moju, Abaetetuba e Barcarena.
METALURGIA, SIDERURGIA e REFINARIA. (3 EIAs)					
53	1995	Planta Metalúrgica para beneficiamento de Cobre	A	IBAMA	Parauapebas
54	2006	Refinaria de bauxita para produção de alumina	J	SEMAS	Barcarena
55	2009	Usina Siderúrgica para produção de placa de aço	D	SEMAS	Marabá
LINHA DE TRANSMISSÃO (7 EIAs)					
56	2009	Linha de Transmissão Tucuruí – Xingu – Jupari e Subestações	O	IBAMA	Tucuruí, Pacajá, Anapú, Vitória do Xingu, Porto de Moz e Almeirim
57	2014	Linha de Transmissão – Xingu –Parauapebas/ Parauapebas – Miracema/ Parauapebas – Itacaiúnas e subestações.	R	IBAMA	22 municípios: 11 no Estado do TO e 11 no Estado do PA. <u>Municípios Paraenses:</u> Anapu, Pacajá, Novo Repartimento, Itupiranga, Marabá, Curionópolis, Eldorado do Carajás, Sapucaia, Xinguara, Rio Maria e Floresta do Araguaia.
58	2015	Linha de Transmissão –	O	IBAMA	65 municípios: 12 municípios no Estado do

EIA	ANO (*)	ATIVIDADE	CON (**)	LIC. (***)	MUNICÍPIO INTERCEPTADO
		LT Xingu Estreito			PA, 22 municípios no Estado do TO, 23 municípios no Estado de GO e 8 municípios no Estado de MG. <u>Municípios paraenses:</u> Anapu, Pacajá, Novo Repartimento, Marabá, Itupiranga, Parauapebas, Curionópolis, Sapucaia, Xinguara, Rio Maria, Floresta do Araguaia e Conceição do Araguaia.
59	2016	Sistema de Transmissão Xingu – Rio	U	IBAMA	78 municípios: 11 no Estado do PA, 21 no Estado do TO, 5 no Estado de GO, 34 no Estado de MG e 7 no Estado do RJ. <u>Municípios Paraenses:</u> Anapu, Pacajá, Novo Repartimento, Itupiranga, Marabá, Curionópolis, Eldorado dos Carajás, Xinguara, Sapucaia, Rio Maria e Floresta do Araguaia.
60	2018	Linha de Transmissão – Xingu -Serra Pelada/ Serra Pelada – Miracema/ Serra Pelada – Itacaiúnas.	P	IBAMA	22 municípios: 11 no Estado do PA e 11 no Estado do TO. <u>Municípios Paraenses:</u> Anapu, Curionópolis, Itupiranga, Marabá, Novo Repartimento, Pacajá, Floresta do Araguaia, Rio Maria, Sapucaia, Xinguara e Eldorado dos Carajás.
61	2019	Linha de Transmissão Oriximiná – Juruti – Parintins e Subestações	P	IBAMA	Oriximiná, Juruti e Óbidos (PA), Parintins (AM)
PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIA (2 EIAs)					
62	2002	Obra de Pavimentação de Rodovia BR 163/PA e BR 230/PA	E	IBAMA	Novo Progresso, Altamira, Trairão, Itaituba e Rurópolis.
63	2002	Obra de Pavimentação de Rodovia BR 230/PA e BR 422/PA	S	IBAMA	Rurópolis, Placas, Uruará, Medicilândia, Brasil Novo, Altamira, Anapú, Pacajá, Novo Repartimento, Tucuruí, Itupiranga, Marabá, São Domingos do Araguaia, Brejo Grande do Araguaia e Palestina do Pará.

(1) Ano de protocolo. (2) Consultoria. (3) Esfera de Licenciamento Ambiental.

Fonte: Estudos de Impactos Ambientais disponíveis na webpage oficial do Governo Federal e Estadual do Pará e acervo de consultoria ambiental.

Os EIAs foram ordenados por ano de protocolo e identificou-se a localização espacial das metodologias utilizadas, possibilitando detectar a concentração de projetos na RG Imediata, e, por conseguinte na RG Intermediária (PEREIRA; GUTIERRES, 2018).

Na elaboração dos mapas de distribuição espacial foram usadas as bases vetoriais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) associadas as delimitações político-administrativas e das regiões geográficas. As mesmas foram processadas em programa específico de geoprocessamento, onde a partir do número de estudos por município foi realizada uma reclassificação para avaliação do grau de espacialização dos mesmos, nas unidades de análise. O mecanismo adotado corresponde

as Quebras Naturais (*Jenks*) que representam classes que agrupam valores semelhantes e que potencializam as diferenças, ou seja, busca-se reduzir a variabilidade dentro das classes (CARVALHO, 2018).

Utilizou-se variáveis coletadas nos próprios EIAs (Quadro 3.2), inseriu-se na matriz (EL-FADL; EL-FADEL, 2004), realizou-se a caracterização e comparação das amostras.

Quadro 3.2: Variáveis utilizadas para análise comparativa entre os EIAs:

Variáveis (V)	Definição das Variáveis	Identificar se o EIA apresenta:	Finalidade:
V1	Método consagrado de predição de impacto	Claramente o método utilizado	Detectar o(s) método(s) mais utilizado(s) na Amazônia, verificando se os mesmos são consagrados ou não.
V2	Descrição do método de predição	Procedimentos utilizados, elementos que compõe o método, descrição de ferramentas, ponderações de atributos (se houver) entre outros.	Compreender se os elementos utilizados para execução do método são revelados, possibilitando análises futuras de sua contribuição para efetividade da predição de impactos.
V3	Argumento com base técnica e/ou científica	Argumentos de base técnica (experiência do proponente) e/ou científica (publicações citadas)	Entender se a experiência técnica e/ou científica consiste a base mais relevante no estudo, visto que a AIA possui característica técnico-científica.
V4	Origem da proposição do método	A origem da proposta de previsão (consultoria ou empreendimento) assim como o Estado brasileiro da proponente.	Detectar se experiências de outras localidades está sendo aplicadas na Amazônia, e se a proponente criou método a ser aplicado em diferentes projetos (consultoria) ou criou o método para uso particular (empreendimento).
V5	Atributos da Resolução CONAMA 01/86	Artigo 6º, II: “(...) identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos); diretos e indiretos; imediato, médio e longo prazo; temporário e permanente; grau de reversibilidade; propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição do ônus e benefícios sociais.”	Identificar o grau de ausência dos atributos.
V6	Descrição da AIA associada ao método utilizado.	Enfoque da identificação/análise da AIA associada a perspectiva da metodologia adotada.	Perceber se há padrão de abordagem entre a identificação/análise da AIA com a metodologia adotada.

Fonte: Elaborado pela autora.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.3.1 Distribuição espacial e temporal de EIA's licenciados no Estado do Pará.

Os resultados mostram que a localização espacial das amostras envolveu 61 municípios, indicando a quantidade de projetos abrigados em um território municipal (em sua totalidade ou parcialmente) em um dado momento. Em alguns casos, um EIA abrange mais de um território municipal e por isso o documento é associado a mais de um município.

O mapa da Figura 3.1 ilustra o quantitativo de EIA (sugerindo a localização de empreendimentos) vinculados por município e a Tabela 3.2. demonstra a interceptação total e parcial por município. Para efeito cartográfico, aqueles que seriam representados por linhas de transmissão, ferroviárias e eixos de rodovias foram contabilizados os associados às sedes municipais.

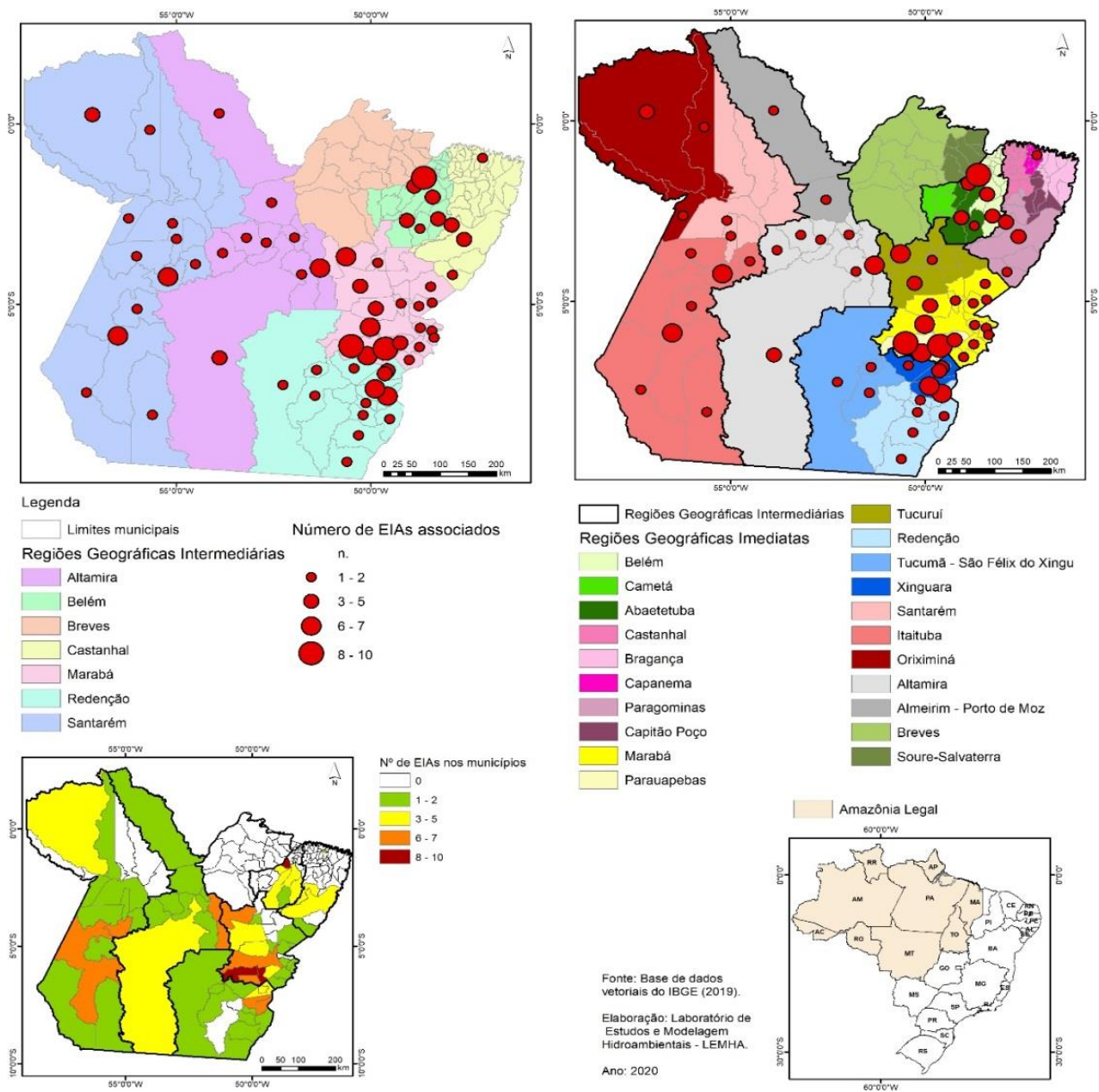
Tabela 3.2: Relação de Municípios paraenses e os respectivos EIAs dos Projetos que interceptaram seus territórios parcialmente ou totalmente.

Município	Itaituba	Barcarena	Rurópolis	Santarém	Abaetetuba	Abel Figueiredo
EIA n°	2/4/5/20/62/ 34	3/9/10/12/13/14/ 51-52/54/24	6/7/21/22 /62/63	8/1	11/12/52	12
Município	Acará	Bom Jesus do Tocantins	Dom Eliseu	Eldorado dos Carajás	Ipixuna do Pará	Marabá
EIA n°	12/51/52/24	12	12	12/61/59/60	12/23/24/51/52	12/55/57/61/59/60/63
Município	Moju	Nova Ipixuna	Paragominas	Pau D' Arco	Piçarra	Redenção
EIA n°	12/51/52/24	12	12/30/52	12	12/ 17	12
Município	Rio Maria	Rondon do Pará	Santa Maria das Barreiras	Santana do Araguaia	Sapucaia	Tailândia
EIA n°	12/37/57/61 /59/60	12	12	12	12/58/59/60/61	12
Município	Tomé-Açú	Xinguara	Vitória do Xingu	Altamira	Almeirim	Palestina do Pará
EIA n°	12/51/52/24	12/57/61/59/60	15/56	15/49/62/63	15/56	17/63
Município	Jacareacanga	Trairão	Aveiro	Belterra	Oriximiná	Canaã dos Carajás
EIA n°	18/19	20/62	21/22	21/22	25/26/28/38/57	27/29/31/39 /43/ 50
Município	Parauapebas	Ourilândia do Norte	São Félix do Xingu	Água Azul do Norte	Tucumã	Juruti
EIA n°	27/32/40/42 /44/50/ 53/58	32	32/46	32/48	32	33/57
Município	Floresta do Araguaia	Curionópolis	Primavera	Senador José Porfírio	Novo Progresso	Tucuruí
EIA n°	35/37/57/61 /59/60	36/39/47/50/58 /59/60/61	41	45	49/62	56/63

Município	Pacajá	Anapú	Porto de Moz	Novo Repartimento	Itupiranga	Conceição do Araguaia
EIA n°	56/57/61/59/60/63	56/57/61/59/60/63	56	57/61/59/60/63	57/61/59/60/63	58
Município	Placas	Uruará	Medicilândia	Brasil Novo	São Domingos do Araguaia	Brejo Grande do Araguaia
EIA n°	63	63	63	63	63	63
Município	São Geraldo do Araguaia					
EIA n°	17					

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 3.1. Distribuição espacial do quantitativo de EIA por RG's e município.

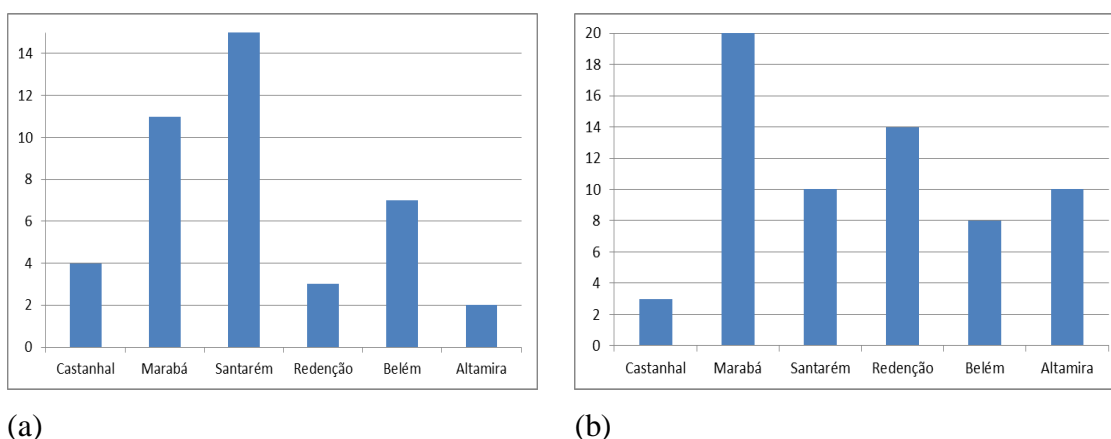


A interceptação total ou parcial em um município indica que 48 EIA's licenciados tanto pela SEMAs quanto pelo IBAMA, interceptaram apenas um município. O total de 15 EIA's interceptou mais de um município.

Considerando as concentrações espaciais em escala de RG Intermediária, pode-se observar que a quantidade de EIA's com interceptações de apenas um município (Figura 3.2) foi representada pelas RG's Santarém, Marabá, Redenção e Castanhal, respectivamente.

Vale destacar que ao verificar a quantidade de EIA's por RG Intermediária que interceptaram mais de um município, a realidade se altera, pois o destaque passa a ser as RG's de Marabá, Redenção e Santarém (Figura 3.3), respectivamente.

Figura 3.2 (a): Quantidade de EIA's por RG Intermediária (interceptação em apenas um município). Figura 3.3 (b): Quantidade de EIA's por RG Intermediária (interceptação em mais de um município).



Fonte: Elaborado pela autora.

Tal fato ocorre em função desses EIAs serem conferido mais de uma vez, tornando com que um único estudo envolva mais municípios interferindo na contagem do total por RG's, diferentemente com o que ocorreu com os EIA's que interceptam apenas um município pois é contado uma única vez (Tabelas 3.3 e 3.4).

Tabela 3.3: EIA's que interceptaram apenas um município sob diferentes escalas.

RG Intermediária	Total	RG Imediata	Total	EIA's
Castanhal	4	Paragominas	3	23, 24 e 30
		Capanema	1	41.
Marabá	11	Parauapebas	10	29, 31, 36, 39, 40, 42, 43, 44, 47 e 53.
		Marabá	1	55.
Santarém	15	Oriximiná	5	25, 26, 28, 33 e 38

		Itaituba	8	2, 4, 5, 6, 7, 18, 19 e 34.
		Santarém	2	1 e 8.
Redenção	3	Redenção	1	35
		Tucumã- São Félix do Xingu	1	46.
		Xinguara	1	48.
Belém	7	Belém	6	3, 9, 10, 13, 14 e 54.
		Abaetetuba	1	11
Altamira	2	Altamira	1	45
		Almeirim- Porto de Moz	1	16

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 3.4: EIA's que interceptaram mais de um município sob diferentes escalas.

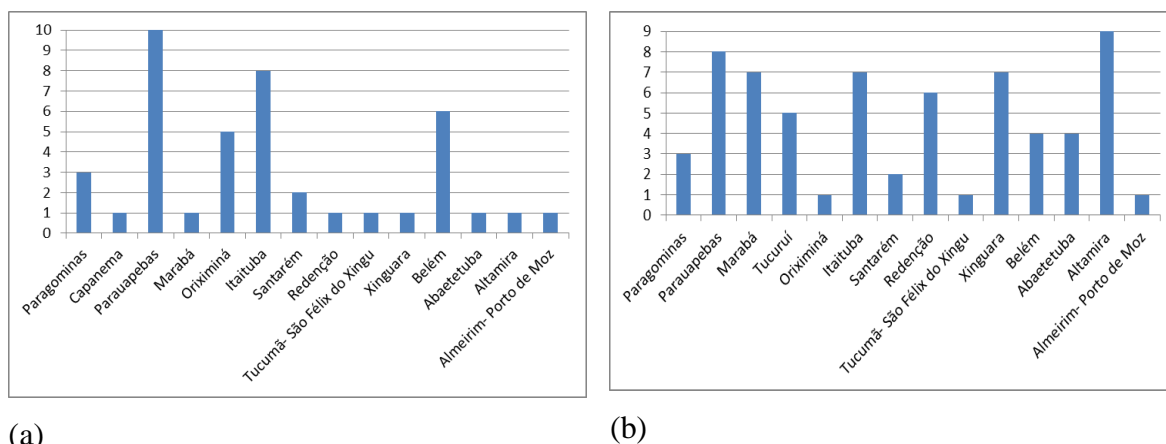
RG Intermediária	Total	RG Imediata	Total	EIA's
Castanhal	3	Paragominas	3	12, 51 e 52
Marabá	20	Parauapebas	8	12, 27, 32, 50, 57, 58, 59 e 60
		Marabá	7	12, 17, 57, 58, 59, 60 e 63.
		Tucuruí	5	56, 57, 58, 59 e 60.
Santarém	10	Oriximiná	1	61
		Itaituba	7	20, 21, 22, 49, 58, 62 e 63.
		Santarém	2	21 e 22
Redenção	14	Redenção	6	12, 37, 57, 58, 59 e 60.
		Tucumã- São Félix do Xingu	1	32
		Xinguara	7	12, 32, 37, 57, 58, 59 e 60
Belém	8	Belém	4	12, 24, 51 e 52
		Abaetetuba	4	12, 24, 51 e 52
Altamira	10	Altamira	9	15, 49, 56, 57, 58, 59, 60, 62 e 63
		Almeirim- Porto de Moz	1	56

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao verificar a convergência espacial de EIA's na escala de RG Imediata, observa-se que a quantidade de EIA's com interceptações de apenas um município, correspondeu a RG Imediata Parauapebas indicando maior concentração de projetos, seguida pela RG Imediata Itaituba, mostrando que a infraestrutura estava totalmente localizada em algum município desta RG (Figura 3.4).

Quanto as RG Imediatas cujos EIA's interceptaram mais de um município, observou-se a RG Imediata Altamira indica maior aglomeração de projetos, seguida pela RG Imediata Parauapebas (Figura 3.5). Ressalta-se que os EIA's 15, 17, 20, 27, 50 e 61 (Tabela 3.4) interceptam em mais de um município, mas não foram contabilizados mais de uma vez em função desses municípios estarem na mesma RG Imediata.

Figura 3.4: (a) Quantidade de EIA's por RG Imediatas (apenas um município). Figura 3.5 (b): Quantidade de EIA's por RG Imediatas (interceptação - mais de um município).

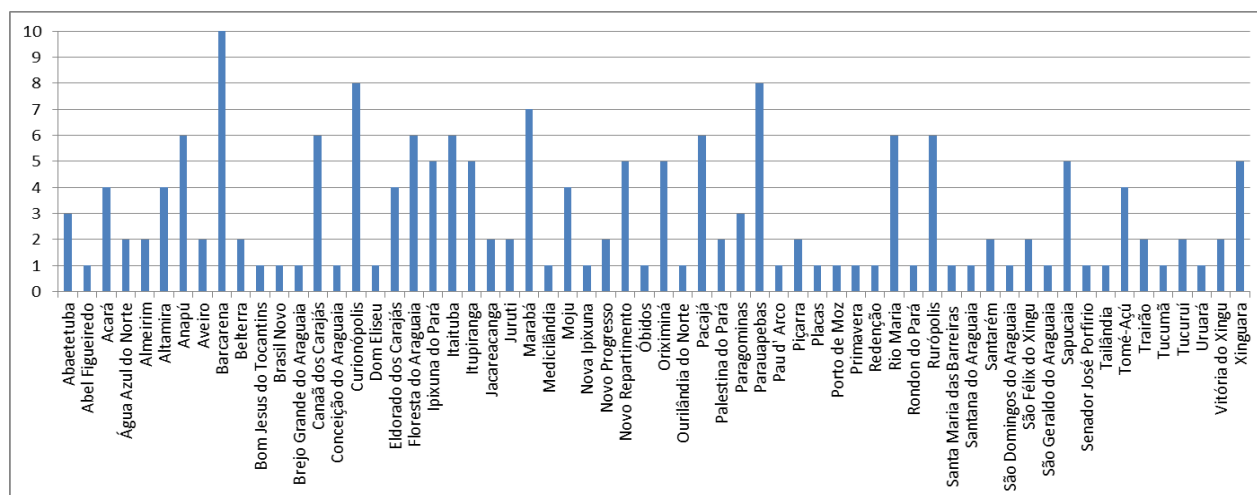


Fonte: Elaborado pela autora.

Quando verificada a concentração espacial de EIA's na escala por município interceptado, observa-se que Barcarena correspondeu ao município que mais abriga projetos, indicando que de alguma forma seu território foi interceptado totalmente ou parcialmente por projetos diferenciados (atividade, porte e capacidade de impactos ambientais distintos), o que sugere que ao longo dos anos houve significativas alterações na sua dinâmica socioeconômica ambiental e espacial.

Os municípios de Parauapebas e Curionópolis apresentaram-se em segundo lugar no quantitativo de estudos (Figura 3.6). Marabá fortalece o contexto regional local, ficando em terceira posição.

Figura 3.6. Quantidade de EIA's por município (interceptação em um ou mais municípios).



Fonte: Elaborado pela autora.

Pela concentração de EIAs nas diferentes escalas apresentadas, compreende-se que o processo de alteração socioambiental associado a grandes projetos/empreendimentos no Estado do Pará correspondem a alterações intensas, porém distintas. Os resultados mostraram as concentrações de EIA's, indicando, portanto, que em determinados locais coexistem diferentes projeto/empreendimentos de grande magnitude, em diferentes estágios de funcionamento, gerenciado por empresas diversas, com vida útil distinto, com plano de negócio e mercado diferentes, e finalmente, com interesses específicos sobre o território e os recursos naturais.

Nesse caso, sugere-se que exista uma relação entre os territórios que apresentaram maior aglomeração de projetos/empreendimentos e a intensificação de conflitos, assim como aumento do fluxo de migrações, crescimento demográfico, ocupações desordenadas e o incremento das desigualdades sociais as quais se desdobra em outras implicações significativas nesses espaços.

Sob esse enfoque, compreende-se a necessidade de políticas públicas voltadas para gestão territorial respeitando as especificidades de cada localidade e considerando os espaços alterados por grandes empreendimentos tanto na fase de implantação, operação e, principalmente, na fase de fechamento das atividades para evitar o desencadeamento de passivos ambientais.

Nesse aspecto, a assertividade na definição das áreas de influência, estabelecido na Resolução CONAMA 01/86, torna-se essencial para gestão territorial a partir do monitoramento de impactos e direcionamento de ações considerando as abrangências, magnitudes, tempo de manifestação, interseções de impactos com empreendimentos distintos no mesmo território que possam resultar em sinergia, assim como empreendimentos cujas atividades possam gerar cumulatividade de impactos.

Outro aspecto relevante a ser ressaltado nesse contexto consiste em compreender que essas políticas públicas devem considerar também, além da característica da localidade e as fases do empreendimento, a dinâmica do município quanto a “adaptação” para absorção de um ou mais empreendimentos de grande porte em seu território, pois sugere-se que a dinâmica de ocupação territorial deve ser distinta entre um município que é interceptado por um único empreendimento de grande porte e outro que abriga mais de um.

Além disso, as políticas públicas devem destacar o entendimento distinto entre empreendimento conhecidos como lineares, os quais interceptam grandes extensões de terras e com isso podem interceptar vários municípios, e os pontuais, os quais possuem

localização específica podendo ser em um único município ou fronteira com outro território municipal.

Pontua-se que o escopo territorial exerce influência na definição da esfera governamental em que ocorrerá o processo de licenciamento ambiental, cuja análise da viabilidade ambiental poderá ocorrer no IBAMA ou na SEMAS.

No que se refere à localização temporal da amostra, identificou-se a quantidade de EIAs protocolados, por ano, no órgão ambiental (Tabela 3.5).

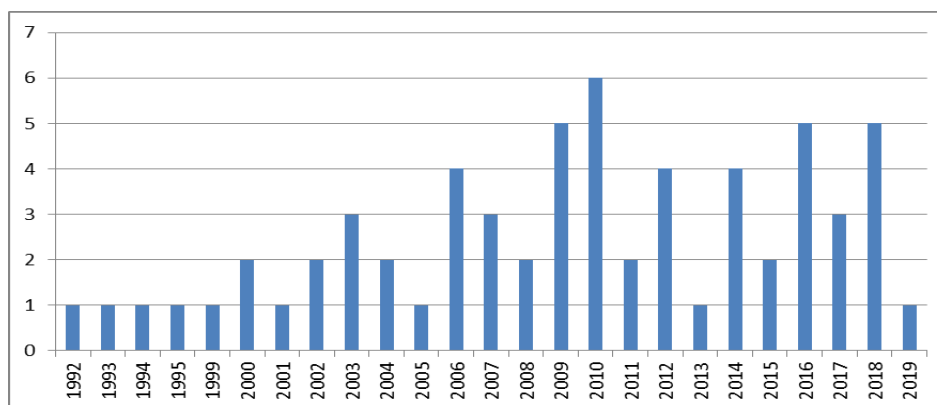
Tabela 3.5: Relação do período e os respectivos EIAs protocolados nesses anos.

ANO	1992	1993	1994	1995	1999	2000	2001	2002	2003
EIA nº	23	24	25	53	26	27/ 51	28	62/63	29/30/52
ANO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
EIA nº	31/32	33	34/35/36 /54	13/37 /38	1/39	15/16/40/55/ 56	17/18/41 /42/43/44	2/19	3/4/5/ 45
ANO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
EIA nº	46	6/7/20	8/58	9/21/22 /47/ 59	10/12/48	11/14/49/ 50/60	61		

Fonte: Elaborado pela autora.

O ano de 2010 destacou-se com 6 EIA's de diferentes atividades. Os anos de 2009, 2016 e 2018 assumem o segundo lugar, cada um com 5 EIA's protocolados, seguido dos anos 2006, 2012 e 2014 com 4 EIA's protocolados por ano (Figura 3.7).

Figura 3.7. Quantidade de EIAs por ano de protocolo.



Fonte: Elaborado pela autora.

Os dados sugerem que a estrutura dos EIAs pode ter sofrido alteração ao longo do tempo, principalmente pela trajetória de atuação dos órgãos ambientais (fornecimento de termos de referências, por exemplo), participação da sociedade civil (audiências públicas, por exemplo) entre outros que contribuíram para condução dos processos de licenciamento.

Essas alterações podem estar associadas à apresentação do EIA no formato digital e analógico, organização e detalhamento do estudo, descrição das metodologias que levaram a construção de cada capítulo do EIA, seleção e definição das áreas de influências com precisão técnica/científica, apresentação/discussão de dados primários e secundários do diagnóstico ambientais compatíveis ao escopo, uso de tecnologias e imagens de satélites/diversidades de gráficos (além do usual - tabelas e registros fotográficos), previsão e avaliação de impactos mais contundentes, assim como diretrizes de programas de controle ambiental associado a cada impacto e direcionado à realidade que será executado.

Além disso, entende-se que a amostra refere-se a contextos políticos diferenciados, sugerindo-se certa influência na dinâmica de licenciamento ambiental a partir dos protocolos dos EIA's.

A década de 90 até o governo de FHC em 2003 caracterizou-se por profundas alterações na política econômica com abertura de mercados, privatizações e intensificação de capital internacional.

O governo PT (2003 a 2016) destaca-se o crescimento das commodities, diversificação da produção, ampliação da infraestrutura com o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e fomento dos setores estratégicos através do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDES).

Após o impeachment, o governo (2016 - 2019) fortalece a retomada do neoliberalismo, redução do Estado na economia, valorização das commodities entre outros.

A partir de 2019, o novo governo continua com as privatizações, redução da intervenção do Estado, dá continuidade em redução de investimentos públicos, favorece crise econômica, ambiental, diplomática e dá continuidade à intensificação das desigualdades sociais, as quais foram evidenciadas em 2020 com a pandemia da COVID-19 pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2). A amostra de EIA disponibilizada em 2019 nas *websites* governamentais, foi reduzida comparado ao governo anterior, e em 2020 a pandemia dificultou ainda mais o acesso ao protocolo dos EIAs.

	59																		
	10																		
17	12																		
	48																		
	11																		
	14																		
18	49																		
	50																		
	60																		
19	61																		

(1) Meio Físico, Meio Biótico e Meio Antrópico

(2) Natureza do Impacto: Positiva ou Negativa

Legenda:

Qual – Qualitativa

CHL – Check List

TEC – Técnica

CON – Consultoria

ME – Meio

Quan – Quantitativa

RDI – Rede de Interação

CIE – Científica

FAS – Fase do Projeto

NAT – Natureza

ADH – Ad Hoc

SPM – Superposição de mapas

EMP – Empresa

AI – Área de Influência

PAR – Parcial

Fonte: Elaborado pela autora.

Entre 1999 a 2002, apenas dois estudos (EIA nº 51 e 63) indicaram a utilização de metodologia já consagrada (Matriz Qualitativa), enquanto que os demais EIAs apresentaram quadro resumo de classificação dos impactos. O EIA nº 62 indica o uso da matriz, mas o documento na website não disponibilizou a matriz.

Nos anos de 2003 a 2006, os EIAs nº 29, 30, 52, 31, 34, 36 e 54 utilizaram matriz quali- quantitativa, sendo a magnitude o único atributo calculado que resultou na característica quantitativa. O EIA nº 33 usou matriz qualitativa, o EIA nº35 apresentou a matriz quantitativa e o EIA nº 32 utilizou quadro resumo de classificação dos impactos.

No período de 2007 a 2010, os EIAs nº 13, 16, 55, 17 utilizaram matriz quali- quantitativa, sendo a magnitude e/ou intensidade o único atributo calculado. O EIA nº 18 usou matriz quali-quantitativa e Rede de interação. O EIA nº 37 apresentou matriz quantitativa, e os EIAs nº 1, 40, 42 e 43 apresentaram matriz qualitativa. Os EIAs 15 e 56 usaram matriz qualitativa e *check list*. Os EIAs nº 38 e 41 utilizaram quadro resumo de classificação dos impactos. Os EIAs nº 39 e 44 utilizaram fluxogramas para representar a avaliação de impacto.

Nos anos 2011 a 2014, os EIAs nº 2, 20 e 57 utilizaram matriz quali- quantitativa. Os EIAs nº 3, 4, 5, 6 e 7 apresentaram matriz quali-quantitativa, check list e sobreposição de mapas. O EIA nº 19 utilizou matriz qualitativa e rede de interação. O EIA nº 46 apresentou matriz qualitativa e o EIA nº 45 utilizou quadro resumo de classificação dos impactos.

Entre 2015 a 2019, foi verificado que os EIAs nº10, 12, 48, 14, 49, 50 utilizaram matriz quali-quantitativa, sendo que o EIA nº 14 teve apenas a magnitude e importância como atributos calculados. Os EIAs nº 21, 22, 11e 61 apresentaram matriz quali- quantitativa, *check list* e sobreposição de mapas. O EIA nº 8 usou matriz quali- quantitativa e *ad hoc*. O EIA nº 60 matriz quali- quantitativa, *check list* e *ad hoc*. Os EIAs nº 58 usou matriz qualitativa e *check list*, enquanto que o EIA nº 59 apresentou

apenas matriz qualitativa. No EIA nº 9 foi mencionado o uso da matriz qualitativa, mas não estava disponível esse anexo. O EIA nº 47 foi utilizado quadro resumo com classificação dos impactos e também fluxograma.

A V2 e V4, no período 1992 a 1995, apresentaram características distintas (Quadro 3.3). Destaca-se que na V4, a metodologia foi proposta por consultorias de diferentes Estados.

Quadro 3.3: Observações quanto as variáveis V2 e V4 para os EIAs de 1992 a 1995.

EIA nº	V4	V 2
23	São Paulo	Descreveu sete etapas, contudo não houve detalhamento sobre os elementos da matriz utilizada e a mesma não foi específica para porto e outra para extração mineral, era única para as duas atividades e sem detalhamento.
24	Espirito Santo	Apresentou algumas etapas da atividade de previsão de impactos, mas não descreveu e não justificou a utilização de diferentes metodologias em atividades distintas do Projeto, pois para previsão de impactos utiliza a Rede de Interação aplicada na atividade de mina e usina, a matriz qualitativa para o Terminal Portuário (apenas para fase de operação e para o meio antrópico) e o <i>check list</i> e matriz para o Mineroduto (apenas para fase de operação e para o meio antrópico).
25	Minas Gerais	Apresenta três etapas para avaliação de impactos, contudo não foi possível analisar se a descrição da metodologia foi parcial ou não, pois no documento disponibilizado pelo órgão ambiental não inclui a matriz, apesar desta ter sido apontada como método de previsão, e não esclarece se é qualitativa e/ou quantitativa.
53	São Paulo	Apresenta a descrição da metodologia e aponta o uso da matriz, contudo também não foi possível detectar se a descrição foi parcial ou não em função do documento disponibilizado apresentar avaliação dos impactos dos radionuclídeos e não os impactos no meio físico, biótico e antrópico associados a planta metalúrgica, atividade esta referente ao projeto a ser licenciado na época.

Fonte: Elaborado pela autora.

O período 1999 a 2002 identificou-se que as mesmas variáveis apresentaram características específicas (Quadro 3.4). A V4 mostra o mesmo perfil do período anterior. Os EIAs nº 26, 27 e 28 são a mesma consultoria (com escritório em mais de um Estado), sendo que o EIA nº 28 inclui escritório no Pará. O EIA nº 63 foi um consórcio entre duas consultorias: uma de Pernambuco e outra do Rio de Janeiro.

Quadro 3.4: Observações quanto as variáveis V2 e V4 para os EIAs de 1999 a 2002.

EIA nº	V4	V 2
26, 27 e 28	Minas Gerais, São Paulo e Pará.	Ao descrever a metodologia não evidencia como foram definidos os valores dos atributos.
51	Espirito Santo	Descreve a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas empregados para predição de impactos.
62	Rio Grande do Sul	Não foi possível analisar se a descrição da metodologia foi parcial ou não, pois a matriz não havia sido anexada na website, inviabilizando a comparação entre a

		descrição das etapas de predição e a matriz.
63	Consórcio	Descreve a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas empregados para predição de impactos.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nos anos 2003 a 2006, a V4 está associada aos empreendimentos indicando que a proposição da metodologia de AIA passa a não ocorrer apenas por consultoria. Contudo, entende-se que a consultoria foi contratada para elaboração dos itens do EIA, utilizando a metodologia de predição dos impactos do contratante. O EIA nº 29 foi elaborado por consultoria com escritório em mais de um Estado. Os EIAs nº 30 e 52 envolveram o mesmo consórcio (uma empresa com escritório em Minas Gerais, São Paulo e Pará e as outras duas consultorias com sede no Pará). O EIA nº 32 foi um consórcio entre duas consultorias (uma empresa com escritório em Minas Gerais e Pará e a outra no Pará). Os EIAs nº 31, 33, 34, 35, 36 e 54 são consultorias distintas, sendo alguns do mesmo Estado (Quadro 3.5). Na V2 verifica-se que a descrição da metodologia utilizada torna-se mais expressiva.

Quadro 3.5: Observações quanto as variáveis V2 e V4 para os EIAs de 2003 a 2006.

EIA nº	V4	V 2
29	Minas Gerais, São Paulo e Pará.	Apesar do documento disponibilizar a matriz, pressupondo que este é o método de predição de impacto, verificou-se que a descrição da metodologia não menciona sobre o uso da matriz e não há evidencias sobre os elementos considerados para sua construção.
30 e 52	Consórcio	Apesar dos documentos disponibilizarem a matriz, pressupondo que este é o método de predição de impacto, verificou-se que a descrição da metodologia não menciona sobre o uso da matriz e não há evidencias sobre os elementos considerados para sua construção.
31	São Paulo	Apesar do documento disponibilizar a matriz, pressupondo que este é o método de predição de impacto, verificou-se que a descrição da metodologia não menciona sobre o uso da matriz e não há evidencias sobre os elementos considerados para sua construção.
32	Consórcio	Ao descrever a metodologia não evidencia como foram definidos os valores dos atributos.
33 e 54	São Paulo	Descrevem a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas empregados para predição de impactos.
34 e 35	Pará	Descrevem a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas empregados para predição de impactos.
36	Minas Gerais	Descreve a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas empregados para predição de impactos.

Fonte: Elaborado pela autora.

No período 2007 a 2010 a V4 ocorreu pelo empreendedor, enquanto que nos demais estudos a metodologia foi proposta por consultoria. Os EIAs nº 1, 13, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 55 e 56 são consultorias distintas, apesar de alguns serem do mesmo

Estado (Quadro 3.6). Os EIAs de consórcio são: nº 15 (uma consultoria de Minas Gerais, um Instituto de Pesquisa do Pará, um Instituto de Pesquisa de São Paulo e três consultorias de São Paulo), 17 (uma consultoria do Rio Grande do Sul, quatro de Minas Gerais, uma Universidade e uma Instituição de Pesquisa do Amazonas, uma Universidade do Tocantins, uma Universidade e uma consultoria do Paraná e três consultorias de São Paulo) e 18 (uma consultoria de Minas Gerais e outra do Rio de Janeiro). Na V2 verificaram-se causas distintas que levam alguns EIAs a atenderem parcialmente o quesito.

Quadro 3.6: Observações quanto as variáveis V2 e V4 para os EIAs de 2007 a 2010.

EIA nº	V4	V 2
13	Minas Gerais	Não foi constatado evidências de descrição da metodologia utilizada, pois o documento abordava diretamente a avaliação de impacto ambiental e a matriz.
37	Pará	Descrevem a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas empregados para predição de impactos.
38	São Paulo, Minas Gerais e Pará.	Ao descrever a metodologia não evidencia como foram definidos os valores dos atributos.
1	São Paulo	Ao descrever a metodologia não destaca a diferença entre impactos efetivos e futuros apontados na matriz utilizada.
15 e 18	Consórcio	Descrevem a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas empregados para predição de impactos.
16	Rio de Janeiro	Descrevem a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas empregados para predição de impactos.
55	Pará	Não foi constatado evidências de descrição da metodologia utilizada, pois o documento abordava diretamente a avaliação de impacto ambiental e a matriz.
56	São Paulo	Ao descrever a metodologia, não evidencia como se chega na classificação da magnitude e intensidade do impacto.
17	Consórcio	Ao descrever a metodologia, o enfoque é dado apenas nos atributos utilizados na matriz sem mencionar os elementos que compõe a mesma.
41	São Paulo	Ao descrever a metodologia não evidencia como foram definidos os valores dos atributos, por outro lado a descrição direciona-se apenas aos atributos de classificação dos impactos.
39, 40, 42, 43 e 44	Minas Gerais	Descrevem a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas empregados para predição de impactos.

Fonte: Elaborado pela autora.

Em 2011 a 2014 foi observado que a V4 ocorreu totalmente por consultoria, com origem em diferentes Estados (Quadro 3.7). Os EIAs 19 (uma consultoria de Minas Gerais e outra no Rio de Janeiro) e 46 (uma consultoria em Tocantins, outra em São Paulo e outra consultoria no Pará) são consórcios. Os EIAs nº 3,4,5,6 e 7 foram

elaborados pela mesma consultoria. Na V2, a maioria dos EIAs continua descrevendo as metodologias utilizadas.

Quadro 3.7: Observações quanto as variáveis V2 e V4 para os EIAs de 2011 a 2014.

EIA n°	V4	V 2
2	Pará	Apesar do documento disponibilizar a matriz, pressupondo que este é o método de predição de impacto, verificou-se que a descrição da metodologia não menciona sobre o uso da matriz e não há evidências sobre os elementos considerados para sua construção.
19	Consórcio	Descrevem a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas empregados para predição de impactos.
3, 4, 5, 6 e 7	Distrito Federal	Descrevem a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas empregados para predição de impactos.
45	Minas Gerais	Ao descrever a metodologia não evidencia como foram definidos os valores dos atributos.
46	Consórcio	Ao descrever a metodologia não esclarece o que determina a classificação do impacto como pequena/média/grande e nem a magnitude e importância sendo baixa/média/alta.
20	São Paulo	Descrevem a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas empregados para predição de impactos.
57	Rio Grande do Sul	Descrevem a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas empregados para predição de impactos.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nos anos 2015 a 2019 a V4 foi proposta por consultorias de diferentes Estados do país (Quadro 3.8). O EIA n° 8 foi elaborado por uma instituição de pesquisa. Os EIAs n° 12, 48, 49 e 50 foram criados pela mesma consultoria. Os EIAs n° 21, 22, 11, 60 e 61 foram elaborados pela mesma consultoria. Os EIAs n° 59, 10 e 14 são consultorias distintas, apesar de alguns serem do mesmo Estado. Quase a totalidade dos EIAs atendeu o quesito da V2.

Quadro 3.8: Observações quanto as variáveis V2 e V4 para os EIAs de 2015 a 2019.

EIA n°	V4	V 2
8	Pará	Ao descrever a metodologia, não evidencia como utilizou o método ad hoc visto que foi citado.
12, 48, 49 e 50	Pará	Descrevem a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas empregados para predição de impactos.
58	São Paulo	Descrevem a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas empregados para predição de impactos.
9	Santa Catarina	Não foi possível analisar se a descrição da metodologia foi parcial ou não, pois a matriz não havia sido anexada no website, inviabilizando a comparação entre a descrição das etapas de predição e a matriz.
47	Minas Gerais	Descrevem a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas empregados para predição de impactos.
21, 22,	Distrito	Descrevem a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas

11, 60 e 61	Federal	empregados para predição de impactos.
59, 10 e 14	Rio de Janeiro	Descrevem a metodologia utilizada, apresentando os elementos e etapas empregados para predição de impactos.

Fonte: Elaborado pela autora.

A variável V3 indica que predomina o argumento técnico na abordagem da AIA, contudo vale destacar que o período 1992 a 2002 destaca-se o argumento técnico-científico. O período de 2003 a 2010 prevalece o aspecto técnico, enquanto que no período 2011 a 2019 volta a prevalecer o argumento técnico-científico da AIA. Dentre todo o período da amostra, apenas o EIA nº 23 não evidencia abordagens técnicas e/ou científicas.

A variável V5, nos anos 1992 a 1995, indica EIAs que não evidenciam abordagem de um atributo. Na V6, verificaram-se algumas impossibilidades de análise por ausência de documentos. Um dos estudos reúne mais de uma atividade a ser licenciada no mesmo EIA, refletindo em análise mais complexa em relação aos demais (Quadro 3.9).

Quadro 3.9: Apreciação dos EIAs quanto as variáveis V5 e V6 no período 1992 a 1995.

EIA s nº	V5 – ausências dos atributos:	V6
23	Não houve evidências de pelo menos um atributo ser abordado no EIA.	Identificação/análise dos impactos e a matriz ocorreram por meio físico, biótico e antrópico.
24	<u>Mina e usina</u> : magnitude e importância, sinergia e distribuição de ônus/benefícios sociais. <u>Terminal Portuário</u> : importância, diretos/indiretos, imediato/médio/ longo prazo, temporário/permanente, cumulativo, sinérgico e distribuição do ônus/ benefícios sociais. <u>Mineroduto</u> : importância, direto/indireto, imediato/médio/longo prazo, temporário/permanente, reversibilidade, cumulatividade, sinergia e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	<u>Mina e usina</u> : A rede de interação e a identificação/avaliação de impactos ocorreram a partir do meio físico, biótico e antrópico. <u>Terminal Portuário</u> : A matriz qualitativa ocorreu por fase de operação e para o meio antrópico. <u>Mineroduto</u> : A matriz qualitativa do ocorreu apenas para fase de operação e para o meio antrópico (não houve detalhamento sobre o <i>check list</i>).
25	Cumulatividade, sinergismo e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	Identificação/análise de impactos por meio físico, biótico e antrópico. Apesar de indicar a matriz como metodologia de previsão, a mesma não consta no documento analisado, dificultando verificar se esta seguia o mesmo enfoque.
53	Não houve evidências de pelo menos um atributo ser abordado no EIA.	Documento analisado disponibilizou a avaliação de radionuclídeos, não havendo evidências de como ocorreu a identificação/análise para impactos do projeto.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nos anos 1999 a 2002 a V5 apresenta ausências diferenciadas dos atributos da resolução. Mas, na V6 todos os estudos apresentaram a identificação/avaliação dos impactos em consonância com a metodologia proposta (Quadro 3.10).

Quadro 3.10: Apreciação dos EIAs quanto as variáveis V5 e V6 no período 1999 a 2002.

EIA s nº	V5 – ausências dos atributos:	V6
26, 27 e 28	Imediato/ médio/ longo prazo, temporário/ permanente, cumulativo, sinérgico e distribuição de ônus/benefícios sociais.	Identificação/análise de impactos por fase do empreendimento, associado ao quadro resumo apresentado.
51	Importância, cumulatividade, sinergia e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	Identificação/análise de impactos por meio físico, biótico e antrópico, assim como ocorreu na matriz.
62	Magnitude, cumulatividade, sinergia e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	Identificação/análise de impactos por meio físico, biótico e antrópico. Apesar de indicar a matriz como metodologia de previsão, a mesma não consta no documento analisado, dificultando verificar se esta seguia o mesmo enfoque.
63	Imediato/médio/longo prazo, cumulativo e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	Identificou e analisou os impactos por meio físico, biótico e antrópico, assim como ocorreu na matriz.

Fonte: Elaborado pela autora.

No período de 2003 a 2006, a V5 continua com diferentes combinações de ausência de atributos. A V6 identifica alguns EIAs com análise dos impactos discrepante em relação a metodologia (Quadro 3.11).

Quadro 3.11: Apreciação dos EIAs quanto as variáveis V5 e V6 no período 2003 a 2006.

EIAs nº	V5 - ausências dos atributos:	V6
29	Importância, direto/indireto, cumulativo, sinérgico e distribuição de ônus/benefícios sociais.	A identificação/ análise dos impactos ambientais e a matriz foram realizadas por fase do empreendimento.
34	Magnitude, cumulatividade, sinergia e distribuição do ônus/ benefícios sociais	
36 e 54	Cumulatividade, sinergia e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	
30 e 52	Importância, cumulatividade, sinergia e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	A Identificação/análise dos impactos foi por meio físico, biótico e antrópico, mas a matriz foi por fase do empreendimento.
31	Importância, direto/indireto, cumulativo, sinérgico e distribuição de ônus/benefícios sociais.	Identificação/análise ocorreu por fase do empreendimento, mas a matriz foi por impactos de natureza positiva e negativa.
32	Imediato/ médio/ longo prazo, temporário/ permanente, cumulatividade/ sinergia e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	Identificação/análise de impactos por fase do empreendimento, associado ao quadro resumo apresentado.
33	Cumulatividade, sinergia e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	Identificação/análise dos impactos e matriz, por meio físico, biótico e antrópico.
35	Magnitude, importância,	

	imediato/médio/longo prazo, temporário/permanente, reversibilidade, cumulativo, sinérgico e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	
--	--	--

Fonte: Elaborado pela autora.

A V5 nos anos de 2007 a 2010, são diferentes combinações associadas a ausência dos atributos indicados na Resolução. A V6 revela EIAs em consonância ou discrepância entre a identificação/análise de impactos e a metodologia proposta (Quadro 3.12).

Quadro 3.12: Apreciação dos EIAs quanto as variáveis V5 e V6 no período 2007 a 2010.

EIAs n°	V5 - ausências dos atributos:	V6
1	Imediato/médio/longo, cumulativo, sinérgico e distribuição do ônus/benefícios sociais.	Identificação/ análise dos impactos através de listagem aleatória (não seguia fase do empreendimento, natureza, meio físico, biótico ou antrópico), contudo a matriz apresentou-se por fase do empreendimento.
13	Cumulativo, sinérgico e distribuição de ônus/benefícios sociais.	Identificou e avaliou impactos por meio físico, biótico e antrópico, contudo a matriz foi apresentada por fase do empreendimento.
15	Reversibilidade, cumulatividade, sinergia e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	A identificação/análise e matriz foi por fase do empreendimento, mas o <i>check list</i> foi por meio físico, biótico e antrópico.
16	Distribuição do ônus/ benefícios sociais.	A identificação/análise dos impactos e a matriz ocorreram por fase do empreendimento.
55	Imediato/ médio/ longo prazo, temporário/ permanente, cumulatividade, sinergia e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	
17	Cumulativo, sinérgico e distribuição de ônus/benefícios sociais.	Identificação/análise por fase do empreendimento, contudo a matriz ocorreu por meio físico, biótico e antrópico.
18	Importância, temporário/permanente, cumulatividade, sinergia e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	Identificação/avaliação de impactos e matriz foi por meio físico, biótico e antrópico, contudo a rede de interação foi por fase do empreendimento.
37	Importância, imediato/médio/longo, temporário/permanente, reversibilidade, cumulatividade, sinérgico e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	Identificação/análise dos impactos por meio físico, biótico e antrópico, contudo a matriz foi apresentada por fase do empreendimento.
38	Imediato/ médio/ longo prazo, temporário/ permanente, cumulatividade, sinergia e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	Identificação/análise de impactos por meio físico, biótico e antrópico, associado ao quadro resumo apresentado.
41	Temporário/permanente, reversibilidade, cumulatividade, sinergia e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	
39 e 44	Cumulativo, sinérgico e distribuição de ônus/benefícios sociais.	Identificação/análise de impactos por meio físico, biótico e antrópico, associado ao quadro resumo e fluxograma apresentado.
40, 42 e 43	Cumulativo, sinérgico e distribuição de ônus/benefícios sociais.	Identificação/análise dos impactos e matriz por meio físico, biótico e antrópico.

EIAs nº	V5 - ausências dos atributos:	V6
56	Direto/indireto, temporário/permanente e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	Identificação/análise de impactos, matriz e <i>check list</i> ocorreu por meio físico, biótico e antrópico.

Fonte: Elaborado pela autora.

Os anos 2011 a 2014 revelam que os EIAs continuam apresentando dificuldades com os atributos. A V6 também continua semelhante ao grupo anterior (Quadro 3.13).

Quadro 3.13: Apreciação dos EIAs quanto as variáveis V5 e V6 no período 2011 a 2014.

EIAs nº	V5 - ausências dos atributos:	V6
2	Importância, imediato/médio/longo prazo, temporário/permanente, cumulatividade, sinergia e distribuição do ônus/ benefícios sociais.	Identificação/análise dos impactos e a matriz foram realizadas por fase do empreendimento.
3	Cumulatividade, sinergia e distribuição do ônus e benefícios sociais.	Identificação/análise dos impactos, matrizes, <i>check list</i> e sobreposição de mapas ocorreu por meio físico, biótico e antrópico.
4, 5, 6 e 7	Distribuição de ônus/benefícios sociais.	
19	Distribuição de ônus/benefícios sociais.	Identificação/análise dos impactos e a rede de interação foram por fase do empreendimento, contudo a matriz ocorreu por meio físico, biótico e antrópico.
20	Distribuição de ônus/benefícios sociais.	Identificação/análise dos impactos e matrizes foi por meio físico, biótico e antrópico.
45	Imediato/médio/longo prazo, temporário/permanente, cumulatividade/ sinergia e distribuição do ônus/benefícios sociais.	Identificação/análise de impactos por fase do empreendimento, associado ao quadro resumo apresentado.
46	Importância e temporário/permanente.	Identificação/análise dos impactos é aleatória (não ocorre por meio físico, biótico e antrópico ou por fase), mas a matriz é por fase do empreendimento.
57	Importância, direto/indireto, reversibilidade, cumulatividade, sinergia e distribuição do ônus/benefícios sociais.	Identificação/análise dos impactos foi por meio físico, biótico e antrópico, contudo a matriz ocorreu por fase do empreendimento.

Fonte: Elaborado pela autora.

No período de 2015 a 2019, a V5 mostra que todos os EIAs atendem parcialmente esse quesito, exceto o EIA nº 59 o único estudo a utilizar todos os atributos. A V6 segue com características diversificadas (Quadro 3.14).

Quadro 3.14: Apreciação dos EIAs quanto as variáveis V5 e V6 no período 2015 a 2019.

EIAs n°	V5 - ausências dos atributos:	V6
8	Distribuição do ônus/benefícios sociais.	Identificação/análise dos impactos e a matriz ocorreu por meio físico, biótico e antrópico, mas não foi possível identificar como o método <i>ad hoc</i> se apresentou.
9	Importância, direto/indireto e distribuição de ônus/benefícios sociais.	Identificação/análise dos impactos ocorreram por fase do empreendimento, mas não foi possível verificar como foi apresentada na matriz.
10	Importância e distribuição do ônus/benefícios sociais.	O <i>check list</i> e matriz de interação quali-quantitativa ocorreram por fase do empreendimento.
11 e 61	Distribuição do ônus/benefícios sociais.	Identificação/análise dos impactos, a matriz, <i>check list</i> e sobreposição de mapas ocorreu por meio físico, biótico e antrópico.
21 e 22	Magnitude, importância, e distribuição do ônus/benefícios sociais.	
12, 48, 49 e 50	Cumulativo, sinergia e distribuição do ônus/benefícios sociais.	Identificação/análise dos impactos por meio físico, biótico e antrópico, contudo a matriz quantitativa foi por fase do empreendimento.
14	Distribuição do ônus/benefícios sociais.	Identificação/análise de impacto e a matriz ocorreu por meio físico, biótico e antrópico.
47	Cumulativo, sinergia e distribuição do ônus/benefícios sociais.	Identificação/análise de impactos por meio físico, biótico e antrópico, associado ao quadro resumo e fluxograma apresentado.
58	Magnitude, importância, e distribuição do ônus/benefícios sociais.	Identificação/análise dos impactos e a matriz, foi por meio físico, biótico e antrópico, mas o <i>check list</i> foi por fase do empreendimento.
59	Atendeu todos os atributos.	Identificação/análise e matriz foi por meio físico, biótico e antrópico.
60	Distribuição do ônus/benefícios sociais.	Identificação/análise dos impactos e o método <i>ad hoc</i> , ocorreram por meio físico, biótico e antrópico, contudo a matriz e o <i>check list</i> ocorreram por fase do empreendimento.

Fonte: Elaboração dos autores.

A Figura 3.8 apresenta o resumo da distribuição percentual das variáveis avaliadas, revelando o perfil da predição de impactos na região Amazônica. Nesse sentido, constatou-se que na V1 a utilização da matriz quali-quantitativa (31,7%) correspondeu ao método mais adotado, sendo, portanto, o mais avaliado pelos órgãos ambientais (estadual e federal) durante a análise do EIA no licenciamento ambiental, exceto nos primeiros anos da amostra. Em segunda posição ficou o uso da matriz qualitativa (15,9%) como metodologia mais adotada.

Torna-se importante refletir sobre a contribuição dos métodos de predição para análise da viabilidade ambiental de atividades efetiva/potencialmente poluidoras na Amazônia, visto que existem semelhanças entre os métodos ao longo dos anos, ainda que construído por elementos distintos, mas com reduzidas evidências de inovação ou

ineditismo, além de não evidenciarem a adoção de recursos tecnológicos para construção de diferentes cenários.

A variável V2 destaca que apesar de 60,3% dos EIAs terem indicado claramente o método adotado, foi detectada ausência total e/ou parcial da descrição desse método, incluindo período mais recente. Tal fato sinaliza vulnerabilidade dos procedimentos de predição por não revelar as intenções do proponente da metodologia e dificultar a comparação desta intenção com as ações realizadas para predição de impactos.

Na variável V3, revela-se que entre as perspectivas utilizadas para embasar o uso da metodologia de previsão prevaleceu o argumento com base técnica (52,4%), perfil este que vai de encontro à característica técnico-científica da AIA, contudo a abordagem técnico-científica assume o segundo destaque com 44,4% dos EIAs.

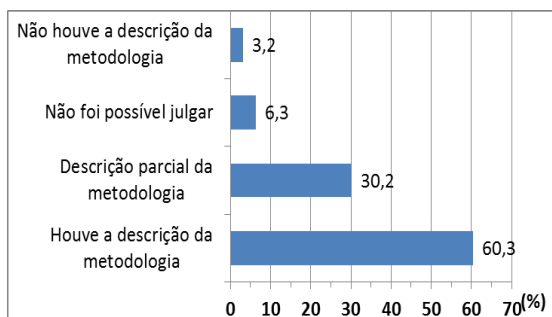
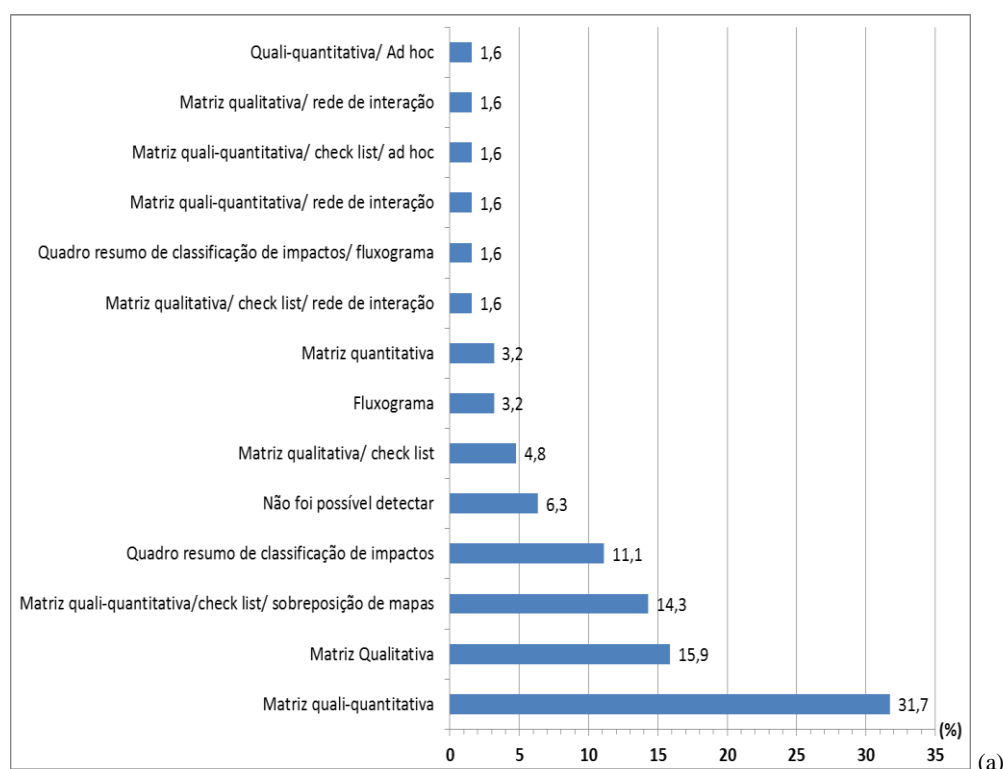
A variável V4 apresenta-se a crítica de que apenas 15,9% dos EIAs envolveram empresas paraenses. As demais situações apresentam consórcios com participação de consultoria paraense (7,9%) e uma empresa com vários escritórios em Estados diferentes, incluindo uma filial no Pará (7,9%), onde não se tem evidências do nível de participação da equipe paraense na construção metodológica de previsão dos impactos e nem da sua execução. Tal fato contribui para inserção de métodos de outros Estados sem a efetiva comprovação de viabilidade para a região. Aspectos específicos à realidade amazônica, como por exemplo, a influência do regime pluviométrico e a extensão territorial dos municípios para prever importância/ magnitude dos impactos, poderiam ser considerados nas análises de predição.

A variável V5 identificou que apenas um estudo (EIA nº 59) evidenciou todos os atributos da resolução do CONAMA 01/86, apontando a significativa dificuldade de considerar o mínimo de atributos bastante relevante, mesmo em EIAs mais recentes. As ausências de atributos indicam combinações diferenciadas, destacando-se a “cumulatividade, sinergia e distribuição de ônus/benefícios sociais” (26,2%), seguido “distribuição de ônus/benefícios sociais” (19%).

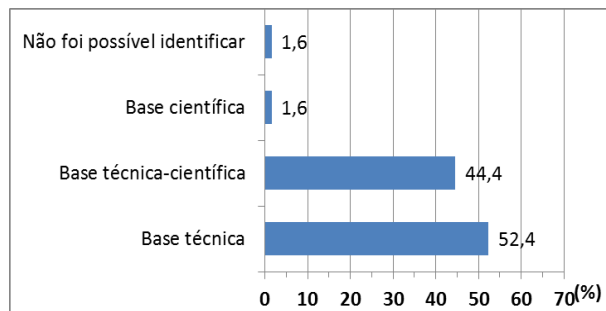
Finalmente, a variável V6, apresenta distintas combinações. A identificação/ análise da AIA e o uso de matriz abordada por meio físico, biótico e antrópico foi a combinação mais comum detectado nos EIAs (16,9%). Em segunda posição têm-se duas combinações: identificação/ análise da AIA por meio físico, biótico e antrópico com matriz por fase do empreendimento (13,8%) e a identificação/ análise da AIA, assim como o uso de matriz, *check list* e sobreposição de mapas foram abordados por meio físico, biótico e antrópico (13,8%). Alerta-se a necessidade de investigações

futuras sobre os efeitos dessas combinações quando a identificação/ análise da AIA não está associada a perspectiva da metodologia, pois diferentes perspectivas podem trazer dificuldades na interpretação da predição.

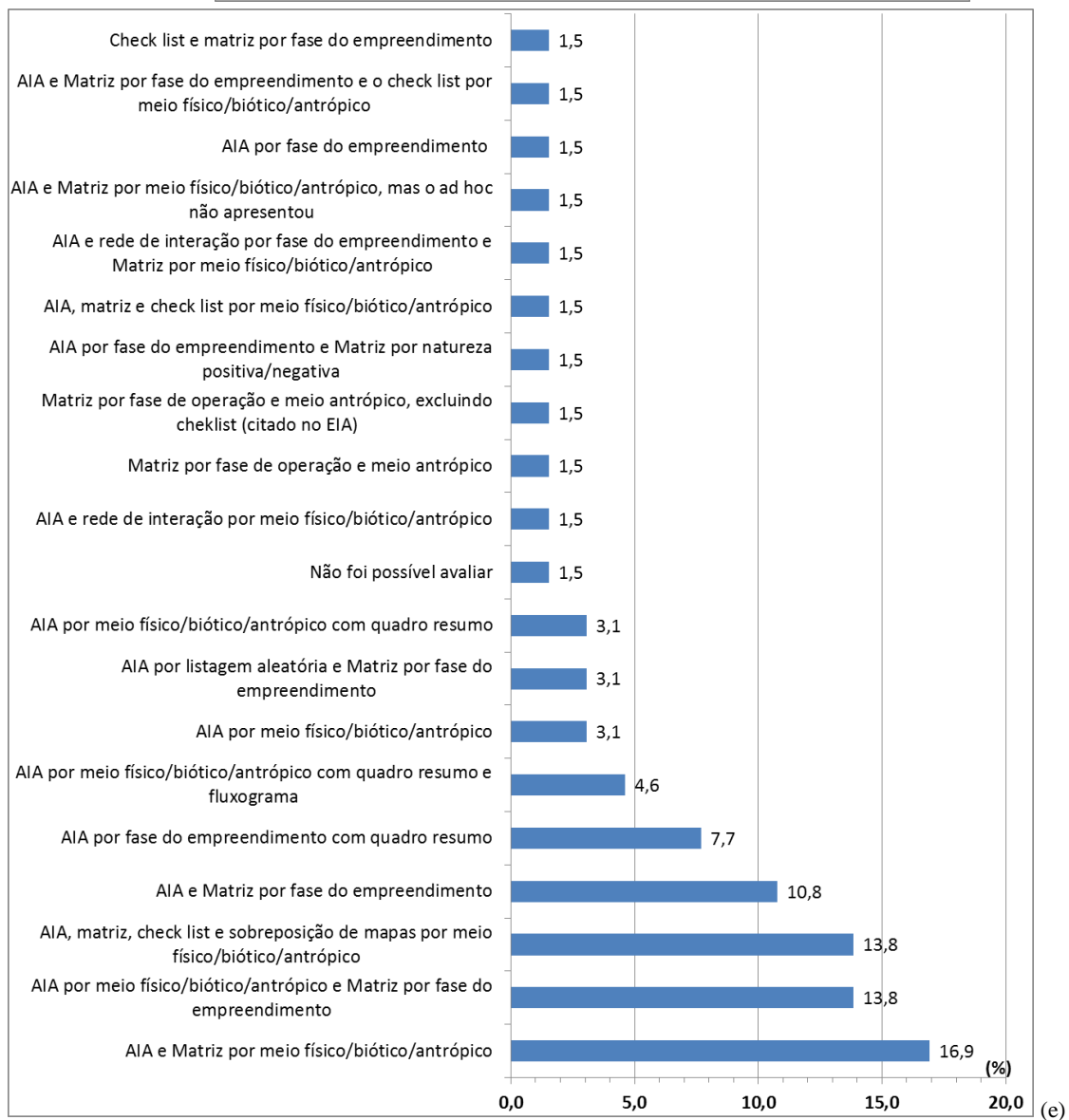
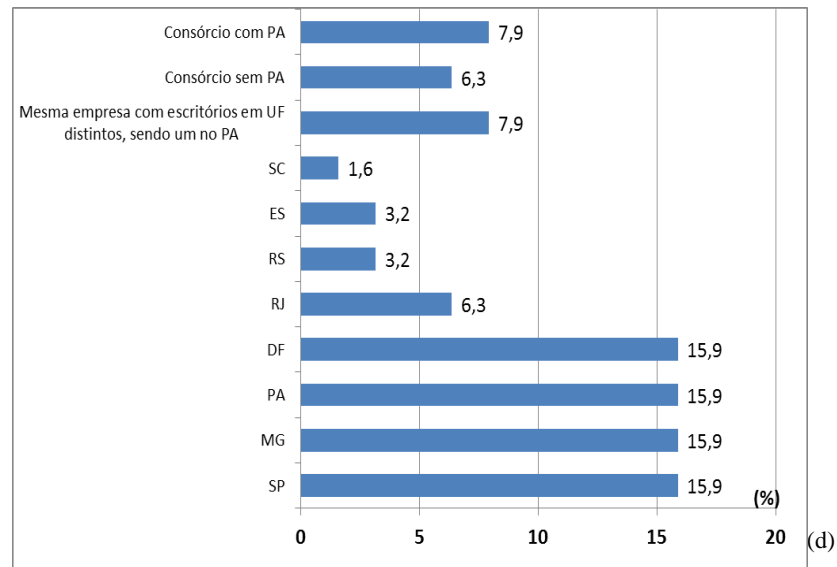
Figura 3.8: Perfil de predição de impactos na Amazônia a partir da distribuição percentual das variáveis analisadas: (a) Metodologias de previsão de impactos (Variável 1); (b) Descrição do método de predição (Variável 2); (c) Argumento com base técnica e/ou científica (Variável 3); (d) Origem da proposição do métodos (Variável 4); (e) Descrição da AIA associada ao método utilizado (Variável 6); (f) Ausência de atributos da Resolução CONAMA 01/86 (Variável 5).



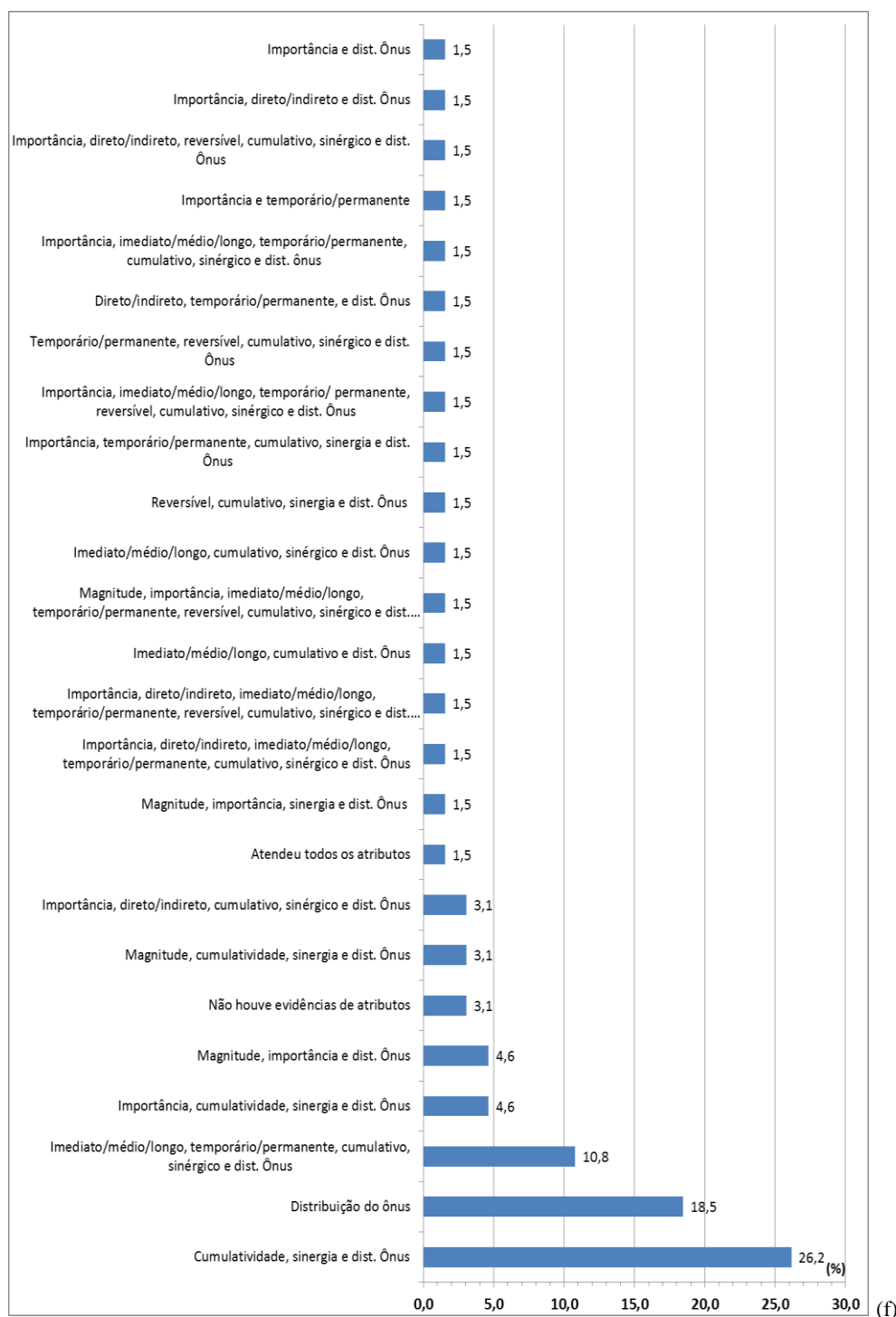
(b)



(c)



Cont. Figura 3.8



Cont. Figura 3.8

Fonte: Elaborado pela autora.

Apesar da semelhança entre os métodos, observou-se a diversificação quanto as técnicas de medição e avaliação. De acordo com Borja et al (2018) estas técnicas podem ser diferenciadas de acordo com a abordagem (quantitativa/qualitativa), seleção e quantificação de indicadores (entradas/saídas), análise técnica (ponderação, agregação, normalização, regressão e comparação cruzada) dos dados disponíveis, fatores que

influenciam a robustez e sensibilidade dos resultados; os quais buscam evitar a subjetividade na medição dos indicadores e o descaso com o contexto local, pois, a abordagem inadequada de tais fatores podem comprometer a precisão dos métodos de avaliação dos impactos ambientais.

Feng, et al. (2018) também ressaltam a importância das escolhas corretas nos métodos de avaliação de impactos, para favorecer a mitigação de impactos ambientais cruciais, permitindo a comparação de cenários no apoio à tomada de decisão.

De forma geral, as preocupações com os projetos de infraestrutura e industriais vão além dos problemas ambientais, incorporando questões sociais e institucionais, bem como à análise não só da área diretamente afetada, mas também do seu entorno; por isto, sempre faz-se necessário a revisão das ferramentas atuais e o surgimento de novas metodologias de avaliação de desempenho do processo de integração de práticas sustentáveis ao processo de construção; buscando minimizar as fontes mais relevantes de impactos ambientais, como consumo de recursos, eliminação de resíduos, emissões atmosféricas, efeitos sobre a biodiversidade, riscos de acidentes e perturbações locais (BORJA, et al., 2018).

3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a amostra pesquisada, a caracterização das metodologias de predição de impactos utilizadas na Amazônia nos últimos 25 anos possibilitou identificar o perfil desse contexto na região o qual, apesar de não evidenciar diferenças relevantes ao longo do tempo, vem sinalizando alguns aspectos que carece de revisões e/ou ajustes mesmo considerando licenciamento ambiental em esferas diferentes (IBAMA e SEMAS).

Por outro lado, ao considerar que o município de Barcarena correspondeu ao território mais interceptado por diversos projetos de grande porte, alerta-se quanto aos diferentes métodos de predição aplicados nesse território, por exemplo, que podem indicar impactos complementares, mas também distintos, ou divergentes ou não indicar alterações que poderiam ser inerentes a determinadas atividades, passando despercebido por não haver análises comparativas entre métodos durante o processo de licenciamento ambiental no Estado. Sugere-se que essas metodologias distintas, impliquem em danos significativos não apenas ao processo de licenciamento ambiental, mas também aos territórios interceptados por grandes empreendimentos.

Reconhecendo a relevância da região Amazônia, os investimentos direcionados para grandes projetos e os impactos correlatos, ratificou-se a importância das metodologias de predição na AIA para viabilidade ambiental do projeto/empreendimento, para a tomada de decisão sobre o projeto no licenciamento ambiental e para contribuir com ações de proteção socioambiental nas diferentes fases das atividades.

Desta forma, apesar da referida pesquisa não se propor a analisar a qualidade dos EIAs, verificou-se a existência de algumas lacunas as quais que sugerem implicações na efetividade dos estudos e, portanto, espera-se que o presente trabalho contribua para nortear pontos para aprofundamento de novas pesquisas, tomadas de decisões sobre os projetos de licenciamento ambiental e alertar para a construção/adaptação de metodologias para Amazônia.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. N.; OLIVEIRA, N. B.; SILVA, J. C. G. L.; ANGELO, H. Principais deficiências dos estudos de impacto ambiental. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 3, nº 4, 2016.

ALMEIDA, M. R. R.; MONTAÑO, M. A efetividade dos sistemas de avaliação de impacto ambiental nos Estados de São Paulo e Minas Gerais. *Ambiente e Sociedade*, São Paulo, v. XX, nº 2, 2017.

AMIN, M. M. A. A Amazônia na geopolítica mundial dos recursos estratégicos do século XXI. *Revista Crítica de Ciências Sociais (on line)*, 2015.

BORJA, L. C. A.; CÉSAR, S. F.; CUNHA, R. D. A.; KIPERSTOK, A. A Quantitative Method for Prediction of Environmental Aspects in Construction Sites of Residential Buildings. *Sustainability*, v. 10, p. 01-38, 2018.

BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm. Acesso em: 15 jan. 2018.

_____. Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 01 de 17 de fevereiro de 1986. Dispõe sobre critérios e diretrizes para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/licenciamento> Acesso em: 15 jan. 2018.

_____. Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 237 de 22 de dezembro de 1997. Dispõe os procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 15 jan. 2018.

BURSZTYN, M. A. Gestão Ambiental: Instrumentos de decisão ao processo decisório, IBAMA, 1994.

CARVALHO, P. F. B. Classificação de dados geográficos e representação cartográfica: discussões metodológicas. Geografias, v. 16, nº 1, p. 91-111, 2018.

CHEMONEZ, F. E.; CREMONEZ, P. A.; FEROLDI, M.; CAMARGO, M. P. de.; KLAJN, F. F.; FEIDEN, A.. Avaliação de Impacto Ambiental: Metodologias aplicadas no Brasil. Revista Monografias Ambientais – REMOA, v. 13, nº 5, 2014.

EL-FADL, K.; EL-FADEL, M. Comparative assessment of EIA systems in MENA countries: challenges and prospects. Environmental Impact Assessment Review, nº 24, 2004.

FENG, K.; LU, W.; OLOFSSON, T.; CHEN, S.; YAN, H.; WANG, Y. A Predictive Environmental Assessment Method for Construction Operations: Application to a Northeast China Case Study. Sustainability, v. 10, p. 01-38, 2018.

FISCHER, T. B. (Ed) Environmental Assessment Critical Concepts in built environment. Routledge, 2016.

GARCIA, J. F.; NASCIMENTO, D. M.. Grandes Projetos na Amazônia: A Hidrelétrica de Belo Monte e seus efeitos sobre os acidentes de trânsito. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 14, nº 03, 2018.

GOMES, C.V. A. Ciclos econômicos do extrativismo na Amazônia na visão dos viajantes naturalistas. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciênc. Hum. v. 13, nº 01, 2018.

HANSEN, M.C.; POTAPOV, P.V.; MOORE, R.; HANCHER, M., TURUBANOVA, S. A; TYUKAVINA, A.; et al . High-resolution global maps of 21st - century forest cover change. Science, 342, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Divisão Regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca> Acesso em: 15 jun. 2020.

_____. Perfil das cidades brasileiras, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/> Acesso em: 20 jul. 2020.

MARTIM, H. C.; SANTOS, V. M. L. Avaliação de impactos ambientais em empresa de mineração de cobre utilizando redes de interação. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET, v. 17, nº 17, 2013.

NETO, G. P.; BUS, T. O. L.; AGUIAR, J. T.; SCHNEIDER, C. R.; KANIESKI, M. R.; ALMEIDA, A. N. Avaliação dos impactos ambientais de atividade avicultora em Pinhal

da Serra, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 05, nº 09, 2018.

OJEA, E.; MARTIN-ORTEGA, J.; CHIABAI, A. Defining and classifying ecosystem services for economic valuation: The case of forest water services. *Environ. Sci. Pol.* V. 19, 2012.

OMENA, M. L. R. de A.; SANTOS, E. B. dos. Análise da efetividade da avaliação de impactos ambientais - AIA da Rodovia SE 100/Sul- Sergipe. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v. 04, nº 01, 2008.

PEREIRA, V. D.; GUTIERRES, H. E. P. Análise da Distribuição Territorial dos Empreendimentos com EIAs/RIMAs no Estado da Paraíba nos anos de 2003 a 2014. *Revista de Geografia*, v. 35, nº 3, 2018.

ROCHA, K. C.; WILKEN, A. A. P. Áreas de Influência em estudos de impacto ambiental em Minas Gerais. *Rev. Geografia Acadêmica*, v. 14, nº 01, 2020.

RODRIGUES, J. C.; LIMA, R. A. P. de. Grandes Projetos de Infraestrutura na Amazônia: Imaginário, colonialidade e resistências. *Revista NERA*, v. 23, nº 51, 2020.

ROSS, W. A.; MORRISON-SAUNDERS, A.; MARSHALL, R. Common sense in environmental impact assessment: it is not as common as it should be. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 24, n. 01, p. 03-22, 2006.

SALATI, E.; VOSE, P. B. Amazon Basin: a system in equilibrium, *Science*, 225, 1984.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceito e Métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

_____. Development of Environmental Impact Assessment in Brazil. UVP Report, v. 27, 2013.

TENNEY, A.; KVAERNER, J.; GJERSTAD, K. I. Uncertainty in environmental impact assessment predictions: the need for better communication and more transparency, *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 24, nº 1, 45-56, 20

CAPÍTULO 4 IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS NOS EIAs DE EXTRAÇÃO MINERAL NA AMAZÔNIA PARAENSE E A QUALIDADE DAS METODOLOGIAS DE PREVISÃO UTILIZADAS.

Resumo: O Estudo de Impacto Ambiental- EIA no Brasil apresenta-se como relevante no que tange ao processo de licenciamento ambiental para obtenção das licenças ambientais. A verificação da qualidade dos EIAs consiste em um procedimento usual no Brasil e no mundo, tendo por finalidade buscar melhorar as boas práticas de avaliação de impactos. O objetivo desta pesquisa correspondeu em caracterizar os impactos previstos em EIAs de mineração na Amazônia paraense e analisar a qualidade da metodologia de previsão de impactos. Inicialmente foi realizada a análise documental e de similaridade para 29 EIAs (1992 a 2018) visando compreender os impactos ambientais previstos e suas semelhanças, posteriormente, a amostra reduziu-se para 24 EIAs, reunindo apenas estudos que envolviam extração de minério metálico para análise de qualidade segundo o método Lee & Colley. Os resultados indicam a quantidade de impactos por componentes ambientais e fase do empreendimento, além de demonstrar a quantidade de impactos significativos nessa mesma perspectiva. O grau de similaridade entre os EIAs não está associado à esfera do licenciamento e tipologia mineral. A definição de conceitos dos atributos utilizados para classificar os impactos foi à subcategoria que mais contribuiu para os pontos fortes da qualidade dos EIAs, e a ausência de indicativo de atendimento ao escopo consistiu no ponto fraco mais representado na amostra. Finalmente detectou-se que os EIAs da Amazônia paraense apresentou algumas deficiências semelhantes aos estudos de outras regiões brasileiras.

Palavras-chave: Avaliação de impacto ambiental; Amazônia legal; análise de qualidade; mineração.

Abstract: The Environmental Impact Assessment - EIA in Brazil is relevant with regard to the environmental licensing process to obtain environmental licenses. The verification of the quality of EIAs is a usual procedure in Brazil and in the world, with the aim of seeking to improve good impact assessment practices. The objective of this research was to characterize the expected impacts on mining EIAs in the Amazon of Pará and to analyze the quality of the impact prediction methodology. Initially, documentary and similarity analysis was performed for 29 EIAs (1992 to 2018) in order to understand the expected environmental impacts and their similarities, later, the sample was reduced to 24 EIAs, gathering only studies involving the extraction of metallic ore for quality analysis according to the Lee & Colley method. The results indicate the amount of impacts by environmental components and phase of the enterprise, besides demonstrating the amount of significant impacts in this same perspective. The degree of similarity between EIAs is not associated with the sphere of licensing and mineral typology. The definition of concepts of the attributes used to classify the impacts was the subcategory that most contributed to the strengths of the quality of the EIAs, and the absence of indicative of scope care consisted of the weak point most represented in the sample. Finally, it was detected that the EIAs of the Amazon of Pará presented some deficiencies similar to the studies of other Brazilian regions.

Key words: Environmental impact assessment; Amazonia legal; quality analysis; mining.

4.1 INTRODUÇÃO

O licenciamento ambiental de um grande empreendimento no Brasil, é dotado de procedimentos cujo órgão ambiental, ao final das análises, pode emitir ou não a Licença Prévia - LP, Licença de Instalação – LI ou a Licença de Operação - LO. O Estudo de Impacto Ambiental – EIA corresponde a um documento técnico-científico a ser apresentado por empreendimentos potencialmente/ efetivamente poluidores causadores de significativos impactos ambientais, na fase de solicitação de LP, com o objetivo de contribuir para atestar a viabilidade ambiental de suas atividades. (ALMEIDA et al, 2016).

Nesse contexto, percebe-se a necessidade do EIA possuir caráter preventivo dado à importância de garantir em um mesmo espaço, a gestão dos recursos naturais e o desenvolvimento humano e, por isso, apresenta atividades planejadas e aponta possíveis alterações ambientais de caráter significativo (RITTER et al, 2017).

A Avaliação de Impacto Ambiental consiste em um capítulo do EIA, cuja finalidade direciona-se a prever impactos a serem desencadeados, com base na característica do empreendimento e diagnóstico ambiental. Desta forma, o capítulo é composto por duas etapas: a previsão e avaliação (ALMEIDA et al, 2017).

Nesse sentido, a qualidade do EIA vem sendo investigada a partir de diversos procedimentos metodológicos (ALMEIDA; ALVARENGA; CESPEDES, 2014), normalmente com utilização de lista de verificação (CANDIANI; SANTANA, 2020; VERONEZ; MONTAÑO, 2017; SÁNCHEZ, 2013).

A análise da qualidade do EIA a partir da metodologia de Lee e Colley (1992), corresponde a um dos procedimentos mais utilizados no mundo (VERONEZ; MONTAÑO, 2017) e consiste na análise de áreas normalmente encontradas nesse documento.

A atividade de mineração na região Amazônica, mais especificamente no Estado do Pará, tem sido um dos indutores para alterações da qualidade ambiental e por ser considerada potencialmente e/ou efetivamente poluidora, geradora de impactos significativos, vem apresentando o EIA no processo de licenciamento ambiental, nas diferentes esferas.

Além disso, a produção mineral consiste em uma das atividades mais relevantes para a dinâmica econômica do Estado do Pará (LEITE et al, 2018), portanto, junto com o Estado de Minas Gerais convergem grande parte das arrecadações tributárias,

incremento do PIB (IBRAM, 2021), assim como elevação de IDH – M (CUNHA, 2019) e incremento no orçamento público municipal (GUIMARÃES; MILANEZ, 2017).

Assim, o objetivo dessa pesquisa consistiu em caracterizar os impactos previstos em EIAs de mineração na Amazônia paraense e analisar a qualidade da metodologia de previsão desses impactos.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa sobre os impactos ambientais previstos nos EIAs de extração mineral na Amazônia paraense reúne uma amostra de 29 estudos disponíveis no banco de dados da *website* do governo federal (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA) e do Estado do Pará (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará – SEMAS), além de uma consultoria ambiental (Tabela 4.1).

Tabela 4.1 – Relação de EIAs de extração mineral na Amazônia paraense no período de 1992 a 2018.

EIA	ANO (*)	TIPOLOGIA MINERAL	LIC. (**)	MUNICÍPIO INTERCEPTADO
1	1992	Extração de Caulim e Terminal Portuário	SEMAS	Ipixuna do Pará
2	1993	Extração de Caulim, Usina, Mineroduto e Terminal Portuário.	SEMAS	Ipixuna do Pará (extração mineral), Terminal Portuário (Barcarena) e Tomé-Açú, Acará e Moju (Mineroduto).
3	1994	Extração de bauxita – Mina do Papagaio	IBAMA	Oriximiná
4	1999	Extração de bauxita – Mina Periquito	IBAMA	Oriximiná
5	2000	Extração de Cobre e ouro	SEMAS	Canaã dos Carajás e Parauapebas
6	2001	Extração de bauxita – Platô Almeida	IBAMA	Oriximiná
7	2003	Lavra e beneficiamento do minério oxidado de cobre	IBAMA	Canaã dos Carajás
8	2003	Extração de bauxita	SEMAS	Paragominas
9	2004	Extração de Níquel	SEMAS	Canaã dos Carajás
10	2004	Extração de Níquel	SEMAS	Ourilândia do Norte, São Félix do Xingu, Parauapebas, Água Azul do Norte e Tucumã.
11	2005	Extração de Bauxita	SEMAS	Juruti
12	2006	Extração de Ouro e cobre	SEMAS	Itaituba
13	2006	Extração de Ferro	SEMAS	Floresta do Araguaia
14	2006	Extração de Ferro	SEMAS	Curionópolis
15	2007	Extração de Ouro	SEMAS	Floresta do Araguaia e Rio Maria
16	2007	Extração de bauxita – Platô Bela Cruz, Aramã, Greig, Teófilo, Cipó e Monte Branco.	IBAMA	Oriximiná
17	2008	Extração de Cobre e Ouro	SEMAS	Curionópolis e Canaã dos Carajás
18	2009	Complexo minerador Ferro	IBAMA	Parauapebas

EIA	ANO (*)	TIPOLOGIA MINERAL	LIC. (**)	MUNICÍPIO INTERCEPTADO
		Carajás		
19	2010	Extração de Calcário e Argila	SEMAS	Primavera
20	2010	Extração de cobre e ouro	IBAMA	Parauapebas
21	2010	Extração de ferro	IBAMA	Canaã dos Carajás
22	2010	Projeto Global das ampliações da extração de ferro (Minas N4 e N5)	IBAMA	Parauapebas
23	2012	Extração de ouro	SEMAS	Senador José Porfírio
24	2013	Extração de rocha Fosfática	SEMAS	São Félix do Xingu
25	2016	Extração de ferro	SEMAS	Curionópolis
26	2017	Extração de cobre, ouro e prata.	SEMAS	Água Azul do Norte
27	2018	Extração de ouro e prata	SEMAS	Altamira e Novo Progresso
28	2018	Extração de ouro e cobre	SEMAS	Curionópolis, Canaã dos Carajás e Parauapebas.
29	2018	Extração de ferro	IBAMA	Parauapebas

(*) Ano de protocolo. (**) Esfera de Licenciamento Ambiental.

Fonte: Estudos de Impactos Ambientais disponíveis na webpage oficial do Governo Federal e Estadual do Pará e acervo de consultoria ambiental.

Foi realizado um conjunto de procedimentos metodológicos com a finalidade de verificar tanto os impactos previstos nos EIAs quanto a qualidade metodológica utilizada para prevêê-los: caracterização dos impactos previstos (incluindo os significativos); análise de similaridade entre os EIAs, a partir de impactos significativos; análise da qualidade das metodologias de predição; e ranking de qualidade dos EIAs.

4.2.1 Caracterização dos impactos previstos na amostra

Inicialmente houve a caracterização dos impactos ambientais previstos nos EIAs a partir da análise documental (SILVA; SAMPAIO; MOREIRA, 2019; LIMA JÚNIOR et al 2021). Todos os impactos ambientais previstos para atividade de extração mineral foram catalogados, correspondendo a um total de 1.759 impactos, assim distribuídos: 609 para o meio físico, 496 para o meio biótico e 654 para o meio antrópico. Nesse aspecto, os 1.759 impactos foram classificados a partir de duas perspectivas, possibilitando uma comparação entre os estudos técnicos, por componente ambiental (meio físico, biótico e antrópico) e por fase do empreendimento.

Posteriormente, houve o recorte dos impactos significativos previstos, considerando que esses são referidos na Resolução do CONAMA (BRASI, 1997), pois o artigo 3º destaca que o licenciamento ambiental de empreendimentos/atividades considerados efetivos ou potencialmente poluidores causadores de significativa degradação ambiental deverá apresentar EIA/RIMA. Assim, dentre os 1.759, foram

identificados 492 impactos ambientais considerados como significativos, distribuídos em 115 do meio físico, 138 do meio biótico e 239 do meio antrópico. Os 492 impactos significativos também foram classificados a partir de duas perspectivas: por componente ambiental e por fase do empreendimento.

4.2.2 Análise de similaridade entre os EIAs a partir dos impactos significativos.

Dentre os 492 impactos considerados pelos EIAs como significativos, verificou-se os impactos semelhantes e agrupou-se, gerando categorias por componentes ambientais (Quadro 4.1)

Quadro 4.1: Relação de categorias resultantes do agrupamento dos impactos significativos.

Componentes Ambientais	Categorias
MF – Meio Físico (20 categorias)	1- MF/AQA: Alteração na qualidade do ar.
	2- MF/PEA: Alteração da dinâmica de processos erosivos e assoreamento.
	3- MF/APP: Degradação de APP.
	4- MF/GRS: Geração de resíduos sólidos domésticos, escritório, ambulatório, sucatas de metais, baterias e outros metais.
	5- MF/CSAQ: Comprometimento da saúde da população por alteração da qualidade do ar.
	6- MF/CFFQ: Comprometimento da fauna e flora por alteração da qualidade do ar.
	7- MF/106C: Supressão potencial de 106 cavidades naturais subterrâneas.
	8- MF/41C: Interferência no perímetro de 205 m de 41 cavernas.
	9- MF/APS: Alteração das propriedades dos solos.
	10- MF/AT: Alteração da topografia.
	11- MF/SDSS: Alteração do sistema de drenagem superficial e/ou subterrânea.
	12- MF/RBD: Rupturas de bota-fora e carreamento para drenagens.
	13- MF/DSV: Escoamento/queda de bloco ou detrito/potencialização de desenvolvimento de sismos e vibrações.
	14- MF/ANR: Aumento do nível de ruído.
	15- MF/AFG: Alterações geoespeleológicas.
	16- MF/CSAR: Contaminação do solo e das águas por resíduos, efluentes e vazamentos.
	17- MF/DHS: Alteração da dinâmica hídrica superficial.
	18- MF/DHG: Alteração da dinâmica hidrogeológica.
	19- MF/QQA: Alteração da quantidade e/ou qualidade das águas superficiais e/ou subterrâneas.
	20- MF/FMF: Impactos do Fechamento para o Meio Físico.
MB – Meio Biótico (20 categorias)	1- MB/PHRP: Perda de habitat associado a redução de populações.
	2- MB/DCF: Alteração/ desequilíbrio da comunidade faunística.
	3- MB/APF: Alteração da atividade predatória sobre a fauna.
	4- MB/REV: Redução de espécies vegetais.
	5- MB/APN: Alteração da paisagem natural.
	6- MB/AF: Afugentamento de fauna.
	7- MB/RMB: recuperação do meio biótico.
	8- MB/PRN: Aumento da pressão sobre os recursos naturais.
	9- MB/DF: Deslocamento de fauna.
	10- MB/IAF: Aumento dos índices de atropelamento de fauna.
	11- MB/SV: Supressão vegetal para exploração mineral.

	12- MB/AFPE: Substituição das atividades de agricultura familiar e pecuária extensiva por mineração.
	13- MB/ISA: Interferências nas questões relacionadas às abordagens socioambientais.
	14- MB/ADE: Alteração na dinâmica ecológica.
	15- MB/RSE: Redução da população de reservatórios silvestres das principais endemias.
	16- MB/VQA: Aumento populacional de vetores pela alteração da qualidade da água.
	17- MB/IFN: Possibilidade de invasão de espécies, principalmente de fungo negro.
	18- MB/IAC: Incremento nas atividades cinegéticas na área do projeto.
	19- MB/EAF: Erradicação de ambientes por fragmentação de áreas.
	20- MB/FMB: Impacto do fechamento para Meio Biótico.
MA – Meio Antrópico (22 categorias)	1- MA/GER: Geração de emprego e renda.
	2- MA/RP: Receita Pública .
	3- MA/PPA: Prejuízos ao patrimônio arqueológico.
	4- MA/PIP: Sobrecarga/pressão à infraestrutura pública.
	5- MA/APO: Aumento da população, ocupação desordenada e vulnerabilidade social.
	6- MA/RIP: Relocação involuntária da população.
	7- MA/IM: Indução à migração.
	8- MA/DM: Dinamização da Economia.
	9- MA/FMA: Impactos do fechamento sobre o meio antrópico.
	10- MA/DI: Desenvolvimento de infraestrutura.
	11- MA/APN: Alteração da paisagem e/ou patrimônio natural.
	12- MA/IP: Incômodo à população.
	13- MA/PSS: Incremento de problemas de saúde e segurança pública.
	14- MA/MCT: Alterações das manifestações culturais tradicionais.
	15- MA/IEP: Indução à expectativa da população.
	16- MA/PEP: Perda de potencial econômico de produtos florestais.
	17- MA/TOI: Impacto do término das obras de instalação.
	18- MA/AEA: Alteração da estrutura agrária.
	19- MA/CID: Exposição dos colaboradores à infecção por doenças tropicais.
	20- MA/MP: Melhorias para população.
	21- MA/AEO: Alteração da estrutura ocupacional do território.
	22- MA/GCC: Geração de canais de comunicação e posicionamento.

Fonte: Elaborado pela autora.

Posteriormente, verificou-se a frequência de cada categoria tendo como propósito identificar a que mais se destacou na amostra de impactos significativos.

Para a análise da semelhança, a amostra foi identificada por tipologia mineral e esfera de licenciamento cruzando com as categorias do Quadro 4.1. Foi realizada a análise de similaridade, utilizando métodos de agrupamento não supervisionados, com a finalidade de comparar a similaridade dos 29 EIAs a partir das categorias resultantes dos impactos ambientais significativos dos estudos de extração mineral na Amazônia paraense. Realizou-se a Análise de Agrupamento Hierárquico (HCA - *Hierarchical Cluster Agrupament*), onde utilizou-se o índice Jaccard como coeficiente de associação para variáveis qualitativas binárias ausência/presença e ward como medida de ligação, utilizando o *software Orange v. 3.2.6*.

4.2.3 Análise de qualidade das metodologias de previsão de impactos ambientais: Aplicação do método de Lee e Colley (1992).

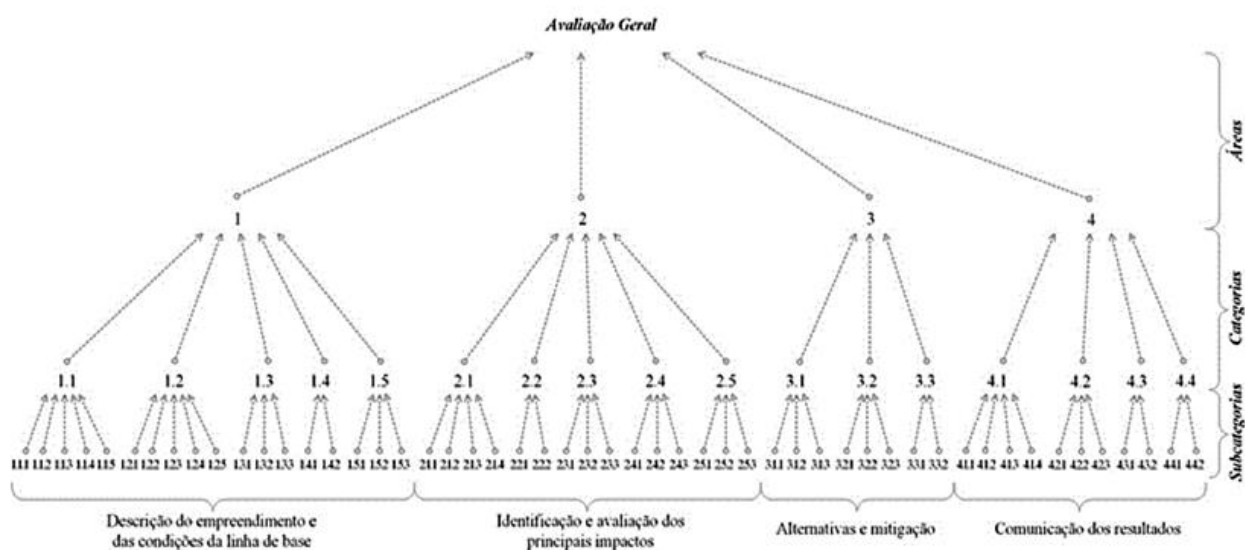
Nessa etapa da pesquisa, ocorreu a segunda filtragem da amostra onde permaneceram apenas EIAs de extração de minério metálico. Apesar dos EIAs de extração de bauxita não serem considerados minério metálico, os mesmos foram incluídos na amostra em função de corresponder a uma das fontes para produção do alumínio e este ter relevância no mercado de brasileiro. Desta forma, a amostra correspondeu ao total 24 EIAs.

A análise da qualidade de previsão de impactos nesses estudos ocorreu a partir da aplicação do método Lee e Colley (1992), onde cada EIA foi analisado por meio das subcategorias ajustadas para a Tese, e receberam conceitos da avaliação.

Torna-se oportuno mencionar que a estrutura de análise proposta por *Lee and Colley Review Package* (LEE; COLLEY, 1992), consiste em um método utilizado por diversas pesquisas científicas de relevância mundial e, portanto, é baseado nas boas práticas internacionais, conforme observado por Veronez e Montañó (2017).

A avaliação da qualidade dos EIAs ocorre a partir de uma concepção hierárquica composta por áreas, categorias e subcategorias (Figura 4.1).

Figura 4.1: Concepção hierárquica proposta para análise de qualidade dos EIAs por Lee&Colley (1992).



Fonte: VERONEZ; MONTAÑO, 2017.

A referida estrutura é ordenada a partir de 4 áreas, as quais abrange o estudo por completo: (1) Descrição do Empreendimento e das Condições da Linha de Base (Diagnóstico e Prognóstico Ambiental); (2) Identificação e Avaliação dos Impactos; (3) Alternativas e Mitigação; e (4) Comunicação dos Resultados. Cada área reúne categorias específicas, totalizando 17. Cada categoria reúne um grupo de subcategorias, totalizando 52. (VERONEZ; MONTAÑO, 2017).

Para efeito da presente pesquisa, a análise da qualidade documental dos 24 EIAs foi direcionada a apenas à área “Identificação e Avaliação dos Impactos”, que indica 5 categorias a serem avaliadas: (1) Definição dos Impactos; (2) Identificação dos Impactos; (3) Escopo; (4) Previsão de Magnitude dos Impactos; e (5) Avaliação de significância dos Impactos.

Apesar da estrutura de análise de Lee e Colley (1992) definir as subcategorias, essa etapa foi adaptada para a presente pesquisa, sem prejuízos à relevância da análise, portanto, com base em alguns dos principais problemas identificados em EIAs no Brasil a partir da perspectiva do IBAMA (1995), MPU (2004) e Sánchez (2008), foram estabelecidas as subcategorias (Quadro 4.3).

Quadro 4.2. Relação de Categorias e Subcategorias para análise da qualidade das previsões de impactos.

Área: Identificação e Avaliação dos Impactos	
Categoria	Subcategoria
CAT1: Definição de Impactos	1.1. Aspectos ambientais associados aos impactos ambientais.
	1.2. Atributos dos impactos (CONAMA 01/86 e/ou outros atributos, com justificativa de uso) e suas ponderações.
	1.3. Conceitos dos atributos dos impactos ambientais
	1.4. Impactos ambientais seguindo os atributos propostos
CAT2: Identificação dos Impactos	2.1. Detalhamento da metodologia e justificativa da escolha
	2.2. Conexão entre área de influência e o impacto identificado
	2.3. Conexão entre a fase do projeto e o impacto identificado
	2.4. Conexão entre o componente ambiental e o impacto identificado
CAT3: Escopo	3.1. Apresentação do TR e/ou CONAMA 01/86 com indicativo de atendimento ao escopo.
	3.2. Justificativa para definir limite da abrangência dos impactos significativos
CAT4: Previsão de Magnitude e Avaliação da significância dos impactos	4.1. Detalhamento do método e critério de classificação da magnitude e significância dos impactos, incluindo as ponderações.
	4.2. Previsão dos impactos sem tendências a supervalorizar os impactos menos relevantes e subestimar os mais relevantes.
	4.3. Previsão dos impactos sem tendências a supervalorizar os positivos e subestimar os negativos
	4.4. Correlação dos impactos com propostas de prevenção/compensação/monitoramento.

Fonte: Lee e Colley (1992), adaptado com base em IBAMA (1995), MPU (2004) e Sánchez (2008).

4.1. Detalhamento do método e critério de classificação da magnitude e significância dos impactos, incluindo as ponderações.											
4.2. Previsão dos impactos sem tendências a supervalorizar os impactos menos relevantes e subestimar os mais relevantes.											
4.3. Previsão dos impactos sem tendências a supervalorizar os positivos e subestimar os negativos											
4.4. Correlação dos impactos com propostas de prevenção/mitigação/compensação/monitoramento											

A-C: satisfatório; D-F: insatisfatório; A-B: pontos fortes; C-D: limiar; D-F: pontos fracos.

Fonte: Veronez e Montaña (2017).

4.2.4 Ranking de qualidade dos EIAs

Para efeito de organização dos EIAs por ranking de qualidade, foram atribuídos valores para cada subcategoria, objetivando verificar a pontuação conseguida por cada EIA. Almeida, Alvarenga e Céspedes (2014) destacam que cada variável recebe um peso que totaliza 100 pontos. A avaliação das autoras é estruturada a partir de 8 variáveis: VAR1 - Informações sobre o empreendimento (10 pontos); VAR2- Definição das áreas afetadas pelo projeto (10 pontos); VAR3- Diagnóstico Ambiental da área de influência (10 pontos); VAR4- síntese da qualidade ambiental (10 pontos); VAR5- análise e classificação dos impactos ambientais (10 pontos); VAR6- medidas ambientais (20 pontos); VAR7- programa de monitoramento de impactos (20 pontos); e VAR8- multidisciplinaridade (10 pontos).

Tais variáveis mostram-se semelhante ao proposto pelos autores Lee e Colley (1992), os quais denominam de áreas: Descrição do Empreendimento e das Condições da Linha de Base (Diagnóstico e Prognóstico Ambiental), identificação e avaliação dos impactos, alternativas e mitigação, e finalmente, comunicação dos resultados.

Para a presente pesquisa, o ranking de qualidade dos EIAs da amostra foi direcionado a apenas à “VAR5 – Análise e classificação dos Impactos ambientais”, e considerando a semelhança com a abordagem de Lee e Colley e os principais problemas apontados por IBAMA (1995), MPU (2004) e Sánchez (2008), os 100 pontos foram distribuídos entre as categorias já mencionadas no quadro 4.2.

Desta forma, cada categoria recebeu o peso 20, sendo que a categoria 4 recebeu peso 40 por reunir em um mesmo item a magnitude e significância (Quadro 4.5).

Quadro 4.5. Peso das Categorias e Subcategorias para avaliar o *ranking* de qualidade.

Área: Identificação e Avaliação dos Impactos			
Categoria		Subcategoria	
Categorias	Peso	Subcategorias	Peso
CAT1: Definição de Impactos	20	1.1. Aspectos ambientais associados aos impactos ambientais	5
		1.2. Atributos dos impactos (CONAMA 01/86 e/ou outros atributos, com justificativa de uso) e suas ponderações.	5
		1.3. Conceitos dos atributos dos impactos ambientais	5
		1.4. Impactos ambientais seguindo os atributos propostos	5
CAT2: Identificação dos Impactos	20	2.1. Detalhamento da metodologia e justificativa da escolha	5
		2.2. Conexão entre área de influência e o impacto identificado	5
		2.3. Conexão entre a fase do projeto e o impacto identificado	5
		2.4. Conexão entre o componente ambiental e o impacto identificado	5
CAT3: Escopo	20	3.1. Apresentação de TR e/ou CONAMA 01/86 com indicativo de atendimento ao escopo.	10
		3.2. Justificativa para definir limite da abrangência dos impactos significativos	10
CAT4: Previsão de Magnitude e Avaliação da significância dos impactos	40	4.1. Detalhamento do método e critério de classificação da magnitude e significância dos impactos, incluindo as ponderações.	10
		4.2. Previsão dos impactos sem tendências a supervisionar os impactos menos relevantes e subestimar os mais relevantes.	10
		4.3. Previsão dos impactos sem tendências a supervalorizar os positivos e subestimar os negativos	10
		4.4. Correlação dos impactos com propostas de prevenção/mitigação/compensação/monitoramento.	10
TOTAL	100		100

Fonte: Lee e Colley (1992), Almeida, Alvarenga e Cespedes (2014), adaptado com base no IBAMA (1995), MPU (2004) e Sánchez (2008).

O *ranking* de qualidade foi ordenado pela pontuação alcançada por cada estudo técnico.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

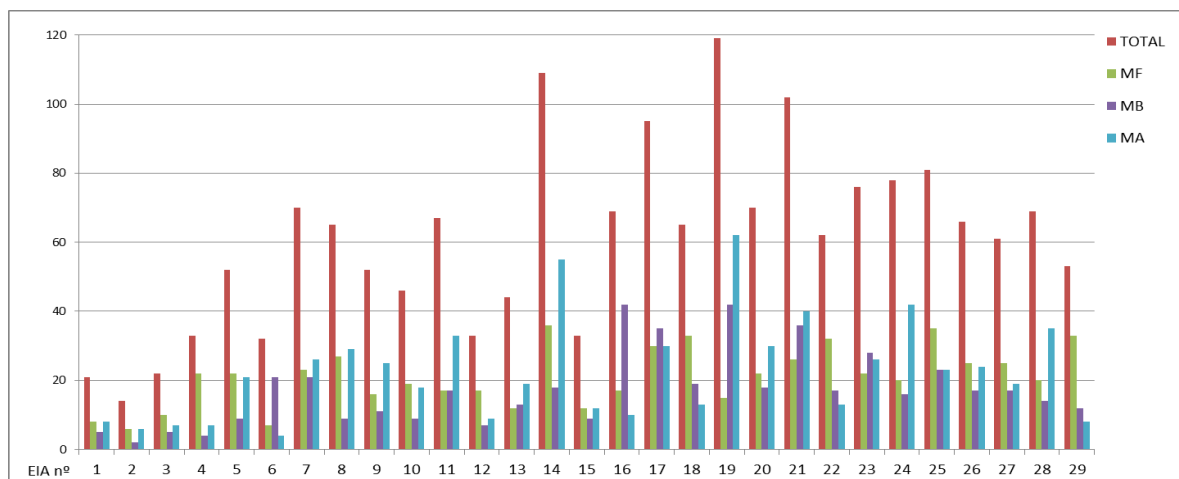
4.3.1 Caracterização dos impactos previstos na amostra

A abordagem dos impactos por componentes ambientais apresenta-se como um fator relevante por possibilitar compreender o meio que pode sofrer maior interferência com as atividades do empreendimento, e que, por conseguinte, desperta maior atenção para proposição de programas ambientais de mitigação, compensação, monitoramento entre outros. O total de impactos ambientais previstos na amostra correspondeu a um total de 1.759, sendo 609 para o MF, 496 para o MB e 654 para o MA.

Nessa perspectiva, observou-se na Figura 4.2 que a quantidade de impactos por componente ambiental, apresentou-se de forma distinta entre os EIAs protocolados nos

órgãos ambientais tanto pelo total de impactos previstos quanto pela sua distribuição nos componentes ambientais.

Figura 4.2 Quantidade de impactos apurados na amostra, por componente ambiental: Meio Físico - MF, Meio Biótico-MB e Meio Antrópico - MA.



Fonte: Elaborado pela autora.

O EIA nº 19 destaca-se pela quantidade total de previsões realizadas, seguido respectivamente, dos EIAs nº 14 e 21, sendo o meio antrópico o componente ambiental que mais contribuiu para esse quantitativo de impactos. Esta constatação sugere que houve uma propensão em detalhar as análises relacionadas às possíveis alterações no meio antrópico, fato que pode ter sido proveniente das exigências do Termo de Referência – TR emitido pelo órgão ambiental e/ou da metodologia utilizada para previsão de impactos que detalhou a dinâmica socioeconômica da população a ser afetada.

Os EIAs que realizaram as menores previsões de impactos ambientais corresponderam ao nº 1, 2, 3, 4, 6, 12 e 15, cujo total não alcançou 40 impactos cada. Em se tratando de empreendimentos causadores de impactos significativos e passíveis de apresentarem EIA/RIMA, segundo a resolução CONAMA 237/97, entende-se que esses estudos técnicos podem ter sido questionados pelo órgão ambiental durante o procedimento do licenciamento ambiental, seja por audiência pública e/ou condicionantes provenientes da análise da equipe técnica.

Observou-se ainda, que o quantitativo dessas previsões independe da escala temporal e da esfera do licenciamento ambiental, pois ao considerar os EIAs com menos de 40 previsões, notou-se que nessas condições haviam estudos protocolados na

SEMAS e outros no IBAMA, assim como o período refere-se a década de 90 até o ano de 2007: EIA nº 1 = 1992/SEMAS, EIA nº 2 = 1993/SEMAS, EIA nº 3 = 1994/IBAMA, EIA nº 4 = 1999/IBAMA, EIA nº 6 = 2001/IBAMA, EIA nº 12 = 2006/SEMAS e EIA nº 15 = 2007/SEMAS.

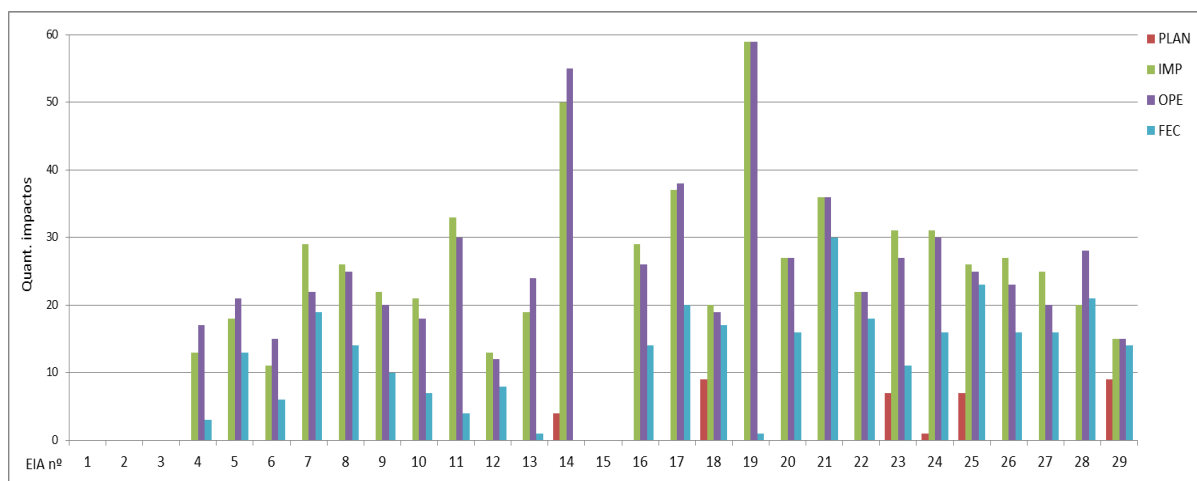
A indicação da quantidade de impactos previstos por fase do empreendimento favorece a compreensão sobre o momento em que foi previsto a maior possibilidade de ocorrer alterações socioambientais e que, portanto, poderá aumentar as pressões e vulnerabilidades nos diferentes compartimentos nesses períodos. Tais indicações norteiam a formulação de políticas públicas locais e regionais direcionada ao coletivo, assim como reforça o compromisso e a responsabilidade socioambiental do empreendedor para tratar os diversos impactos previstos ou não, durante toda a vida útil das suas atividades até o fechamento.

A Figura 4.3 apresenta EIAs em diferentes condições quanto à quantidade de impactos por fase do empreendimento. Vale destacar que o total de impactos contabilizados nessa perspectiva correspondeu a 1.669, pois nem todos os EIAs apresentaram impactos por fase do empreendimento. Desta forma, o total de impactos ambientais previstos na amostra na fase de planejamento foi 37, implantação correspondeu a 660, operação 654 e fechamento 318.

Observa-se que os EIAs nº 1, 2 e 3 não apresentaram nenhum impacto por fase do empreendimento, fato que dificulta bastante a compreensão sobre o momento em que se espera ocorrer alterações provocadas pelas atividades de extração mineral. O EIA nº 15 apresentou apenas MF e MB por fase do empreendimento, ficando sem classificação por fase os impactos pertencentes ao MA. Assim, optou-se por desprezar os impactos desse EIA nessa classificação já que o MA é representativo em quantidade.

Nota-se que dentre esses estudos que não apresentaram impactos por fase do empreendimento, a maioria é da década de 90, exceto o EIA nº 15 (2007), e a maioria foi licenciada na esfera estadual, exceto o EIA nº 3 (IBAMA).

Figura 4.3. Quantidade de impactos apurados na amostra, por fase do empreendimento: Planejamento (Plan.), implantação (Imp.), operação (Ope.) e fechamento (Fec.).



Fonte: Elaborado pela autora.

Dentre os impactos previstos para a fase de planejamento das atividades de extração mineral, verificou-se uma quantidade reduzida de EIAs que abordaram esse aspecto nas suas previsões, pois apenas os EIAs nº 14 (2006/SEMAS), nº 18 (2009/IBAMA), nº 23 (2012/SEMAS), nº 24 (2013/SEMAS), nº 25 (2016/SEMAS) e nº 29 (2018/IBAMA) consideraram essa fase nos estudos. Além disso, esse fator mostrou-se independente da esfera de licenciamento ambiental e ano de protocolo, fato que reforça a possibilidade do método utilizado para previsão ter sido o diferencial nesse aspecto.

No que se refere ao elevado quantitativo de impactos por fase do empreendimento, destaca-se que o EIA nº 19 realizou o detalhamento de suas previsões para implantação e operação, contudo indica uma disparidade considerável em relação a fase de fechamento. O mesmo ocorre com o EIA nº 14 que apresenta elevado detalhamento de impactos na implantação e operação, sem nenhum impacto no fechamento.

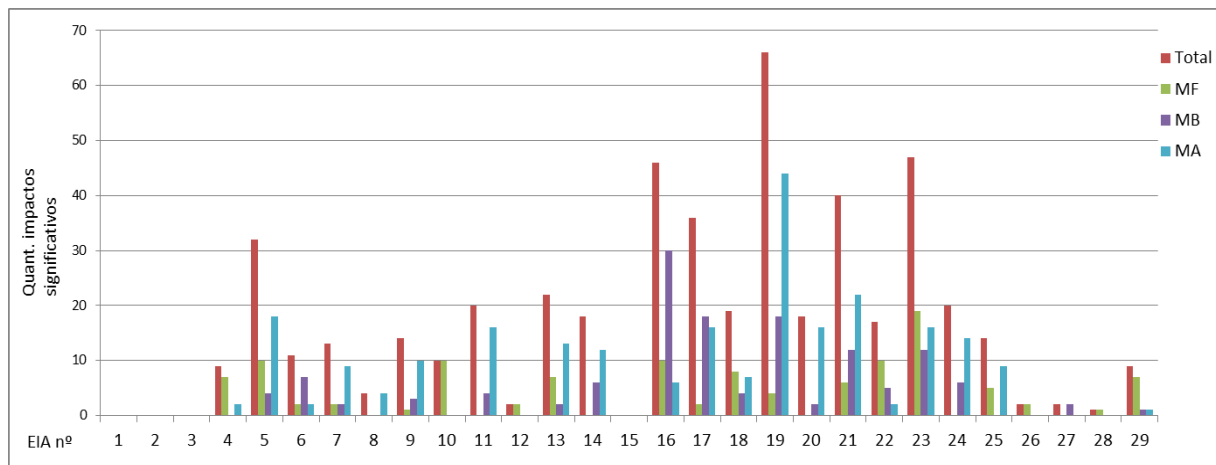
Essa situação apresenta incoerências relevantes se considerarmos que o fechamento do empreendimento poderá manifestar alterações na dinâmica socioambiental como, por exemplo, melhoria na qualidade do ar, qualidade hídrica, qualidade do ecossistema, mas também dependências do município em relação ao empreendimento (geração de tributos, geração de renda e recolhimento da CFEM). Por outro lado, a ausência de impactos na fase de fechamento sugere que não está sendo previstos compromissos do empreendimento no tratamento de impactos em dois

cenários: impactos possam ultrapassar a fase de operação e os que se manifestam especificamente na fase de fechamento.

Dentre os impactos significativos apurados na amostra, verificou-se o total de 492, os quais foram classificados por componentes ambientais: 115 para o MF, 138 para o MB e 239 para o MA. A compreensão sobre esses impactos faz-se relevante em função dos empreendimentos de extração mineral serem considerados como efetivo e/ou potencialmente poluidores associados a impactos significativos.

A Figura 4.4 demonstra que nem todos os EIAs, principalmente da década de 1990, apresentaram impactos significativos (EIA nº 1 = 1992/SEMAs, EIA nº 2 = 1993/SEMAs, EIA nº 3 = 1994/IBAMA e EIA nº 15 = 2007/SEMAs). Apesar de ser minoria no total da amostra, essa deficiência mostra-se como uma lacuna grave pela própria característica do empreendimento, pois nesse cenário, entende-se que não foram considerados impactos significativos a nenhum componente ambiental que conseguisse ser destaque para que o empreendimento pudesse ser responsabilizado.

Figura 4.4. Quantidade de impactos significativos apurados, por componente ambiental: Meio Físico – MF, Meio Biótico – MB e Meio Antrópico - MA.



Fonte: Elaborado pela autora.

Totalmente oposto a esta posição, observaram-se EIAs que se dedicaram a identificar impactos significativos por componente ambiental: EIA nº 19 = 2010/SEMAs, EIA nº 16 = 2007/IBAMA, EIA nº 23 = 2012/SEMAs e EIA nº 21 = 2010/IBAMA.

Contudo, verificou-se que alguns EIAs da amostra (EIA nº 4 = 1999/IBAMA, EIA nº 8 = 2003/SEMAs, EIA nº 12 = 2006/SEMAs, EIA nº 26 = 2017/SEMAs, EIA nº 27 = 2018/SEMAs, EIA nº 28 = 2018/SEMAs e EIA nº 29 = 2018/IBAMA), indicaram

menos de 10 impactos significativos, sugerindo que a metodologia utilizada para essa finalidade pode ter sérias limitações, pois são empreendimentos que precisam expor impactos ambientais significativos esperados para cada componente.

Essa dificuldade não está vinculada a escala temporal e nem a esfera de licenciamento ambiental, o que sustenta o entendimento de limitações associada à metodologia de previsão, pois se observou EIAs protocolados em período recente (EIA nº 26, 27, 28 e 29) com menos de dez impactos significativos, sendo a maioria licenciado pela SEMAS e apenas o EIA nº 29 pelo IBAMA.

No que se refere a quantidade de impactos significativos por fase do empreendimento que foi semelhante a quantidade por componente ambiental, indicando que os mesmos EIAs classificaram suas previsões sob ambas perspectivas. Assim, os impactos significativos por fase do empreendimento apresentou-se da seguinte forma: 0 (zero) para planejamento, 228 para fase de implantação, 209 para operação e 55 para fechamento.

Observou-se a ausência de impactos significativos na fase de planejamento, portanto, nesse entendimento, sugere-se que a seleção da área para o funcionamento das atividades, a prospecção mineral entre outros, são exemplos em que não se espera o desencadeamento de impactos significativos.

Contudo, tal fato levanta uma discussão sobre a existência ou ausência de impactos significativos nessa fase, principalmente em relação a expectativa da população, o incremento imobiliário no espaço urbano e aumento do valor da propriedade rural.

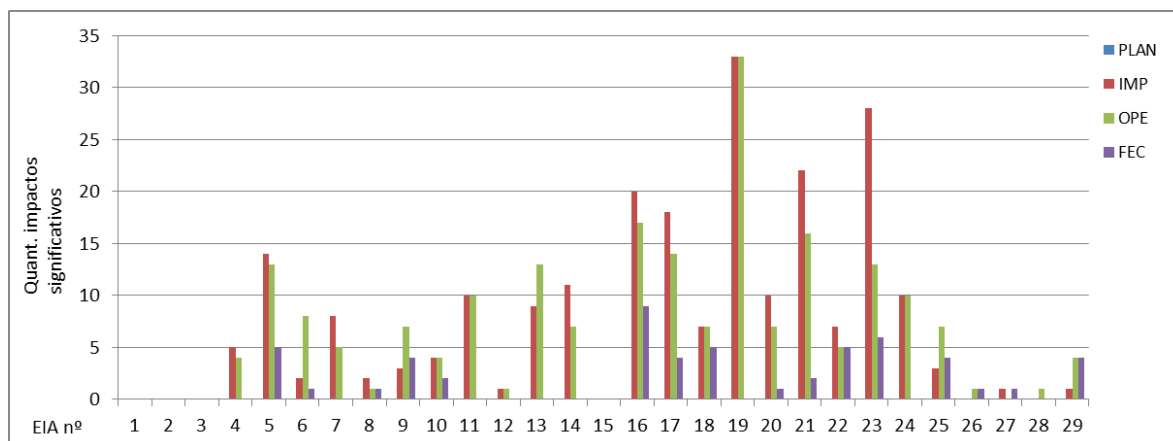
Os EIAs nº 1, 2, 3 e 15 continuaram com ausência de representação dos impactos significativos. O EIA nº 28 (2018/SEMAS) limitou-se a apresentar apenas impactos significativos na fase de operação do empreendimento.

Apesar do quantitativo distinto entre os EIAs, a maioria da amostra apresentou maior representatividade de impactos significativos na fase de implantação e operação, fato que sinaliza maior a atenção para a necessidade de execução de programas de monitoramento, mitigação e/ou compensação de impactos, assim como políticas públicas que contribua para redução das pressões nos recursos naturais e desigualdades sociais.

Por outro lado, exceto os EIAs nº 8 e 12, observou-se EIAs protocolados em períodos recente apresentaram menos de 5 impactos significativos em todas as fases (EIAs nº 26, 27, 28 e 29), levantando um debate quanto a coerência de

empreendimentos de grande porte, cuja a exigência do órgão ambiental foi a apresentação de um EIA, mas que se encontram pouco associado a impactos significativos (Figura 4.5).

Figura 4.5. Quantidade de impactos significativos apurados, por fase do empreendimento: Planejamento (Plan.), Implantação (Imp.), Operação (Ope.) e Fechamento (Fec.)



Fonte: Elaborado pela autora.

Em contraposição, têm-se a fase de fechamento, onde alguns EIAs não identificam nenhum impacto significativo associado a essa etapa, fato que remete ao mesmo entendimento sobre a Figura 4.3 a qual também indica ausência de previsão de impactos na fase de fechamento por alguns estudos.

Ao considerar que não haja impacto significativo durante o fechamento das atividades, em nenhum dos componentes ambientais, sugere-se que também não há necessidade de ações do empreendimento para tratar alguma alteração durante o fechamento (programas de monitoramento, mitigação e/ou compensação), pois nessa concepção, a qual é discutível, acredita-se que as modificações significativas serão cessadas completamente com o fechamento.

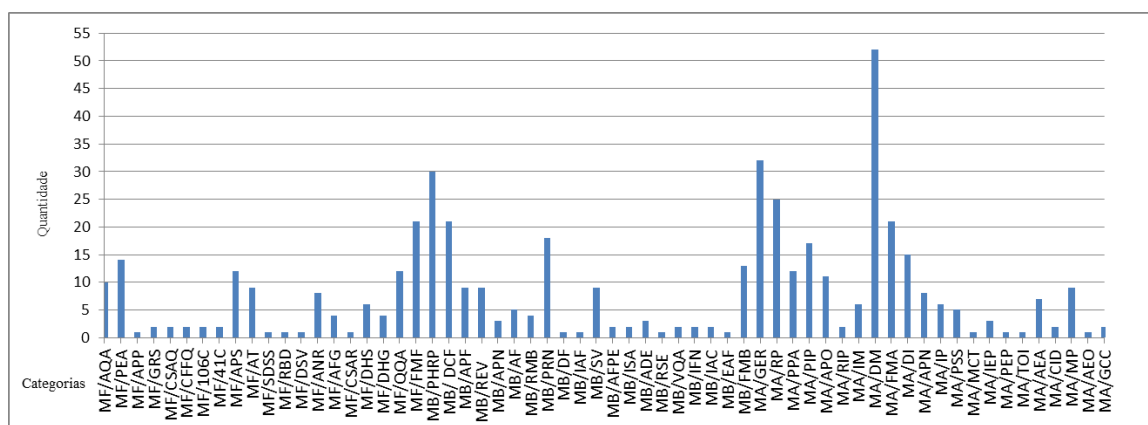
4.3.2 Análise de similaridade entre os EIAs a partir dos impactos significativos.

Os 492 impactos classificados como significativos pelos próprios EIAs de extração mineral na Amazônia paraense apresentam semelhanças e, portanto, foram agrupados gerando categorias de impactos significativos. Conforme já demonstrado na metodologia, dentre os 492 impactos significativos, 115 são do MF e foram distribuídos

em 20 categorias, 138 são do MB e distribuídos a 20 categorias e 239 do MA distribuídos a 22 categorias.

Sendo assim, ao examinar as categorias por componente ambiental, foi possível observar aquelas que mais se destacaram entre os estudos técnicos protocolados em 1992 a 2018 nos órgãos ambientais (Figura 4.6).

Figura 4.6. Frequência das categorias utilizadas na amostra.



Fonte: Elaborado pela autora.

No meio físico, a categoria MF/FMF (Impactos do fechamento para o meio físico) e o MF/PEA (Alteração da dinâmica de processos erosivos e assoreamento) foram os mais representados na amostra. Geralmente, os impactos do fechamento apresentam-se positivo quando na fase de operação encontrava-se negativo, em função da finalização das atividades e cessar a intervenção no meio ambiente. Em contrapartida, o PEA apresenta indicativo de natureza negativa.

No meio biótico, prevaleceu o MB/PHRP (Perda de habitat associado à redução de população), seguido do MB/DCF (Alteração/desequilíbrio da comunidade faunística), com indicações de natureza negativa.

No meio antrópico, observou-se a liderança das categorias MA/DM (Dinamização da economia) e MA/GER (Geração de emprego e renda), sendo todas com fortes indícios de natureza positiva.

De um modo geral, foi possível verificar que existe uma tendência entre os EIA's de extração mineral, em se dedicar para identificar impactos significativos relacionados a certas categorias do meio biótico e antrópico.

No meio biótico, quando destacada a perda de habitat e desequilíbrio da comunidade faunística, sugere-se que essa alteração está diretamente associada às ações

de supressão de vegetação durante a implantação e o avanço das frentes de lavra e, portanto, encontra-se na área diretamente afetada pelo empreendimento (espaço físico da mina, instalações de apoio e/ou entorno), e assim espera-se ações de monitoramento, mitigação e/ou compensação desses impactos negativos.

Quando verificada a perspectiva do meio antrópico, observa-se uma tendência em se destacar impactos significativos positivos relacionados à área de influência indireta (geralmente corresponde ao território municipal) e não à área da mina, instalações ou entorno, por outro lado, os impactos significativos que mais lideraram estão vinculados à economia do município.

Contudo, aspectos como fluxo migratório, adensamento populacional, desigualdades sociais e alteração nas comunidades, por exemplo, também poderiam liderar as previsões de impactos significativos, pois correspondem as modificações inerentes a municípios interceptados por empreendimentos minerários no Pará, os quais necessitam de intensas ações de monitoramento e mitigação.

A Figura 4.7 mostra o dendograma resultante da Análise de Agrupamento Hierárquico dos EIAs, no período de 1999 a 2018. Observa-se que os EIAs nº 1, 2, 3 e 15 não apresentaram impactos significativos e, portanto, a similaridade está relacionada a essa lacuna.

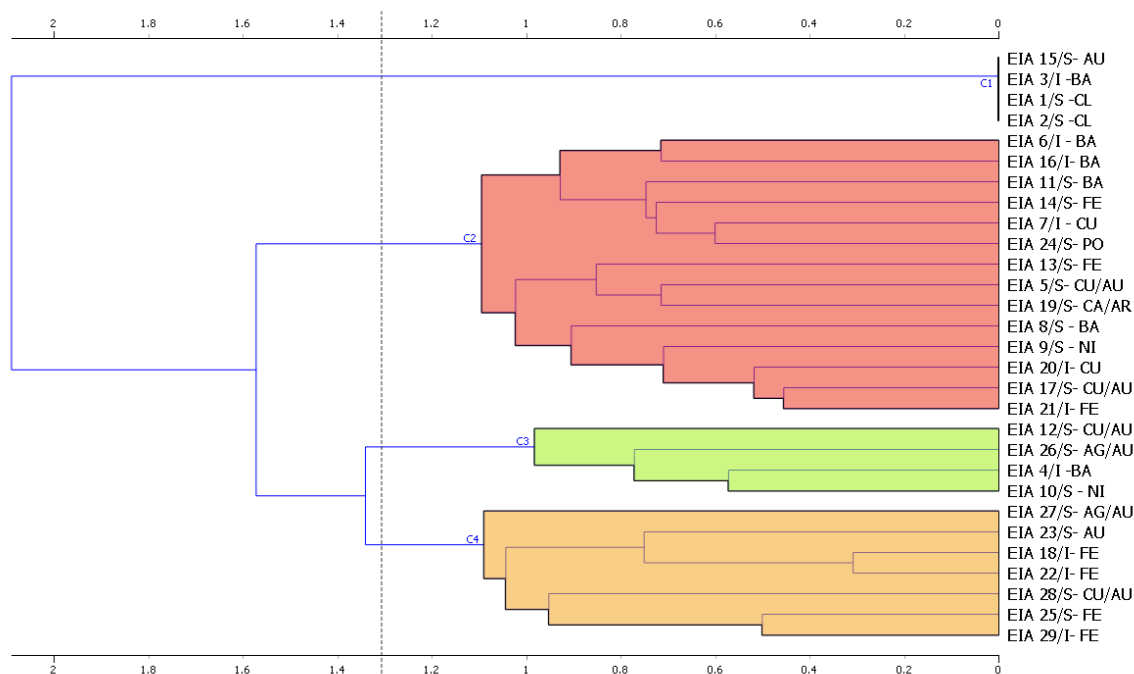
Foi detectado, de acordo com os clusters formados, que não houve similaridade predominante que demonstrasse que a separação do objeto de estudo ocorreu em função das esferas administrativas diferentes, tais como IBAMA e SEMAS, nem tão pouco similaridade por tipologia mineral. Sugere-se que as metodologias e experiências das consultorias contratadas para a elaboração dos EIAs, conforme apresentado no Capítulo 3 desta tese, podem ser um dos fatores que contribua para similaridade entre os estudos.

O exemplo disso destacam-se os EIA's nº 13, 14 e 21 que se encontram no mesmo grupo de similaridade e os EIAs nº 18, 22, 25 e 29 que se encontram em outro grupo, ainda que ambos agrupamentos apresentem a mesma tipologia mineral (extração de ferro). Por outro lado, os EIAs nº 13 e 14 foram protocolados na SEMAS e o EIA nº 21 no IBAMA. O mesmo ocorre com os EIAs nº 18, 22 e 29 apresentados ao IBAMA e o EIA nº 25 proveniente do licenciamento da SEMAS.

Portanto, ao considerar as categorias analisadas para a presente Tese, não se pode afirmar que existam impactos específicos para ocorrência em jazidas de ferro ou cobre ou níquel, por exemplo, e nem impactos mais identificados em EIA's

protocolados no IBAMA ou na SEMAS. Se existe padrão de impactos previstos na mineração, esse não segue a tipologia mineral e nem esfera de licenciamento.

Figura 4.7: Relação de EIAs similares a partir das categorias.



Fonte: Elaborado pela autora.

4.3.3 Análise de qualidade das metodologias de predição de impactos ambientais:







Aplicação do método de Lee e Colley (1992).

Ao comparar a presente Tese com as análises de Veronez e Montañó (2017), quanto a aplicação do método de Lee e Colley (1992) para a qualidade dos EIA's, observou-se que: Veronez e Montañó (2017) incluíram outras áreas da metodologia Lee e Colley, trabalharam com amostra de 21 EIAs (2007-2013) proveniente do Estado do Espírito Santo e a presente pesquisa foi focada na área “identificação e avaliação dos principais impactos”, com subcategorias adaptadas com base no IBAMA (1995), MPU (2004) e Sánchez (2008), com amostra de 24 EIAs de minério metálico (1999 – 2018) do Estado do Pará.

Apesar disso, foi observado que na perspectiva global, ambas as pesquisas não houve nenhum EIA considerado totalmente satisfatório (conceitos gerais de todas as subcategorias percorrendo entre A e C), pois algum item de cada EIA foi classificado abaixo do conceito C (Quadro 4.6).

Quadro 4.6. Conceitos de cada subcategoria por EIAs de extração de minério metálico.

ANO	EIA	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.1.	2.2.	2.3.	2.4.	3.1.	3.2.	4.1.	4.2.	4.3.	4.4.
1999	4	A	E	A	A	E	E	A	A	F	A	D	E	C	E
2000	5	F	E	A	A	E	A	A	A	F	A	D	C	E	A
2001	6	F	E	A	A	E	A	A	F	F	A	D	E	C	A
2003	7	A	E	A	A	E	A	A	A	F	A	D	E	D	D
	8	A	E	A	A	E	A	A	A	F	A	D	F	E	A
2004	9	A	D	A	A	E	A	A	A	F	A	D	E	C	A
	10	E	E	A	A	E	A	A	A	F	A	D	B	C	A
2005	11	D	D	A	D	E	D	A	A	F	A	F	E	C	F
2006	12	F	C	A	A	B	A	A	A	F	A	A	F	E	A
	13	E	E	A	F	E	E	D	A	F	A	D	D	E	F
	14	A	E	A	A	D	D	A	A	F	D	D	E	E	A
2007	15	F	E	A	E	E	D	D	A	F	A	F	F	D	E
	16	F	E	A	A	E	A	A	A	F	A	F	C	C	A
2008	17	F	C	A	A	D	F	A	A	F	D	D	E	C	A
2009	18	A	C	A	A	A	D	A	A	F	A	C	E	C	A
2010	20	A	C	A	A	A	F	A	A	A	D	D	E	E	A
	21	A	C	A	A	A	F	A	A	A	D	D	E	D	A
	22	A	C	A	A	A	D	A	A	F	A	C	E	C	A
2012	23	A	E	A	A	E	A	A	A	F	A	D	C	C	A
2016	25	A	C	A	A	A	D	A	A	F	A	C	E	E	A
2017	26	A	C	A	A	B	A	A	A	F	A	A	F	E	A
2018	27	A	C	A	A	B	A	A	A	F	A	A	F	E	A
	28	A	C	A	A	B	A	A	A	F	A	A	F	E	A
	29	A	C	A	A	D	D	A	A	A	A	C	E	E	A

- 1.1. Aspectos ambientais associados aos impactos ambientais  A  B  C  D  E  F justificativa de
 1.2. Atributos dos impactos (CONAMA 01/86 e/ou outros atributos, com uso) e suas ponderações.
 1.3. Conceitos dos atributos dos impactos ambientais
 1.4. Impactos ambientais seguindo os atributos propostos
 2.1. Detalhamento da metodologia e justificativa da escolha
 2.2. Conexão entre área de influência e o impacto identificado
 2.3. Conexão entre a fase do projeto e o impacto identificado
 2.4. Conexão entre o componente ambiental e o impacto identificado
 3.1. Apresentação de TR e/ou CONAMA 01/86 com indicativo de atendimento ao escopo.
 3.2. Justificativa para definir limite da abrangência dos impactos significativos
 4.1. Detalhamento do método e critério de classificação da magnitude e significância dos impactos, incluindo as ponderações.
 4.2. Previsão dos impactos sem tendências a supervisionar os impactos menos relevantes e subestimar os mais relevantes.
 4.3. Previsão dos impactos sem tendências a supervalorizar os positivos e subestimar os negativos
 4.4. Correlação dos impactos com propostas de prevenção/mitigação/compensação/monitoramento.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Veronez e Montañó (2017).

Dentre as subcategorias, foi observado que os EIAs de extração mineral na Amazônia paraense apresentaram dificuldades em atender aos itens 3.1 e 4.2 gerando, respectivamente, um baixo percentual de 13% e 17% no grau de satisfação, o que notavelmente refletiu em elevadas representatividades (88% e 83%, respectivamente) no grau de insatisfação da amostra em relação a essas duas subcategorias. Desta forma, as

limitações dos EIAs corresponderam principalmente na ausência de indicativo de atendimento ao escopo e em tendências a supervalorização de impactos menos relevantes (Quadro 4.7).

Em contrapartida, verificou-se que a amostra indica elevados percentuais de satisfação entre as subcategorias 1.3 (100%), 2.4 (96%), 2.3 (92%), 1.4 (88%) e 3.2 (83%). Observou-se, ainda, que as referidas categorias são as mesmas indicadas como pontos fortes. O limiar consistiu na subcategoria 4.1 (71%), entendendo que se deve acompanhar o comportamento da mesma, pois tende a sofrer acréscimos ou decréscimos percentuais que podem defini-la como ponto forte ou fraco. Os pontos fracos corresponderam as subcategorias 3.1 (88%) e 4.2 (79%), indicando elevados percentuais de vulnerabilidade dos estudos da amostra, as quais são as mesmas categorias que mais representaram o grau de insatisfação.

Quadro 4.7. Matriz de qualificação da previsão dos impactos por Subcategorias.

Subcategorias	Quantidade de EIAs por Conceito						Classificação de atendimento da Subcategoria				
	A	B	C	D	E	F	A-C (%)	D-F (%)	A-B (%)	C-D (%)	E-F (%)
1.1. Aspectos ambientais associados aos impactos ambientais	15	-	-	1	2	6	63	38	63	4	33
1.2. Atributos dos impactos (CONAMA 01/86 e/ou outros atributos, com justificativa de uso) e suas ponderações.	-	-	11	2	11	-	46	54	0	54	46
1.3. Conceitos dos atributos dos impactos ambientais	24	-	-	-	-	-	100	0	100	0	0
1.4. Impactos ambientais seguindo os atributos propostos	21	-	-	1	1	1	88	13	88	4	8
2.1. Detalhamento da metodologia e justificativa da escolha	5	4	-	3	12	-	38	63	38	13	50
2.2. Conexão entre área de influência e o impacto identificado	12	-	-	7	2	3	50	50	50	29	21
2.3. Conexão entre a fase do projeto e o impacto identificado	22	-	-	2	-	-	92	8	92	8	0
2.4. Conexão entre o compartimento ambiental e o impacto identificado	23	-	-	-	-	1	96	4	96	0	4
3.1. Apresentação do TR e/ou CONAMA 01/86 com indicativo de atendimento do escopo.	3	-	-	-	-	21	13	88	13	0	88
3.2. Justificativa para definir limite da abrangência dos impactos significativos.	20	-	-	4	-	-	83	17	83	17	0
4.1. Detalhamento do método e critério de classificação da magnitude e significância dos impactos, incluindo as ponderações.	4	-	4	13	-	3	33	67	17	71	13
4.2. Previsão dos impactos sem tendências a supervalorizar os impactos menos relevantes e subestimar os mais relevantes.	-	1	3	1	13	6	17	83	4	17	79
4.3. Previsão dos impactos sem tendências a supervalorizar os positivos e subestimar	-	-	10	3	11	-	42	58	0	54	46

os negativos											
4.4. Correlação dos impactos com propostas de prevenção/mitigação/compensação/monitoramento	19	-	-	1	2	2	79	21	79	4	17

A-C: satisfatório; D-F: insatisfatório; A-B: pontos fortes; C-D: limiar; D-F: pontos fracos.

Fonte: Veronez e Montaña (2017).

Diante do exposto, verifica-se que as subcategorias adaptadas foram baseadas em algumas discussões já preconizadas no Brasil (IBAMA, 1995; MPF, 2004; SÁNCHEZ, 2013) desde a década de 90 e, portanto, acredita-se que cada item corresponde ao mínimo necessário que um estudo técnico deveria apresentar para garantir sua efetividade técnica.

Contudo, nenhum EIA de minério metálico foi considerado totalmente satisfatório, apesar de indicar alguns pontos fortes. Além disso, a ausência de indicativo de atendimento ao escopo seja pelo TR e/ou CONAMA 01/86 e a tendência em supervalorizar impactos menos relevantes e subestimar os mais relevantes, ainda são pontos que precisam ser melhorados para contribuir com a qualidade de EIAs.

É oportuno observar que se fossem utilizadas subcategorias baseadas em aspectos regionais da Amazônia, muitos estudos poderiam se tornar mais vulneráveis e elevar o nível de insatisfação, pois durante as análises dos EIAs não foi identificado aspectos regionais que pudessem se enquadrar como subcategoria regional para análise de qualidade.

Por exemplo, não foi observada a abordagem entre as possíveis alterações na dinâmica dos impactos ao longo do ano, proveniente do regime pluviométrico na Amazônia, nem suas possíveis mudanças na magnitude e significância. Constatou-se que a identificação e classificação dos impactos ocorrem por fase do empreendimento, conforme mencionado no CONAMA 01/86, art. 5º, II, entretanto, as fases do ciclo hidrológico seria um importante indicador de regionalidade das metodologias de previsão de impactos em EIAs na Amazônia.

O regime pluviométrico na Amazônia é estabelecido em um ciclo anual, sendo o período de fevereiro e março marcado por forte atividade convectiva (atingindo 9mm/dia). Em julho e agosto, consiste no período em que se espera menor precipitação (entre 2,6 e 2,2 mm/dia) (DE SOUZA et al, 2016).

Nesse sentido, a dinâmica pluviométrica pode contribuir na tomada de decisão (SOARES et al, 2016) em relação as definições das medidas mitigadoras para tratar

impactos significativos considerando as condições de escassez ou abundância de chuva na região (LIRA et al, 2020).

Além disso, outros fatores tem o potencial para ser considerados como subcategorias regionais: a sinergia de impactos detalhada envolvendo mais de um projeto em um mesmo território amazônico e a cumulatividade dos impactos, considerando a trajetória de expansão das fronteiras dos grandes empreendimentos na região.

Nessas condições, notam-se os pontos em que os EIAs devem evoluir para melhorar sua efetividade e contribuir para o alcance da viabilidade do projeto, assim como, nota-se a oportunidade de se destacar que os TR's, emitidos pelos órgãos ambientais, passem a solicitar aspectos regionais na metodologia de previsão de impactos.

4.3.4 Ranking de qualidade dos EIAs

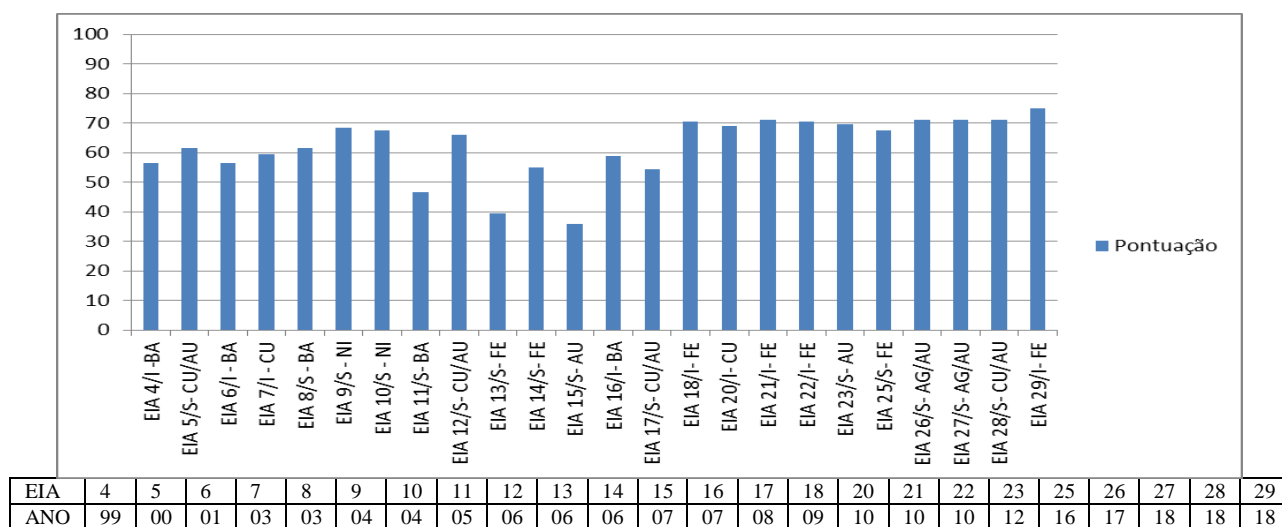
Dentre os resultados observados, identificou-se que três estudos (EIA 11/S –BA, EIA 13/S – FE e EIA 15/S-AU) não chegaram a atingir 50 pontos referentes ao cumprimento das categorias, mostrando bastantes dificuldades para apresentar um estudo técnico com qualidade já que o nível de fragilidade proveniente dessas deficiências foi considerado elevado, o que notavelmente pode ter sido alvo de questionamentos severos no processo de licenciamento ambiental. Destaca-se ainda que os referidos estudos foram submetidos ao licenciamento na esfera estadual, em 2005, 2006 e 2007, o que indica certa cautela em considerar que os estudos mais “antigos” seriam os mais problemáticos (Figura 4.8).

Verificou-se que os demais EIAs não atingiram 80 pontos, mantiveram-se entre 50 a 70 pontos, tal realidade sugere que o fator esfera de licenciamento, ano de protocolo e tipologia mineral continua não influenciando fortemente para melhoria dos estudos no ranking, ratificando que os indícios de que a metodologia de previsão de impactos ambientais, apresentadas no capítulo 3 desta tese, corresponde a um fator determinante para configuração para o perfil e ranking de qualidade.

Apesar da maioria dos estudos serem classificados com 50 pontos ou mais, tal fato torna-se preocupante ao considerar que desde 1999 até 2018 não houve melhorias significativas capazes de posicionar, pelo menos um EIA, ao nível de excelência.

Vale destacar que as pontuações foram baseadas em subcategorias utilizadas no método Lee e Colley, as quais foram adaptadas (IBAMA, 1995; MPF, 2004; SÁNCHEZ, 2013).

Figura 4.8. Ranking de qualidade dos EIAs em relação as categorias utilizadas no método Lee e Colley.



Fonte: Elaborado pela autora.

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados revelaram algumas limitações nos EIA's de extração de minério metálico na Amazônia, as quais sinalizam a necessidade debates, como: reduzidas predições de impactos nas fases de planejamento e fechamento, incluindo os significativos; e tendências a supervalorizar impactos positivos do meio antrópico.

Por outro lado, o nível de insatisfação da qualidade dos estudos, no aspecto global, mostrou-se semelhante ao comportamento em outras regiões do Brasil, indicando que algumas deficiências também se fazem presente em estudos na região Amazônica.

Nesse sentido, apesar dos EIA's apresentarem pontos positivos na análise de qualidade, compreendeu-se que as subcategorias consideradas foram aquelas já preconizadas em discussões no Brasil desde a década de 90, contribuindo para as condições mínimas necessárias de garantir a efetividade técnica, e portanto, sendo esperado que pelo menos um dos estudos alcançasse a excelência, o que não ocorreu na amostra analisada.

Considerando a região Amazônica como um território dotado de biodiversidade, com notável disponibilidade hídrica, recursos minerários, com diversidade cultural, com extensão territorial expressiva, com comportamento climatológico específico, compreende-se que a análise de qualidade de Lee & Colley podem ser adaptadas considerando as abordagens do IBAMA, MPU e Sanchez, mas também sugere-se a proposição de subcategorias regionais para analisar a qualidade de EIA's no contexto mais específico na Amazônia.

Por conseguinte, torna-se salutar que os Termos de Referência emitidos pelos órgãos ambientais, indique a necessidade de considerar aspectos regionais nas metodologias de previsão de impactos ambientais na Amazônia.

Finalmente, compreendeu-se a importância da qualidade dos EIA's e a eficiência do processo de previsão de impactos ambientais para assegurar efetividade na tomada de decisão sobre a viabilidade ambiental do projeto a ser licenciado, mas também sua responsabilidade preventiva e sua relevância para garantir benefícios à sociedade e o meio ambiente na pós-licença: durante o funcionamento das atividades dos grandes empreendimentos.

Desta forma, compreende-se que as ações de monitoramento, mitigação e/ou compensação dessas alterações vão garantir não somente a viabilidade ambiental e econômica do empreendimento de grande porte, mas também a qualidade de vida da sociedade, qualidade física-química-biológica dos recursos naturais, o crescimento e desenvolvimento econômico entre outros.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. N. de.; KONIESKI, M. R.; SOARES, P. R.C.; ANGELO, H. Principais problemas de previsão e avaliação de impactos ambientais nos Estudos de Impactos Ambientais – EIA: Uma aplicação de análise de correlação canônica. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*. V.4, n.7, p.31 – 42, 2017.

ALMEIDA, M. R. R. e; ALVARENGA, M. I. N.; CESPEDES, J. G. Avaliação da Qualidade de Estudos Ambientais em Processos de Licenciamento: the case of Environmental Control Reports in Minas Gerais. *Geociências* (São Paulo), v. 33, n. 1, p. 106-118, 2014.

BRASIL. Ministério Público Federal (MPF) 4ª Câmara de Coordenação e Revisão. Escola Superior do Ministério Público da União. Deficiências em estudos de impacto ambiental: síntese de uma experiência. Brasília, DF, 2004. Disponível em: <<http://escola.mpu.mp.br/publicacoes/obras-avulsas/e-books/deficiencias-em-estudos-de-impacto-ambiental>> Acesso em: 15 jan. 2019.

_____. Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº237 de 22 de dezembro de 1997. Dispõe os procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797>> Acesso em: 15 jan. 2018.

CANDIANI, Giovano; SANTANA, Andreza de Toledo. Revisão da qualidade do estudo de impacto ambiental centro logístico Campo Grande: um estudo de caso. *Revista Caminhos de Geografia*. v. 21, n. 76. Uberlândia-MG. p. 147–160. Ago/2020.

CUNHA, A.M.B.M. et al. Aspectos econômicos e sociais da atividade extrativa mineral: Um olhar sobre os objetivos de desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: CETEM/MCTIC, 2019.

DE SOUZA, E. B.; CARMO, A. M. C.; MORAES, B. C.; NACIF, A.; FERREIRA, D. B. Da S.; ROCHA, E. J. P.; SOUZA, P. J. De O. P. Sazonalidade da Precipitação sobre a Amazônia Legal Brasileira: Clima atual e projeções futuras usando o Modelo REGCM4. *Revista Brasileira de Climatologia*. Ano 12, v. 18, jan-jun, 2016.

GUIMARÃES, C.L.; MILANEZ, B. Mineração, Impactos locais e os desafios da diversificação: Revisitando Itabira. *Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente*. V. 41, agosto, 2017.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas. Brasília: IBAMA, 1995.

IBRAM, Mineração do Brasil. Riscos e Oportunidades de negócios em mineração e metas no Brasil. Abril, 2021. Disponível em: <https://ibram.org.br/wp-content/uploads/2021/04/Estudo-Mineracao-e-Metais_EY-e-IBRAM_Versao-050421.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2022.

KENT, M. & COKER, P. *Vegetation description and analysis, a practical approach*. London: Belhaven Press, 1992.

LEE, N.; COLLEY, R. *Reviewing the quality of environmental statements*. Occasional ed. Manchester: EIA Center. Department of Planning and Landscape. University of Manchester, 1992.

LEITE, A. dos S.; FILGUEIRAS, G. C.; MARTINS, C.E.R.; RAMOS, S.S. O Perfil socioeconômico dos municípios mineradores paraenses: formação de clusters a partir do IFIRJAN. *Novos Cadernos NAEA*, v.21, n.3, p. 143-160, set-dez, 2018.

LIMA JÚNIOR, E.B.; OLIVEIRA, G.S. de; SANTOS, A.C.O. dos; SCHNEKENBERG, G. F. Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. *Cadernos da Fucamp*, v.20, n.44, p.36-51/2021.

LIRA, B.R.P.; CRISPIM, D.L.; FILHO, D.F.F.; FERNANDES, L.L.; PESSOA, F.C.L. Agrupamento de precipitação no estado do Pará, Brasil. *Revista Gest. Água Am. Lat.*, Porto Alegre, v.17, e19, 2020.

RITTER, C.A.; McCRATE, G.; NILSON, R.H.; FEARNSIDE, P.M.; PALME, U.; ANTONELLI, A. Environmental Impact Assessment in Brazilian Amazonia: Challenges and prospects to assess biodiversity. *Biological Conservation*, 206, p.161-168, 2017.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceito e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

_____. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SILVA, L.S.P. da; SAMPAIO, S.C. de B.; MOREIRA, R.T.; VASCONCELOS, A. M. L. A adesão do processo de contratação de soluções de tecnologias da informação pelos órgãos ligados à administração pública federal adotando análise documental. *Brazilian Journal of development*, Curitiba, v.5, n.4, p.3707-3726, apr 2019.

SOARES, A.S.D.; PAZ, A.R. da P.; PICCILLI, D.G.A. Avaliação das estimativas da chuva do satélite TR MM no Estado da Paraíba. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 21, 288- 299, 2016.

VERONEZ, F.; MONTAÑO, M. Análise da qualidade dos estudos de impacto ambiental no estado do Espírito Santo (2007-2013). *Desenvolvimento e Meio Ambiente – UFPR*, v.43, edição especial: Avaliação de Impacto Ambiental, p. 6-21, dezembro, 2017.

CAPÍTULO 5 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS PROSPECTIVOS NO MUNICÍPIO MINERADOR DE PARAUPEBAS.

Resumo: O município de Parauapebas é considerado um dos territórios mais importantes na Amazônia paraense, cuja maior reserva de minério de ferro do mundo encontra-se nessa localidade e, portanto, as alterações no incremento das receitas públicas e dinamização da economia estão vinculadas a essa atividade, assim como outras implicações socioambientais também estão. O objetivo desta pesquisa consistiu em detectar as alterações socioambientais associadas à produção mineral em Parauapebas, assim como verificar se as mesmas foram previstas nos EIAs protocolados no órgão ambiental para atender o processo de licenciamento ambiental. Realizou-se revisão de literatura, utilizou-se de dados oficiais para compor séries históricas e, finalmente, foi efetuado análise documental de EIAs disponíveis no site governamental. Os resultados indicam o município de Parauapebas vem sofrendo intervenções do empreendimento minerário desde sua emancipação, os indicadores de crescimento econômico não refletem na qualidade de vida local. Observou-se vários que autores discorrem sobre os problemas socioambientais no município, mas ao verificar os EIAs, esses problemas não foram abordados como impacto significativo e/ou lideraram o ranking de impactos significativos. Finalmente, entende-se que o município de Parauapebas urge por políticas públicas que trabalhe as desigualdades sociais e conflitos gerados pela própria mineração.

Palavras – Chave: Dinamização da economia; desigualdades sociais; políticas públicas.

Abstract: The municipality of Parauapebas is considered one of the most important territories in the Amazon of Pará, whose largest reserve of iron ore in the world is in this locality and, therefore, changes in the increase in public revenues and boosting the economy are linked to this activity, as well as other socio-environmental implications are also. The objective of this research was to detect the socio-environmental changes associated with mineral production in Parauapebas, as well as to verify whether they were foreseen in the EIAs filed with the environmental agency to meet the environmental licensing process. A literature review was carried out, official data were used to make up historical series and, finally, a documentary analysis of EIAs available on the government website was performed. The results indicate the municipality of Parauapebas has been undergoing interventions of the mining enterprise since its emancipation, the indicators of economic growth do not reflect in the local quality of life. It was observed that several authors discuss the socio-environmental problems in the municipality, but when verifying the EIAs, these problems were not addressed as a significant impact and/or led the ranking of significant impacts. Finally, it is understood that the municipality of Parauapebas urges public policies to work on social inequalities and conflicts generated by mining itself.

Key Word: Economy growth; social inequalities; public policy.

5.1 INTRODUÇÃO

A Amazônia corresponde a um território que, ao longo dos anos, vem sendo considerada como promissora para implantação de políticas públicas de desenvolvimento, em diferentes contextos governamentais, que se basearam (e ainda baseiam-se) na implantação de grandes empreendimentos usuários dos recursos naturais da região em escalas de produção mercadológica (MACIEL et al, 2019).

Nesse sentido, várias alterações vêm sendo desencadeadas em territórios de produção mineral, as quais resultam no surgimento de novos municípios, no incremento demográfico significativo, no reordenamento territorial entre outros, os quais estão associados a expansão do capital nacional e internacional (CARMO et al, 2015).

Apesar da mineração corresponder a uma das atividades relevantes para o Estado do Pará, em função do destaque nacional e internacional, com as minas de ferro (LEITE et al, 2018), Parauapebas, de forma particular, vem sofrendo diversas interferências as quais se confundem com o próprio processo de emancipação do município.

Sabe-se que os empreendimentos minerários em Parauapebas, assim como qualquer mineradora localizada em dada região do Brasil, passam pelo processo de licenciamento ambiental e apresentam o Estudo de Impacto Ambiental - EIA ao órgão público, tendo como objetivo a obtenção da licença prévia – LP, de instalação – LI e operação – LO. Para tanto, esses EIAs descrevem o empreendimento, caracterizam os componentes ambientais e realizam a avaliação de impacto ambiental a ser desencadeado no território do município.

Diante do exposto, o objetivo dessa pesquisa consistiu em detectar as alterações socioambientais associados à produção mineral em Parauapebas, assim como verificar se as mesmas foram previstas em EIAs protocolados no processo de licenciamento ambiental.

5.2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi estruturada a partir de uma revisão de literatura histórica (SILVEIRA, 1992) para discorrer sobre a trajetória do surgimento de Parauapebas, a partir da análise de diversos autores: Bunker (2007), Palheta et al (2017), Santos (2002), Reis (2016), Santos, Teixeira (1990), Vieira (2019), Bomfim (2010), Malheiro (2020) e Furtado, da Ponte (2014).

Posteriormente, utilizou-se de séries históricas dos indicadores de crescimento econômico e populacional para demonstrar essas dinâmicas em Parauapebas, a partir da exploração mineral. Foram utilizados dados da Agência Nacional de Mineração (ANM), Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas/Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FAPESPA/ IBGE), Ministério do Trabalho e Emprego/ Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (MTE/FAPESPA), os quais foram sustentados com revisão bibliográfica.

Em seguida, realizou-se revisão de literatura expositiva (SILVEIRA, 1992), envolvendo autores que a já haviam debatido sobre os impactos socioambientais associados a mineração em Parauapebas, tais como: Furtado, Ponte (2014), Trindade, Oliveira, Borges (2014), Carvalho (2015), Palheta et al (2017), Silva, Lima (2017), Palheta, Neto (2018), Fernandes et al (2018), Malheiro (2020), Rocha, Pinheiro, Costa (2020).

Objetivando contribuir com a análise da revisão bibliográfica, houve a análise documental (FIGUEIREDO, 2007) de EIAs disponíveis no *website* do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), identificando os impactos significativos mais previstos (associados à categorias criadas no Capítulo 4, desta Tese), verificando se esses estudos haviam abordado as alterações socioambientais em Parauapebas conforme debatido por vários autores.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.3.1 Trajetória do surgimento do município de Parauapebas

A trajetória de criação do município de Parauapebas está associada ao modelo de desenvolvimento proposto pelo governo militar na região Amazônica (BUNKER, 2007). É relevante salientar, que anteriormente, o sudeste do Pará consistia em um espaço cuja atividade econômica predominante estava vinculada ao extrativismo, principalmente de castanha-do-pará, assim como também era marcada por conflitos agrários (PALHETA et al, 2017).

Na década de 60, a atividade de prospecção mineral, realizada por dois empreendimentos norte americanos no Brasil, levou a identificação de depósitos em Buritirama, em Marabá e em Carajás, sendo esta última considerada a maior reserva com alta concentração de minério de ferro no mundo (SANTOS, 2002).

Nesse sentido, o governo brasileiro despertou interesse nessa área por considerar promissora para geração de riquezas, se uniu a *United States Steel* – USSTEEL e idealizaram a empresa AMZA - Amazônia Mineração (REIS, 2016). Contudo, em 1973, a crise econômica gerada pelo primeiro choque do petróleo resultou na saída da USSTEEL da AMZA, e sua administração passou a ser realizada totalmente pela empresa estatal Companhia Vale do Rio Doce - CVRD (SANTOS; TEIXEIRA, 1990; VIEIRA, 2019).

Em 1974, o governo brasileiro cria o Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia - Polamazônia pretendendo a implementação de polos de desenvolvimento, dentre esses a mineração em Trombetas (SW-Pará), Carajás (SE-Pará) e no Amapá, sendo que no polo Carajás, o governo cria em 1980, o Programa Grande Carajás (BUNKER, 2007; BOMFIM, 2010).

Em 1982, a CVRD dá início a implantação de dois núcleos de habitação, planejados com infraestrutura, sendo um dentro da área do projeto (Núcleo Urbano de Carajás) e o outro construído fora da área do projeto denominado de Núcleo Urbano Habitacional de Parauapebas, o qual tinha o objetivo de atender aos terceirizados e fornecedores de bens e serviços do projeto. Tal fato contribuiu para a intensificação da migração para a localidade e também às margens da rodovia PA-275.

Por outro lado, o Grupo Executivo de Terras do Araguaia – Tocantins - GETAT apoiou a criação do núcleo urbano de Rio Verde, apesar da infraestrutura considerada inferior também absorvia a população que buscava melhores oportunidades com moradia e trabalho na região. Em 1983, tanto o Núcleo de Parauapebas quanto o Rio Verde foram passados para responsabilidade do município de Marabá (REIS, 2016).

Destaca-se que a localidade de Parauapebas era considerada como foco de conflitos promovidos pelos garimpeiros de Serra Pelada que viam o referido núcleo como uma oportunidade de ameaçar as autoridades para atender às suas reivindicações, pois imaginavam que ainda correspondia a área da CVRD (REIS, 2016). Assim, em 1984, inicia a operação da mina de ferro em Carajás (MALHEIRO, 2020) e, nesse mesmo ano, vários garimpeiros invadem e depredam infraestruturas no Núcleo de Parauapebas (REIS, 2016).

De acordo com alguns autores (TEIXEIRA; SANTOS, 1990; REIS, 2016; VIEIRA, 2019), o processo de emancipação do Núcleo de Parauapebas à categoria de Município, ganha ênfase justamente nesse contexto de conflitos, pois o recurso necessário para investir na reconstrução do núcleo não estava sendo repassado por

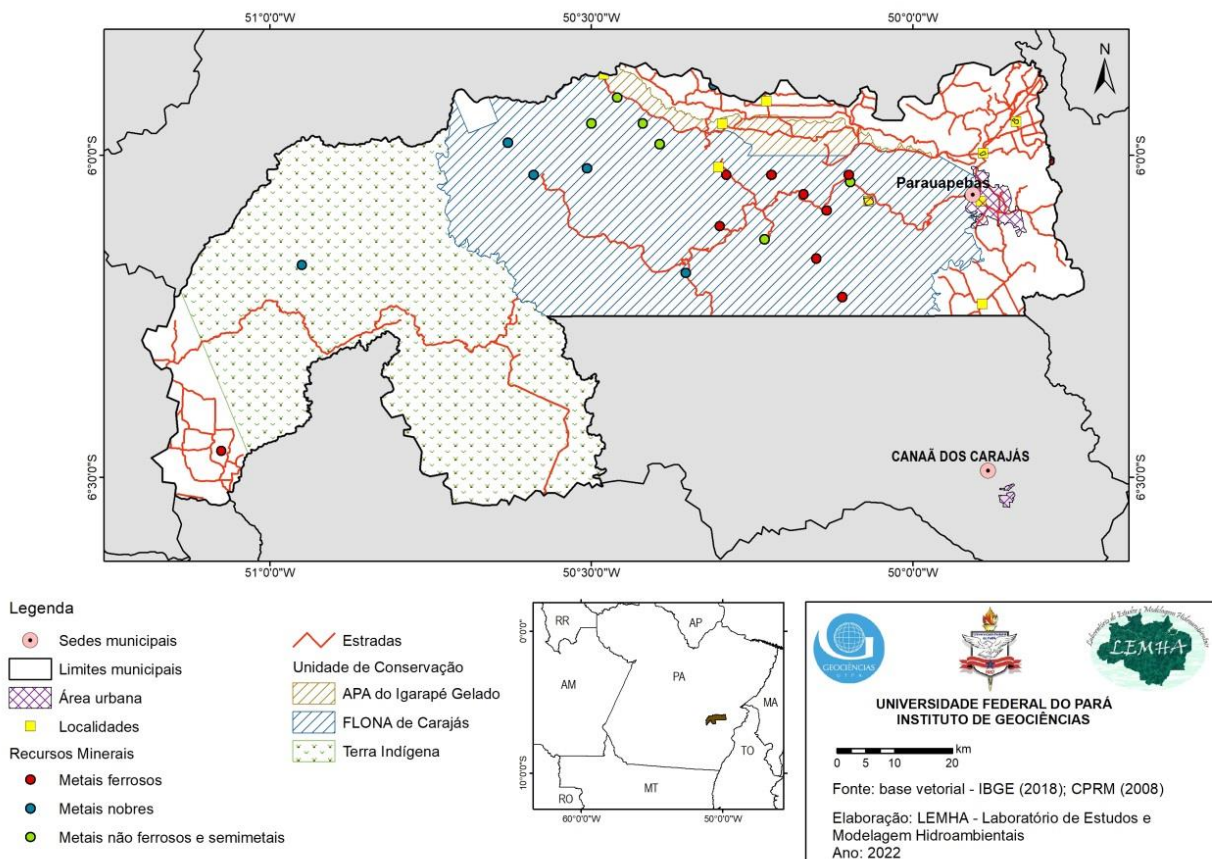
Marabá e, por outro lado, os sucessivos fluxos migratórios resultavam no incremento da população associada à ocupação desordenada na localidade.

O Núcleo Urbano de Parauapebas foi emancipado do município de Marabá por meio da Lei Estadual nº 5.443 em 10 de maio de 1988 (VIEIRA, 2019), assim como o núcleo urbano de Rio Verde, o qual também foi inserido na nova divisão político-administrativa (FURTADO; DA PONTE, 2014). O território do município de Parauapebas está inserido na região sudeste do Pará, na Região Intermediária Marabá e Região Imediata Parauapebas (IBGE, 2017).

O Núcleo Urbano de Carajás foi criado para prover as necessidades do Projeto Ferro Carajás desde a época da CVRD, em termos de infraestrutura, saneamento, habitação entre outros. Consiste em uma área de 308 ha, localizada no interior da Floresta Nacional de Carajás (FLONACA), esta criada a partir do Decreto nº 2.486/1998, distante 28 km da sede de Parauapebas (MALHEIROS, 2020).

Atualmente a região de Carajás agrega vários municípios como Canaã dos Carajás, São Félix do Xingu, Curionópolis, Ourilândia do Norte, Marabá e Parauapebas (Figura 5.1), sendo que este último se destaca por reunir diversas atividades minerárias, com produção expressiva (PALHETA et al, 2017).

Figura 5.1: Município de Parauapebas e a localização dos recursos minerais.



A região de Carajás reúne um conjunto de áreas protegidas e uma Terra Indígena – T.I.: Floresta Nacional do Tapirapé – Aquiri, Floresta Nacional de Carajás, Floresta Nacional de Itacaiúnas, Reserva Biológica de Tapirapé, Parque Nacional dos Campos Ferruginosos, Área de Proteção Ambiental (APA) do Igarapé Geraldo e a Reserva Indígena Xikrin do Cateté. Considerando a interceptação do território de Parauapebas, verifica-se que apenas a FLONACA intercepta o referido município, a qual inclui também Canaã dos Carajás e Água Azul do Norte, e a APA do Igarapé Gelado (BRASIL, 2016).

5.3.2 Crescimento econômico resultante da apropriação dos recursos minerários.

A economia mineral paraense vem contribuindo para geração de riquezas significativas para o Brasil, principalmente a partir da década de 80, sendo o município de Parauapebas um dos grandes responsáveis por essa expressividade no mercado nacional e mundial (PALHETA; NETO, 2017).

O minério de ferro possui relevância na produção mineral no Estado do Pará, em função da expansão das minas da Vale, respondendo por 75,9% das exportações do Estado em 2018, e a China corresponde ao país que mais importa o referido minério proveniente do Pará (BRASIL, 2019) (Figura 5.2).

Considerando as distintas fases do projeto/empreendimento, as diversas unidades de produção em operação no território de Parauapebas, os diferentes momentos desde o início da operação das minas e/ou ampliação, torna-se complexo ranquear as contribuições financeiras pelos empreendimentos, contudo, é possível utilizar-se de indicadores econômicos que contribuem para caracterizar a dinâmica econômica a partir da produção mineral.

De acordo com a ANM, o município de Parauapebas vem se destacando pelo recolhimento da Compensação Financeira por Exploração Mineral – CFEM, tendo obtido comportamento crescente até 2013, sendo interrompido em 2014 e 2015, retomando o crescimento a partir de 2015 seguindo até 2021 (Tabela 5.1).

Figura 5.2: Destinação do minério de ferro proveniente do Estado do Pará em 2018.

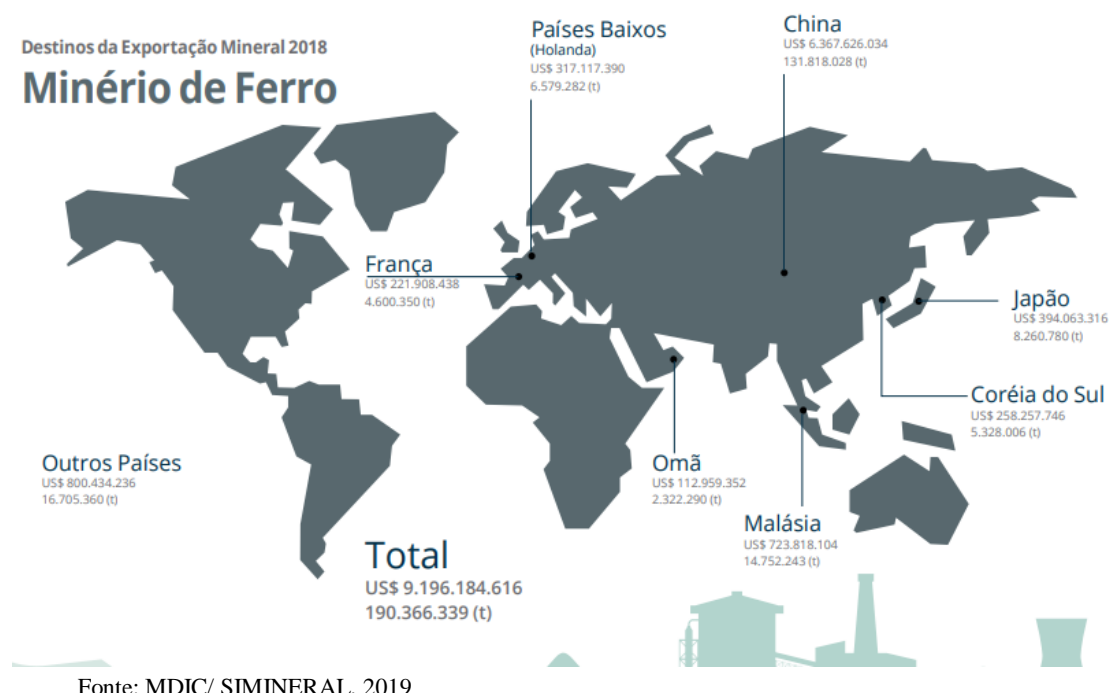


Tabela 5.1: Recolhimento da CFEM, entre 2004 até Jan/2022 pelo Município de Parauapebas-PA.

ANO	Recolhimento (R\$)
2004	48.993.535,22
2005	66.050.601,70
2006	77.182.521,92
2007	85.004.148,73
2008	156.474.677,01
2009	165.744.836,88
2010	229.896.598,41
2011	371.088.416,69
2012	427.086.035,56
2013	700.520.912,78
2014	369.352.761,43
2015	232.112.169,90
2016	285.490.066,82
2017	403.190.143,25
2018	695.349.377,03
2019	1.156.139.681,25
2020	1.534.894.165,49
2021	2.457.515.481,42
2022 (até jan)	44.046,58

Fonte: ANM.

Tendo em vista que o fato gerador para a CFEM é o resultado alcançado pelo faturamento líquido, que pode variar de acordo com a produção mineral (SILVA et al,

2017), então verifica-se que os referidos *royalties* são gerados na fase de operação do empreendimento, após a venda do minério deduzindo-se despesas e tributos. Assim, quanto maior a exploração e comercialização do minério, maior será a arrecadação pela CFEM.

Destaca-se que os recursos provenientes da CFEM devem ser utilizados em projetos que tragam benefícios diretos ou indiretos à sociedade local como a melhoria na educação, saúde, infraestrutura e qualidade ambiental e, portanto, deve contribuir para promover desenvolvimento local.

A importância da economia mineral em Parauapebas também pode ser observada pelo Produto Interno Bruto – PIB. A mineração encontra-se no setor da indústria e apresenta valores mais expressivos ao comparado com o setor agropecuário e de serviços. Observou-se que no período de 2002 a 2014, o indicador apresentou comportamento crescente, exceto em 2009, 2012 e 2014, onde o setor industrial indicou decréscimos, mas os demais setores continuaram crescentes (Tabela 5.2).

Tabela 5.2: Produto Interno Bruto por setor econômico entre 2002 a 2014.

ANO	PIB	Por setor econômico (R\$)		
		Agropecuário	Indústria	Serviços
2002	1.303.510	14.901	882.332	406.278
2003	1.507.897	19.147	1.023.869	464.881
2004	2.046.161	27.921	1.384.914	633.326
2005	2.290.815	34.937	1.538.671	717.207
2006	2.448.872	40.265	1.602.647	805.960
2007	2.694.685	33.661	1.629.477	1.031.548
2008	6.262.027	32.744	4.773.661	1.455.622
2009	5.069.459	33.818	3.474.559	1.561.083
2010	14.591.647	56.643	11.965.462	2.569.542
2011	20.495.928	68.890	17.073.921	3.353.117
2012	18.407.385	77.216	14.665.539	3.664.630
2013	19.541.614	147.745	15.478.156	3.915.713
2014	14.992.689	163.139	10.880.509	3.949.042

Fonte: FAPESPA/IBGE Elaboração: FAPESPA/SEPLAN

Referente aos impostos transferidos para o município, no período de 1997 a 2015 (Tabela 5.3), o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços - ICMS mostrou-se evidente dentre os demais impostos transferidos, mesmo com a Lei Complementar nº 87/1996, conhecida com Lei Kandir, em vigor.

A referida lei representou ao Estado do Pará, e às transferências aos municípios exportadores de minério, perdas acumuladas aos cofres públicos sendo Parauapebas um desses municípios prejudicados. Contudo, destaca-se que recentemente, a Lei

Complementar nº 176 sancionada dia 29 de dezembro de 2020, indica regras de compensação da Lei Kandir aos Estados, tornando-se maior a expectativa governamental sobre a produção mineral uma vez que os recursos transferidos terão acréscimos para o Estado e para o próprio município minerador.

A transferência do Fundo de Participação do Município – FPM, embora com pequenas oscilações em 2000, 2011 e 2015, nos demais períodos percebem-se incrementos. Em relação ao Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI as oscilações corresponderam a 1998, 2002, 2003, 2009 e 2011.

Tabela 5.3: Impostos transferidos ao município de Parauapebas no período de 1997 a 2015.

ANO	Transferência do ICMS	Transferência do FPM	Transferência do IPI	TOTAL
1997	10.892.866,70	2.609.913,25	1.240.912,53	14.743.692,48
1998	11.134.072,31	3.180.279,67	1.145.672,07	15.460.024,05
1999	17.913.590,24	4.794.457,23	1.517.558,17	24.225.605,64
2000	27.649.159,00	4.586.647,00	2.116.458,00	34.352.264,00
2001	34.743.740,37	5.213.208,52	2.342.404,27	42.299.353,16
2002	35.627.495,05	6.377.155,79	1.867.504,99	43.872.155,83
2003	41.452.448,23	6.646.638,39	1.456.685,67	49.555.772,29
2004	52.998.266,85	7.340.857,92	1.769.320,11	62.108.444,88
2005	60.682.147,46	9.761.633,83	1.932.570,60	72.376.351,89
2006	66.129.670,81	10.798.634,68	2.366.033,31	79.294.338,80
2007	71.216.552,24	13.238.442,14	2.472.178,39	86.927.172,77
2008	84.738.747,71	19.434.302,72	3.204.236,45	107.377.286,88
2009	87.828.773,53	36.245.596,41	2.517.718,37	126.592.088,31
2010	119.224.009,99	38.549.611,58	4.618.949,39	162.392.570,96
2011	147.771.422,51	5.043.435,46	4.414.011,55	157.228.869,52
2012	227.569.864,31	8.681.204,22	6.118.578,87	242.369.647,40
2013	322.645.989,96	11.061.275,20	7.737.225,71	341.444.490,87
2014	363.973.424,68	11.385.517,96	9.972.024,29	385.330.966,93
2015	329.294.213,58	10.068.939,61	10.943.441,32	350.306.594,51

Fonte: STN Elaborado: FAPESPA/SEPLAN

Oportuno observar que apesar da atividade de mineração gerar riquezas expressivas, a quantidade de empregos formais junto a essa atividade em Parauapebas, no período de 2003 a 2015, não liderou em nenhum ano ficando a flutuação entre a administração pública, serviços e construção civil. Apenas nos anos de 2006, 2007,

2009, 2014 e 2015 a extração mineral ocupou a segunda posição na quantidade de empregos formais (Tabela 5.4).

Tabela 5.4: Estoque de emprego por atividade no período de 2003 a 2013.

SETOR DE ATIVIDADE	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Extrativa Mineral	1.976	1.903	2.398	4.383	5.065	6.069	6.921	7.005	8.249	9.474	9.522	10.576	10.959
Indústria de Transformação	604	669	579	1.139	1.151	1.558	1.694	2.885	2.667	2.749	2.581	2.907	2.493
Serviços Indust. Utilidade Pública	178	273	333	23	526	427	616	673	24	49	61	56	42
Construção Civil	1.749	3.618	2.999	2.447	2.948	8.890	8.041	8.187	9.813	13.546	6.956	7.668	5.924
Comércio	1.724	2.067	2.537	3.499	4.438	4.904	5.486	6.175	7.361	8.612	8.880	9.777	9.263
Serviços	2.624	3.538	3.402	5.632	6.368	6.351	6.299	8.696	9.980	10.878	11.487	11.597	11.179
Administração Pública	3.668	4.899	6.060	3.984	4.371	7.008	5.689	4.119	6.158	2.963	10.108	4.921	8.950
Agropecuária	182	191	226	209	191	225	248	290	338	182	202	254	181
Outros / Ignorados													
TOTAL	12.705	17.158	18.534	21.316	25.058	35.432	34.994	38.030	44.590	48.453	49.797	47.756	48.991

Fonte: MTE/ RAIS Elaborado: FAPESPA/SEPLAN

É evidente que o crescimento econômico do município de Parauapebas ao longo dos anos, está fortemente associado à produção mineral. Os repasses públicos e receitas municipais correspondem a dividendos que indicam a viabilidade econômica desses empreendimentos para o governo local, estadual e federal, portanto, desenvolve forte conexão econômica e de dependência a cada implantação e operação de empreendimentos minerários. Por outro lado, além de geração de recursos públicos, a dinamização da economia local encontra-se associada a outros empreendimentos que surgem em função da mineração, ratificando a influência direta e indireta dessa atividade no município e o fomento à relação de dependência econômica.

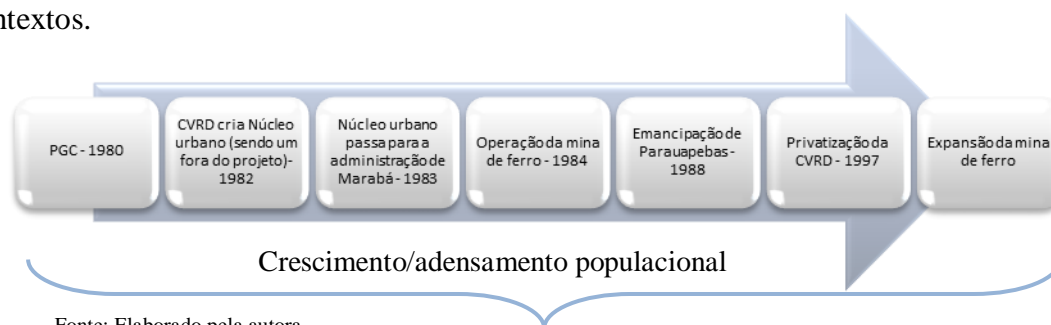
5.3.3 Processo de territorialização de impactos socioambientais e desdobramentos até a atualidade.

Se por um lado, a exploração mineral torna-se o centro da dinamização econômica de um município, por outro, de acordo com alguns autores (SILVA; LIMA, 2017; PALHETA et al, 2017; SILVA; ANDRADE, 2017; FURTADO; PONTE, 2014; CORRÊA, 2011), esta atividade funciona como um forte indutor do crescimento

populacional nos municípios mineradores, com reflexo e implicações socioambientais, que se manifestam ao longo do tempo e do espaço em um determinado local.

A criação do município de Parauapebas e sua dinamização econômica, de 1980 até atualidade, inclui uma sequência de fatos que se apresentam sempre vinculados entre o crescimento populacional e a produção mineral (Figura 5.3)

Figura 5.3: Incremento populacional no município de Parauapebas sob diferentes contextos.



Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme pode ser verificado (Tabela 5.5), após a privatização da CVRD, o quantitativo populacional no município de Parauapebas continuou apresentando acréscimos ao longo dos anos, chegando a uma população estimada de 213.576 habitantes em 2020. Desta forma, observa-se que o processo relacionado a dinâmica territorial no município apresenta intensos e contínuos fluxos migratórios desde 1980, com a criação do Projeto Grande Carajás, ou até mesmo antes, ao considerar as expectativas criadas a partir da prospecção mineral na década de 60. Contudo, esses incrementos populacionais eram atribuídos ao município de Marabá, somente a partir de 1988 contabilizados a Parauapebas.

Tabela 5.5: Relação de população no período de 2000 a 2020.

ANO	População	Área (km ²)	Densidade (hab/km ²)
2000	71.568	7.046,70	10,16
2001 ¹	75.524	7.046,70	10,72
2002 ¹	78.303	7.046,70	11,11
2003 ¹	81.428	7.046,70	11,56
2004 ¹	88.519	7.046,70	12,56
2005 ¹	91.621	7.046,70	13,00
2006 ¹	95.225	7.046,70	13,51
2007	133.298	7.046,70	18,92
2008 ¹	145.326	7.046,70	20,62
2009 ¹	152.777	7.046,70	21,68
2010	153.908	6.957,32	22,12
2011 ¹	160.228	6.957,32	23,03
2012 ¹	166.342	6.957,30	23,91

2013 ¹	176.582	6.957,30	25,38
2014 ¹	183.352	7.046,70	26,02
2015 ¹	189.921	7.046,70	26,95
2016 ¹	196.259	6.886,21	28,50
2017 ¹	202.356	6.886,21	29,39
2018 ¹	202.882	6.886,21	29,46
2019 ¹	208.273	6.886,21	30,24
2020 ¹	213.576	6.886,21	31,02

Fonte: IBGE Elaboração: FAPESPA/SEPLAN

(¹) População estimada

Os movimentos migratórios também podem ser ratificados, quando observado o registro da população urbana e rural (Tabela 5.6), indicando o aumento em ambos. Observa-se que o quantitativo de população urbana está associado a trajetória da migração por expectativas de melhores condições de vida, mão-de-obra contratada, empresas terceirizadas, entre outros. A taxa de urbanização assinala que em Parauapebas houve um aumento considerado, pois em 1991 correspondeu a 51,45%, em 2000 atingiu 82,80% e, em 2010, ficou em 90,11% (FAPESPA, 2020).

Tabela 5.6: População urbana e rural em 2000, 2007 e 2010.

ANO	Pop. Urbana	Pop. Rural
2000	59.239	12.352
2007	118.847	14.451
2010	138.690	15.218

Fonte: IBGE Elaboração: FAPESPA/SEPLAN

Ao observar o crescimento populacional, sob a perspectiva da origem dos residentes em Parauapebas, constata-se que o crescimento populacional foi sustentado por um fluxo migratório proveniente de outras unidades federativas e, não somente do Estado do Pará que, aliás, é pouco representativa quando comparada com os residentes não naturais do Pará. Em 1991, o total de residentes paraenses correspondeu a 16.905 em contraste a 36.428 não paraenses. Em 2000, esse quantitativo é de 28.785 paraenses e 42.783 não paraenses. Em 2010, o total de paraenses residindo em Parauapebas, aumentou em relação aos anos anteriores, mas continuou menor quando comparado ao quantitativo de morador não paraense (Tabela 5.7).

Tabela 5.7: População residente natural ou não do Pará em 1991, 2000 e 2010.

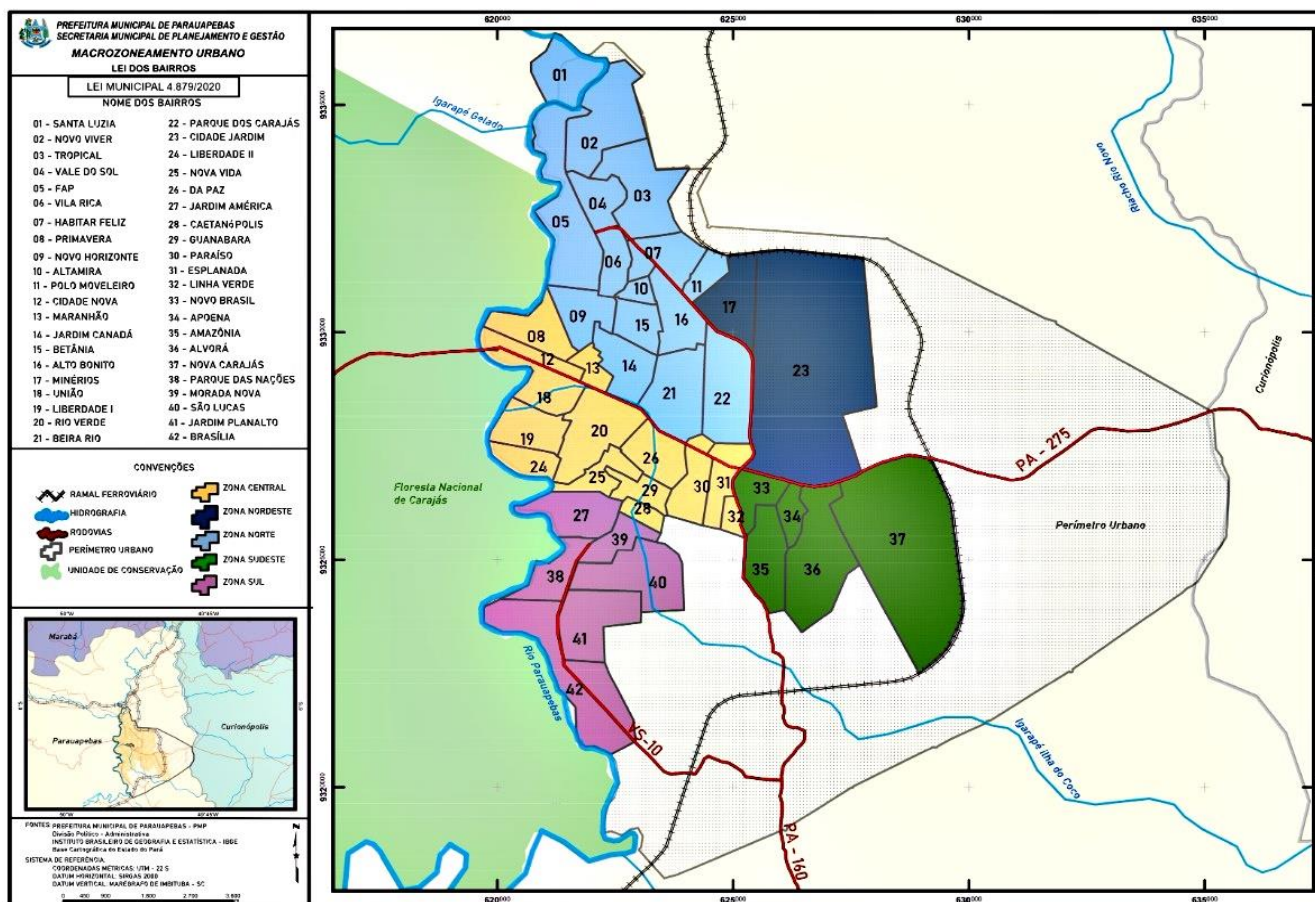
ANO	TOTAL	Naturais do Pará		Não naturais do Pará
		TOTAL	Naturais de Parauapebas	
1991	53.333	16.905	9.867	7.038
2000	71.568	28.785	-----	-----
2010	153.908	67.814	43.349	24.465

Fonte: IBGE. Elaboração: FAPESPA/SEPLAN

Conforme já observado, o Núcleo Habitacional de Parauapebas (criado pela CVRD) e o Núcleo Habitacional Rio Verde (criado pela GETAT) foram os espaços urbanos considerados para emancipação de Parauapebas em 1988. Contudo, com o crescente incremento populacional, novos aglomerados urbanos foram surgindo e denominando-se bairros pela própria população.

Atualmente o município possui 42 bairros definidos e delimitados por lei, mas especula-se que existam até 78 bairros em Parauapebas. Esses 42 bairros são divididos em 12 regiões urbanas e 2 comerciais (Figura 5.4). Ainda se considera 5 regiões rurais e 6 regiões comerciais/industriais. Recentemente a Lei Complementar nº 24 de 05 de janeiro de 2021 instituiu o Plano Diretor de Parauapebas, o qual havia sido regulamentado pela lei dos bairros, dividindo o município em 5 zonas (norte, nordeste, central, sudeste e sul) (PARAUAPEBAS, 2020).

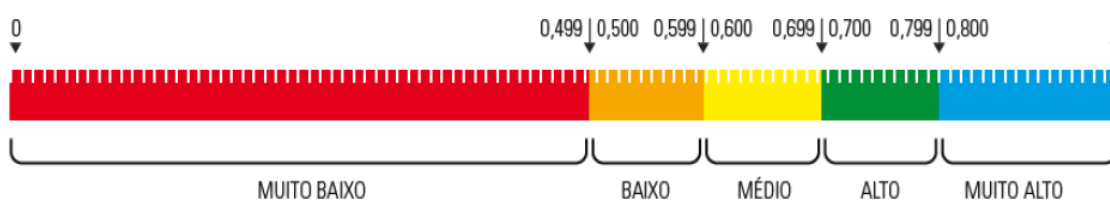
Figura 5.4: Relação de bairros considerados oficiais em Parauapebas.



Fonte: PARAUAPEBAS, 2020.

O Índice do Desenvolvimento Humano Municipal – IDH M, que pretende medir a realidade local considera as seguintes dimensões: longevidade, renda e educação, cujos índices mais próximos de 1 corresponde ao maior desenvolvimento humano do município (Figura 5.5), e aqueles resultados próximos de 0 representam os menores desenvolvimento humano da localidade (PNUD, 2013).

Figura 5.5: Classificação do desenvolvimento humano municipal.



Fonte: PNUD, 2013

O IDH – M de Parauapebas, entre os anos de 1991 e 2000 esteve no patamar baixo, entretanto, em 2010 experimentou um acréscimo capaz de elevá-lo ao patamar alto (0,715) de desenvolvimento humano (Tabela 5.8). A dimensão longevidade foi aquela que mais contribuiu para o IDH – M/ ano, seguido da dimensão renda e, por último, a educação.

Tabela 5.8: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH -M) de Parauapebas em 1991, 2000 e 2010.

IDHM	ANOS		
	1991	2000	2010
IDH – M	0,439	0,553	0,715
IDH – M Longevidade	0,678	0,726	0,809
IDH – M Educação	0,199	0,361	0,644
IDH – M Renda	0,626	0,646	0,701

Fonte: PNUD/IPEA/Fundação João Pinheiro
Elaboração: FAPESPA/SEPLAN

Apesar da produção mineral contribuir diretamente para a dinamização da economia do município, e a arrecadação de royalties e o IDH–M apresentarem índices satisfatórios em 2010, destaca-se estes não retratam a realidade local do município de Parauapebas, quando observado sob a perspectiva de melhoria e bem estar da população (PALHETA; NETO, 2018).

A produção mineral em Parauapebas, e nos demais municípios mineradores da região, desencadeou uma série de alterações que interferiram nas relações de acesso, uso e ocupação do território. Os impactos socioambientais prospectivos à atividade de mineração, por exemplo, envolvem um cenário de complexidade onde várias alterações ocorreram por conta de projetos diversificados, embora correspondam a mesma empresa, em fases distintas de implantação, operação e ampliação, bem como referentes à vida útil de minas particulares e em diferentes níveis de intervenções (total ou parcial no município).

Por outro lado, é importante destacar que tais alterações não correspondem apenas à atividade de extração do minério em si, pois a infraestrutura logística para movimentação da produção, materiais, equipamentos e trabalhadores também contribuem para o aumento dessa complexidade ao longo do tempo e do espaço no território do município.

Um dos efeitos diretos da atividade de mineração consistiu na emancipação de Parauapebas e elevação à categoria de município, assim como geração de tributos,

incremento no fluxo populacional, intensificação de conflitos e perda de identidade (PALHETA et al, 2017).

Conforme mencionado, o fluxo migratório implica no aumento da taxa de urbanização e essa condição resulta na formação de aglomerados urbanos, os quais tem como efeito a formação de periferias, que agravam ainda mais as desigualdades sociais e pressões ambientais no município, conforme vem sendo abordado por alguns autores (Quadro 5.1).

Quadro 5.1: Alguns impactos socioambientais associados à atividade de mineração em Parauapebas.

Impactos socioambientais	Autores
Comprometimento da qualidade de vida da população, transbordamento de ruas no período chuvoso e problemas de trânsito.	FURTADO; PONTE, 2014.
As curtas cadeias de produção mineral dificultam a formação de novos padrões sociais.	TRINDADE; OLIVEIRA; BORGES, 2014.
Estradas em UC's são riscos para fauna silvestre e biodiversidade. Na Flona Carajás, encontrou-se 3.629 carcaças de animais atropelados, sendo os répteis e mamíferos os mais atingidos.	CARVALHO, 2015.
Incremento à migração, hipertrofiação dos serviços públicos, crescimento demográfico, periferização, ocupação desordenada, novos bairros, desigualdades sociais, violência e conflitos socioambientais.	PALHETA et al, 2017.
Migração facilitada pela Estrada de Ferro Carajás (EFC), Comércio local altamente dependente da atividade mineral, receita municipal dependente da mineração, inchaço urbano e agravamento de problemas sociais antigos.	SILVA; LIMA, 2017.
Baixa agregação de valor ao produto (limitações para evolução da cadeia produtiva) e reduzida agregação de valor ao trabalho local. Exclusão de comunidades tradicionais.	PALHETA; NETO, 2018.
Aumento da densidade dos focos de calor, principalmente na estação seca, em função do desmatamento para construção de estradas e rodovias, aterro nas margens do rio, desmatamento de vegetação ciliar, linhas ferroviárias, rodovia (PA 279 e 275), formação de bairros e ocupação irregular.	FERNANDES et al, 2018.
Relação de desigualdade entre o Núcleo Urbano de Carajás e Parauapebas, padrão urbano diferenciado, fechado e com sistema de segurança distinta. Criação de UC (Flona Carajás) sob forte influência da mineradora.	MALHEIRO, 2020.
Crescimento populacional implica em dificuldade na coleta de esgoto, coleta de resíduos sólidos e abastecimento de água. Contaminação de água por efluentes sanitários afetam a saúde e o ecossistema. Pontos de alagamentos e inundações urbanas. Mudança de paisagem e retirada de mata ciliar na área urbana. Assoreamento e aterramento de corpo d' água. Desmatamento em áreas de floresta (exploração mineral e abertura de estradas).	ROCHA; PINHEIRO; COSTA, 2020.

Fonte: Elaborado pela autora.

Dentre os EIAs analisados no Capítulo 4, apenas alguns envolviam o município de Parauapebas como único a ser interceptado pelo empreendimento (Quadro 5.2), sendo todos submetidos ao licenciamento ambiental na esfera federal e relacionado a

exploração do minério de ferro, exceto o EIA nº 20 com exploração do minério de cobre.

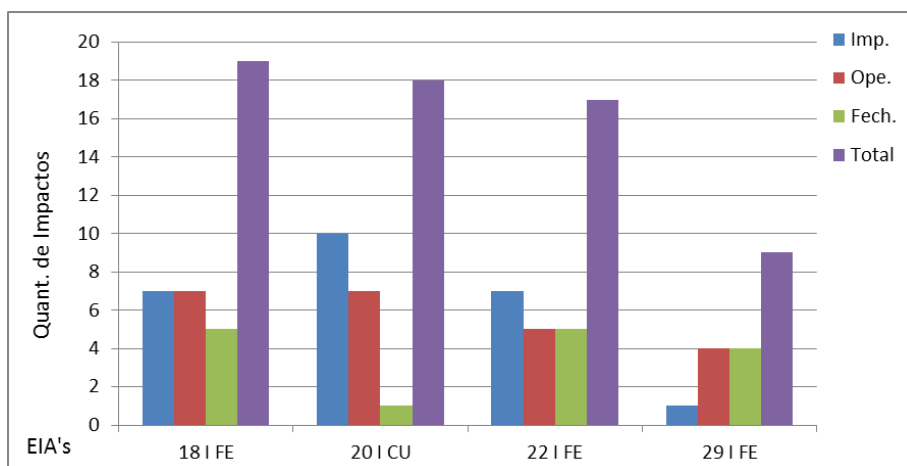
Quadro 5.2: EIAs de extração mineral que interceptam apenas Parauapebas.

EIA	ANO
18 I FE	2009
20 I CU	2010
22 I FE	2010
29 I FE	2018

Fonte: IBAMA.

Ao observar os impactos significativos por fase do empreendimento, verifica-se que a etapa de implantação tem demonstrado importância quanto a manifestação desses impactos, exceto o EIA nº 29. O referido destaque indica que essas alterações se manifestam nas fases iniciais de intervenção do empreendimento e necessitam de programas de controle ambiental para que as implicações sejam minimizadas e/ou compensadas, caso sejam impactos negativos, evitando a cumulatividade para fase de operação e/ou fechamento. (Figura 5.6)

Figura 5.6: Relação de impactos significativos previstos nos EIAs de extração mineral em Parauapebas por fase do empreendimento: Implantação (Imp.), Operação (Ope.) e Fechamento (Fech.).

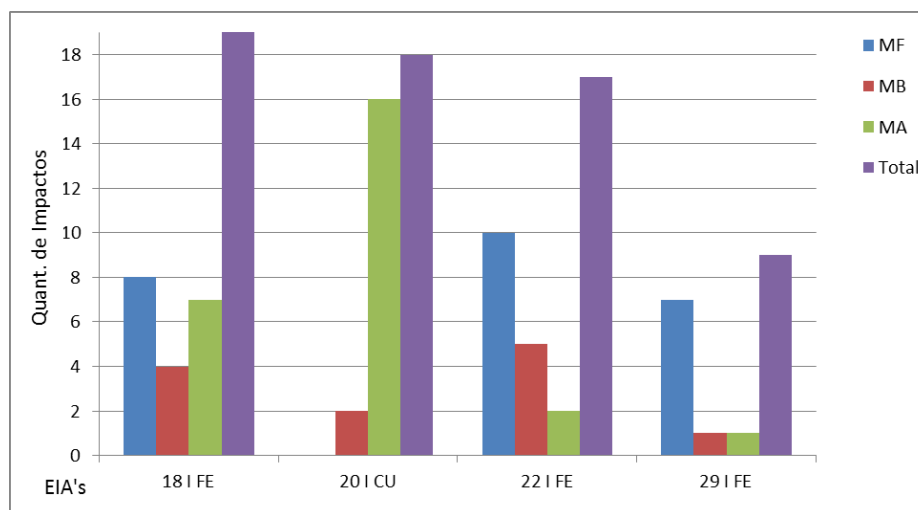


Fonte: Elaborado pela autora.

Em outra perspectiva, verifica-se os impactos significativos previsto por componente ambiental. Nesse aspecto, observa-se que o meio físico apresenta-se como destaque, exceto o EIA nº 20 que demonstrou dificuldades em indicar algum tipo de

relevância nesse sentido, mas “compensou” com uma previsão expressiva para o meio antrópico (Figura 5.7).

Figura 5.7: Relação de impactos significativos previstos nos EIAs de extração mineral em Parauapebas por componente ambiental: Meio Físico – MF, Meio Biótico – MB e Meio Antrópico - MA.



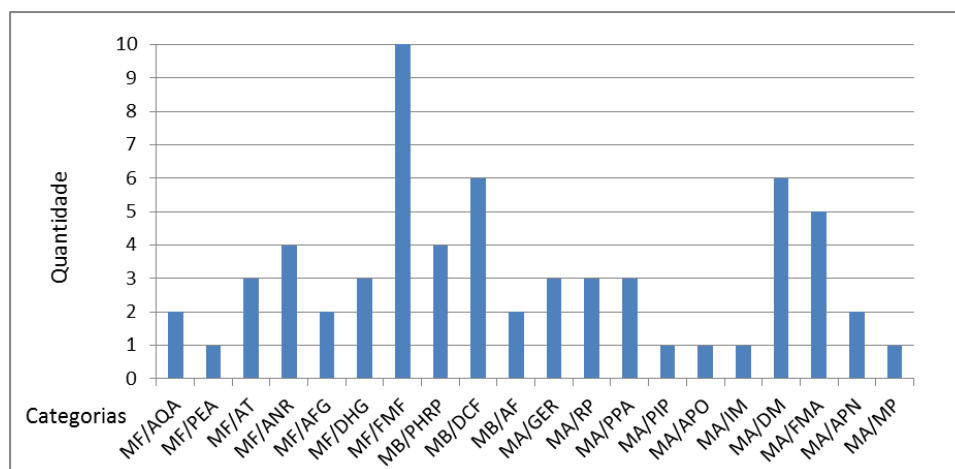
Fonte: Elaborado pela autora.

No capítulo 4, os impactos significativos agrupados revelaram as categorias mais destacadas por componente ambiental. Do mesmo modo, o referido procedimento foi replicado para amostra do capítulo 5, inclusive aproveitando as mesmas definições das categorias mencionadas no capítulo 4.

Os 63 impactos classificados como significativos pelos EIAs de extração mineral em Parauapebas, observou-se que 25 são do MF e foram distribuídos em 7 categorias, 12 são do MB e distribuídos a 3 categorias e 26 do MA distribuídos em 10 categorias.

Ao examinar as categorias por componente ambiental, foi possível observar aquelas que mais se destacaram entre os estudos técnicos protocolados em 2009, 2010 e 2018 nos órgãos ambientais (Figura 5.8).

Figura 5.8: Impactos relevantes mais previstos nos EIAs de extração mineral em Parauapebas.



Fonte: Elaborado pela autora.

No meio físico, a categoria MF/FMF (Impactos do fechamento para o meio físico), seguido de MF/ANR (Aumento do nível de ruído) foram os mais representados na amostra. Conforme mencionado no capítulo 4, geralmente, os impactos do fechamento apresentam-se positivo quando na fase de operação encontrava-se negativo, sendo o entendimento aplicado para o meio físico. Impactos vinculados ao aumento do nível de ruído podem está associados a movimentação de máquinas e equipamentos durante a implantação e/ou operação das atividades de extração mineral.

No meio biótico, prevaleceu o MB/DCF (Alteração/desequilíbrio da comunidade faunística), seguido do MB/PHRP (Perda de habitat associado à redução de população), com indicações de natureza negativa. Tais impactos podem estar vinculados às ações de supressão de vegetação proveniente da implantação, operação (avanço das frentes de lavra) e/ou ampliação das atividades (novas poligonais requeridas à ANM e licenciada no órgão ambiental para extração mineral).

No meio antrópico, observou-se a liderança das categorias MA/ DM (Dinamização da economia) e MA/FMA (Impactos do fechamento sobre o meio antrópico), sendo a primeira com fortes indícios de natureza positiva. Os impactos do fechamento, nesse caso, podem apresentar-se com natureza negativa em função dos fechamentos das atividades implicarem na redução dinamização econômica proporcionada pela atividade, por exemplo.

De um modo geral, foi possível verificar que existe uma tendência entre os EIA's de extração mineral no município de Parauapebas, em se dedicar para identificar

impactos significativos relacionados à categoria de fechamento para o meio físico, com fortes indícios de natureza positiva em função: do término das intervenções no ambiente e das respectivas recuperações provenientes dos planos/programas de controle ambiental.

Quando verificada a perspectiva do meio antrópico, observa-se uma tendência em se destacar impactos significativos positivos relacionados ao território municipal, como a dinamização da economia.

Portanto, constatou-se que os impactos significativos previstos para o meio antrópico, não priorizaram alguns problemas já abordados em pesquisas científicas no município (Quadro 5.1), como por exemplo, o MA/IM (Indução a Migração), MA/APO (Aumento da população, ocupação desordenada e vulnerabilidade social) e MA/PIP (Sobrecarga/ pressão à infraestrutura pública), pois esses foram apontados uma única vez.

Nesse sentido, existem indicativos de que os impactos ambientais significativos previstos para o município de Parauapebas apresentam lacunas que implicam no distanciamento da realidade por não considerar alterações ocorridas no município e nem a trajetória de impactos ambientais desencadeados por um empreendimento, com vários projetos, e que detém uma estrutura logística relevante para atender a produção.

Essas limitações mostram a vulnerabilidade do estudo técnico para representar a realidade local de Parauapebas, principalmente quando atinentes aos impactos significativos e negativos associados ao meio antrópico. Tal fato pode estar vinculado às limitações da metodologia de previsão de impactos utilizada no EIA ou a dificuldade de adequação desses procedimentos à realidade Amazônica.

Outro ponto a destacar é que cada EIA atende a um processo de licenciamento ambiental distinto, logo a previsão de impactos ambientais, principalmente os significativos, podem estar seguindo a concepção do licenciamento compartimentado, implicando na segregação das alterações socioambientais por projeto (ainda que seja da mesma empresa), desconsiderando as dinâmicas como um todo, resultando em um mosaico de projetos desconexos em operação em um mesmo território.

Nessa perspectiva, verifica-se que o município de Parauapebas apresenta registros de crescimento econômico e IDHM – M satisfatório, mas ao mesmo tempo um crescimento populacional, e suas implicações, que até o momento não vem sendo abordados com clareza nos EIAs e, por conseguinte, não se registra ou se estabelecem

as responsabilidades socioambientais nesses tipos de impactos entre o poder público e a iniciativa privada.

Desta forma, a produção mineral em Parauapebas continua gerando riquezas sem melhoria nas condições de vida da população. O crescimento populacional, conflitos territoriais, pressão nos equipamentos públicos, recursos ambientais, ocupação desordenada continuam ocorrendo com poucas evidências de responsabilização e/ou tratamento por parte do poder público e iniciativa privada.

5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Parauapebas corresponde a um dos territórios da Amazônia paraense que foi emancipado por influencia da mineração. Nesse caso específico, o território vem absorvendo impactos ambientais significativos ao longo do tempo pelo mesmo empreendimento desde o governo militar, mas a partir da influência de projetos diferenciados.

Desta forma, constata-se que o município ainda possui uma forte conexão com o mercado exterior em função de abrigar a maior mina de ferro do mundo, por isso a importância dessa atividade para dinamização da economia, repasses públicos ao Estado e receitas municipais. Porém, verifica-se também a relação entre a produção mineral e os conflitos territoriais assim como as dificuldades socioambientais desencadeadas na região.

Apesar das melhorias no IDH do município e o crescimento econômico proveniente da atividade mineral, compreende-se que essas grandezas não são proporcionais às condições de vida da população.

Os problemas identificados nesse município minerador sinalizam urgência para melhorias de políticas públicas que considerem as desigualdades sociais e conflitos gerados com a própria mineração, estabelecendo de forma clara as responsabilidades para tratar os impactos históricos e coletivos causados pelas alterações socioambientais, assim como apresentar possibilidades de desenvolvimento para a localidade, para que os problemas não ultrapassem a vida útil do empreendimento, já que existe um limite nesse tipo de ciclo econômico.

Finalmente, o processo de licenciamento ambiental, necessita condicionar a apresentação de EIA's que sejam capazes de identificar e avaliar impactos ambientais significativos que incluam a população atingida direta e indiretamente, condizentes com

a realidade local da Amazônia. Ademais, torna-se necessário refletir sobre impactos ambientais de forma sinérgica com outros projetos também do empreendimento, assim como considerar efeitos cumulativos desde a época do PGC na região para que a própria compartimentalização do licenciamento por projeto não continue resultando em prejuízos para sociedade.

REFERÊNCIAS

BOMFIM, P. R. de A. Fronteira Amazônica e Planejamento na época da ditadura militar no Brasil: Inundar a Hileia de civilização? Boletim Goiano de Geografia, Goiânia, v. 30, n.1, p.13-33, jan/jun, 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Mineração – ANM. Informe Mineral do Estado do Pará – 2018. Maio, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/informe-mineral/publicacoes-regionais/informe_mineral_para_2018.pdf>. Acesso em: 15 jan.2022.

_____. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/308-licenciamento-ambiental/consultas/estudos-ambientais-eia-rima>>. Acesso em: 5 jan. 2022.

_____. Lei Complementar nº 176 de 29 de dezembro de 2020. Dispõe sobre transferências obrigatórias da União para os Estados, Distrito Federal e Municípios. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/leicom/2020/leicomplementar-176-29-dezembro-2020-790956-publicacaooriginal-162047-pl.html>>. Acesso em: 20 dez. 2021.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Carajás. Volume I – Diagnóstico, março, 2016. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/UC-RPPN/DCOM_ICMBio_plano_de_manejo_Flona_Carajas_volume_I.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2022.

BUNKER, S.G. Da Castanha do Pará ao Ferro: Os múltiplos impactos do projeto de mineração na Amazônia brasileira. In: Mineração e reestruturação da Amazônia. Orgs: COELHO, M.C.N.; MONTEIRO, M. A. Belém: Editora NAEA, 105-140, 2007.

CARMO, E.D. do; CASTRO, E.R. de; PATRÍCIO, J.C. dos S. Mineração, neo-extrativismo e conflitos em Barcarena. Novos Cadernos NAEA, v.18, n.3, p.51-71, set-dez, 2015.

CARVALHO, A.S. Compreender para conservar: Um estudo sobre os atropelamentos de fauna na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil. Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução). Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, p.171, 2015.

FERNANDES, T.; HACON, S. de S.; NOVAIS, J. W. Z.; SOUZA, I. P. de.; FERNANDES, T. Detecção e análise de focos de calor no município de Parauapebas – PA, Brasil por meio da aplicação de geotecnologia. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.15, n.28, p. 398, 2018.

FIGUEIREDO, N.M.A. Método e metodologia na pesquisa científica. 2ª ed. São Caetano do Sul, São Paulo, Yendis Editora, 2007.

FURTADO, A.M.M.; DA PONTE, F.C. Ocupação e impactos decorrentes da expansão urbana da cidade de Parauapebas, Estado do Pará. Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará, v.1, n.1, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Divisão Regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca>> Acesso em: 5 jan. 2022.

LEITE, A. dos S.; FILGUEIRAS, G. C.; MARTINS, C.E.R.; RAMOS, S.S. O Perfil socioeconômico dos municípios mineradores paraenses: formação de clusters a partir do IFIRJAN. Novos Cadernos NAEA, v.21, n.3, p. 143-160, set-dez, 2018.

MACIEL, F.B.; SCHWEICKARAT, J.C.; MACIEL, J.B.; COSTA, I.C.N.P. Política de desenvolvimento, ambiente e saúde na Amazônia: Uma análise da Região do Tapajós. Rev. Bras. Estud. Urbanos Reg., São Paulo, v. 21, n.1, p.155-172, jan-abr, 2019.

MALHEIRO, B. C. Geografias de exceção na Amazônia: Grandes Projetos de mineração e seus processos de territorialização. Ciência Geográfica, Bauru, vol. XXIV (3), jan/dez, 2020.

PALHETA, J. M.; SILVA, C.N. da; OLIVEIRA NETO, A.; NASCIMENTO, F.R. do. Conflitos pelo uso do território na Amazônia mineral. Mercator, Fortaleza, v. 16, e 16023, 2017.

PALHETA, J.M.; NETO, A. da C. O. Por uma outra territorialização na Amazônia paraense. Revista Nera, Presidente Prudente, ano 21, n. 42, p.354 – 372, 2018.

PALHETA, J.M.; NETO, A.O. A geografia dos Conflitos pelo uso do território na Amazônia. In: Grandes empreendimentos e impactos territoriais no Brasil. Orgs: PALHETA, J.M.; NASCIMENTO, F.R. do.; SILVA, C.N. da. 1ª Ed. Belém: GAPTA/UFPA, 2017.

PARÁ. Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas – FAPESPA. Estatística Municipal de Parauapebas. Belém, 2020. Disponível em: <<https://www.fapespa.pa.gov.br/node/201>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

_____. Sindicato das Indústrias Minerárias do Estado do Pará - SIMINERAL. 8º Anuário Mineral do Pará, 2019. Disponível em: <https://simineral.org.br/pdf/anuarios/8-desktop_pt-br.pdf> Acesso em: 10 jan.2022.

PARAUAPEBAS. Prefeitura Municipal de Parauapebas. Mapa de reordenação dos Bairros pelo Plano Diretor de Parauapebas, 2020. Disponível em: <<https://parauapebas.pa.gov.br/ultimas-noticias/plano-diretor-de-parauapebas-reordena-bairros-do-municipio/>> Acesso em: 10 jan. 2022.

PNUD BRASIL. Programa das Nações Unidas Brasil. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro. 2013. Disponível em: <<http://bit.ly/2VoQtmP>>. Acesso em: 10 jan. 2020.

REIS, M. A história de Parauapebas: Força e trabalho no Carajás. E-book Kindle (146 p.), p. 8-1, 2016.

ROCHA, G.S. da.; PINHEIRO, A. V. dos R.; COSTA, C.E.A. de S. Gestão dos Recursos Hídricos no município de Parauapebas (PA): Avaliação dos usos, alteração dos cenários e possíveis impactos. Research, Society and Development, v.9, n.4, e194943042, 2020.

SANTOS, B.A. dos. Recursos minerais da Amazônia. Estudos Avançados, São Paulo, v.16, n.45, p.123-152, 2002.

SILVA, J. M. P. da.; LIMA, R.A.P. de. Economia mineral e os impactos nos territórios amazônicos do sudeste paraense. Revista Internacional da Direito Ambiental e Políticas Públicas, Macapá, n.9, p.103-116, 2017.

SILVEIRA, R.C. P. da. A organização textual do discurso científico de revisão. TEMA. N.16, p.99-111, ago. 1992.

TEIXEIRA, H.G.; SANTOS, B.A. dos. A história do município de Parauapebas. In: Prefeitura Municipal de Parauapebas. Cadernos de Educação: Órgão informativo da Secretaria Municipal de Educação de Parauapebas – SEMED, n.2, p. 24-45, 1990.

TRINDADE, J. R. B.; OLIVEIRA, W. P. de; BORGES, G. T. do N. O Ciclo mineral e a urgência de políticas de desenvolvimento local: O caso do município de Parauapebas no sudeste do Estado do Pará. Revista Política Pública, São Luiz, v.18, n.2, p.603-618, jul/dez, 2014.

VIEIRA, D. D. J. Muito além da mineração: faces da história de Parauapebas na década de 1980. Revista do Departamento de História e Programa de Pós-graduação em história do Brasil da UFPI, Teresina, v.8, n.2, jul/dez, 2019.

CAPÍTULO 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de investigação da presente tese abordou sobre as metodologias de predição de impactos ambientais na Amazônia, os quais fazem parte do Estudo de Impacto Ambiental – EIA apresentado no licenciamento ambiental.

A trajetória desta pesquisa apresentou conteúdos que tratam desde a dinâmica de ocupação dos grandes projetos na Amazônia, perfil dos métodos de predição de impactos ambientais associados a essas atividades, impactos ambientais mais previstos para mineração assim como a análise da qualidade das metodologias de previsão utilizadas, e finaliza com os impactos ambientais prospectivos no município de Parauapebas.

Ao atender os objetivos propostos foi possível obter resultados que respondessem os questionamentos da problemática da pesquisa. Assim, quando observado sobre as metodologias de predição de impacto na Amazônia, identificou-se a necessidade de regionalização de certas categorias de previsão, de identificação de impactos significativos em todas as fases, e em todos os componentes ambientais, e do aumento da efetividade dos EIAs a partir da redução de lacunas já apresentadas e discutidas no Brasil desde a década de 90.

Nesse sentido, compreendeu-se que as metodologias de predições de impactos significativos, nos EIAs de extração mineral, encontram-se parcialmente preparadas para contribuir com a viabilidade ambiental do empreendimento e, quando observado o município de Parauapebas, verificou-se dificuldades das previsões refletirem as alterações no município, principalmente quando avaliado o meio antrópico.

Diante do exposto, os resultados constatam que a primeira hipótese foi aceita parcialmente quando examinado que a predição de impacto é pautada em metodologias que asseguram a avaliação das possíveis alterações ambientais. A segunda hipótese foi aceita em sua totalidade ao ser constatado que as alterações socioambientais não contemplam as especificidades amazônicas.

Tais informações levaram a reflexões sobre a previsão de impactos ambientais na Amazônia, apontando fortes indícios de que as lacunas observadas favorecem a subjetividade da responsabilidade (poder público e iniciativa privada) para tratar os impactos ambientais, principalmente do meio antrópico, em territórios onde é interceptado por vários empreendimentos minerários de grande porte e a produção mineral já ocorre há muitos anos.

Por fim, as informações indicaram que os EIAs na Amazônia também apresentam as mesmas deficiências apontadas pela comunidade científica em outras regiões do Brasil.

6.1 CONSIDERAÇÕES:

Capítulo 2

- A valorização das *commodities*, propostas de lei para simplificar o licenciamento ambiental e a inclusão de algumas atividades de grandes empreendimentos como essenciais durante a pandemia, mostram-se como indicativos de estratégia política econômica de valorização da ampliação das fronteiras de grandes projetos na Amazônia, o qual vem ocorrendo desde o governo militar;

- Projetos/Empreendimentos como: Projeto Jari (implantado em 1967), Projeto Trombetas (implantado em 1970), UHE de Tucuruí e linhas de transmissão (início da implantação em 1974), Albrás e Alunorte (início da implantação em 1978), Projeto Grande Carajás – PGC (início da implantação em 1979), garimpo na Serra Pelada (início das operações em 1980) são alguns exemplos de atividade de grande porte, com uso em larga escala de recursos naturais, causadores de impactos ambientais significativos, os quais não passaram por licenciamento ambiental, mas sugere-se que houve adequações às bases legais após o marco regulatório ambiental (Lei nº 6.938/81 – PNMA).

- Os impactos ambientais desencadeados por grandes projetos podem ultrapassar sua vida útil, e desta forma, a Amazônia vem sofrendo impactos significativos, cumulativos e sinérgicos, desde os primeiros grandes projetos implantados, antes do marco regulatório, em diferentes contextos governamentais e independentemente da qualidade do EIA/RIMA.

Capítulo 3

- Nos últimos 25 anos, verificou-se que o município de Barcarena correspondeu ao território mais interceptado (totalmente ou parcialmente) por projetos de grande porte, indicando alta aglomeração que sugerem significativas alterações socioambientais e espaciais. Em seguida destaca-se os municípios de Parauapebas e Curionópolis, respectivamente.

- Em nível de Região Geográfica Imediata, em que um município abrigava totalmente um projeto, a região de Parauapebas foi a que mais se destacou indicando maior aglomeração de projetos, seguido da RG Imediata de Itaituba. No contexto em que um município abrigava parcialmente um projeto, têm-se a RG Imediata de Altamira, seguido da RG Imediata de Xinguara.

- O ano de 2010 correspondeu ao que mais foi protocolado EIA/RIMA nos órgãos ambientais (segundo a amostra obtida nos arquivos disponibilizados na *website*). Fato pode está relacionado ao Programa de Acumulação do Crescimento – PAC e do fomento de setores produtivos no BNDES.

- As variáveis analisadas, para traçar um perfil das metodologias utilizadas para predição de impactos ambientais na Amazônia, apresentaram reduzidas diferenças ao longo do tempo, mesmo que tenha sido licenciado por esferas governamentais distintas.

- A maioria dos EIAs utilizou a matriz quali-quantitativa (31,4%), realizaram a descrição do método adotado (60,3%), utilizou-se argumentos técnicos para abordar a metodologia (52,4%), contaram com reduzida participação de consultorias especificamente regionais (15,9%), mostraram-se com dificuldades significativas em classificar os impactos a partir dos atributos da Resolução CONAMA 01/86 em sua totalidade (apenas um EIA apresentou) e apresentaram diferentes combinações entre a identificação/análise da AIA e a perspectiva metodológica, sendo o mais usado a AIA e a matriz por meio físico/biótico/antrópico.

- O perfil das metodologias de predição de impactos na Amazônia, nos últimos 25 anos, sinalizam lacunas que necessitam ser investigadas futuramente em outras pesquisas científicas.

Capítulo 4

- Nos EIA's de extração mineral (total de 29), constatou-se que o quantitativo de impactos previstos (1.759) independe da escala temporal e esfera do licenciamento ambiental, pois estudos com menos de 40 previsões foram apresentados à SEMAS e outros ao IBAMA, desde a década de 90 até o ano 2007.

- Observou-se que poucos EIA's consideraram impactos por fase de planejamento e fechamento. A mesma situação se repetiu quando verificado impactos significativos.

A quantidade de impactos significativos previstos (524) foi bastante reduzida ao comparado com total de impacto da amostra (1.759). Sugere-se que essa lacuna esteja associada a metodologia de previsão.

Verificou-se uma tendência entre os EIA's de extração mineral, em se dedicar a identificar impactos significativos para certas categorias negativas do meio biótico e positiva para o meio antrópico, não havendo similaridade entre os estudos por tipologia mineral e nem esfera de licenciamento ambiental.

Na análise de qualidade dos EIA's de extração de minério metálico (24 estudos), constatou-se que nenhum componente da amostra conseguiu ser totalmente satisfatório, semelhante ao que ocorreu em outra região do Brasil, ainda que apresentem suas especificidades. Assim, os EIA's mantiveram-se entre 50 a 70 pontos indicando que em 1999 até 2018 não houve melhorias significativas capazes de posicionar pelo menos um estudo ao nível de excelência. Sugere-se que essa lacuna também esteja relacionada a metodologia de previsão.

- A análise de qualidade dos EIA's de minério metálico, a partir do método de Lee&Colley, pode ser adaptado nas abordagens do IBAMA, MPU e Sanchez, as quais são baseadas em discussões preconizadas no Brasil, mas sugere-se que subcategorias regionais possam ser propostas para analisar a qualidade de EIA's no contexto mais específico na Amazônia.

Capítulo 5

- O município de Parauapebas corresponde a um dos territórios da Amazônia paraense que foi emancipado por influência da mineração e vem absorvendo impactos ambientais significativos ao longo do tempo, desencadeado pelo mesmo empreendimento a partir de diferentes projetos.

- Existe uma forte conexão entre Parauapebas e o mercado exterior em função de abrigar em seu território, a maior mina de ferro do mundo, favorecendo a dinamização da economia.

- O crescimento econômico e o IDH – M apresentam-se satisfatórios no município, contudo o crescimento populacional e seus efeitos, não vêm sendo abordados com clareza nas previsões de impactos nos EIA's e, por conseguinte, não se registra ou se estabelece as responsabilidades socioambientais nesses tipos de impactos (e seus desdobramentos) entre o poder público e a iniciativa privada.

- O EIA atende a um processo de licenciamento ambiental, logo a previsão de impactos podem estar seguindo essa concepção implicando na segregação das alterações ambientais, desconsiderando as dinâmicas ambientais como um todo.

- Torna-se necessário compreender os impactos ambientais em um contexto sinérgico com outros projetos, considerando também os efeitos cumulativos ao longo dos anos.

REFERÊNCIAS

AGRA FILHO, S.S. Situação atual e perspectivas da avaliação de impacto ambiental no Brasil. In: SÁNCHEZ, L.E. (org.). Avaliação de Impacto Ambiental: situação atual e perspectivas. São Paulo: EPUSP, 1993. p. 153-156.

ALMEIDA, A. N. de.; SERTÃO, A.C.; SOARES, P.R.C.; ANGELO, H. Deficiências no Diagnóstico Ambiental dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA). Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 4, n. 1, 2015.

ALMEIDA, M. R. R. E. ; MONTAÑO, M. Benchmarking na avaliação de impacto ambiental: o sistema mineiro frente às melhores práticas internacionais. Sociedade & Natureza, v. 27, n. 1, 2015.

ALMEIDA, M. R. R. E.; MONTAÑO, M. The Effectiveness of Environmental Impact Assessment Systems In São Paulo and Minas Gerais States. Ambiente & Sociedade, v. 20, n. 2, p. 77-104, 2017.

ALMEIDA, M. R. R. e. et al. Aplicação de métodos para revisão da qualidade de estudos de impacto ambiental. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 1, n. 2, 2012.

ALMEIDA, M. R. R. E.; ALVARENGA, M. I. N.; CESPEDES, J. G. Avaliação da Qualidade de Estudos Ambientais em Processos de Licenciamento: the case of Environmental Control Reports in Minas Gerais. Geociências, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 106-118, 2014.

AMOY, R. de A. Princípio da precaução e estudo de impacto ambiental no direito brasileiro. Revista da Faculdade de Direito de Campos, ano VII, n. 8, 2006.

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.

ARAÚJO, M. A. T.; BELO, P. S. Grandes Projetos Minerários e Comunidades Tradicionais na Amazônia: Impactos e Perspectivas. Rev. Pol. Públ. São Luís, v. 13, n.2, p.265 – 277, jul/dez, 2009.

BADR, El-Sayed 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.

BRASIL. Agência Nacional de Mineração. Arrecadação da CFEM. Disponível em: <https://sistemas.anm.gov.br/arrecadacao/extra/relatorios/arrecadacao_cfem.aspx>. Acesso em: 20 de março em 2021.

BRASIL. Ministério Público Federal (MPF). 4ª Câmara de Coordenação e Revisão. Escola Superior do Ministério Público da União. Deficiências em estudos de impacto ambiental: síntese de uma experiência. Brasília, DF, 2004. Disponível em:

<<http://escola.mpu.mp.br/publicacoes/obras-avulsas/e-books/deficiencias-em-estudos-de-impacto-ambiental>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

BRASIL. CONAMA. Resolução nº 01 de 17 de fevereiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em:

<http://www.ibama.gov.br/licenciamento/modulos/arquivo.php?cod_arqweb=con001-86>. Acesso em: 15 jan. 2018.

BRASIL. CONAMA. Resolução nº 237 de 22 de dezembro de 1997. Dispõe sobre revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

CANELAS, L. et al. Quality of Environmental impact statements in Portugal and Spain. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 25, p. 217 – 225, 2005.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). Documento da área interdisciplinar. 2009. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/imagens/stories/download/avaliacao/INTER03ago>> Acesso em: 29 de dez. 2020.

CARMO, E. D. do.; CASTRO, E. M. R. de.; PATRÍCIO, J. C. dos S. Mineração, neo-extrativismo e conflitos em Barcarena. *Novos Cadernos NAEA*. v. 18, n. 3, p. 51- 72, set-dez, 2015.

CARMO, E. D. do.; CARMO, S. R. G. do. Disputas territoriais e sofrimento humano: A continuidade dos impactos socioambientais em Barcarena. In: COUTO, A. C. de O.; SANTOS, T. V. dos; RIBEIRO, W. de O. (org.) *Amazônia: fronteiras, grandes projetos e movimentos sociais*. Belém: EDUEPA, 2019. 310p.

CASHMORE, M. et al.; The interminable issue of effectiveness: Substantive purposes, outcomes and research challenges in the advancement of environmental impact assessment theory. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 22, n. 4, p. 295- 310, 2004.

CLARK, M.R.; DURDEN, J. M.; CHRISTIANSEN, S. Environmental Impact Assessments for deep-sea mining: Can we improve their future effectiveness? **Marine Policy**, 2018.

CONGILIO, C. R.; IKEDA, J. C. O. A ditadura militar, expansão do capital e as lutas sociais no sudeste paraense. *Lutas Sociais*, São Paulo, v. 18, n. 32, p. 79 -90, jan/jun, 2014.

CUNHA, G. F. et al. The Precautionary Principle in Brazil post - Rio-92: Environmental Impact and human health. *Ambiente & Sociedade*, v. 16, n. 3, 2013.

DUARTE, C. G.; DIBO, A. P. A.; SANCHEZ, L. E. O que diz a pesquisa acadêmica sobre avaliação de impacto e licenciamento ambiental no Brasil? *Rev. Ambiente & Sociedade*. São Paulo, v. XX, n.1, p.245-278, jan- mar, 2017.

EL-FADL, K.; EL-FADEL, M. Comparative Assessment of EIA Systems in MENA countries: Challenges and Prospects. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 24, issue 6, p.553-593, aug. 2004.

ELMHAGEN, B.; ERIKSSON, O.; LINDBORG, R. Implications of climate and land-use change for landscape processes, biodiversity, ecosystem services and governance. *AMBIO*, 2015 (suppl. 1): s1 – s5.

ENRIQUEZ, M. A. R. da S. Mineração e desenvolvimento sustentável - é possível conciliar? *Revista de la Red Iberoamericana de Economía Ecológica*. Quito, Ecuador, v. 1, n. 12, p. 51-66, 2009.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AUTHORITY (EPA). *Environmental Impact Assessment Procedural Guideline*. 2003. (Series I).

FABBRO, M. D.; DERIVI, C.; PINTO, D. G. Planejamento e Ordenamento Territorial. In: PINTO, D. G.; MONZONI NETO, M. P.; ANG, H. G. (org.). *Grandes obras na Amazônia: aprendizados e diretrizes*. 2. ed. São Paulo: FGU – EAESP/ FGVces, 2018. 302p.

FARJANA, S.H.; HUDA, N.; MAHMUD, M.A.P.; SAIDUR, R. A Review an Impact of Mining and Mineral Processing Industries Through life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*, 2019.

FEARNSIDE, P.M. Amazon Forest maintenance as a source of environmental services. *An.Acad. Bras. Ciên.*, v. 80, n. 1, p. 101-114, 2008.

FEARNSIDE, P. M. Impactos das hidrelétricas na Amazônia e a tomada de decisão. *Novos Cadernos do NAEA*. v. 22, n. 3, p. 69-96, set-dez 2019.

FERRAZ, F. B.; FELIPE, T. J. S. Análise comparativa entre avaliação e estudo de impacto ambiental. *Nomos*, v. 32, n. 2, 2012.

GARCIA, J. F.; NASCIMENTO, D. M. Grandes Projetos na Amazônia: A Hidrelétrica de Belo Monte e seus efeitos sobre os acidentes de trânsito. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v. 14, n.3, p.317-348, maio-ago, 2018.

GLASSON, J.; THERIVEL, R.; CHADWICK, A. *Introduction to Environmental Impact Assessment: Principles, and Procedures, Process, Practice and Prospects* Routledge, London and New York, 2005. (The Natural and Built Environment Series).

GLASSON, J.; THERIVEL, R.; CHADWICK. *Introduction to Environmental Impact Assessment*, London: UCL Press Ltd., University College, 2012.

GUIMARÃES, C.L.; MILANEZ, B. Mineração, Impactos Locais e Desafios da diversificação: Revisitando Itabira. *Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v.41, p. 215-236, ago, 2017.

GUIMARÃES, M. A Dimensão Ambiental na Educação. Campinas: Papirus, 1995.

HICKIE, D.; WADE, M. Development of guidelines for improving the effectiveness of environmental assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 18, p. 267 – 286, 1998.

KUITUNEN, M.; JALAVA, K.; HIRVONEN, K. Testing the usability of the Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM) method for comparison of EIA and SEA results. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 28, n. 4, p. 312-320, 2008.

LANA, Z. M. de O. A Atividade Mineradora em Minas Gerais e em Ouro Preto: Impactos socioambientais e intervenções para sustentabilidade. *Revista Sociedade e Território*, v. 27, n. 3, p. 45-59, jul-dez, 2015.

LEE, N.; BROWN, D. Quality control in environmental assessment. *Project Appraisal*, v. 7, n. 1, p. 41-45, 1992.

LEE, N.; COLLEY, R. Reviewing the quality of environmental statements. Occasional ed. Manchester: EIA Center. Department of Planning and Landscape. University of Manchester, 1992.

LEE, N.; DANCEY, R. The quality of environmental impact statements in Ireland and the United Kingdom: a comparative analysis. *Project Appraisal*, v. 8, n. 1, p. 31-36, 1993.

LEITE, A. dos S.; FILGUEIRAS, G. C.; MARTINS, C. E. R.; RAMOS, S. S. O Perfil socioeconômico dos municípios mineradores paraenses: Formação de clusters a partir do IFIRJAN. *Novos Cadernos NAEA*, v. 21, n. 3, p. 143-160, set-dez, 2018.

LEKNES, E. The roles of EIA in the decision-making process. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 21, n. 4, p. 309-334, 2001.

MARINHO, M. M. O. et al.; Avaliação de Impacto Ambiental como instrumento de estímulo à produção limpa: desafios e oportunidades no Estado da Bahia. *Revista de gestão social e ambiental*, v. 6, n. 3, p. 129-141, 2012.

MEDEIROS, G. R. N.; MEDEIROS, M. V. B.; MEDEIROS, L. F. Gestão do Território: Análise econômica da mineração nos municípios da Amazônia Oriental paraense (2010-2017). *Revista de Geografia e Interdisciplinaridade*, v. 4, n.12, p. 227- 251, jan., 2018.

MILANEZ, B. Mineração, Ambiente e Sociedade: Impactos Complexos e Simplificação da Legislação. *Boletim regional, urbano e ambiental: Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada – IPEA*, n. 16, jan-jun, 2017.

MONTAÑO, M.; SOUZA, M. P. A viabilidade ambiental no licenciamento de empreendimentos perigosos no Estado de São Paulo. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 13, n. 4, p. 435-442, 2008.

MONTEIRO, M. de A. Meio Século de Mineração Industrial na Amazônia e suas Implicações para o Desenvolvimento Regional. *Revista Estudos Avançados*, v. 19, n. 53, 2005.

NAZARÉ, M. L.; NASCIMENTO, P. M. R. do.; PENHA, R. S. Grandes Projetos em Barcarena – PA: Impactos socioambientais causados pelas atividades da Hydro Alunorte. *Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará (IHGP)*, Belém, v.05, n.02, p.98-117, jul/dez, 2018.

NEVES, F. F. et al. A Avaliação de Impactos Ambientais no contexto de aplicação dos instrumentos de política ambiental. *Revista Interface Tecnológica*, v. 10, n. 1, p. 83-94, 2013.

NITA, A.; Empowering impact assessments knowledge and international research collaboration – A bibliometric analysis of Environmental Impact Assessment Review Journal. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 78, 106283, 2019.

OLIVEIRA, F. C. de; MOURA, H. J. T. de. Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará. *Revista Pretexto*, v. 10, n. 4, p. 79-98, out-dez, 2009.

OMENA, M. L. R. de A.; SANTOS, E. B. dos. 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, 2008.

OSÓRIO, R. S.; RIZZO, G. F. Business relationships in mining and its major transaction costs of production and economic empowerment. *Economic Analysis of Law Review*, v. 8, n. 2, p. 178-205, jul-dez, 2017.

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

PERIS-MORA, E.; VELASCO, L. V. F. The Quality of the Environmental Impacts Assessment Process for Public Road Project: A Case Study in Spain. *Journal of Civil & Environmental Engineering*, v. 5, n. 6, p. 1-10, 2015.

PETERSON, K. Quality of environmental impact statements and variability of scrutiny by reviewers. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 30, n. 3, p. 169-176, 2010.

PINHO, P.; MAIA, R.; MONTERROSO, A. 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.

RAMANATHAN, R. A note on the use of the analytic hierarchy process for environmental impact assessment. *Journal of environmental management*, v. 63, p. 27-35, 2001.

REIS, C. T. M. D. dos.; RIBEIRO, O. de S. Amazônia: Responsabilidade sobre o mundo. RELEM - Revista Eletrônica Mutações, ago-dez, 2014.

RITTER, C.A.; McCRATE, G.; NILSON, R.H.; FEARNSTIDE, P.M.; PALME, U.; ANTONELLI, A. Environmental Impact Assessment in Brazilian Amazonia: Challenges and prospects to assess biodiversity. *Biological Conservation*, n. 206, p.161-168, 2017.

RODRIGUES, J. C.; LIMA, R. A. P. de. Grandes Projetos de Infraestrutura na Amazônia: Imaginário, colonialidade e resistências. *Revista NERA, Presidente Prudente*, v.23, n.51, p.89-116, jan-abr, 2020.

ROSS, W.A.; MORRISON- SAUNDERS, A.; MARSHALL, R. Common sense in environmental impact assessment: It is not as common as it should be. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 24, n. 1, p. 3-22, 2006.

SADLER, B. Environmental Assessment in a Changing World. Canadian Environmental Assessment Agency/International Association for Impact Assessment. 248p. 1996.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceito e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANDHAM, L. A.; PRETORIUS, H. M. A review of EIA report quality in the North West province of South Africa. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 28, n. 4, p. 229-240, 2008.

SCHERER, M. E. G. Análise da qualidade técnica de estudos de impacto ambiental em ambientes de Mata Atlântica de Santa Catarina: abordagem faunística. *Biotemas*, v. 24, n. 4, p. 171-181, 2011.

SILVA, J. M. P. da.; SILVA, C. N. da.; REIS, J. F. G.; LIMA, R. Â. P. de. Mineração e Segurança Pública na Amazônia Paraense: Alterações socioterritoriais em Juruti (Pará-Brasil). In: COUTO, A. C. de O.; SANTOS, T. V. dos; WILAME, O. R. (org.). *Amazônia: Fronteiras, grandes projetos e movimentos sociais*. Belém: EDUEPA, 2019. 310p.

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS MINERAIS DO ESTADO DO PARÁ (SIMINERAL). 8º Anuário Mineral do Pará. 2019. Disponível em: <https://simineral.org.br/pdf/anuarios/8-desktop_pt-br.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.

SOUZA, I. dos S. Grandes Projetos na Amazônia: Mudanças e perspectivas na produção do espaço urbano em Iranduba – AM. *Acta Geográfica*, ed. Esp. Cidades na Amazônia Brasileira, 2011, p. 71-80.

STEINEMANN, A. Improving alternatives for environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 21, n. 1, p. 3-21, 2001.

TOMLINSON, P. Environmental statements: guidance for review and audit. *Planner*, v. 75, n. 28, 1989.

TZOUMIS, K.; FINEGOLD, L. Looking at the quality of draft environmental impact statements over time in the United States: have ratings improved? *Environmental impact assessment review*, v. 20, n. 5, p. 557-578, 2000.

WENDE, W. Evaluation of the effectiveness and quality of environmental impact assessment in the Federal Republic of Germany. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 20, n. 2, p. 93-99, 2002.

WOOD, C. *Environmental Impact Assessment: A Comparative Review*. Harlow, Longman Scientific and Technical, 1995.

WOOD, C. et al. *Evaluation of the performance of the EIA process*. Manchester: EIA Centre, University of Manchester. Final Report, October, 1996. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/environment/archives/eia/eia-studies-and-reports/pdf/eiaperform.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2017.