



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE RECURSOS
NATURAIS E DESENVOLVIMENTO LOCAL NA AMAZÔNIA



CLEANE DO SOCORRO DA SILVA PINHEIRO

EXTRAÇÃO DE AREIA E SEIXO
Desenvolvimento ou degradação? O caso de Porto Grande/AP

Macapá
2016

CLEANE DO SOCORRO DA SILVA PINHEIRO

EXTRAÇÃO DE AREIA E SEIXO
Desenvolvimento ou degradação? O caso de Porto Grande/AP

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia, da Universidade Federal do Pará, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes

Coorientador: Prof. Dr. Gilberto de Miranda Rocha

Macapá
2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFPA

Pinheiro, Cleane do Socorro da Silva, 1981 -
Extração de areia e seixo: Desenvolvimento ou degradação? O caso de
Porto Grande/AP / Cleane do Socorro da Silva Pinheiro. - 2016.

Orientador: Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes;

Coorientador: Gilberto de Miranda Rocha.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Meio
Ambiente, Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e
Desenvolvimento Local na Amazônia, Belém, 2016.

1. Agregados (Materiais de construção) – Porto Grande (AP). 2. Areia –
Minas e Mineração. 3. Degradação ambiental. 4. Desenvolvimento
sustentável. I. Título.

CDD 23. Ed. 553.62098116

CLEANE DO SOCORRO DA SILVA PINHEIRO

EXTRAÇÃO DE AREIA E SEIXO
Desenvolvimento ou degradação? O caso de Porto Grande/AP

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia, da Universidade Federal do Pará, para a obtenção do título de Mestre.
Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes
Coorientador: Prof. Dr. Gilberto de Miranda Rocha

Aprovada em: 24/06/2016

Banca examinadora:

Prof. Dr. Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes – Orientador
PPGEDAM - Universidade Federal do Pará

Norbert Fenzl – Examinador Interno
PPGEDAM – Universidade Federal do Pará

Marcelo José de Oliveira – Examinador Externo
Universidade Federal do Amapá

Dedico este trabalho à duas pessoas que tive grande estima e admiração. Um é Paulo Roberto Couto, primeira pessoa com quem tive contato no estado do Amapá, no ano de 2010. No nosso primeiro contato, se mostrou uma pessoa disposta a ajudar e com o passar dos anos, mostrou que apesar de todas as dificuldades que a vida nos impõem, nunca podemos perder a fé e o senso de humor, uma forte característica sua.

A outra é Sérgio Márcio de Almeida, um amigo de longas datas que me ensinou uma coisa, não importa o que os outros pensam de você, a única coisa que importa é o que você pensa dos outros.

À estas duas pessoas, que tive a honra de conhecer e a tristeza de perder. Descansem em paz.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por ter me dado saúde e perseverança em realizar este projeto.

Ao meu “esposo” Josimar Santos, por segurar as pontas todas as vezes que precisei me ausentar de casa por conta do mestrado, saiba que você foi fundamental para a realização desta conquista.

Aos meus filhos, Maria Eduarda e Pedro Lucas, sempre será por vocês.

À minha família, meus pais, por todos os seus ensinamentos, ao meu irmão e minhas irmãs, que sempre foram meu espelho!

Aos meus professores da graduação, em especial ao meu amigo prof. Vladimir Tavares e a uma grande amiga, a profa. Eliene Lopes que me fizeram sair da universidade com outra visão de mundo.

Ao professor Doutor Marcelo Oliveira, idealizador desta pesquisa, agradeço pelas tardes de conversas e discussões que me auxiliaram para a conclusão desta dissertação.

A todos os funcionários do IMAP, em especial aos analistas de meio ambiente.

Ao meu eterno “chefinho” Jessejames Costa, pelo apoio, incentivo e por acreditar em mim e as presidentes do IMAP, Marcelo Oliveira, pela liberação para fazer o mestrado e Luis Henrique Costa, atual presidente e Alessandro Tavares, Diretor de Meio Ambiente, pela compreensão nas ausências do trabalho.

Às empresas de extração de agregados de Porto Grande e aos moradores da Colônia Agrícola do Matapi, pelo fornecimento das informações.

Ao meu velho amigo Melquezedeqe Sanchez, pelo auxílio nos trabalhos de campo e companheirismo de sempre.

Ao secretário de meio ambiente Marcelo Creão, pelo apoio na pesquisa de campo, aos professores do PPGEDAM, pelas experiências e conhecimentos repassados e ao Estado do Amapá.

Ao prof. Tony Costa pelo apoio durante a pesquisa bibliográfica e criação da metodologia.

Aos amigos da Turma Especial do PPGEDAM/Amapá, por todas as angústias vividas juntos e por cada comemoração de uma etapa vencida.

Enfim, agradeço ao meu orientador, professor Dr. Ronaldo Mendes, que apesar da distância, fez suas orientações, sempre me auxiliando da melhor forma possível, me mostrando qual o caminho certo a seguir.

*A natureza pode suprir todas as necessidades do homem,
menos a sua ganância.*
Mahatma Gandhi

RESUMO

Esta dissertação faz uma abordagem da atividade de extração de agregados para a construção civil (areia e seixo) e sua relação com o desenvolvimento local, no município de Porto Grande, estado do Amapá. O objetivo é analisar quais os impactos socioambientais foram gerados pela atividade e se a mesma tem contribuído ou contribuiu com o desenvolvimento local deste município. A mineração é uma atividade que em regra causa degradação ambiental. No Brasil existem relatos de mineradoras que atuaram em diversas regiões sem a devida responsabilidade socioambiental, com históricos de abandonos, deixando para trás áreas degradadas e comunidades sem perspectivas de um futuro melhor. Esta pesquisa discute o desenvolvimento com o conceito de desenvolvimento humano, o qual é considerado pela ONU como sendo a satisfação de um conjunto de requisitos de bem-estar e qualidade de vida. Para a realização da pesquisa, foi feita uma avaliação qualitativa dos impactos gerados pela extração de areia e seixo em terra firme e extração de seixo no leito do rio Araguari, através da Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA), com o uso dos métodos Matriz de Interação, complementada com a Listagem de Controle, adaptadas de estudos anteriores. A matriz de interação identificou a relação das ações desenvolvidas na atividade com os fatores ambientais e a listagem de controle mostrou os principais impactos socioambientais gerados. A correlação da atividade minerária com o desenvolvimento foi feita a partir da relação de dados sociais e econômicos, como o IFDM, IDH e PIB per capita com a CFEM. Os dados indicam que a atividade em si tem uma certa influência sobre alguns índices sociais e econômicos. Não obstante, nas áreas onde ocorrem as extrações dos agregados existe um grande passivo, causando um desequilíbrio entre fatores socioeconômicos (renda, saúde e educação) com o meio ambiente. Esta pesquisa deu suporte a elaboração de minuta do Termo de Referência para o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), o qual será enviado ao órgão ambiental licenciador. Esta minuta deve ser de simples entendimento e exequível pelos empreendedores e de fácil monitoramento pelo órgão, subsidiando a execução de uma atividade com responsabilidade socioambiental.

Palavras-chave: Agregados para construção civil. Degradação ambiental. Desenvolvimento socioambiental. Recuperação de áreas degradadas.

ABSTRACT

This dissertation approaches the aggregate extraction activity for civil construction (sand and pebble) and its relationship with the local development in the municipality of Porto Grande, state of Amapá. The aim is to analyze what socio-environmental impacts were generated by the activity and whether the same has helped or contributed to the local development of this municipality. Mining is an activity that usually causes environmental degradation. In Brazil, there are reports of mining companies who worked in several regions without proper socio-environmental responsibility, with a history of abandonment, leaving behind degraded areas and communities with no prospects of a better future. This research discusses development with the concept of human development, which is considered by the UN as the fulfillment of a set of requirements of well-being and quality of life. For the research, a qualitative assessment of the impacts generated by the sand and pebble extraction on land and the pebble extraction in the bed of the Araguari river was made through the Environmental Impact Assessment (EIA), using the Interaction Matrix method, complemented with the Control List, adapted from previous studies. The interaction matrix identified the relationship of the actions developed in the activity with the environmental factors, and the control list showed the main socio-environmental impacts generated. The correlation of the mining activity with the local development was made from the relationship of social and economic data, as the IFDM, HDI and GDP per capita, with the CFEM. The data indicate that the activity itself has a certain influence on some social and economic indicators, notwithstanding, in areas where the extraction of aggregates occurs there is a large liability, causing an imbalance of the socioeconomic factors with the environment (Income, health and education). This research has supported the preparation of draft of the Term of Reference for the Degraded Areas Recovery Plan (PRAD), which will be submitted to the environmental licensing agency. This draft should be simple to understand and achievable by entrepreneurs, and easy to be monitored by the agency, supporting the execution of an activity with socio-environmental responsibility.

Keywords: Aggregates for construction. Ambient degradation. Social and environmental development. Recovery of degraded areas.

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
AMCEL	Amapá Celulose
CEMA	Coordenadora de Meio Ambiente do Amapá
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
CETEM	Centro de Tecnologia Mineral
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPGAVIN	Cooperativa de Garimpeiros do Vale do Vila Nova
DIPAR	Diretoria de Procedimentos Arrecadatórios
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EFA	Estrada de Ferro do Amapá
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
IFDM	Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal
IMAP	Instituto de Meio Ambiente e de Ordenamento Territorial do Amapá
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
ICOMI	Indústria e Comércio de Minérios S. A
ISO	International Organization for Standardization
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MMX	Mineração e Metálicos S.A
MNA	Mineração Novo Astro
MPBA	Mineração Pedra Branca do Amapari
MYYSA	Mineração Yukio Yoshidome S/A
NBR	Norma Brasileira de Regulamentação
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PCA	Plano de Controle Ambiental
PIB	Produto Interno Bruto
PNUD	Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas
PRAD	Plano de Recuperação de Área Degradada
RCA	Relatório de Controle Ambiental
RIMA	Relatório de Impacto de Meio Ambiente
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIGMINE	Sistema de Informações Geográficas da Mineração
SPVEA	Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TR	Termo de Referência

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Ilustração esquemática dos termos degradação, recuperação, restauração e reabilitação	30
Figura 2	– Representação do conceito de impacto ambiental	32
Figura 3	– Mapa de localização do município de Porto Grande	46
Figura 4	– Fluxograma das etapas realizadas para cumprir os objetivos da pesquisa	53

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	–	Representação da quantidade de processos minerários (areia e seixo) existem no DNPM	63
Gráfico 2	–	Processos requeridos entre os anos de 2001 a 2016	66
Gráfico 3	–	Atividade minerária de areia e seixo de Porto Grande	67
Gráfico 4	–	Arrecadação CFEM do estado do Amapá e Porto Grande	67
Gráfico 5	–	Arrecadação pela extração de agregados em Porto Grande a partir de 2004	68
Gráfico 6	–	Impactos positivos e negativos na extração de agregados	76
Gráfico 7	–	Classificação qualitativa dos impactos socioambientais	77
Gráfico 8	–	Avaliação qualitativa comparando o critério de valor com os demais critérios utilizados	78
Gráfico 9	–	Relação de impactos na fase de implantação	79
Gráfico 10	–	Relação de impactos na fase operação	86
Gráfico 11	–	Percentuais de impactos socioambientais positivos e negativos identificados através da listagem de controle	93
Gráfico 12	–	IFDM de Porto Grande entre 2005 a 2013	102
Gráfico 13	–	CFEM em relação ao IFDM Emprego e renda, IFDM Educação e IFDM Saúde em Porto Grande	103
Gráfico 14	–	Relação da CFEM com o IDHM entre os anos de 2004 a 2010	104
Gráfico 15	–	PIB per capita em relação à CFEM (arrecadação por extração de areia e seixo em Porto Grande)	104
Gráfico 16	–	Arrecadação CFEM nos municípios de Porto Grande, Oiapoque e Laranjal do Jari	106
Gráfico 17	–	CFEM x PIB per capita de todos os municípios do estado do Amapá	107

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1	– Areia fina extraída em Porto Grande	24
Fotografia 2	– Seixos extraídos em terra firme (A) e em leito de rio (B) no município de Porto Grande	25
Fotografia 3	– Infraestrutura dos empreendimentos escritório (A) e (B) e Galpão (C)	69
Fotografia 4	– Matéria orgânica proveniente do decapeamento armazenada.....	70
Fotografia 5	– Método de extração de areia	70
Fotografia 6	– (A) Extração de seixo no leito do rio Araguari, (B) balsa usada na extração de seixo e (C) pátio de estocagem do seixo	71
Fotografia 7	– Infraestruturas de empresas de extração (A) e cavas (B e C) abandonadas	72
Fotografia 8	– Área de extração de areia em terra firme abandonada (A) e estruturas físicas abandonadas (B)	108
Fotografia 9	– Área coberta para prender o gado	110
Fotografia 10	– Plantação de árvores frutíferas nas áreas onde ocorreu a extração de areia e seixo	110
Fotografia 11	– Plantação de gramíneas	111
Fotografia 12	– Plantação de árvores nativas e frutíferas nas margens das cavas. Cavas viraram tanques para criação de peixes	111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Dados populacionais do município de Porto Grande, através do Censo 2010	47
Tabela 2	– Processos minerário ativos em Porto Grande	63
Tabela 3	– IFDM Emprego e renda, IFDM Educação, IFDM Saúde e CFEM de Porto Grande	102
Tabela 4	– Resultado da análise de regressão múltipla (Matriz de correlação)	105
Tabela 5	– Valores da CFEM e PIB e CFEM e PIB per capita de Laranjal do Jari, Porto Grande e Oiapoque para o ano de 2015	107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	–	Forma de Ocorrências e Métodos de Extração	26
Quadro 2	–	Matriz de Interação usada na AIA	60
Quadro 3	–	Atividades desenvolvidas na extração de agregados em Porto Grande	73
Quadro 4	–	Classificação qualitativa de impactos ambientais	75
Quadro 5	–	Classificação qualitativa das ações impactantes com relação aos critérios durante a fase de implantação do empreendimento.	82
Quadro 6	–	Classificação qualitativa das ações impactantes com relação aos critérios durante a fase de operação do empreendimento	89
Quadro 7	–	Principais impactos socioambientais na atividade de extração de areia e seixo durante as fases de Implantação e Operação ..	95
Quadro 8	–	Impactos positivos e negativos gerados pela extração de agregados (areia e seixo) nas fases de implantação e operação.	100

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	GENERALIDADES	17
1.2	ESCOLHA DA ÁREA DE ESTUDO	19
1.3	OBJETIVOS	19
1.3.1	Objetivo Geral	19
1.3.2	Objetivo Específicos	19
1.4	PRODUTO DA DISSERTAÇÃO	20
1.5	ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	20
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	RECURSOS MINERAIS	21
2.1.1	Depósitos minerários	21
2.1.2	Agregados para construção civil	22
2.1.2.1	Areia	23
2.1.2.2	Seixo	24
2.2	CONCESSÃO MINERAL DE AGREGADOS E COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXTRAÇÃO	26
2.3	LEGISLAÇÕES VOLTADAS PARA OS AGREGADOS	27
2.4	ÁREAS DEGRADADAS	28
2.4.1	Degradação	28
2.4.2	Recuperação, Reabilitação e Restauração	29
2.4.3	Plano De Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	31
2.5	OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS E SUAS IMPLICAÇÕES	31
2.5.1	Impactos Positivos	32
2.5.2	Impactos Negativos	33
2.6	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	33
2.6.1	Métodos de avaliação de impactos ambientais	34
2.6.2	Classificação qualitativa de impactos ambientais	36
2.7	IMPACTOS AMBIENTAIS PROVENIENTES DA ATIVIDADE MINERÁRIA	37
2.7.1	Impactos da mineração de areia e seixo sobre o meio ambiente..	38
2.8	DISCORRENDO SOBRE O “DESENVOLVIMENTO”	39
2.9	DESENVOLVIMENTO LOCAL	40
2.10	A MINERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO LOCAL	42
2.11	CONSIDERAÇÕES	44
3	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	45
3.1	O MUNICÍPIO DE PORTO GRANDE/AP	45
3.2	A OCUPAÇÃO DO MUNICÍPIO	48
3.3	CONTEXTO SOCIOECONÔMICO DO MUNICÍPIO	48
3.3.1	Desenvolvimento econômico de Porto Grande	49
3.3.1.1	A extração de areia e seixo em Porto Grande	50
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	52

4.1	ASPETOS GERAIS	52
4.2	CLASSIFICAÇÃO DA METODOLOGIA	52
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	63
5.1	CARACTERIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS E ÁREAS MINERÁRIAS	63
5.1.1	Dados Técnicos e socioeconômicos dos empreendimentos	63
5.1.2	Identificação das áreas produtoras e inoperantes (abandonadas)	69
5.2	CARACTERIZAÇÃO DAS AÇÕES IMPACTANTES DA ATIVIDADE.	72
5.3	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS ATRAVÉS DOS MÉTODOS DE MATRIZ DE INTERAÇÃO E LISTAGEM DE CONTROLE	73
5.3.1	Identificação e caracterização qualitativa dos impactos ambientais	73
5.4	PRINCIPAIS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS IDENTIFICADOS PELO MÉTODO DA LISTAGEM DE CONTROLE	93
5.5	CORRELAÇÃO DA ATIVIDADE MINERÁRIA COM O DESENVOLVIMENTO LOCAL	101
5.5.1	Utilizando o modelo da Regressão Linear Múltipla para correlacionar os indicadores	105
5.6	A RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS	108
5.7	MINUTA DE UM TERMO DE REFERÊNCIA PARA PRAD	112
6	CONCLUSÕES	113
	REFERÊNCIAS	116
	APÊNDICE A - FORMULÁRIO A (MORADOR)	124
	APÊNDICE B - FORMULÁRIO B (EMPREENDEDOR)	125
	APÊNDICE C - TERMO DE REFERÊNCIA DO PRAD	126

1 INTRODUÇÃO

1.1 GENERALIDADES

A extração de agregados para construção civil (areia, seixo e pedra britada) se intensifica a cada dia no Brasil, decorrente do crescimento urbano e também, impulsionado nos últimos anos, por programas governamentais, que de acordo com Rolnik e Klink (2011, p. 89) começaram a surgir a partir de 2005, como os programas do governo federal “Minha casa minha vida” e o “Programa de Aceleração de Crescimento” (PAC e PAC 2), que necessitam diariamente desse material.

De acordo com Fonseca Júnior e Ferreira (2012, p. 1), os agregados para a indústria da construção civil são as substâncias minerais mais consumidas e, portanto, as mais significativas em termos de quantidades produzidas no mundo. Sendo assim, a expansão urbana faz com que sua extração aumente cada vez mais.

Segundo Goulart e Callisto (2003), o que se observa é uma forte pressão do sistema produtivo sobre os recursos naturais, através da obtenção de matéria prima, utilizada na produção de bens que são utilizados no crescimento econômico.

Os agregados são considerados abundantes e apresentam baixo valor unitário, com isso, seu consumo é um importante indicador do perfil socioeconômico de desenvolvimento de um país, estado ou região metropolitana (SILVA, 2012, p. 1). Segundo Fonseca Júnior e Ferreira (2012, p. 1), a relevância do setor de agregados para a sociedade é destacada por estar diretamente ligada à qualidade de vida da população como na construção de moradias, armazéns para os programas de abastecimento voltados para alimentação, saúde e saneamento básico (onde estão incluídos os sistemas de captação, adução, tratamento e distribuição de água e esgoto), educação, saneamento básico, transporte (pavimentação e construção de rodovias, vias públicas, ferrovias, hidrovias, portos, aeroportos, pontes, viadutos), etc.

A atividade de extração de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil, definidas de acordo com Código de Mineração do Departamento de Produção Mineral como Mineral Classe II, neste caso, a areia e o seixo, conhecidos também como agregados, ocorre no município de Porto Grande há vários anos por empreendimentos de pequeno porte, tendo dessa forma, a sua contribuição na

economia do estado, por outro lado, esta atividade gera impactos socioambientais que precisam ser discutidos.

O município de Porto Grande é um dos principais polos produtores de areia e seixo que abastece a indústria da construção civil do estado do Amapá, por isso a realização da atividade de extração destes agregados neste município é intensa.

As informações sobre os impactos socioambientais gerados através da extração de agregados para construção civil já são bastante conhecidas, no entanto, os impactos causados por esta atividade em Porto Grande ainda não são alvos frequentes de objeto de estudo. É preciso identificar quais os impactos esta atividade tem causado nas áreas de extração e relacionar se sua realização tem influenciado no processo de desenvolvimento local do município. A questão de impactos causados a partir da atividade de mineração é preocupante para a comunidade científica, principalmente, quando esta atividade é desenvolvida em desacordo com as legislações vigentes.

De acordo com Moreira (2003) a importância da contribuição do setor mineral tem dois aspectos que lhe são próprios: o fato de trabalhar recurso natural exaurível, cuja extração e comercialização possivelmente não constituam atividades sustentáveis e por outro lado, o sentimento corrente de que sua atuação promove prejuízo sensível e duradouro ao meio ambiente.

Um estudo realizado em 2012 pela empresa de consultoria ECOTUMUCUMAQUE, destacou que a atividade de mineração na região de Porto Grande tem grande importância econômica e social para o estado, por fazer parte de um dos principais polos de fornecimento de agregados minerais de uso imediato na construção civil. No entanto, o estudo verificou que os benefícios locais da atividade eram questionáveis em função da falta de ordenamento, dos impactos ambientais gerados e da limitada geração de renda e empregos no município.

Desta forma, vale questionar se a extração de areia e seixo, realizada por empreendimentos de pequeno porte há muitos anos no município de Porto Grande, tem sido desenvolvida sem a devida preocupação com o meio ambiente e tem gerado os benefícios esperados?

Esta pesquisa aborda os impactos ambientais causados pela atividade de extração de areia e seixo no município de Porto Grande e analisar se a atividade influencia no desenvolvimento local do município.

1.2 ESCOLHA DA ÁREA DE ESTUDO

A atividade de extração de areia e seixo é realizada no estado do Amapá, nos municípios de Oiapoque, Laranjal do Jari e Porto Grande. No entanto, este último é um dos principais polos produtores destes agregados e um dos fatores é a proximidades com os principais mercados consumidores, que são Macapá e Santana e, de acordo com Macedo et al. (1985) *apud* Pfaltzgraff (1994, p. 4) estes materiais possuem baixo valor agregado, e para se tornarem economicamente viável, as áreas produtoras não devem se situar a mais de 200 km de distância dos centros consumidores.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar quais os impactos socioambientais foram gerados pela atividade de extração de areia e seixo e se esta atividade tem contribuído com o desenvolvimento local do município de Porto Grande.

1.3.2 Objetivos Específicos

- ✚ Caracterizar os empreendimentos, identificar as áreas mineradoras produtoras e as inoperantes (abandonadas) e caracterizar as ações impactantes da atividade mineradora local;
- ✚ Caracterização qualitativa dos impactos ambientais;
- ✚ Aplicar os métodos de matriz de interação e listagem de controle no processo de avaliação de impactos ambientais;
- ✚ Correlacionar a existência da atividade com o desenvolvimento local;
- ✚ Elaborar minuta de um Termo de Referência para a elaboração do PRAD através de procedimentos para recuperação adequada das áreas degradadas com a ajuda dos atores envolvidos.

1.4 PRODUTO DA DISSERTAÇÃO

O produto desta pesquisa será uma proposta de Termo de Referência (TR) para a recuperação das áreas degradadas, o qual será construído com a ajuda dos atores envolvidos neste processo. Este TR também poderá ser utilizado pelo setor público como base na avaliação de processos de empreendimento que realizam a extração e estejam em fase de licenciamento ambiental, tornando a recuperação destas áreas eficaz e eficiente.

1.5 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação está estruturada da seguinte forma:

Capítulo 1 que faz uma introdução ao trabalho, demonstrando a sua importância e os objetivos da mesma.

O Capítulo 2 traz a discussão acerca do objeto da pesquisa, mostrando sua relevância a partir de um amplo referencial teórico de autores que abordam conceitos sobre desenvolvimento, impactos ambientais e avaliação de impactos ambientais, Municípios de pequeno porte e os atores sociais, Recursos Minerais, Legislações voltadas para os agregados e Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

O Capítulo 3 aborda a caracterização da área de estudo, fazendo uma descrição dos aspectos socioeconômicos e do desenvolvimento municipal, bem como sua localização.

O Capítulo 4 é referente ao procedimento metodológico, no qual está descrito como se deu a pesquisa e as etapas seguidas para se chegar aos resultados.

O Capítulo 5 mostra os resultados alcançados na pesquisa e o Capítulo 6 faz uma discussão do trabalho como um todo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo trata sobre os temas que subsidiaram a pesquisa para melhor entendimento do assunto abordado. Este trabalho trata de uma atividade potencialmente poluidora que afeta o meio ambiente de forma significativa que põe em cheque sua contribuição com o desenvolvimento local. Para dar um suporte mais abrangente, foram discutidas teorias relevantes como Recursos Minerais, Legislações voltadas para os agregados, impactos ambientais, avaliação de impactos ambientais e Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

E para correlacionar a atividade com o desenvolvimento local, foi necessária uma abordagem teórica de forma não cartesiana sobre os conceitos de desenvolvimento e desenvolvimento local, a partir de teorias defendidas por alguns autores renomados no assunto.

2.1 RECURSOS MINERAIS

Os recursos minerais são pertencentes à União, de acordo com a legislação brasileira e para que a extração aconteça, é necessária autorização por parte da União, através do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) para outorgar a empresas ou pessoas físicas o direito de realizar a extração mineral.

Os recursos minerais são encontrados na crosta terrestre e correspondem a concentrações de rochas e minerais, em que suas características fazem com que a sua exploração seja técnica e economicamente viável. Os recursos minerais são divididos em metálicos e não metálicos, dependendo de sua composição química.

2.1.1 Depósitos minerários

Um depósito mineral é uma concentração de elementos químicos ou minerais, acima da abundância normal da crosta terrestre, formado por processos geológicos. Estes processos concentram elementos disseminados em grandes volumes de rocha, gerando depósitos menores, com altas concentrações desses elementos (NEVES et al., 2008).

Os depósitos minerais são formados por vários tipos de processos geológicos. Os principais tipos são: Hidrotermais, ígneos ou metamórficos (processos magmáticos), sedimentares (sedimentação química e física) e residuais (processos intempéricos) (NEVES, SCHENATO; BACHI, 2008).

Existem diversos tipos de depósitos e bens minerais, dentre os quais:

2.1.2 Agregados para construção civil

O termo “agregados para a construção civil” é empregado no Brasil para identificar um segmento do setor mineral que produz matéria-prima mineral bruta ou beneficiada de emprego imediato na indústria da construção civil. Os agregados são areia, seixo e pedra britada e são as substâncias minerais mais usadas no mundo (VALVERDE, 2001). Segundo a NBR 7211 (EB-4), agregados são materiais pétreos, obtidos por fragmentação artificial ou já fragmentados naturalmente, com propriedades adequadas, possuindo dimensões nominais máxima inferior a 152 mm e mínima superior ou igual a 0,075 mm (ABNT, 2009).

Os agregados são conhecidos como minerais sociais e é a mineração do progresso social e econômico, pois estão diretamente ligados à construção civil. São considerados ainda, vitais para a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Uma característica relevante dos agregados é a relação preços baixos/grandes volumes. Carvalho et al (2013) relatam que os agregados são considerados bens minerais imprescindíveis de utilidade pública e em lei eles são descritos apenas como de interesse social, além disso, são pouco percebidos como minérios pela sociedade.

O consumo de agregados per capita é um importante indicador da situação econômica e social de um país, bem como seu nível de desenvolvimento, uma vez que o uso de agregados é relacionado com a melhoria da qualidade de vida e geração de conforto (ANEPAC, 2016).

O indicador para o consumo de agregados em 2011 foi de 3,50 t/habitante. O consumo per capita brasileiro evoluiu de 3,3 toneladas de agregados por habitante/ano em 2010 para 3,5 t/hab. em 2011, ou seja, um incremento de 6%. Comparativamente aos países desenvolvidos, o Brasil ainda está muito distante do valor médio histórico de 6 a 7 toneladas por habitante/ano, como é o caso dos Estados Unidos (IBRAM, 2016, p. 18).

De acordo com Quaresma (2009, p. 4), a mineração de areia e seixo caracteriza-se por:

- uso e ocupação do solo temporários (passível de recuperação para usos futuros sustentáveis), com remoção de vegetação, inclusive de áreas de preservação permanente, e alteração temporária de ecossistemas locais;
- não utilização de substâncias químicas poluentes no processo produtivo além dos combustíveis e lubrificantes, usados em pequena escala em comparação com outras indústrias;
- impactos ambientais conhecidos e mitigáveis, tais como: alteração da paisagem, ruído (das máquinas) e emissão de particulados atmosféricos (pelo tráfego de caminhões em estradas de terra);
- impactos relacionados a água: utilização de água no processo produtivo, geração de efluentes contendo particulados, porém de emissão controlada e/ou em circuito fechado;
- proximidade de comunidades;
- área ocupada restrita (comparando com outras atividades como a agropecuária);
- base de cadeias produtivas como a construção civil e indústria, etc.

2.1.2.1 Areia

O termo areia, quando usado para identificar um tipo de recurso mineral, designa um material granular, com tamanho em um intervalo definido (de 2 a 0,06 mm), de composição silicática, com predominância do mineral quartzo (SiO_2), servindo essencialmente à indústria de construção, como agregado miúdo (VALVERDE, 2001). As areias de acordo com o diâmetro classificam-se em: areia fina (0,06 mm a 0,2 mm), areia média (0,2 mm a 0,6 mm) e areia grossa (0,6 mm a 2,0 mm) (Fotografia 1) (MOURA, 2011, p. 19).

Fotografia 1 - Areia fina extraída em Porto Grande



Fonte: Autora (2016).

De acordo com Cavalcanti (2015, p. 30), a areia é produzida através de agentes exteriores sobre rochas, que emergiram, os agentes intempéricos, seguidos ou não de outros processos do ciclo das rochas, como erosão, transporte e deposição, provocam nas rochas o desgaste ao longo do tempo, transformando-as em pedregulhos e areias. A areia para construção pode ocorrer como depósitos sedimentares que se formam nos leitos de alguns rios e/ou em terra firme, como depósitos aluvionares em fundo de vales cobertos por capa de solo.

A areia, genericamente, abrange um amplo conjunto de materiais granulares, constituídos principalmente de quartzo (SiO_2), e com diferentes especificações e usos (QUARESMA, 2009, p. 6).

2.1.2.2 Seixo

De acordo com a ABNT (1995) a NBR 6502/95 são solos formados por minerais ou partículas de rocha, arredondados ou semi-arredondados, com diâmetro compreendido entre 2,0 mm e 60 mm (Fotografia 2 A, B).

Fotografia 2 - Seixos extraídos em terra firme (A) e em leito de rio (B) no município de Porto Grande.



Fonte: Autora (2016).

De acordo com Bauer (2008) o cascalho é um sedimento fluvial de rocha ígnea formado de grãos de diâmetro em geral superior a 5 mm, podendo chegar a 100 mm. Os grãos são de forma arredondada devido ao atrito causado pelo movimento das águas onde se encontram. É conhecido também como pedregulho ou seixo rolado e apresenta grande resistência ao desgaste, por já ter sido exposto a condições adversas no seu local de origem.

O seixo pode ser de material arenosos com granulometria superior a 2,0 mm e inferior a 256 mm, geralmente obtido como um subproduto da extração de areias ou a partir de coberturas detrito-lateríticas cenozoicas ou de material rochoso desagregado resultante da alteração de rochas ígneas, principalmente basaltos e diabásios, empregados normalmente em lastros de estradas vicinais (FIESP, 2006, p. 25).

O seixo é muito utilizado em obras de construção civil, a mais comum é lastros de ferrovia, drenos em obras civis como estradas, aeroportos, estações de tratamento de esgoto, etc.

Os métodos de extração do seixo variam em função da sua forma de ocorrência, além de características intrínsecas da jazida e região. O Quadro 1, apresenta uma correlação entre as formas de ocorrência de areias e seixo e os métodos mais usuais empregados para sua extração (QUARESMA, 2009, p. 11).

Quadro 1 - Forma de Ocorrências e Métodos de Extração.

Forma de ocorrência da areia e do seixo	Métodos típicos de extração
Não coesa, encontrada nos leitos de rios atuais	Dragagem
Não coesa, encontrada nas planícies e terraços aluviais	Desmonte hidráulico ou dragagem
Não coesa, encontrada em dunas litorâneas	
Areia consolidada na forma de arenitos ou quartzitos, formando platôs, com escarpas	Desmonte mecânico
Seixo desagregado, resultante da alteração de rochas ígneas, principalmente basaltos e diabásios	

Fonte: Quaresma (2009).

2.2 CONCESSÃO MINERAL DE AGREGADOS E COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXTRAÇÃO

De acordo com Aarão (2011, p. 4) a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais – CFEM é uma contribuição que foi estabelecida pela Constituição Federal (§ 1º do art. 20), sendo devida e partilhada entre Estados, Distrito Federal, Municípios e órgãos da União, como forma de participação nos resultados da extração ou exploração, de petróleo, gás natural, recursos hídricos e outros recursos minerais, realizados em seus territórios.

De acordo com o art. 2º, § 2º, da Lei nº 8.001/90, os valores arrecadados com esta contribuição são distribuídos na seguinte proporção: 65% para o(s) Município(s); 23% para os Estado(s) e/ou Distrito Federal e 12% para a União, distribuídos entre DNPM (9,8%), IBAMA (0,2%) e FNDCT¹ (2,0%) (BRASIL, 1990a).

Muraro (2011, p. 113) relata que nos termos legais, a base de cálculo da CFEM corresponde ao valor total das receitas das vendas dos produtos minerais explorados, subtraído das despesas de transporte, seguro e tributos incidentes sobre a comercialização do produto mineral.

Apesar das inúmeras discussões sobre a natureza jurídica da CFEM, há entendimento de que seja efetivamente utilizada como “compensação” pelos impactos negativos gerados pela atividade extrativista minerária, e não como tributo. De toda maneira, muito embora se debata a respeito desses valores, pouco se sabe sobre a

¹ Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), criado em 31/07/1969 através da Lei nº 11.540/2007, é de natureza contábil e tem o objetivo de financiar a inovação e o desenvolvimento científico e tecnológico com vistas em promover o desenvolvimento econômico e social do País (BRASIL, 2007).

aplicação dos recursos dela provenientes em programas de compensação de impactos da atividade minerária (CUNHA; ENGEL, 2007).

Cabe ao DNPM, autarquia vinculada do Ministério de Minas e Energia, baixar normas e exercer a fiscalização sobre a arrecadação da CFEM. Esta compensação é devida por toda e qualquer pessoa física ou jurídica habilitada a extrair substâncias minerais, para fins de aproveitamento econômico. A CFEM é calculada sobre o valor do faturamento líquido, quando o produto mineral for vendido. Quando não ocorre a venda porque o produto foi consumido, transformado ou utilizado pelo próprio minerador, o valor da CFEM é baseado na soma das despesas diretas e indiretas ocorridas até o momento da utilização do produto mineral (DNPM, 2016).

Os municípios mineradores, que possuem atividade de mineração formalizada, recebem essa compensação financeira, que é um substancial fluxo de receita que retorna para o município, que pode exercer um papel importante como catalizador de mudanças e de crescimento econômico (LIMA; TEIXEIRA, 2006).

A CFEM é devida pelas mineradoras em decorrência da exploração de recursos minerais, porém, em hipótese alguma pode ser aplicada em pagamento de dívida ou no quadro permanente de pessoal dos municípios, deve ser aplicada em projetos, que direta ou indiretamente revertam em prol da comunidade local na forma de melhoria da infraestrutura, da qualidade ambiental, da saúde e educação (BORGES; BORGES, 2011).

2.3 LEGISLAÇÕES VOLTADAS PARA OS AGREGADOS

A Portaria DNPM nº 266, de 10 de julho de 2008 trata sobre o aproveitamento dos bens minerais agregados para construção civil (areias, pedras britadas e cascalhos de utilização imediata, no preparo de agregados e argamassas, desde que não sejam submetidos a processo industrial de beneficiamento nem se destinem como matéria-prima à indústria de transformação). A exploração dos agregados é autorizada através do Regime de Licenciamento, expedida pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) (BRASIL, 2008).

Para a exploração dos agregados no âmbito ambiental, são necessárias as três licenças ambientais. A Resolução CONAMA nº 10, de 6 de dezembro de 1990, disciplina a solicitação da Licença Prévia - LP, de Instalação - LI e de Operação - LO,

e exige a apresentação dos documentos pertinentes, conforme o tipo ou fase em que se encontra o empreendimento (BRASIL, 1990b).

De acordo com a Cartilha de Licenciamento Ambiental, empreendimento ou atividade não “potencialmente causadora de significativa degradação ambiental”, que é o caso do aproveitamento dos agregados para construção civil, uma vez que, normalmente, este setor da mineração não promove dano muito significativo ao meio ambiente, o empreendimento poderá ser dispensado de apresentar os Estudos de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA (BRASIL, 2007). Na hipótese da dispensa de apresentação dos EIA/RIMA, o minerador deverá apresentar um Relatório de Controle Ambiental - RCA, elaborado de acordo com as exigências estabelecidas pelo órgão ambiental (BRASIL, 1990b).

2.4 ÁREAS DEGRADADAS

2.4.1 Degradação

O entendimento de degradação é que são áreas que sofreram algum tipo de intervenção humana resultando em efeitos ambientais considerados negativos ou adversos, essas alterações raramente são associadas à fenômenos ou processos naturais. Tavares (2008, p. 3) cita os processos de degradação induzidos pelo homem que são a compactação, a erosão acelerada, desertificação, salinização, lixiviação e acidificação.

O termo área degradada significa:

Está associado a ecossistemas alterados, onde ocorreu algum processo de degradação ambiental. Quando o nível de degradação ainda permite que o ambiente se recupere, ou seja, quando o ambiente mantém sua capacidade de regeneração, considera-se que o ambiente está perturbado e a adoção de medidas intervencionistas pode acelerar o processo de recuperação ambiental. Já quando a degradação não mais permite a recuperação natural do ambiente, diz-se que o mesmo está degradado, sendo necessárias intervenções para que o mesmo se recupere (CARPANEZZI et al. (1990); CORRÊA & MELO (1998) *apud* RODRIGUES et al (2009, p. 23).

O Decreto Nº 97.632/1989 define a degradação como sendo os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais (BRASIL, 1989).

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1999), por meio da sua NBR 13030 (específica para mineração), define-se áreas degradadas como “áreas com diversos graus de alterações dos fatores bióticos e abióticos, causados pelas atividades de mineração”. E são entendidos como efeitos geomorfológicos produzidos na paisagem por diferentes atividades humanas, e uma delas é a mineração, desta forma, sabe-se que esses efeitos têm importância menor ou são transitórios e que a paisagem pré-existente pode ser recuperada para uma forma aceitável de produtividade e em conformidade com um plano de uso prévio (TAVARES, 2008, p. 4).

Segundo Oliveira, Pereira e Vieira (2011), a degradação ambiental são modificações dos ecossistemas naturais, realizadas pelo homem, degradando as suas características físicas, químicas e biológicas, afetando a qualidade de vida dos seres humanos. Degradar é deteriorar, ou seja, processo de transformação do meio ambiente que leva à perda de suas características positivas.

Áreas degradadas são aquelas caracterizadas por solos empobrecidos e erodidos, instabilidade hidrológica, produtividade primária e diversidade biológica reduzidas (PARROTA, 1992 *apud* OLIVEIRA; PEREIRA; VIEIRA, 2011). Com relação as atividades degradadoras, algumas sobressaem, como a agricultura, mineração e urbanização (KOBAYAMA et al. 2001, *apud* OLIVEIRA; PEREIRA; VIEIRA, 2011).

2.4.2 Recuperação, Reabilitação e Restauração

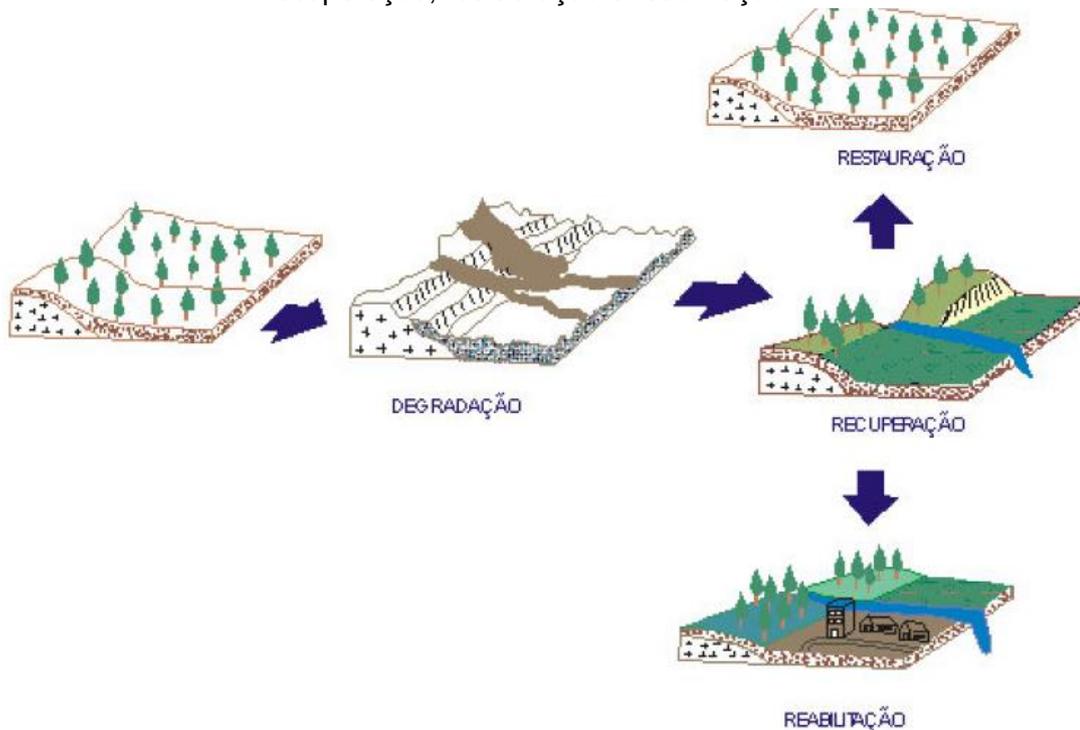
Rodrigues et al (2009, p. 23) diz que a recuperação de áreas degradadas pode ser conceituada como sendo um conjunto de ações que visam restabelecer as condições de equilíbrio e sustentabilidade em um sistema natural. Essas ações devem apresentar caráter multidisciplinar, envolvendo profissionais de diferentes áreas de conhecimento para que uma abordagem holística possa ser realizada.

O Decreto Nº 97.632/1989 menciona que o objetivo da recuperação é o “retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano pré-estabelecido para o uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente”. Griffith (1986) *apud* Tavares (2008, p. 6) definiu recuperação como a reparação dos recursos ao ponto que seja suficiente para restabelecer a composição e a frequência das espécies encontradas originalmente no local.

Majer (1989) *apud* Tavares (2008, p. 5) descreve a reabilitação como o retorno da área degradada a um estado biológico apropriado. Esse retorno pode não significar o uso produtivo da área a longo prazo, como a implantação de uma atividade que renderá lucro, ou atividades menos tangíveis em termos monetários, visando, por exemplo, a recreação ou a valorização estético-ecológica.

O termo restauração refere-se à obrigatoriedade do retorno ao estado original da área, antes da degradação. Esse termo é o mais impróprio a ser utilizado para os processos que normalmente são executados. Por retorno ao estado original entende-se que todos os aspectos relacionados com topografia, vegetação, fauna, solo, hidrologia, etc., apresentem as mesmas características de antes da degradação (TAVARES, 2008, p. 6).

A Figura 1 apresenta uma ilustração esquemática dos termos degradação, recuperação, restauração e reabilitação.



Fonte: Cardoso (2006).

2.4.3 Plano De Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

Knapik e Maranhão (2007) apontam que as atividades de extração mineral são de grande relevância para o produto interno bruto do país, porém, trazem consequências negativas ao ambiente como a perda da biodiversidade, perda da fertilidade natural do solo e interferência nos recursos hídricos da região.

A partir de 1989 todas as empresas de mineração do Brasil foram obrigadas a apresentar ao órgão ambiental um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), documento que preconiza a adoção de procedimentos para estabelecer ou restabelecer a cobertura vegetal nas áreas degradadas, prática conhecida como revegetação (MELLO, 1998 *apud* KNAPIK; MARANHÃO, 2007, p. 507).

A legislação brasileira, conforme a Resolução CONAMA 001/86 (BRASIL, 1986), preconiza há muito tempo a obrigatoriedade da recuperação de áreas degradadas pela extração de recursos naturais. Essa recuperação passa pela recomposição topográfica e paisagística, assim como pela reconstrução do solo, a fim do restabelecimento do equilíbrio ecológico (COSTA; ZOCHE, 2009, p. 666).

2.5 OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS E SUAS IMPLICAÇÕES

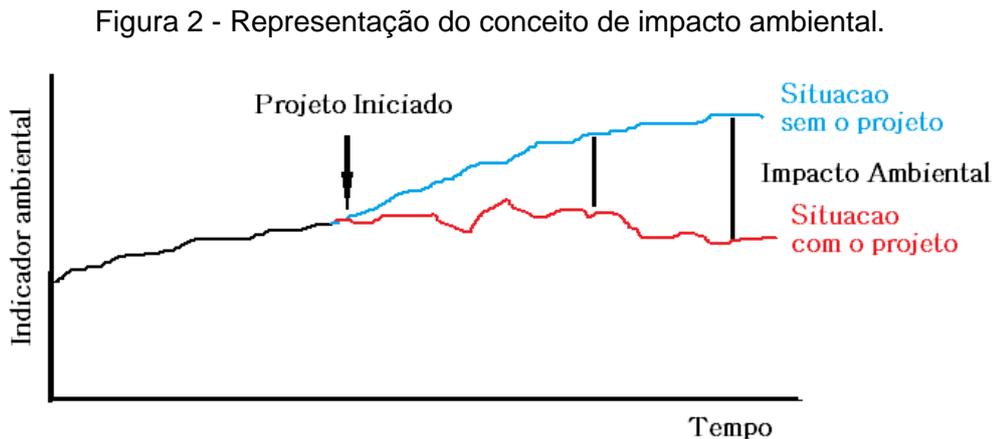
Barrow (1997) *apud* Ferreira (2011) esclarece que para o termo socioambiental não existe uma definição exata e objetiva para a avaliação de impactos dessa natureza, o que existe é a relação da sociedade com o ambiente natural sendo extremos de um mesmo espectro, considerando a real sobreposição existente.

Os impactos socioambientais consideram que a intervenção antrópica no meio ambiente causa sua degradação, por este motivo, o espaço natural e a problemática social devem ser analisados em conjunto, para um melhor entendimento, pois eles são resultantes de mudanças sociais e ecológicas, estimuladas pelos impulsos das relações entre forças externas e internas à unidade espacial, ecológica, histórica ou socialmente determinada (FERREIRA, 2011).

Na literatura técnica, há várias definições do termo impacto ambiental, quase todas elas largamente concordantes quanto a seus elementos básicos, embora formuladas de diferentes maneiras. No entanto, Sánchez (2013) adota o conceito de que impacto ambiental é “a alteração da qualidade ambiental que resulta da

modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana”. Tal definição é similar ao termo impacto socioambiental.

Entretanto, Sánchez (2013) enfatiza que os impactos ambientais devem ser avaliados levando em consideração os indicadores de sustentabilidade. E para isso, criou um desenho esquemático, mostrando como avaliar tais impactos, a partir dos indicadores ambientais (Figura 2).



Fonte: Modificado de Sánchez (2013).

De acordo com Ferreira (2011), os inúmeros conceitos de impactos ambientais presentes na literatura apontam para uma diversidade de interpretações e que geralmente estão relacionados às causas dos problemas ambientais (pressão), à qualidade do ambiente face às ações antrópicas (estado) e às providências tomadas pela sociedade diante de tais pressões (resposta).

Os impactos podem ser positivos ou negativos e estão relacionados ao seu compartimento ambiental, ou seja, são identificados impactos sobre o Meio Físico, Meio Biótico e Meio Socioeconômico (MASTERPLAN, 2013, p. 32).

Segundo Moreira (1985), uma ação pode vir a causar inúmeros impactos, muitas vezes estreitamente interligados, fazendo com que seja importante ter em mente suas diversas características, uma dessas características é a de valor, dividida em impactos positivos e negativos.

2.5.1 Impactos Positivos

Quando uma ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental (MOREIRA, 1985).

Como impacto ambiental positivo pode-se citar benefícios sociais, aquecimento da economia do país, crescimento do consumo devido a melhor distribuição de renda, aumento no desenvolvimento econômico e social em determinadas regiões (GONELLA et al., 2015, p. 15).

2.5.2 Impactos Negativos

Quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental (MOREIRA, 1985).

O impacto ambiental negativo ganha mais ênfase por que é facilmente divulgado quando ocorre, provocando uma distorção no conceito de “impacto ambiental”, levando a acreditar que impacto ambiental é relativo a impacto negativo. Exemplos de impactos ambientais negativos são: corte da vegetação e/ou impedimento de sua regeneração, assoreamento dos corpos d’água, alteração na qualidade das águas dos rios, poluição do ar, ruídos e vibrações (GONELLA et al., 2015, p. 15), bem como proliferação de doenças, inchaço populacional.

Os impactos positivos e negativos são avaliados seguindo uma metodologia que consista em um conjunto de normas que variem de acordo com o fator ambiental considerado, além de serem métodos flexíveis, aplicáveis em qualquer fase do processo e revisados constantemente (CREMONEZ et al, 2014).

2.6 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) envolve uma análise sistemática dos impactos ambientais. Tem por objetivo garantir que responsáveis pela tomada de decisão apresentem soluções adequadas à população e ao meio ambiente, gerando medidas de controle e poluição (MASTERPLAN, 2013, p. 32).

Segundo Bolea (1984 *apud* CARVALHO; LIMA, 2010, p. 3) as avaliações de impacto ambiental são “estudos realizados para identificar, prever, e interpretar, assim como prevenir, as consequências ou os efeitos ambientais que determinadas ações, planos programas ou projetos podem causar à saúde, ao bem-estar humano e ao entorno. Neste sentido o processo de Avaliação de Impacto Ambiental pode ser definido como “um conjunto de procedimentos concatenados de maneira lógica, com a finalidade de analisar a viabilidade ambiental de projetos, planos e programas e

fundamentar uma decisão a respeito” (SANCHEZ, 2006 *apud* CARVALHO; LIMA, 2010, p. 4).

Em tese, um estudo sobre AIA diz:

A avaliação de impacto ambiental é um instrumento de política ambiental formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles devidamente considerados (MOREIRA, 1985, p. 3).

A AIA é implantada para mostrar os danos que um projeto pode causar ao ser instalado em uma região, descrevendo cada impacto que possa vir a acontecer com o projeto, com posterior divulgação dos resultados. Esta avaliação consiste em determinar impactos ambientais positivos e negativos, no entanto, estes termos podem se fundir e um impacto antes considerado positivo, pode vir a ser um impacto negativo.

O principal objetivo da AIA é obter informações sobre os impactos ambientais, através de exame sistemático, para submetê-las às autoridades e à opinião pública, com o fim primordial de prevenir os impactos ambientais negativos decorrentes da ação proposta e suas alternativas, bem como maximizar os eventuais benefícios (PIMENTEL; PIRES, 1992, p. 56).

2.6.1 Métodos de avaliação de impactos ambientais

De acordo com Carvalho e Lima (2010, p. 5) os métodos de avaliação de impactos ambientais são:

Metodologias Espontâneas (“ad hoc”)

É um método que utiliza o conhecimento empírico de profissionais experientes no assunto para a obtenção de dados e informações em tempo reduzido, imprescindíveis à conclusão dos estudos.

A vantagem desse método é a estimativa rápida dos impactos de forma organizada e com facilidade de compreensão pelo público em geral, além de seu baixo custo. Porém, não realiza um exame detalhado das intervenções e variáveis ambientais envolvidas, provocando um alto grau de subjetividade de seus resultados (CARVALHO; LIMA, 2010, p.5).

Método da listagem de controle (check list)

Este é um dos métodos mais utilizados em AIA e consiste na identificação e enumeração dos impactos, a partir da diagnose ambiental realizada por especialistas dos meios físico, biótico e socioeconômico. São relacionados os impactos decorrentes das fases da atividade e organizados em negativos ou positivos. São quatro os tipos de listagem: descritiva, comparativa, em questionário e ponderável (CARVALHO; LIMA, 2010, p.5).

Nobre Filho et al (2011, p. 153), que adotou este método em sua pesquisa, conclui que mesmo o método tendo uma forma precisa na correlação dos impactos, é considerado um método de análise simples e estático, e que não tem evidência das relações entre os fatores ambientais.

A vantagem é o emprego imediato na avaliação qualitativa dos impactos mais relevantes e na capacidade em ajudar a lembrar todos os fatores ambientais que podem ser afetados, evitando omissões de impactos relevantes. Entretanto, tal metodologia não identifica impactos diretos, não considera características temporais dos impactos, não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais e na maioria dos casos não indicam a magnitude dos impactos, além de obter resultados subjetivos (CARVALHO; LIMA, 2010, p.5).

Método das matrizes de interação

As matrizes de interação funcionam como listagens de controle bidimensional, dispendo nas linhas as ações impactantes e nas colunas os fatores ambientais (CARVALHO; LIMA, 2010, p.5).

Este método permite uma fácil compreensão dos resultados, aborda aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico, comporta dados qualitativos e quantitativos, além de fornecer orientação para a continuidade dos estudos e favorecer a multidisciplinaridade. Suas principais desvantagens são sua grande subjetividade, a falta de avaliação da frequência das interações e a impossibilidade de fazer projeções no tempo (CARVALHO; LIMA, 2010, p.5).

A Matriz de Leopold é uma das mais difundidas nacional e internacionalmente, elaborada em 1971 para o Serviço Geológico do Interior dos Estados Unidos. Essa matriz foi projetada para avaliação de impactos associados a quase todos os tipos de implantação de projetos (OLIVEIRA; MOURA, 2009, p. 85).

Método da sobreposição de cartas (“overlay mapping”)

Esta metodologia consiste na confecção de uma série de mapas temáticos, uma para cada compartimento ambiental, que quando sobrepostos, orientam os estudos em questão. Este método é muito indicado para complementar outra metodologia de AIA. Suas desvantagens são a subjetividade dos resultados, a impossibilidade de inclusão de dados não mapeáveis e a difícil integração de impactos socioeconômicos, além de não considerar a dinâmica dos sistemas ambientais (CARVALHO; LIMA, 2010, p.5).

Método dos modelos matemáticos

Método moderno de avaliação de impactos ambientais que permite simular a estrutura e o funcionamento dos sistemas ambientais, pela consideração de todas as relações biofísicas e antrópicas possíveis de serem compreendidas no fenômeno estudado. Podem ser processadas variáveis qualitativas e quantitativas e pode ser simulada, por exemplo, a magnitude de uma determinada ação ambiental sobre um dado fator ambiental. No entanto, o método simplifica a realidade pela consideração de uma simulação matemática (LELLES, 2004).

Método das redes de interação

Esta metodologia objetiva estabelecer as relações de precedência entre ações praticadas pelo empreendimento e os impactos consequentes, sejam eles de primeira ou demais ordens. O fato de permitirem uma boa visualização de impactos secundários e demais ordens e a possibilidade de introdução de parâmetros probabilísticos, mostrando tendências, são as principais vantagens das redes. A principal desvantagem deste método está na extensão das redes, provocando a não-definição de impactos de curto e longo prazo (CARVALHO; LIMA, 2010, p.5).

2.6.2 Classificação qualitativa de impactos ambientais

Silva (1994) *apud* Lelles (2004, p. 12), classificou os impactos ambientais qualitativamente, em:

Critério de valor

Impacto Positivo (**P**), quando uma ação causa melhoria da qualidade de um fator ambiental) e impacto Negativo (**N**), quando uma ação causa um dano à qualidade de um fator ambiental).

Critério de ordem

Impacto Direto, primário ou de primeira ordem (**D**), quando resulta de uma simples relação de causa e efeito e impacto indireto, secundário ou de enésima ordem (**I**), quando é uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações.

Critério de espaço

Impacto Local (**L**), quando a ação se circunscreve ao próprio sítio e às suas imediações; impacto Regional (**R**), quando o efeito se propaga por uma área além das imediações do sítio onde se dá a reação e impacto, Estratégico (**E**), quando é afetado um componente ambiental de importância coletiva, nacional ou mesmo internacional.

Critério de tempo

Impacto a Curto Prazo (**C**), quando o efeito surge a curto prazo; impacto a Médio Prazo (**M**), quando o efeito surge a médio prazo e impacto a Longo Prazo (**O**), quando o efeito se manifesta a longo prazo.

Critério de dinâmica

Impacto Temporário (**T**), quando o efeito permanece por um tempo determinado, após a realização da ação; Impacto Cíclico (**Y**), quando o efeito se faz sentir em determinados ciclos, que podem ou não ser constantes ao longo do tempo e Impacto Permanente (**A**), quando, uma vez executada a ação, os efeitos não param de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

Critério de plástica

Impacto Reversível (**V**) quando, uma vez cessada a ação, o fator ambiental retorna às suas condições originais e Impacto Irreversível (**S**), quando, cessada a ação, o fator ambiental não retorna às suas condições originais, pelo menos num horizonte de tempo aceitável pelo homem.

2.7 IMPACTOS AMBIENTAIS PROVENIENTES DA ATIVIDADE MINERÁRIA

A atividade minerária gera impactos ambiental, social e econômico, esta atividade mineira tem como característica primordial a rigidez locacional, obrigando o minerador a lavrar exatamente no local onde a natureza colocou a substância a ser minerada (ANNIBELLI; SOUZA FILHO, 2007).

A mineração, evidentemente, causa um impacto ambiental considerável. Ela altera intensamente a área minerada e as áreas vizinhas, onde são feitos os depósitos

de estéril e de rejeito. Além do mais, quando se tem a presença de substâncias químicas nocivas na fase de beneficiamento do minério, isto pode significar um problema sério do ponto de vista ambiental (SILVA, 2007).

Assim como qualquer atividade, a mineração apresenta seus pontos positivos e negativos nas áreas social e ambiental que devem ser avaliados. No social há que se considerar o desenvolvimento local que sinaliza avanços ou retrocessos. Nesse sentido, a atividade de mineração tem que ser feita de acordo com os parâmetros legais de forma a garantir uma exploração sustentável dos recursos naturais, com o mínimo de impacto, e preservando a saúde do trabalhador além de gerar, para o município, divisas que possibilitem sua aplicação em melhorias para a cidade e comunidade (FALEIRO; LOPES, 2010).

A sociedade em geral possui uma visão deturpada da mineração considerando-a apenas como atividade altamente agressora ao meio ambiente, não refletindo sobre os seus aspectos positivos ou até mesmo sobre a dimensão de seus impactos quando comparados com os de outras atividades (FALEIRO; LOPES, 2010).

Não se pode, porém, aceitar que tais mudanças e prejuízos sejam impostos à sociedade, da mesma forma que não se pode impedir a atuação da mineração, uma vez que ela é exigida por essa sociedade (SILVA, 2007). E é esta mesma sociedade, que não quer abrir mão do uso de tecnologias que necessitam primordialmente da mineração.

Os impactos inerentes ao trabalho de mineração são de natureza física, química, biológica e socioeconômica, atingindo de maneira direta e indireta o sistema ambiental da área de influência do empreendimento e suas adjacências. Sua perfeita caracterização e análise têm como objetivo o controle ambientalmente sustentável da lavra em questão (NOBRE FILHO et al, 2011, p. 153).

2.7.1 Impactos da mineração de areia e seixo sobre o meio ambiente

A extração de areia e seixo, se comparados com a extração de minerais metálicos, como o ouro e o ferro, causam impactos negativos menos expressivos ao meio ambiente. Apesar destes agregados possuírem características de material inerte, não deveria causar grandes danos ao meio ambiente.

No entanto, de acordo com Pfaltzgraff (1994, p. 4):

O grande volume de material que deve ser extraído para tornar a atividade lucrativa e a utilização de métodos de lavra inadequados, criam problemas irreversíveis, que se traduzem de forma genérica por alterações no modelado do relevo, pela destruição da vegetação que recobre as superfícies arenosas, eliminação da fauna local, alterações na geometria dos cursos de água e alterações climáticas.

Os principais impactos causados ao meio ambiente pela extração de areia e seixo são: a formação de crateras e valões, erosão, voçorocas, além do desequilíbrio e/ou destruição de cadeias biológicas (AMADOR, 1985 *apud* PFALTZGRAFF, 1994, p. 4).

De acordo com Annibelli e Souza Filho (2007) os impactos causados pela mineração de areia e seixo, geralmente, são positivos e negativos. Como impactos positivos pode-se elencar a geração de empregos diretos e indiretos, geração de impostos, etc. Em relação aos impactos ambientais negativos podem-se elencar: a destruição da mata ciliar, o afugento de animais, a poluição das águas e dos solos devido ao uso inadequado de combustíveis fósseis, etc.

2.8 DISCORRENDO SOBRE O “DESENVOLVIMENTO”

O desenvolvimento tem suas facetas, interpretado de diversas formas e com mudanças de entendimento com passar dos anos. Por muito tempo, acreditava-se que o desenvolvimento estava ligado apenas com crescimento econômico, no entanto, esta concepção vem sendo modificada. Sachs (2008) defende o entendimento de desenvolvimento como uma combinação de crescimento econômico, aumento igualitário do bem-estar social e preservação ambiental.

Segundo Borges (2007, p. 24), o termo desenvolvimento sofreu diversas interpretações e conceituações ao longo dos anos. Em sua origem, o termo significa, descoberta, revelação ou até mesmo esclarecer uma mudança que ocorre de modo sequencial, ordenado e intermediado por estágios bem definidos, de forma que sua ordem se altere conforme o tempo.

Para Sachs (2008), o debate sobre o desenvolvimento vem sendo travado há algumas décadas, mas recentemente se intensificou muitas vezes de maneira

estimulante, com as drásticas mudanças políticas que o mundo tem sofrido, o forte acirramento das tensões sociais e a incessante degradação do meio ambiente.

O desenvolvimento deve dizer respeito ao povo e a seu bem-estar, ou seja, que as medidas devem incluir não só o crescimento, mas também sua dispersão, composição e sustentabilidade. A confiança no PIB como medida para avaliar o crescimento e conseqüentemente o desenvolvimento é limitador, o crescimento pode ser de boa ou má qualidade. (BORGES, 2007, p. 24).

Esta mesma autora acrescenta que antes, as teorias de desenvolvimento valorizavam o crescimento quantitativo e a maximização do PIB, apoios financeiros e tecnológico externos, porém, o que se destaca no desenvolvimento econômico local nos dias atuais é a preocupação com as necessidades da população e a potencialização dos recursos próprios, com o controle do processo por parte dos atores locais.

A discussão em torno do tema sobre desenvolvimento, de acordo com Sachs (2008, p. 25) contribuiu para refinar o conceito e torná-lo mais operacional. Para que o desenvolvimento tenha uma nova conceituação, deve haver uma reaproximação da ética, da economia e da política, fazendo com que aquele desenvolvimento assimétrico (ricos cada vez mais ricos para que os destituídos possam ser um pouco menos destituídos) deixasse de existir.

Assim, o desenvolvimento tratado nesta pesquisa é o mesmo adotado pelos autores que vão de encontro com o conceito igualitário de desenvolvimento e crescimento econômico. O desenvolvimento tratado aqui leva em consideração o bem-estar social e o equilíbrio ambiental como principais indicadores de desenvolvimento. Sendo assim, entende por bem-estar social a satisfação das necessidades básicas, já o equilíbrio ambiental, em tese ocorre onde não há intervenção humana, nos casos onde ocorre tal intervenção, esta deve acontecer de forma consciente e com responsabilidade ambiental.

2.9 DESENVOLVIMENTO LOCAL

O desenvolvimento é relacionado à noção de desenvolvimento econômico, que foi bastante discriminado nas décadas de 80 e 90 e que atualmente, foi substituído por um discurso dominante por crescimento. Desenvolvimento local, no entanto, corresponde à noção de desenvolvimento humano, e vem sendo trabalhado pela ONU

como sendo a satisfação de um conjunto de requisitos de bem-estar e qualidade de vida (OLIVEIRA, 2001, p. 11).

De acordo com Sachs (2004) *apud* Dowbor e Pochmann (2010), não se deve confundir o crescimento econômico com desenvolvimento, mesmo este acontecendo em ritmo acelerado. Desenvolvimento é um fenômeno que só existirá se houver redução da pobreza e das desigualdades sociais, geração de novos empregos ou alternativas de renda para a população.

As teorias que envolveram o estudo do desenvolvimento no nível local sofreram várias modificações devido ao declínio econômico das grandes regiões que até então eram consideradas como referências industriais e com o surgimento de novos paradigmas na teoria macroeconômica do desenvolvimento por meio da teoria do crescimento endógeno, o qual enfatiza que o crescimento econômico é um resultado endógeno de um sistema econômico e não o resultado de forças externas (BORGES, 2007).

O desenvolvimento local deve ter inclusão social, havendo cooperação, criação e alargamento de esferas públicas, em que diferentes atores políticos, econômicos, sociais dialoguem de maneira transparente a partir de seus próprios interesses em conflito, buscando construir um novo desenvolvimento local em conjunto (CORREIA; AKERMAN, 2015).

Conforme Bercu (2015, p.146), o conceito de desenvolvimento local é definido como uma forma particular de desenvolvimento regional, no qual fatores endógenos são centrais, o qual possui estratégia que inclui um conjunto de mecanismos e processos que, juntos, oferecem um sistema de desenvolvimento de visão e metas para o desenvolvimento local sustentável participativo em conformidade com o patrimônio local.

Barquero (2007) destaca que qualquer que seja o enfoque que se adote, as políticas de desenvolvimento têm que construir-se a partir de fatores econômicos, sociais, ambientais, institucionais, políticos e culturais que se combinam de forma única em cada localidade, em cada território. Porém, Satustregui (2013) diz que alguns enfatizam a necessidade de rever a relação entre fins e meios para alcançar um objetivo – o bem-estar humano – que é considerado uma meta universal, que eleva a necessidade de crescimento econômico para produzir sua supremacia em consideração a outros assuntos, como aumento da capacitação e sustentabilidade.

2.10 A MINERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO LOCAL

Para um melhor entendimento desta questão, é importante saber a relação dos recursos minerais com o desenvolvimento. Assim, Borges e Borges (2011), relatam que a mineração se demonstrou como um setor relevante em economias nacionais e em 2002, em Johannesburgo, na Conferência Rio+10, esta relevância foi consolidada, quando se considerou a atividade mineral como uma das atividades fundamentais ao desenvolvimento econômico e social de diversos países e regiões, pois os minerais são bases primárias da constituição da vida moderna.

Os recursos minerais foram considerados como fator essencial para o desenvolvimento econômico, no entanto, Cavalcanti (2010) relata que a visão predominante do sistema econômico é retratada pelo fluxo circular da riqueza, imaginando a economia como um sistema isolado, não levando em consideração o meio ambiente. Essa abordagem faz com que o desenvolvimento, na percepção da ONU, não aconteça.

De acordo com Borges e Borges (2011), no Brasil, a mineração foi um dos principais agentes na própria ocupação do território, contribuindo significativamente ao longo do tempo para a geração de emprego, renda, exportações e saldo positivo na balança comercial, e ainda é na atualidade um importante vetor de desenvolvimento regional e local.

No entanto, esse mesmo autor acrescenta que, em se tratando de Amazônia, ela possui um padrão de vida das populações que se caracteriza, em grande parte, pela ausência de alternativas de emprego e renda, mínimas condições de saúde, educação e moradia, principalmente para aqueles que moram nas proximidades dos projetos de extração mineral, os quais exercem um papel de influência sobre o perfil socioeconômico dos municípios da região. Em outras palavras, a mineração, em alguns lugares, não se traduz em nenhuma forma positiva de desenvolvimento. Pode ser, que esta atividade, assim como outra atividade industrial, em determinados casos, dependa de fatores externos para exercer com êxito, a função de desenvolver uma determinada região.

A atividade minerária não pode ser desenvolvida sem a contribuição da comunidade local, mas a realidade vista em grandes empreendimentos é que os moradores desta comunidade não possuem uma melhoria na sua qualidade de vida e a maioria nem faz parte do quadro funcional do empreendimento. Para Bradford

(2012) o modo dominante de desenvolvimento é caracterizado por uma dinâmica da exclusão social e da violência ligada à concorrência em benefício dos alguns em detrimento de outros.

A mineração por ser considerada uma atividade com um alto potencial de degradação ambiental, passou a ser alvo de políticas ambientais. Em meados dos anos 90, foram criadas legislações ambientais, fazendo com que a mineração seguisse um outro rumo, não apenas o da degradação.

Lima e Teixeira (2006) relatam que, um fator importante para o desenvolvimento local é a permanência na localidade do empreendimento mineral de parte da riqueza gerada pela atividade mineral, propiciando a distribuição de renda e a melhoria na qualidade de vida da população.

Davis e Tilton (2002, p. 54) relatam que o normal seria que países ricos em depósitos minerais fossem afortunados e a mineração seria a chave que converteria riqueza mineral latente em algumas formas de capital que contribuem diretamente para o desenvolvimento econômico, porém, de acordo com Ross (2007, p.193) essa façanha não depende única e exclusivamente do fato da ocorrência dos depósitos minerários, já que há exemplos de países ricos em depósitos minerais que tiveram destinos econômicos diferentes. Para o autor, o que influencia o desenvolvimento econômico é em parte, a ação governamental, que em muitos casos é falha. No entanto, para evitar a desigualdade o governo deve enfrentar complexa série de desafios econômicos, sociais e políticos.

De acordo com IBRAM (2015), a atividade de mineração reflete positivamente na qualidade de vida dos cidadãos. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) das cidades mineradoras é maior do que o dos respectivos estados e superior, também, ao dos municípios onde não há essa atividade econômica. Os empreendimentos de mineração são considerados como possibilidade real para o desenvolvimento sustentável regional.

A mineração no Amapá, assim como em outros estados, possui forte importância econômica e social para o estado, no entanto, a extração de alguns minerais em determinados municípios gera uma certa dúvida, devido à falta de ordenamento, os impactos ambientais gerados e a limitada geração de emprego e renda (ECOTUMUCUMAQUE, 2012).

2.11 CONSIDERAÇÕES

O Capítulo 2 deixa claro que a mineração sempre teve forte influência no crescimento econômico, que por muito tempo esteve relacionado ao desenvolvimento econômico, porém, a partir das primeiras conferências referente ao meio ambiente, explicitou-se que a visão de crescimento foi sendo deturpada com o tempo, já que não estava de acordo com o conceito que a ONU havia adotado, pois percebeu-se que o crescimento era desigual e não trazia melhoria na qualidade de vidas dos atores diretamente afetados por uma determinada atividade econômica.

Assim, se inicia uma luta contra as atividades taxadas como “potencialmente poluidoras”. E uma alternativa foi tentar minimizar os danos gerados por tais atividades, como é o caso da Avaliação do Impactos Ambientais (AIA). A AIA é uma ferramenta utilizada na tentativa de prever os impactos que serão gerados por uma atividade industrial, buscando meios que minimizem ou mitiguem os impactos. Por fim, este capítulo adota o termo desenvolvimento local, como sendo aquele que traz bem-estar às pessoas.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1 O MUNICÍPIO DE PORTO GRANDE/AP

A pesquisa foi realizada no município de Porto Grande, localizado na porção central do estado do Amapá (Figura 3), limitando-se ao norte com o município de Ferreira Gomes, ao sul com os municípios de Santana e Mazagão, a leste com o município de Macapá e a oeste com o município de Pedra Branca do Amapari, ocupando uma área de aproximadamente 4.422,52 km² (FIGUEIRA; OLIVEIRA, 2009).

Porto Grande fica a aproximadamente 108 km de Macapá e a principal via de acesso para a capital e para os municípios vizinhos (Pedra Branca, Serra do Navio e Ferreira Gomes) é a rodovia BR-156, asfaltada somente no trecho Macapá a Porto Grande, o que faz com que o meio de transporte mais utilizado seja o rodoviário, possuindo linhas de ônibus que permitem o acesso aos municípios vizinhos, embora também seja utilizado o ferroviário no percurso Serra do Navio – Santana, passando pelo município (FERREIRA, 2012, p. 70).

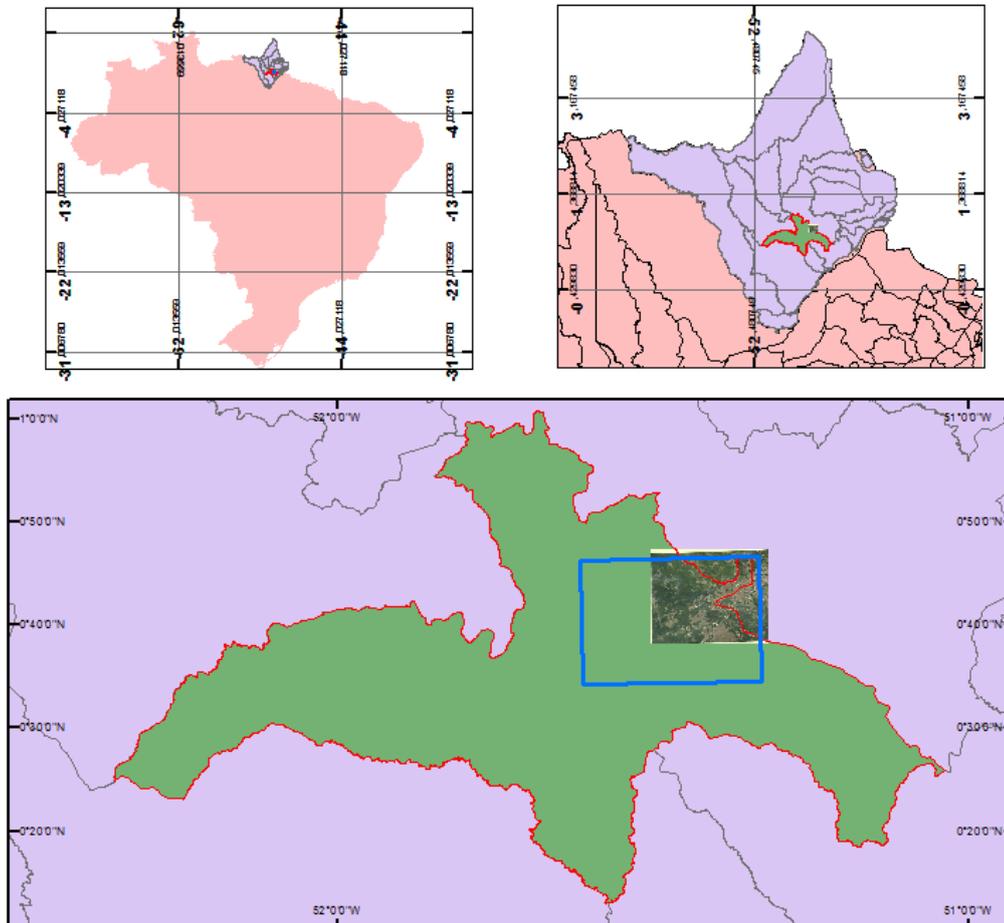
Figura 3 - Mapa de localização do município de Porto Grande.



MAPA DE LOCALIZAÇÃO PORTO GRANDE - AMAPÁ - BRASIL



SITUAÇÃO



CONVENÇÕES E LEGENDAS

Legenda	
	Brasil
	Amapá
	Porto Grande
	Area de Estudo

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS

Cordenadas Geográficas
 Lat/Long
 Sistema de Referência
 Datum Sout American 1969
 Escala Gráfica

 0 5 10 20 30 40 Km

PPGEDAM
 Programa de Pós-Graduação
 em Ciências do Meio Ambiente,
 Nutrição e Conservação dos
 Ecossistemas da UFPA

Endereço:
 Núcleo de Meio Ambiente - NUMA
 Universidade Federal do Pará
 Rua Augusto Corrêa, Nº 1.
 Campus do Guamã (Guamã)
 Cep: 66075-110
 site: www.ppgedam.ufpa.br
 E-mail: ppgedam@unifap.br
 Fonte dos Dados Vetoriais:
 IBGE, SIGMINE/DNPM/2016, Base
 Cartográfica do Amapá

Fonte: Autora (2016).

A população estimada deste município é de 16.809 habitantes (Tabela 1), de acordo com o último censo de 2010, possui densidade demográfica municipal de 3,82 hab./km², média considerada baixa quando em comparação com outros municípios

brasileiros de mesmo porte, porém, a concentração populacional do Estado também é baixa, com 4,09 hab./km² (ROBACHER et al., 2013, p. 179).

Tabela 1 – Dados populacionais do município de Porto Grande, através do Censo 2010.

DADOS POPULACIONAIS		
Porto Grande	Total	%
População 2000	11.042	
População 2010	16.809	
População estimada 2015	19.669	
Homens	8.903	52,92
Mulheres	7.922	47,08
População urbana	10.759	63,95
População rural	6.066	36,05

Fonte: IBGE (2015).

Segundo o IBGE (2015), no ano de 2005, o município tinha uma população de 12.828 habitantes, o que representava uma densidade demográfica total de apenas 2,9 hab./km². A taxa de crescimento anual da população no período de 1996-2000 foi da ordem de 11,31%, bem maior do que a do Estado que foi 5,82% e muito maior que a do País como um todo, que foi de 1,67% nesse período. Acredita-se que o fluxo migratório decorrente principalmente do extrativismo mineral, presente no município, muito contribuiu para esta taxa elevada. A maior concentração populacional estava na área urbana com cerca de 67% da população (GUIMARÃES et al., 2005).

O município em questão apresenta potencial para as atividades minerárias, como a extração de agregados para a construção civil. Esta atividade tem se intensificado neste município por possuir litologia favorável, bem como os fatores determinantes na extração de agregados: ser de fácil acesso e estar a menos de 200 km dos principais mercados consumidores, que é Macapá e Santana. De acordo com Gonçalves (2009, p.51) as construções civis, existentes no município vizinho, Pedra Branca, quase de um modo geral, tem utilizado areia proveniente do município de Porto Grande.

3.2 A OCUPAÇÃO DO MUNICÍPIO

De acordo com Robacher et al. (2013) apesar da ocupação territorial da microrregião de Macapá, na área onde hoje se situa o município de Porto Grande, o crescimento da região deu-se a partir do final da década de 1940, quando foi implantada, em 1949, pelo então governador Janary Gentil Nunes, a Colônia Agrícola do Matapi, atraindo migrantes de diversas regiões brasileiras, especialmente dos estados brasileiros do Norte e Nordeste. A instalação da Colônia objetivava povoar a região e incrementar a produção agrícola do recém-criado Território Federal do Amapá.

A mão-de-obra foi atraída para a região com a abertura da rodovia Perimetral Norte e o início do cultivo de monoculturas, como pinus e dendê, pela empresa Amapá Celulose (AMCEL), em áreas de cerrado do município. O fluxo de trabalhadores provocou um aumento significativo da população na sede, o que acabou por impulsionar a ampliação da infraestrutura social da cidade (ECOTUMUCUMAQUE, 2010).

Porém, foi a extração de manganês pela empresa ICOMI, na localidade chamada de Porto Platon, no município de Serra do Navio, que transformou a região de Porto Grande na antiga rota dos garimpeiros em via de apoio para a construção da logística da exploração mineral e da Estrada de Ferro do Amapá – EFA (ROBACHER et al., 2013).

No fim da década de 90 se inicia a produção de areia e seixo na colônia agrícola do Matapi, daí surgem os primeiros processos minerário no DNPM e em 2002 foi iniciado o processo de licenciamento ambiental dos primeiros empreendimentos que se instalaram no município, na Secretaria de Meio Ambiente, que na época ainda era denominada de Coordenadora de Meio Ambiente do Amapá (CEMA).

3.3 CONTEXTO SOCIOECONÔMICO DO MUNICÍPIO

A extração mineral tem seu destaque dentre as atividades existentes em Porto Grande, no entanto, o setor que mais emprega é o funcionalismo público. Este município é considerado o maior produtor de alimentos (mandioca, abacaxi, laranja) de todo o estado do Amapá. É neste município que se encontra vastas plantações de eucalipto, grande parte para abastecer fábricas de papel e celulose na Europa e no

Japão, onde estão os maiores acionistas. Pequenos agricultores promovem a Festa do Abacaxi, uma das cinco feiras agrícolas de Porto Grande. E este município é também a maior produtor de areia, seixo e pedra britada para construção do estado do Amapá (PINHEIRO, 2016).

A economia municipal tem perfil semelhante ao encontrado nos demais municípios amapaenses, destacando-se as atividades do setor primário, principalmente com a criação de gado bovino e bubalino e a suinocultura. Entretanto, no município de Porto Grande também têm destaque para as atividades ligadas à silvicultura em decorrência da exploração realizada pela companhia AMCEL. Há na região várias espécies de madeira, a qual é extraída e vendida em toras para as serrarias de Macapá e Santana. Com relação aos minérios existentes dentro dos limites do município, são encontrados ouro, cassiterita, ferro e bismuto. A extração de areia, seixo e produção de brita também é uma atividade importante para a composição da economia do município (ECOTUMUCUMAQUE, 2010).

De acordo com Ecotumucumaque (2010), o município de Porto Grande manteve pouca oscilação em sua participação percentual no PIB estadual, que representa algo em torno de 2,4% da economia do Estado. Observa-se o crescimento considerável do PIB per capita no município, que passou de R\$ 6,4 para R\$ 7,8 mil entre 2002 e 2006. A indústria local apresenta uma das maiores fatias em comparação com os demais municípios do Estado, respondendo por aproximadamente 12%, o que decorre da produção de minérios para a construção civil no município. Entretanto, o setor se manteve estagnado em torno de R\$ 14 milhões na série, apesar de haver apresentado um pico de R\$ 19 milhões em 2005.

3.3.1 Desenvolvimento econômico de Porto Grande

A história de desenvolvimento e ocupação do município de Porto Grande está ligada a diferente fase da garimpagem do alto rio Araguari, onde funcionou como importante porto de apoio para a história de apoio da ferrovia Santana/Serra do Navio e implantação e funcionamento da Perimetral Norte. Mas recentemente, houve incentivos indiretos provenientes dos projetos de silvicultura e do cultivo e industrialização de dendê (FIGUEIRA; OLIVEIRA, 2009).

O município de Porto Grande, assim como a maioria dos municípios do Amapá não possuem serviços e infraestrutura como, saneamento básico, coleta de lixo

regular, abastecimento de água, saúde e educação, contribuindo significativamente para o baixo índice de qualidade da população. O lixo doméstico coletado é deixado em um terreno isolado, mas sem planejamento, ainda é do tipo “lixão”.

De acordo com Ferreira (2012), a relação entre o desenvolvimento econômico, condições ambientais e de saúde é inter-relacionada, pois as condições para a transmissão de várias doenças são desencadeadas pela forma com que ocorrem as intervenções do homem no ambiente. Com isso, as modificações ambientais e de saúde, tanto no nível macro, quanto no micro, contribuem de maneira geral com a proliferação das doenças infecciosas.

Vale ressaltar que as interações entre o uso da terra, demografia e meio ambiente são inseparáveis neste processo de análise de risco de desenvolvimento de endemias regionais, como as amazônicas (FERREIRA, 2012).

3.3.1.1 A extração de areia e seixo em Porto Grande

De acordo com Oliveira (2010a), a extração de areia e seixo é desenvolvida no entorno (sul) da cidade de Porto Grande em prováveis terraços fluviais em terra firme. O seixo é extraído em terra firme, mas a extração mais intensa é no leito do rio Araguari.

A extração é realizada no entorno da sede municipal, na localidade da colônia Agrícola do Matapi, onde existem diversas frentes de lavra, geralmente pouco organizadas e com reduzida mão de obra. Os últimos números do ano de 2006 mostram uma produção próxima de 1,25 milhões de toneladas de agregados comercializadas a pouco mais de 12 milhões de reais (OLIVEIRA, 2010b).

A atividade de mineração na região de Porto Grande tem grande importância econômica e social para o estado, pois faz parte de um dos principais polos de fornecimento de agregados minerais de uso imediato na construção civil (ECOTUMUCUMAQUE, 2012).

De acordo com Oliveira (2010b), Porto Grande é denominado de Distrito Mineiro de Porto Grande e é o principal polo fornecedor de areia, seixo, cascalho ou seixo rolado e brita, que abastecem as obras civis e de pavimentação no estado e geram emprego para diferentes modalidades de trabalhadores braçais, como caçambeiros, caminhoneiros e tratoristas. Estes bens minerais são considerados de

interesse social, sendo enquadrado pelo DNPM em regime de licenciamento, o qual dispensa estudos de viabilidade técnica-econômica da lavra em uma área de até 50 hectares. São recursos abundantes e com valor de venda baixo tendo sua viabilidade associada à proximidade de polos consumidores, como Macapá e Santana.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 ASPETOS GERAIS

Esta dissertação é um estudo teórico, de natureza reflexiva, que requer sistematização, ordenação e interpretação dos dados (LAKATOS; MARCONI, 2003).

Para a realização deste estudo, houve uma extensa pesquisa em referências bibliográficas, com enfoque ao conhecimento do estado da arte, em especial materiais desenvolvidos pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), Instituto de Meio Ambiente e de Ordenamento territorial do Amapá (IMAP) e revisão de diversos trabalhos de renomados pesquisadores no âmbito nacional e internacional.

Foi realizada consultas em inúmeras bibliografias, bem como pesquisa via internet de diversos trabalhos relacionados ao estudo como, livros, teses, dissertações, monografias, artigos, revistas e legislações pertinentes ao tema, com o intuito de melhor aproveitamento das informações.

4.2 CLASSIFICAÇÃO DA METODOLOGIA

Esta pesquisa está classificada, de acordo com Vilaça (2010, p; 64) como sendo de natureza aplicada, pois gerou conhecimento para a aplicação prática de seu resultado e solução de problema específico, com a criação do termo de referência para a elaboração de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas baseado na realidade do local.

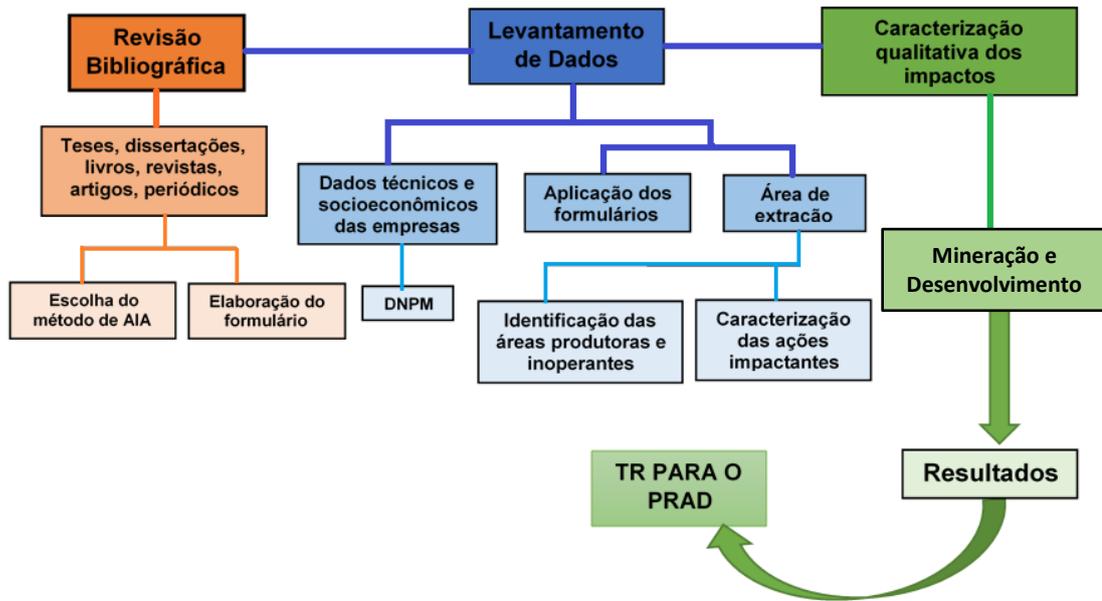
É uma pesquisa qualitativa, já que descreve os impactos socioambientais gerados pela atividade e que serão posteriormente interpretados (NEVES, 1996 *apud* GOMES; ARAÚJO, 2005, p. 6) e é uma pesquisa descritiva, pois envolve técnicas padronizadas de coleta de dados (RODRIGUES, 2007).

O estudo foi desenvolvido no município de Porto Grande, localizado ao Sul do Estado do Amapá (Mesorregião Sul), distante 108 quilômetros da capital. O acesso ao município é realizado pela BR-156.

A pesquisa foi baseada em consultas bibliográficas, visita no órgão fiscalizador e licenciador da atividade minerária, visitas nos empreendimentos, nas áreas de lavras e nas comunidades próximas dos locais onde ocorre a extração.

Para a avaliação dos impactos socioambientais causados pela atividade de extração de agregados (areia e seixo), bem como sua relação com o desenvolvimento local do município de Porto Grande, foi necessário realizar algumas etapas descritas a seguir (Figura 3).

Figura 4 - Fluxograma das etapas realizadas para cumprir os objetivos da pesquisa.



Fonte: Autora (2016).

Revisão Bibliográfica

Foi feita uma extensa revisão bibliográfica de assuntos referentes ao tema da pesquisa, quais sejam, desenvolvimento, desenvolvimento local, impactos ambientais e avaliação de impactos ambientais, bem como uma pesquisa aprofundada sobre o município de Porto Grande e a atividade de extração de agregados para a construção civil (areia e seixo) objeto desta pesquisa.

Esta etapa coincidiu com o período de aulas expositivas pelo programa, nas quais, contribuíram no enriquecimento de informações adicionadas ao estudo. Os dados secundários foram obtidos em teses, dissertações, livros, revistas, artigos, periódicos, banco de dados, etc., e subsidiaram no melhor entendimento das questões que envolvem a pesquisa.

A leituras de diversas referências bibliográficas deu suporte para a escolha do método de avaliação de impactos socioambientais e a elaboração dos formulários.

Escolha do método de avaliação de impactos socioambientais

Esta etapa consistiu na escolha do método de avaliação de impactos, levando em consideração estudos realizados anteriormente sobre o tema e que adotaram métodos avaliativos e as especificidades da atividade minerária desenvolvida em Porto Grande.

Elaboração do formulário de entrevista

Ainda nesta etapa, foram elaboradas as perguntas dos formulários aplicados com os atores envolvidos² (responsável pelos empreendimentos e os moradores impactados diretamente pela atividade), com o propósito de subsidiar a elaboração de minuta de Termo de Referência para a elaboração do PRAD, produto desta pesquisa.

Foram elaborados dois tipos de formulários (Apêndice 1 e 2), um para ser aplicado com os responsáveis das empresas e outro com a comunidade diretamente afetada.

Levantamento de dados

Nesta etapa foi realizado o levantamento de dados através de pesquisa em sítios eletrônicos que possuem dados econômicos dos empreendimentos em questão, além da visita nas localidades onde a atividade minerária acontece para a coleta de informações.

A etapa de levantamento de dados de campo foi realizada em dois períodos. A primeira foi realizada no dia 26 de outubro de 2015 e a segunda no dia 24 de abril de 2016.

Levantamentos de dados técnicos e socioeconômicos das empresas

Para a caracterização dos empreendimentos existentes no município e que estão desenvolvendo a atividade, foi realizado um levantamento no site do DNPM (2015), o qual possui no Sistema de Informações Geográficas (SIG), conhecido como SIGMINE³, esse sistema é um controle de todos os processos minerários existentes no Brasil contendo diversas informações. Esta busca foi realizada com o intuito de verificar processos minerários ativos de extração de areia e seixo em Porto Grande.

² De acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que trata sobre o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em pesquisas com seres humanos, destaca-se que as pessoas que participaram da pesquisa foram informadas do objetivo do estudo, assim como a sua participação voluntária e concordância em publicação científica dos resultados. Todos que responderam ao formulário assinaram o termo supramencionado (BRASIL, 2012).

³ sigmine.dnppm.gov.br/

No sítio do DNPM pode-se verificar os dados econômicos dos empreendimentos ativos no município.

Foi realizado um levantamento nas bases de dados do Instituto de Meio Ambiente e de Ordenamento Territorial do Amapá (IMAP), o órgão ambiental licenciador, para identificar as empresas ativas no DNPM e seus respectivos processos de licenciamento ambiental.

Esta caracterização foi concretizada após a visita em campo, para identificação dos empreendimentos atuantes no município.

Aplicação de formulário

Foram elaborados dois tipos de formulários, um para ser aplicado com os moradores, denominado Formulário A e outros para ser aplicado com os responsáveis pelo empreendimento ou os próprios empreendedores, denominado de Formulário B, Apêndices 1 e 2, respectivamente.

O formulário foi aplicado entre alguns moradores que residem nas proximidades das áreas de extração de agregados e com os responsáveis dos empreendimentos, que no caso, foram as secretárias ou gerentes que se encontravam no escritório das empresas, no momento da visita de campo.

Áreas de extração: Identificar as áreas produtoras e as inoperantes (abandonadas)

Na etapa de visita de campo foi realizada a visita nas áreas onde ocorre ou ocorreu extração com o intuito de verificar a situação atual destas áreas.

A identificação destas áreas se deu por meio de visita no município onde a pesquisa está sendo desenvolvida. Durante a ida ao campo foi feito o registro fotográfico para mostrar o cenário em que as áreas degradadas se encontram e qual a realidade das empresas que atuam neste ramo até hoje.

Caracterização das ações impactantes da atividade

Esta caracterização identifica e descreve as ações impactantes da atividade minerária, tanto da extração de areia, quanto da extração de seixo em terra firme e leito de rio. As ações foram listadas, considerando as fases de (a) implantação e (b) operação e foram realizadas com base na consulta a referências bibliográficas, como Brito (2001), Lelles (2004) e Sánchez (2013) e nos estudos ambientais apresentados ao órgão ambiental licenciador. Vale ressaltar que as fases para esta atividade desenvolvida pelos empreendimentos em Porto Grande são apenas de implantação e

operação, e as ações são baseadas na realidade desta atividade no município, onde a desativação da mina não ocorre.

Para a obtenção de resultados mais precisos, foram realizadas entrevistas com os atores envolvidos, no caso dos empreendimentos, quem respondeu ao questionário foram as secretárias dos empreendimentos, pois no momento da visita não tinha nenhum proprietário e/ou gerente na empresa. E também os moradores das comunidades onde ocorre a atividade e o próprio poder público.

Fase de Implantação

A caracterização com base na fase de implantação é importante porque permite identificar os impactos que se iniciam nesta fase, qual sua relevância e quais os impactos que continuam na fase de operação.

Na fase de implantação foram abordados: (i) Obtenção das licenças (DNPM, Municipal e Ambiental); (ii) Aquisição de terras; (iii) Abertura de novas vias de acesso; (iv) Contratação de mão-de-obra; (v) Aquisição de Materiais e Construção da Infraestrutura; (vi) Decapeamento, supressão vegetal, Raleamento da vegetação ribeirinha e nivelamento do terreno e (vii) Implantação de viveiro de mudas.

Obtenção das licenças (DNPM, Municipal e Ambiental)

A obtenção das licenças nos órgãos licenciadores e fiscalizadores são necessárias para a realização da atividade de acordo com as legislações vigentes. O registro da extração de areia é feito pelo regime de Licenciamento disciplinado pela Lei Federal no 6.567/1978. Além do regime de licenciamento, a extração também deve obter sua licença ambiental, para regularizar o empreendimento minerário, bem como uma Certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo, conforme o artigo 10, parágrafo 1º, da Resolução CONAMA 237/1997. Essa atividade é muito importante na geração de renda local, pois com a regularização do empreendimento, se assegura ao Poder Público, a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM).

Aquisição de terras

Em algumas ocasiões acontece a compra da terra onde está localizado o depósito minerário, se o bem imóvel não for de titularidade do requerente. Ou adquirir propriedades próximas ao depósito para construção de infraestrutura.

✚ Abertura de novas vias de acesso

Versa na abertura de novas vias de acesso para chegar aos depósitos e escoar a produção, onde será necessário fazer o uso de diversas máquinas pesadas, como caminhões e tratores.

✚ Contratação de Mão-de-obra

Significa contratar pessoas que irão realizar as atividades necessárias no empreendimento, desde a construção da infraestrutura até o manuseio dos maquinários para a extração.

✚ Aquisição de Materiais e Construção da Infraestrutura

Representa a atividade de compra de fatores de produção (maquinarias, tubulações, telhas, tijolos, cimento, aços, etc.) necessários à extração de areia e seixo. Muitos desses fatores de produção podem ser comprados na própria região de extração, dependendo da infraestrutura comercial local. A Construção da Infraestrutura versa na instalação dos galpões, escritórios, portos e outros tipos de estruturas, que são indispensáveis ao cumprimento das atividades de extração de areia e seixo.

✚ Decapeamento, supressão vegetal e nivelamento do terreno

Representa na retirada da vegetação existente, aplainar o terreno para melhor efetivação da atividade e compactação do solo na área destinada à instalação das estruturas de extração, beneficiamento e disposição do material extraído.

✚ Implantação de viveiro de mudas

Construção de viveiros voltados à produção de mudas para serem usadas na recuperação da área degradada.

Fase de Operação

A caracterização com base na fase de operação é importante porque mostra os impactos que ocorrem somente nesta fase, facilitando a avaliação.

Na fase de operação foram abordados: (i) Extração dos agregados; (ii) Pátio de estocagem; (iii) Circulação de veículos de grande porte e máquinas pesadas; (iv) Trânsito de balsas e voadeiras; (v) Armazenagem de óleo diesel; (vi) Comercialização dos agregados e (vii) Recuperação e Reabilitação da área.

✚ Extração dos agregados

Esta atividade consiste na extração de agregados: o seixo em leito de rio, que ocorre com o uso dragas com bombas de sucção e recalque, movidas a óleo diesel e

a extração de areia e seixo em terra firme que acontece com o uso de escavadeira e caçamba.

✚ Pátio de estocagem

Refere-se aos agregados serem conduzidos aos locais de estocagem que são temporários, onde ocorrerá o carregamento para o seu transporte.

✚ Circulação de veículos de grande porte e máquinas pesadas

Refere-se às caçambas e escavadeiras usadas na atividade, bem como àquelas que vem adquirir o agregado no local do empreendimento.

✚ Trânsito de balsas e voadeiras

Consiste na circulação de balsas que são usadas na extração no leito rio e aos barcos motorizados, regionalmente chamados de "voadeiras" que dão suporte aos tripulantes destas balsas quando necessário.

✚ Armazenagem de óleo diesel

Este item refere-se ao óleo diesel usado no abastecimento de balsas, voadeiras e máquinas pesadas são armazenados no próprio local da atividade.

✚ Comercialização dos agregados

Refere-se à entrega do produto final na fonte de consumo; é empregado o meio rodoviário, sendo utilizados normalmente caminhões com caçambas de um ou dois eixos traseiros.

✚ Recuperação de áreas degradadas

Por constituírem um processo longo, dinâmico e extremamente complexo, a recuperação e a reabilitação das áreas afetadas devem ser observadas desde a fase de concepção até o término da extração. Devem ser utilizadas técnicas que recuperam as características do solo (fertilidade, estrutura, textura, etc.), envolvendo, quase sempre, práticas como o reflorestamento e a recomposição paisagística, no sentido de possibilitar um retorno à vocação inicial da área, ou oferecer uma nova alternativa de uso, levando sempre em consideração os anseios dos interessados no processo.

Caracterização qualitativa dos impactos ambientais

Seguindo o método realizado por Brito (2001) e Lelles (2004), para a caracterização qualitativa dos impactos foram utilizados dois métodos de avaliação de impactos ambientais: o da matriz de interação e listagem de controle.

A matriz de interação utilizada nesta pesquisa foi adaptada dos autores citados anteriormente, que trabalharam com a avaliação qualitativa de impactos ambientais decorrentes do empreendimento denominado “praias fluviais” no estado de Tocantins e extração de areia em cursos d’água.

A matriz de interação foi organizada em linhas e colunas. Nas linhas estão enumeradas as ações impactantes da atividade em todas as etapas e nas colunas os impactos ambientais (Quadro 2).

AIA usando os métodos: Matriz de Interação e Listagem de Controle

Nesta etapa foi feita a definição do método para a avaliação dos impactos ambientais, com base nas informações colhidas no campo e referências bibliográficas.

Depois da visita de campo, foi possível os métodos de avaliação: matriz de interação e listagem de controle. A listagem de controle é uma listagem descritiva que identifica ações e fatores ambientais mais relevantes afetados pelas etapas de implantação e operação, objetivando a complementação da matriz.

Correlacionar a existência da atividade com o desenvolvimento local

Para esta etapa do trabalho foi realizada uma pesquisa quantitativa. De acordo com Terence e Escrivão Filho (2006), a pesquisa quantitativa permite a mensuração de opiniões, reações, hábitos e atitudes em um universo, por meio de uma amostra que o represente estatisticamente.

Assim sendo, foi feita uma pesquisa a partir de dados secundários no sitio do DNPM para coletar informações sobre a CFEM arrecadada pelo município de Porto Grande, bem como do estado do Amapá como um todo e dados socioeconômicos do município, como informações sobre IDHM, PIB per capita, etc, obtidos através de sítios como, IBGE e Instituto Firjan. Com posse desses dados foi feita a correlação analisada através da Regressão Linear Múltipla (MEDEIROS; BIANCHI, 2009).

Análise dos resultados

Os dados obtidos foram analisados da seguinte forma:

- a) Depois de identificar todas as ações impactantes foi feita uma análise da sua relação com cada fator ambiental, considerando os meios físico, biótico e antrópico. Cada uma das ações foi analisada criteriosamente para qualificar o impacto em valor, ordem, espaço, tempo, dinâmica e plástica.
- b) Após esta classificação qualitativa dos impactos, foi feita uma relação do percentual de cada critério, para quantificar a relação dos impactos socioambientais.
- c) Em seguida foi realizada avaliações qualitativas dos impactos, fazendo uma correlação entre o critério de valor com os demais critérios utilizados (espaço, ordem, tempo, dinâmica e plástica). Esta relação contribuiu para identificar em que meio o impacto causado pela atividade é maior.
- d) Posterior a isso, foi feito um detalhamento de todas as ações identificadas na Listagem de Controle, descrevendo cada ação nas duas fases

(Implantação e Operação) e ainda, foi feita a classificação das ações de acordo com os critérios, os quais foram demonstrados através de quadro.

- e) Continuando na análise dos dados, foram feitos gráficos com os percentuais de impactos socioambientais positivos e negativos identificados através da listagem de controle, os quais, foram demonstrados em dois quadros, um com todos os impactos socioambientais e outro com uma compilação destes.
- f) Foi realizada uma análise estatística da atividade com relação ao desenvolvimento local, onde se usou alguns índices de desenvolvimento social e econômico e dados dos valores arrecadados anualmente pela CFEM.

Elaboração de minuta de Termo de Referência para a elaboração do PRAD.

Com a preocupação de mudar o cenário atual das áreas afetadas pela mineração foi criada uma minuta a formulação do Termo de Referência para a elaboração do PRAD. Considerando o ponto de vista dos atores envolvidos. Assim, os formulários apresentam questões voltadas para a real necessidade local acrescida do histórico de abandono destas áreas pelos empresários que realizam tal atividade.

Para a formulação do Termo de Referência para a elaboração do PRAD com procedimentos para reabilitação adequada das áreas degradadas, foi realizada uma vasta pesquisa bibliográfica acerca do assunto, para melhor identificação dos itens necessários para compor o plano.

Foram aplicados formulários específicos com os atores envolvidos, no caso, os moradores das comunidades onde existe a atividade e responsáveis pelos empreendimentos, para que os mesmos contribuam na formulação deste termo (Apêndices 1 e 2). Os formulários foram baseados em Carmo (2016) e para balizar a elaboração do TR foram usadas bibliografias como Corrêa (2007) e Castro (2012).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

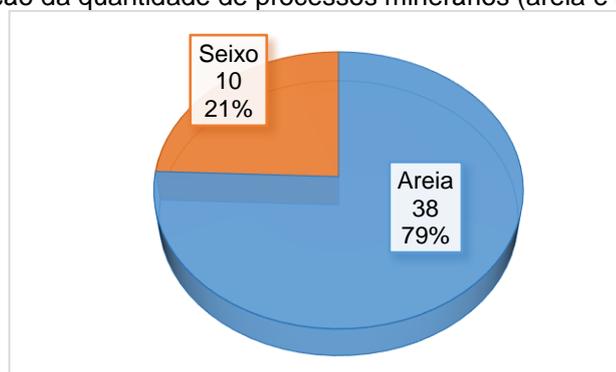
5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS E ÁREAS MINERÁRIAS

5.1.1 Dados Técnicos e socioeconômicos dos empreendimentos

Concessão Mineral

Foram encontrados 48 processos minerários ativos no DNPM, sendo que 38 são de areia e 10 são de seixo (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Representação da quantidade de processos minerários (areia e seixo) existem no DNPM.



Fonte: DNPM (2015).

A Tabela 2 apresenta a lista dos processos existentes no DNPM, com a identificação dos nomes dos empreendimentos, área do poligonal licenciado pelo DNPM em hectares, além de informações como substância, fase do licenciamento e ano de abertura do processo.

Tabela 2 - Processos minerário ativos em Porto Grande.

PROCESSO	AREA (ha)	FASE	NOME	SUBSTÂNCIA	SITUAÇÃO DNPM
858011/2002	39.922	LICENCIAMENTO	H.A. Gurgel-ME	AREIA	ATIVO
858067/2003	6.0	LICENCIAMENTO	SOUZA E FERREIRA LTDA	AREIA	ATIVO*
858001/2008	17.37	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	KAROLINE AMORAS TAVORAS BATISTA-ME	AREIA	NÃO
858126/2007	49.7	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	KAROLINE AMORAS TAVORAS BATISTA-ME	AREIA	ATIVO*
858068/2002	7.18	LICENCIAMENTO	Irene Pimentel da Silva Me	AREIA	ATIVO*
858062/2002	50.03	LICENCIAMENTO	Irene Pimentel da Silva Me	AREIA	ATIVO*
858046/2001	50.0	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	JOÃO DA CONCEIÇÃO	AREIA	ATIVO*
858064/2009	22.94	LICENCIAMENTO	Irene Pimentel da Silva Me	AREIA	ATIVO
858005/2010	19.379	LICENCIAMENTO	R C Teixeira Epp	AREIA	ATIVO
858070/2010	49.85	LICENCIAMENTO	Irene Pimentel da Silva Me	AREIA	ATIVO
858146/2011	39.96	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Joao Carvalho da Silva Filho Me	AREIA	ATIVO

Tabela 2 - Processos minerário ativos em Porto Grande (continuação)

858121/2008	7.27	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	Irene Pimentel da Silva Me	AREIA	NÃO
858087/2012	4.35	REQUERIMENTO DE PESQUISA	J H A Carneiro Me	AREIA	ATIVO*
858114/2012	49.99	LICENCIAMENTO	Mineração Araguay Ltda. Epp	AREIA	ATIVO
858112/2012	49.90	LICENCIAMENTO	Mineração Araguay Ltda. Epp	AREIA	ATIVO
858113/2012	49.71	LICENCIAMENTO	Mineração Araguay Ltda. Epp	AREIA	ATIVO
858101/2012	694.7	REQUERIMENTO DE PESQUISA	e A Costa Pereira Infrmatica Me	AREIA	NÃO
858101/2012	4.91	REQUERIMENTO DE PESQUISA	e A Costa Pereira Infrmatica Me	AREIA	NÃO
858155/2012	6.29	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Mineração Amapá Ltda. – Epp	AREIA	ATIVO*
858111/2012	49.86	LICENCIAMENTO	Mineração Araguay Ltda. Epp	AREIA	ATIVO
858123/2012	17.69	LICENCIAMENTO	Mineração Araguay Ltda. Epp	AREIA	ATIVO
858124/2012	49.96	LICENCIAMENTO	Mineração Araguay Ltda. Epp	AREIA	ATIVO
858127/2012	49.00	LICENCIAMENTO	Irene Pimentel da Silva Me	AREIA	ATIVO
858114/2013	49.50	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Amapá Metals Corporation Ltda.	AREIA	ATIVO*
858119/2013	744.640	REQUERIMENTO DE PESQUISA	T. Gurgel Epp	AREIA	ATIVO
858126/2013	49.57	LICENCIAMENTO	Amapá Metals Corporation Ltda.	AREIA	ATIVO
858125/2013	49.50	LICENCIAMENTO	Amapá Metals Corporation Ltda.	AREIA	ATIVO
858115/2013	49.57	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Amapá Metals Corporation Ltda.	AREIA	ATIVO*
858066/2013	6.29	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Mineração Amapá Ltda. – Epp	AREIA	ATIVO*
858010/2014	49.619	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	Campos & Campos Ltda. Me	AREIA	ATIVO
858044/2013	49.61	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Campos & Campos Ltda. Me	AREIA	ATIVO
858027/2016	352.59	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Ham Comércio Ltda.-EPP	AREIA	ATIVO*
858013/2015	46.53	LICENCIAMENTO	Carlos Fernandes Neto	AREIA	ATIVO*
858014/2015	48.4	LICENCIAMENTO	Carlos Fernandes Neto	AREIA	ATIVO*
858011/2016	46.53	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Antonio da Justa Feijão	AREIA	ATIVO*
858093/2015	49.43	LICENCIAMENTO	R. Souza da Rocha - ME	AREIA	ATIVO*
858006/2014	46.1	LICENCIAMENTO	Areal Rio Pedreira	AREIA	ATIVO
858091/2015	409.38	LICENCIAMENTO	Usibritas Mineração Ltda.	AREIA	ATIVO*
858063/2007	40.28	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	R. Regio da Silva	SEIXO	ATIVO
858078/2007	49.84	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	Rocha & Melo Ltda. Me	SEIXO	ATIVO*
858086/2011	15.869	LICENCIAMENTO	R. Regio da Silva	SEIXO	ATIVO
858109/2012	50.0	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Monica Sousa da Rocha	SEIXO	ATIVO
858056/2013	36.02	LICENCIAMENTO	Aldair Madeira da Silva Me	SEIXO	ATIVO
858084/2013	47.85	LICENCIAMENTO	Antonio Carlos Brito de Lima	SEIXO	NÃO
858127/2013	2.50	LICENCIAMENTO	R. Regio da Silva	SEIXO	ATIVO
858021/2014	26.48	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	Antonio Carlos Brito de Lima	SEIXO	ATIVO*
858001/2014	29.52	LICENCIAMENTO	Antonio Carlos Brito de Lima	SEIXO	NÃO
858129/2013	19.44	LICENCIAMENTO	R. Regio da Silva	SEIXO	ATIVO

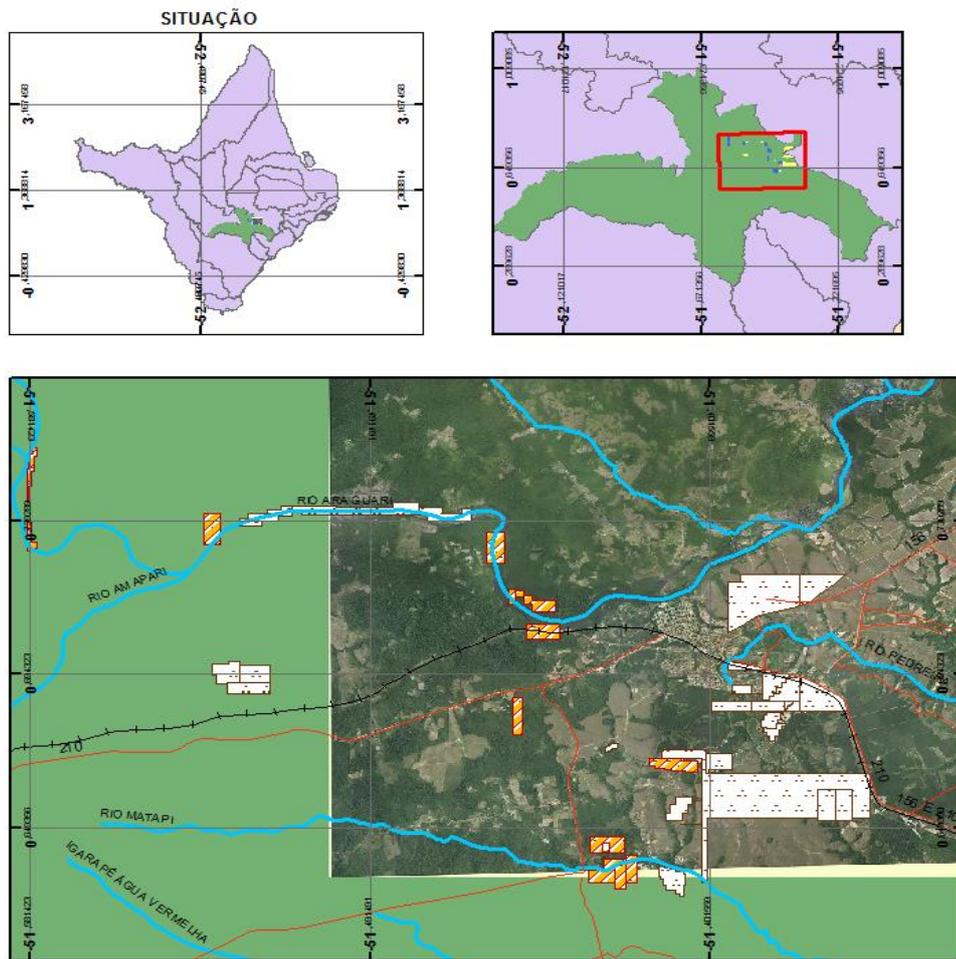
Fonte: DNPM (2016)

A partir da busca realizada no Sistema de Informações Geográficas (SIG), conhecido como SIGMINE do DNPM, foi possível identificar que a atividade de extração de agregados (areia e seixo) se concentram na porção central do município, porém, a extração de areia e seixo em terra firme acontece com mais intensidade na comunidade da colônia Agrícola do Matapi e a extração de seixo em leito do rio, se concentra nas proximidades do Porto Platon, no Rio Araguaari (Mapa 1).

Mapa 1 - Localização dos processos ativos de extração de areia e seixo em Porto Grande.



ÁREA DE EXTRAÇÃO DE AREIA E SEIXO PORTO GRANDE - AMAPÁ - BRASIL



CONVENÇÕES E LEGENDAS

	Rodovias
	Ferrovia
	Rios
	Cascalho
	Areia
	Porto Grande

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS



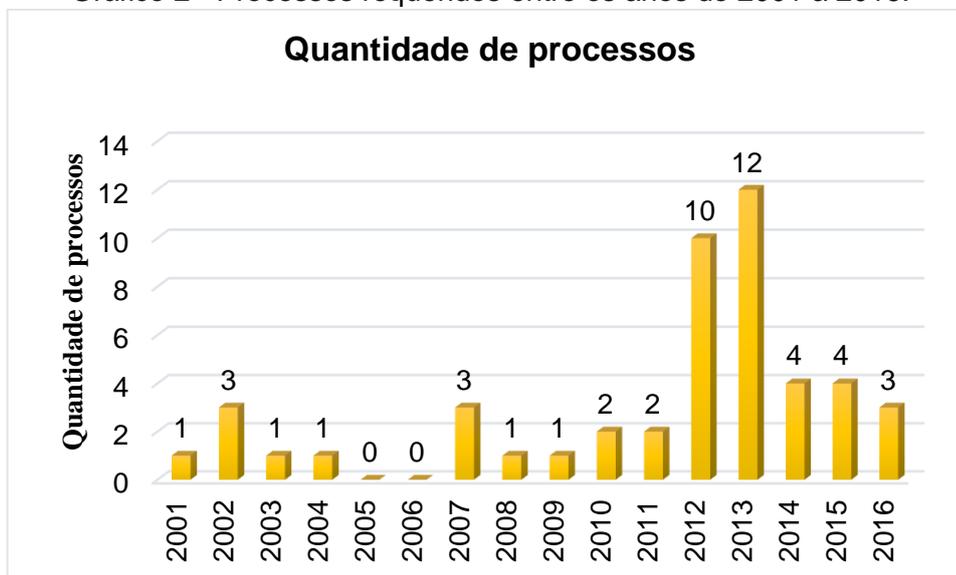
	PPGEDAM Programa de Pós-Graduação em Ciências do Meio Ambiente em Amapá e Comunidades do Local do Amapá
Endereço: Núcleo de Meio Ambiente - NUMA Universidade Federal do Pará Rua Augusto Corrêa, N° 1. Campus do Guamá (Guamá) Cep: 66075-110 site: www.ppgedam.ufpa.br E-mail: ppgedam@unifap.br	
Fonte dos Dados Vetoriais: IBGE, SIGMINE/DNPM/2016, Base Cartográfica do Amapá	

Fonte: Autora (2016).

De acordo com a Tabela 2 e o Mapa 1, se observa que a partir de 2012, é iniciado no DNPM os primeiros requerimentos minerários para extração de areia no leito do rio Araguari, que antes era executada apenas em terra firme. Já a extração de seixo sempre ocorreu tanto em terra firme, quanto no leito do rio. No entanto, a extração de areia no leito do rio ainda não foi iniciada.

O Gráfico 2 representa a evolução da quantidade de processos no DNPM entre os anos de 2001 a 2016. Dos 48 processos requeridos no DNPM, 42 estão ativos, porém, desses 42, 18 não possuem registro de licença do DNPM. Assim, apenas 24 (50%) empreendimentos estão contribuindo com o pagamento de tributos ao município.

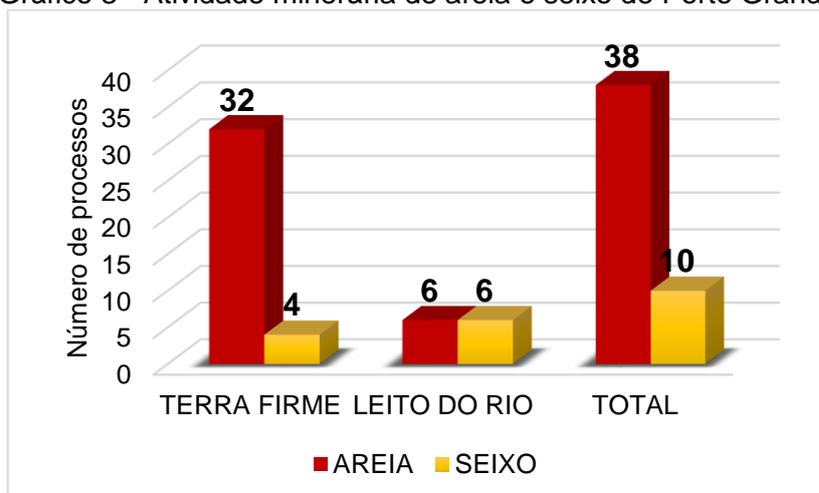
Gráfico 2 - Processos requeridos entre os anos de 2001 a 2016.



Fonte: DNPM (2015).

O Gráfico 3 apresenta dados quantitativos dos tipos de agregados e local de extração. A quantidade de empresas que realizam a extração de areia em terra firme é superior em relação à extração de seixo no leito do rio.

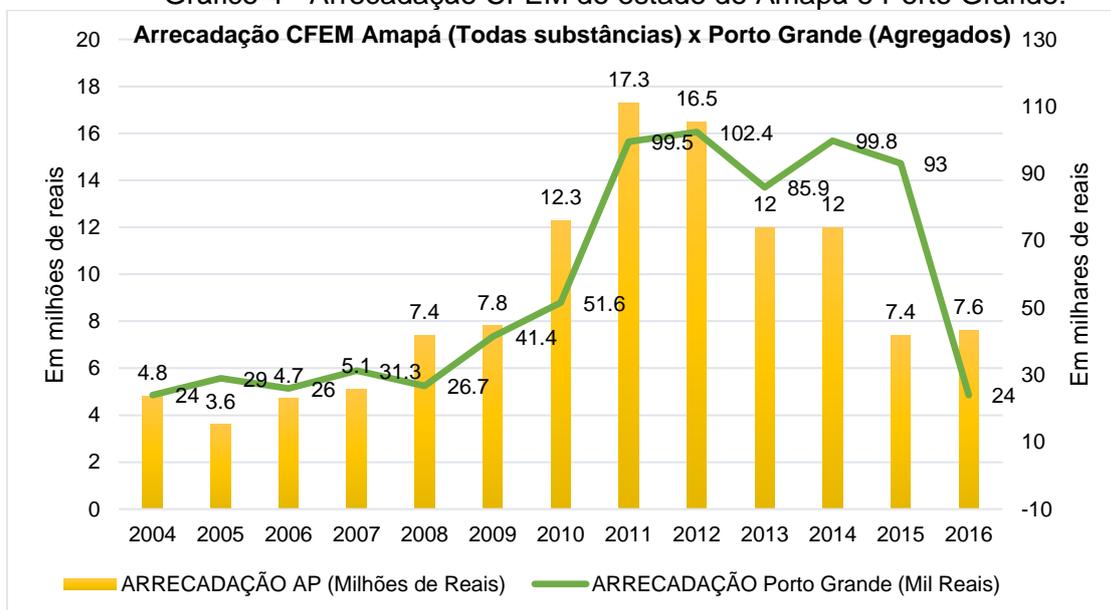
Gráfico 3 - Atividade minerária de areia e seixo de Porto Grande.



Fonte: DNPM (2015).

Ainda no sítio do DNPM, foi feita uma consulta no sistema de arrecadação, denominado de Diretoria de Procedimentos Arrecadatórios (DIPAR). Esta diretoria realiza o controle das arrecadações feitas por empreendimentos minerários e pessoas físicas. O Gráfico 4 apresenta a comparação da arrecadação da CFEM do estado do Amapá com relação à arrecadação de agregados do município de Porto Grande.

Gráfico 4 - Arrecadação CFEM do estado do Amapá e Porto Grande.



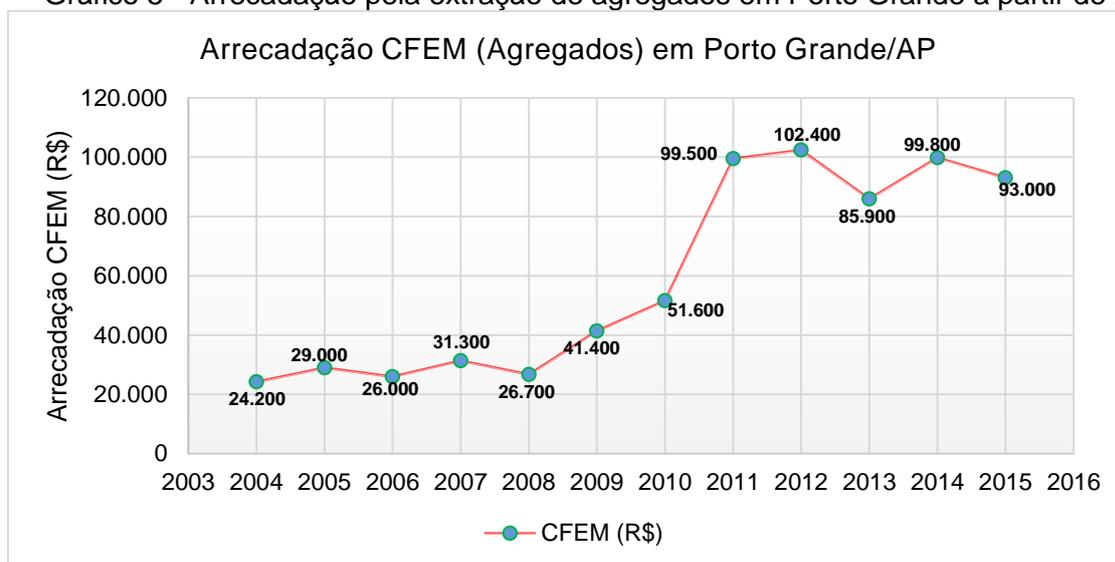
Fonte: DNPM (2016).

O Gráfico 4 mostra a arrecadação da CFEM pela extração de agregados acompanha o crescimento da arrecadação das outras substâncias no estado. Em 2010 e 2011 houve um crescimento considerável. Porém, em 2012 os valores

arrecadados das demais substâncias começam a despencar, chegando a uma perda de até 60% do valor total arrecadado em comparação ao maior valor, o que não ocorreu no setor de extração de agregados, que teve uma perda de apenas 10%.

A partir de 2011 houve um acréscimo considerável no valor da CFEM arrecadado por extração de agregados no município de Porto Grande, passando de 24 mil, em 2004 para quase 100 mil reais em 2014, aproximadamente 80% de acréscimo (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Arrecadação pela extração de agregados em Porto Grande a partir de 2004.



Fonte: DNPM (2016).

Licenciamento ambiental

Para verificar se os processos existentes na base do DNPM possuem licenciamento ambiental, foi realizado um levantamento no Instituto de Meio Ambiente e de Ordenamento Territorial do Amapá (IMAP), órgão ambiental licenciador do estado. Dos 48 processos existente no DNPM, foram encontrados 25 processos cadastrados no setor de licenciamento ambiental.

Para que o processo seja formalizado no órgão ambiental, os empreendedores devem atender às legislações ambientais vigentes, as quais, impõem critérios a serem atendidos. Para esta pesquisa, foi verificado nos processos se estes atendiam a um critério relevante, a apresentação do PRAD.

Dos 25 processos cadastrados, nem todos foram encontrados nas buscas, ou por estar sendo analisado por algum analista ambiental ou por estar fora da caixa de controle, nos 12 processos encontrados, constavam o plano de recuperação.

5.1.2 Identificação das áreas produtoras e inoperantes (abandonadas)

A identificação destas áreas foi realizada a partir da visita ao município, que consistiu em identificar as empresas em atividade, aplicação de formulário e registro fotográfico das áreas de lavra e das abandonadas.

As empresas de extração de areia e seixo do município são todas de pequeno porte, com infraestrutura simples, composto por escritórios, banheiros e galpão utilizado para a manutenção dos maquinários usados na lavra e armazenamento de óleo diesel (Fotografia 3 A, B e C).

Fotografia 3 - Infraestrutura dos empreendimentos escritório (A) e (B) e Galpão (C).



Fonte: Autora (2016).

No Porto Platon, onde se concentra a extração de seixo em leito de rio, existem três empresas que fizeram um consórcio, e usam a mesma estrutura predial como escritório e mesmo porto para desembarque do mineral. As outras empresas que também realizam a extração de seixo no rio Araguari, usam suas próprias residências que servem de escritório.

A extração destes agregados no município de Porto Grande é desenvolvida das seguintes formas: depósitos de areia e seixo em terra firme que são explorados

basicamente com o uso de caçambas, tratores, pá-carregadeiras, etc. Já os depósitos de seixo existentes no leito do Rio Araguari necessitam do uso de balsas, dragas de sucção para a extração e caminhões para o transporte.

Após o decapeamento da vegetação rasteira existente no local, a primeira camada de solo retirada é armazenada para ser usada na recuperação da área degradada (Fotografia 4).

Fotografia 4 - Matéria orgânica proveniente do decapeamento armazenada.



Fonte: Autora (2016).

A partir disso, a área está pronta para ser lavrada. A extração é feita com o uso de uma escavadeira para a retirada do material e posterior carregamento em caçambas (Fotografia 5).

Fotografia 5 - Método de extração de areia.



Fonte: Autora (2016).

A extração de seixo em leito de rio acontece da seguinte maneira:

O seixo é extraído através de bombas de sucção, posicionadas em balsas, e operadas por mergulhadores habilitados para exercer a atividade. Estas balsas quando não estão sendo usadas, ficam ancoradas nas proximidades das margens.

O seixo extraído é armazenado nas proximidades do rio, cerca de 500 metros e ficam no pátio até a sua venda. O mineral é retirado das balsas através de trator e caçamba (Fotografia 6 A, B e C).

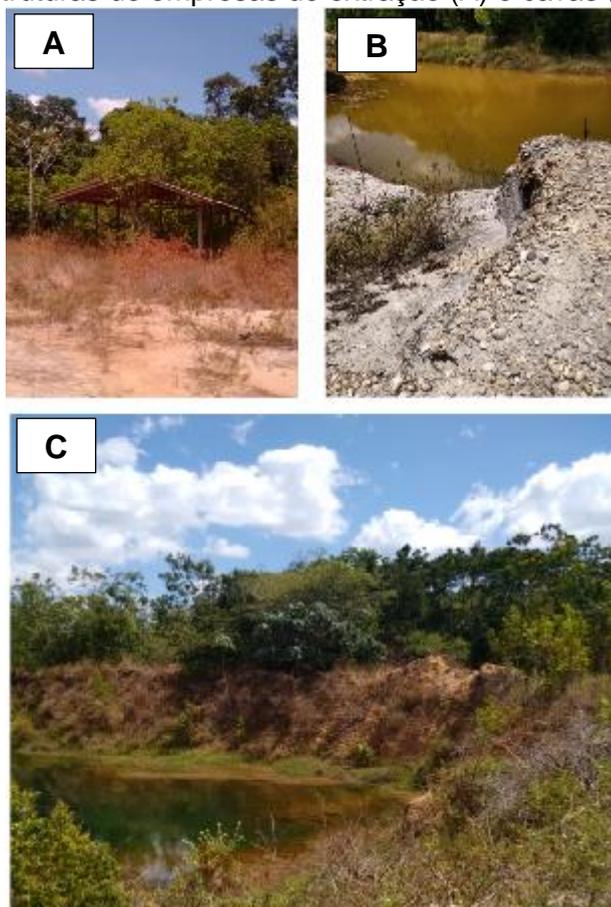
Fotografia 6 - (A) Extração de seixo no leito do rio Araguari, (B) balsa usada na extração de seixo e (C) pátio de estocagem do seixo.



Fonte: Autora (2016).

Durante a pesquisa de campo na localidade da Colônia Agrícola do Matapi e Porto Platon, foi observado muitas áreas abandonadas, principalmente áreas onde acontecia a extração de seixo. O cenário encontrado foi com muitas cavas preenchidas por água, com uma revegetação natural e infraestruturas abandonadas (Fotografia 7 A, B e C).

Fotografia 7 - Infraestruturas de empresas de extração (A) e cavas ((B e C) abandonadas.



Fonte: Autora (2016).

5.2 CARACTERIZAÇÃO DAS AÇÕES IMPACTANTES DA ATIVIDADE

A listagem de controle representa um dos métodos mais utilizados em Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA) e é muito utilizado em atividade minerárias, visando a adoção das medidas mitigadoras de controle dos impactos ambientais.

A identificação e descrição das atividades impactantes foram realizadas com base na consulta em referências bibliográficas, nos estudos ambientais apresentados pelos empreendimentos licenciados ao órgão ambiental e visitas in loco. Nas visitas, foi possível verificar os procedimentos adotados pelos empreendimentos para a realização da atividade de lavra.

A atividade minerária é realizada em apenas duas fases:

A primeira fase é a implantação do empreendimento, onde o responsável inicia os procedimentos de obtenção de licenciamento para lavra no DNPM e licenças ambientais, aquisição de terras com ocorrência minerária. Em posse dessas licenças,

os empreendedores dão início na instalação das infraestruturas necessárias e aquisição de insumos para serem usados na atividade.

A segunda fase é a de operação, onde a atividade de extração é realizada. Vale ressaltar que em nenhuma empresa foi mencionada a fase de desativação.

Desta forma, foi elaborada a listagem de controle com as atividades que são desenvolvidas no processo de extração nas fases de implantação e operação. As atividades identificadas estão descritas no Quadro 3, o qual mostra as 14 ações impactantes identificadas na execução da atividade de extração de agregados no município de Porto Grande, sendo que 7 encontram-se na fase de implantação e 7 na fase de Operação.

Quadro 3 - Atividades desenvolvidas na extração de agregados em Porto Grande.

Fase	Atividades desenvolvidas no processo
Implantação	Obtenção das licenças (DNPM, Municipal e Ambiental) Aquisição de terras Abertura de novas vias de acesso Contratação de Mão-de-obra Aquisição de Materiais e Construção da Infraestrutura Decapeamento, supressão vegetal e nivelamento do terreno Implantação de viveiro de mudas
Operação	Extração dos agregados Pátio de estocagem Circulação de veículos de grande porte e máquinas pesadas Trânsito de balsas e voadeiras Armazenagem de óleo diesel Comercialização dos agregados Recuperação de áreas degradadas

Fonte: Autora (2016).

5.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS ATRAVÉS DOS MÉTODOS DE MATRIZ DE INTERAÇÃO E LISTAGEM DE CONTROLE

5.3.1 Identificação e caracterização qualitativa dos impactos ambientais

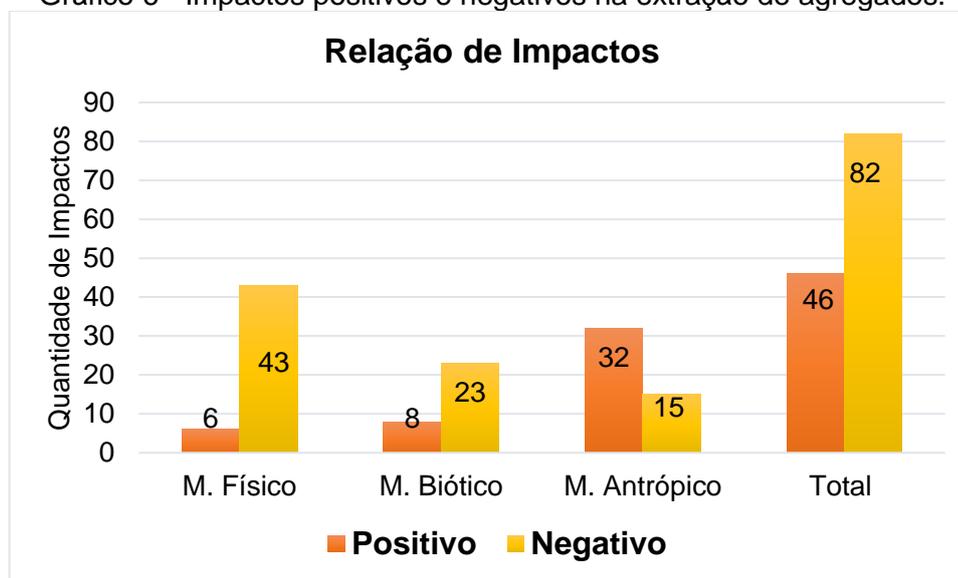
Com o intento de explicitar analiticamente os impactos foi utilizada a metodologia de listagem de controle, com a identificação dos impactos ambientais, tomando como base a literatura, como Sanches (2013, p. 205) e Silva (2007). Os impactos foram identificados através da Matriz de Interação, baseado em Brito (2001), Lelles (2004) e Terra e meio Ambiente (2015).

A matriz de interação relativa à identificação e caracterização qualitativa dos impactos das fases de implantação e operação é apresentada no Quadro 4. A matriz apresenta 14 ações impactantes (linhas) que foram multiplicadas pelo número de impactos (colunas) que são 29, resultando em 406 possíveis relações de impacto.

Do total de 406 relações de impacto, a matriz permitiu identificar e caracterizar qualitativamente apenas 31,28% da sua capacidade total, que correspondem a 127 interseções de linhas e colunas. Os trabalhos realizados por BRITO (2001) e LELLES (2004) que também usaram estes métodos, demonstraram que, mesmo para diferentes tipos de empreendimentos impactantes, apenas menos de 50% da capacidade total da matriz é preenchida. As ações impactantes (linhas da matriz) são específicas para determinados empreendimentos, mantendo relações de impacto tão somente com alguns fatores ambientais (colunas da matriz). Para este trabalho, foram usadas apenas as atividades identificadas através da pesquisa de campo.

No meio físico, foram apontadas 49 relações de impacto de um total de 140, o que corresponde a 39,3% da sua capacidade total. No meio biótico foram identificadas 31 relações de impacto do total de 112, correspondendo a 27,7% da sua capacidade total e no meio antrópico foram registradas 47 relações de impacto, o que correspondeu a 33,0% da sua capacidade (Gráfico 6). De acordo com esses números, os meios físico e antrópico são mais impactados que o meio biótico. Isso significa que a atividade provoca interferências significativas no solo, vegetação, rios e nas pessoas.

Gráfico 6 - Impactos positivos e negativos na extração de agregados.



Fonte: Autora (2016).

Do total de impactos identificados, 81 são negativos, o que corresponde a 64% e 46 são positivos, correspondendo a 36% dos impactos. Desta forma, os impactos

socioambientais que predominam nesta atividade são os negativos. Esta relação reflete o cenário encontrado nas áreas de extração de Porto Grande.

De acordo com a matriz de interação, foram identificadas 127 relações de impactos socioambientais (Quadro 2), revelando assim, maior incidência de impactos negativos nas duas fases (64%), sendo que 91% são de ordem direta e 74% são no espaço local. No entanto, estes impactos têm sua maioria um curto espaço de tempo (53%), são temporários (76%) e reversíveis (72%) (Gráfico 7).

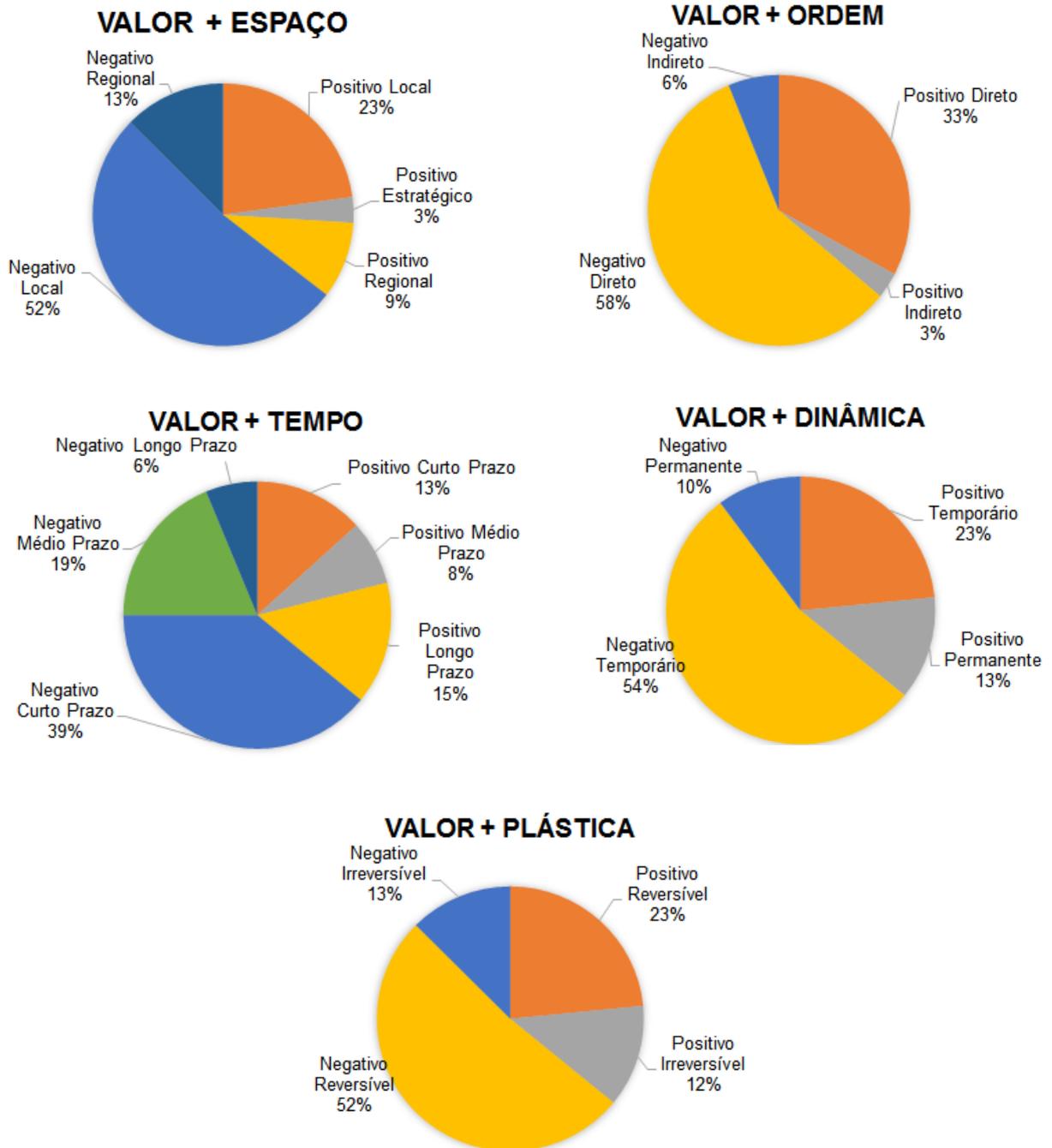
Gráfico 7 - Classificação qualitativa dos impactos socioambientais.



Fonte: Autora (2016).

Esta metodologia permitiu identificar as relações de impactos resultantes da atividade de extração de agregados nas fases de implantação e operação. O Gráfico 8 mostra os percentuais das classificações qualitativas dos impactos descritos na listagem de controle para as duas fases. São avaliações qualitativas dos impactos, fazendo uma correlação entre o critério de valor com os demais critérios utilizados (espaço, ordem, tempo, dinâmica e plástica).

Gráfico 8 - Avaliação qualitativa comparando o critério de valor com os demais critérios utilizados.



Fonte: Autora (2016).

Dos 64% de impactos negativos descritos, 52% são locais, 58% são diretos e 13% são irreversíveis, demonstrando que a atividade causa danos irreparáveis sobre o meio físico e biótico, pois esses dados refletem destes meios.

Com relação aos impactos positivos identificados, mesmo com o baixo percentual (36%), apenas 23% são reversíveis e estão associados ao meio antrópico (demanda de serviços públicos, desenvolvimento regional, emprego e renda e

alteração do valor da terra). No que concerne à saúde, são gerados apenas impactos negativos, já com relação ao desenvolvimento regional, são gerados apenas impactos positivos.

Dos 64% impactos negativos, pouco mais de sua maioria é reversível (52%) e ocorrem nos meios físicos e bióticos. O meio ambiente degradado pela atividade de extração de agregados tem grande chance de ser recuperado após o término da atividade, basta que o responsável adote as medidas mitigatórias necessárias.

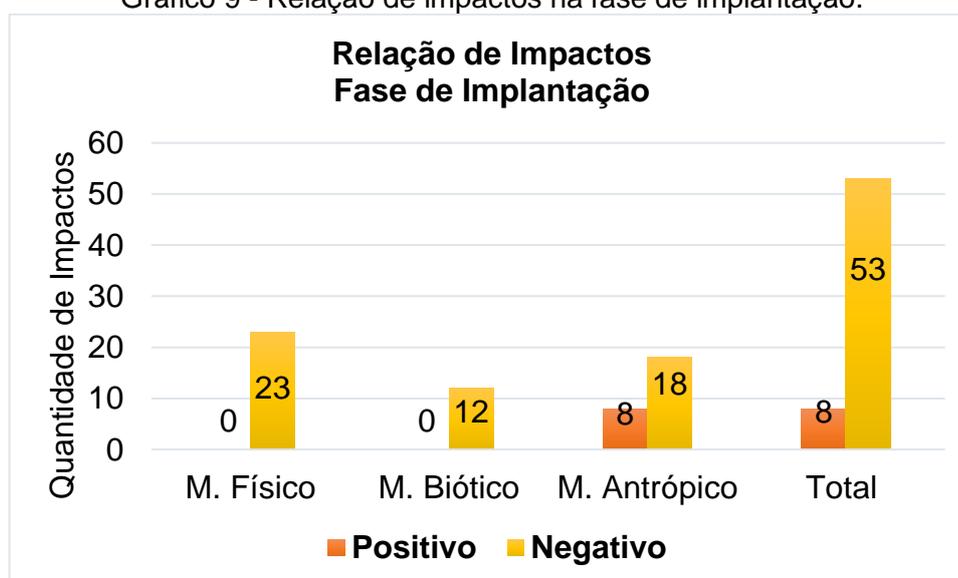
Os impactos positivos permanentes (13%) e irreversível (12%) são aqueles resultantes da execução do plano de recuperação de áreas degradadas.

Serão discutidos, por fase, os impactos ambientais causados pelas atividades impactantes consideradas no método da Matriz de Interação.

Fase de Implantação

Na fase de implantação foram identificadas 7 atividades, que multiplicadas pelo número de 29 fatores ambientais (colunas), resultaram em 203 possíveis relações de impactos. Das 203 possíveis relações de impactos, 61 (30,04%) foram interceptados na matriz, sendo que 23 (38%), 12 (20%) e 26 (42%) representam, respectivamente, os meios físico, biótico e antrópico. Desses impactos, 18 (29.03%) são positivos e 43 (70.96%) são negativos (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Relação de impactos na fase de implantação.



Fonte: Autora (2016).

A seguir, são apresentadas as sete ações impactantes identificadas na Listagem de Controle na fase de implantação.

Obtenção das licenças (DNPM e Licença Municipal e Ambiental)

A obtenção das licenças que subsidiam a atividade, tanto a obtida no DNPM quanto no IMAP, dão direito ao empreendedor exercer sua atividade dentro das legislações vigentes. Assim, estabelecem-se relações entre o empreendedor e esses atores sociais citados, melhorando o desempenho do setor e contribuindo para uma maior arrecadação de impostos por parte do Poder Público. Portanto, esta atividade manteve relação de impacto com quatro fatores do meio antrópico.

Aquisição de terras

A atividade minerária tem um diferencial das demais atividades industriais, pois esta possui uma rigidez locacional. Desta forma, quando um depósito é descoberto, pode ser que o requerente pelo título minerário não seja o proprietário da terra, assim, para que o mesmo possa fazer a extração, é preciso comprar a terra, em alguns casos, ou fazer um acordo com o proprietário. Esta atividade manteve relação de impacto com fatores do meio antrópico.

Abertura de novas vias de acesso

Para que o tráfego de transportes de grande porte circule pela área do empreendimento se faz necessário a abertura de novas vias de acesso e manutenção das existentes. Esta ação interfere em fatores que abrangem os meios físico, biótico e antrópico.

Contratação de Mão-de-obra

Esta ação consiste em contratar pessoas para desenvolver os trabalhos que serão necessários para que a extração aconteça. Com isso, a mão de obra vai abranger profissionais de diversas áreas a serviços gerais. A ação atinge seis fatores ambientais do meio antrópico.

Aquisição de Materiais e Construção da Infraestrutura

Esta atividade se refere à compra de materiais diversos, para serem utilizados na operação do empreendimento e na construção da infraestrutura. Para isto, são usadas diversas maquinarias pesadas e mão-de-obra. Foram seis os fatores ambientais afetados.

Decapeamento, supressão vegetal, raleamento da vegetação ribeirinha e nivelamento do terreno

O decapeamento, supressão vegetal e nivelamento do terreno devem ser feitos, tanto para a construção da infraestrutura, como para a abertura de vias de acesso e também para a retirada dos agregados, resultando em aumento da temperatura e alterações de ruídos. A qualidade do ar é afetada pela atividade, pois

há o emprego de maquinarias diversas, que atuam na emissão, para a atmosfera, de partículas sólidas e gases. As alterações nos recursos hídricos, que ocorrerá quando do decapeamento, supressão vegetal, raleamento da vegetação ribeirinha e nivelamento do terreno, ocasionará no aporte de sedimentos para os mananciais hídricos, ocasionando, assim, o seu assoreamento, o aumento da turbidez e a sua contaminação química. A vazão é comprometida na medida em que a compactação, dificulta a infiltração de água no perfil do solo, o que implica no abastecimento inadequado do lençol freático.

O decapeamento, supressão vegetal e nivelamento do terreno implicam na redução de habitat e na possibilidade de alteração na composição faunística e florística, pelo menos temporariamente. A erosão, que ocorrerá quando do raleamento da vegetação ribeirinha, atuará no aporte de sedimentos para os mananciais hídricos, ocasionando, assim, o seu assoreamento, o aumento da turbidez e a sua modificação química, o que indiretamente afetará a ocupação do habitat pela flora e fauna aquática. Esta atividade manteve relação de impacto com oito fatores dos meios biótico, físico e antrópico.

Implantação de viveiro de mudas

O viveiro de mudas deve ser implantado no local onde a atividade é desenvolvida no início da atividade minerária em si. E para a sua construção adequada, é necessário a contratação de profissional da área ou uma pessoa que entenda do assunto. Esta atividade manteve relação de impacto apenas com um fator do meio antrópico.

O Quadro 5 apresenta a classificação qualitativa das ações impactantes com relação aos critérios durante a fase de implantação do empreendimento.

Quadro 5 - classificação qualitativa das ações impactantes com relação aos critérios durante a fase de implantação do empreendimento.

CLASSIFICAÇÃO DAS AÇÕES DE ACORDO COM OS CRITÉRIOS (FASE DE IMPLANTAÇÃO)		
AÇÕES	FATORES AMBIENTAIS	CRITÉRIOS
Obtenção das licenças (DNPM e Licença Municipal e Ambiental)	Demanda de serviços públicos	Positivo (P): por envolver várias instituições estaduais e federais, representando uma cooperação entre órgãos, com desdobramentos benéficos para todos; Direto (D): a atividade só será realizada com a obtenção das licenças; Estratégico (E): uma vez que há cooperação entre um órgão de nível federal (DNPM) e outros de origem estadual (IMAP) e municipal (prefeitura), o que fomenta a integração entre níveis decisórios; Curto prazo (C): o impacto se dá apenas na etapa de implantação; Temporário (T): porque estas licenças tem um prazo de validade; Reversível (V): pelo fato do impacto ser temporário, após o término da atividade, este impacto não existirá mais.
	Desenvolvimento Regional	Positivo (P): arrecadação de impostos e geração de emprego e renda, que permite o desenvolvimento local e regional; Direto (D): por se tratar de uma atividade que necessita de serviços nas três esferas; Regional (R): impacta não somente o local onde a atividade é desenvolvida, mas outros municípios e estados; Longo prazo (O): o impacto surge na etapa de implantação e dura até o término da atividade; Temporário (T): porque estas licenças tem um prazo de validade; Reversível (V): pelo fato do impacto ser temporário, após o término da atividade, este impacto não existirá mais.
	Emprego	Positivo (P): Pois envolve diversos profissionais na execução dos projetos; Direto (D): os consultores vão realizar trabalhos específicos para a atividade; Regional (R): pois envolve profissionais que precisam da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do seu estado e envolve profissionais que não são do município; Curto prazo (C): o impacto se dá apenas na etapa de implantação; Temporário (T): pois estes empregos perduram por determinado período, até que a infraestrutura básica do empreendimento seja construída; Reversível (V): pelo fato do impacto ser temporário.
	Renda	Positivo (P): por envolver contratação de profissionais para elaboração de projetos para serem apresentados na fase de solicitação das licenças nos órgãos envolvidos, bem como gera taxas tributárias pagas a União, estados e municípios; Direto (D): já que se refere a uma relação de causa e efeito; Estratégico (E): uma vez que a arrecadação de impostos permite o desenvolvimento em termos nacionais; Curto prazo (C): o impacto se dá apenas na etapa de implantação; Temporário (T): devido aos serviços terminarem com a entrega dos projetos; Reversível (V): pelo fato do impacto ser temporário.
Aquisição de terras	Demanda de serviços públicos	Positivo (P): quando da compra ou regularização fundiária do terreno, será necessário envolver órgão públicos, como Cartório de Imóveis, INCRA, órgão estadual ou municipal de ordenamento territorial, gerando pagamento impostos; Direto (D): já que se refere a uma relação de causa e efeito; Regional (R): uma vez que a arrecadação de impostos envolve órgãos estaduais e federais; Longo prazo (O): o impacto não acaba com o término da atividade; Temporário (T): uma vez a mina exaurida, os impostos anuais deixam de existir; Reversível (V): pelo fato do impacto ser temporário.
	Desenvolvimento Regional	Positivo (P): aquisição de terreno visando a implantação de uma atividade industrial, que gera emprego e renda; Direto (D): já que se refere a uma relação de causa e efeito; Regional (R): uma vez que a arrecadação de impostos gera receita estadual e federal; Longo prazo (O): o impacto surge na etapa de implantação e vai até o término da atividade; Temporário (T): porque a mina tem vida útil; Reversível (V): pelo fato do impacto ser temporário.
	Alteração do valor da terra	Positivo (P): principalmente pelo fato de haver um depósito mineral na área; Direto (D): já que se refere a uma relação de causa e efeito; Regional (R): tendo em vista que essa propriedade atinja mais de um município e/ou estado; Longo prazo (O): o impacto surge na etapa de implantação e vai até o término da atividade; Temporário (T): porque a mina tem vida útil; Reversível (V): pelo fato do impacto ser temporário.

Quadro 5 – classificação qualitativa das ações impactantes com relação aos critérios durante a fase de implantação do empreendimento (cont.)

Abertura de novas vias de acesso	Solo (Compactação)	Negativo (N): a exposição e a compactação contribuem para a perda de certas características importantes do solo; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Curto prazo (C): o impacto surge na etapa de implantação; Permanente (A): em virtude da exposição e compactação do solo serem permanentes; Irreversível (S): pelo fato de o impacto ser permanente.
	Flora e Fauna terrestre (Composição florística e faunística e ocupação de habitat)	Negativo (N): pois ocorre a redução do habitat ocupado pela flora terrestre e a fragmentação da vegetação, com o conseqüente estreitamento da base genética das espécies presentes, bem como ocorre a redução espacial e a fragmentação da vegetação, impactando os animais, além da fuga dos mesmos pelos ruídos; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Curto prazo (C): o impacto surge na etapa de implantação; Permanente (A): pois não haverá o restabelecimento da vegetação nessas áreas; Irreversível (S): pelo fato de o impacto ser permanente.
	Geração de efluentes gasosos	Negativo (N): pois causa risco à saúde humana com a emissão de gases na atmosfera; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito, gerando efluentes devido a abertura de vias de acesso; Local (L): o impacto se dá localmente; Curto prazo (C): o impacto se dá apenas na etapa de implantação; Temporário (T): acaba com a conclusão da abertura das vias; Reversível (V): com a conclusão da abertura das vias, o impacto em questão termina.
	Risco a saúde humana	Negativo (N): causa problemas respiratórios, risco de acidente com o tráfego dos veículos; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Curto prazo (C): o impacto se dá apenas na etapa de implantação; Temporário (T): acaba com a conclusão da abertura das vias; Reversível (V): com a conclusão da abertura das vias, o impacto em questão termina.
	Desenvolvimento Regional	Positivo (P): pois dinamiza a economia regional; Direto (D): pois representa uma relação de causa e efeito; Regional (R): o impacto se dá de forma regional, pelo uso que se faz da rede viária; Curto prazo (C): o impacto se dá apenas na etapa de implantação; Permanente (A): pois representa uma infraestrutura permanente; Irreversível (S): pelo fato do impacto ser permanente.
	Emprego	Positivo (P): aumenta a ocupação da mão-de-obra no local do empreendimento; Direto (D): é uma relação de causa e efeito; Local (L): a contratação da mão-de-obra se dá localmente, não havendo necessidade do envolvimento de pessoas de outra região; Médio prazo (M): o impacto permanece até o término da atividade; Temporário (T): termina na etapa de implantação; Reversível (V): pois uma vez cessada a atividade, a taxa de emprego local volta ao que era antes.
	Alteração do valor da terra	Positivo (P): por propiciar maior acessibilidade ao local; Direto (D): já que se refere a uma relação de causa e efeito; Local (L): pois fará a interligação de lugares periféricos ao centro da cidade; Curto prazo (C): o impacto se dá apenas na etapa de implantação; Temporário (T): termina com a conclusão da abertura das vias; Reversível (V): pelo fato do impacto ser temporário.
	Renda	Positivo (P): a economia se aquece durante esta atividade, pois há contratação de mão-de-obra, bem como compra de material; Direto (D): é uma relação de causa e efeito; Local (L): os trabalhadores e materiais podem ser do próprio local; Curto prazo (C): o impacto termina na etapa de implantação; Temporário (T): termina na etapa de implantação; Reversível (V): a renda local diminui, uma vez cessada a atividade.
Contratação de Mão-de-obra	Risco à saúde humana	Negativo (N): esta atividade expõe os trabalhadores a vários riscos que podem ocorrer durante as fases da atividade, bem como gerar conflitos sociais; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Médio prazo (M): o impacto permanece até o término da atividade; Temporário (T): pois acaba com a desativação da mina; Irreversível (S): pelo fato de o impacto ser temporário.
	Costumes e Tradições regionais	Negativo (N): a rotina dos moradores das proximidades muda com a implantação do projeto e empreendedores e profissionais de outros estados trazem seus costumes do local de origem; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Longo prazo (O): o impacto permanece mesmo com o término da atividade; Permanente (A): pois acaba com a desativação da mina; Irreversível (S): pelo fato de o impacto ser temporário.
	Aumento da população	Negativo (N): com a implantação da atividade; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Longo prazo (O): o impacto permanece mesmo com o término da atividade; Temporário (T): com a desativação da mina, alguns imigrantes permanecem no local e outros retornam para seu local de origem; Reversível (V): pelo fato de o impacto ser temporário.
		- Positivo (P): a contratação de mão-de-obra dinamiza a circulação de renda, via pagamentos destes trabalhadores; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Regional (R): pois essa dinamização da renda repercute na região como um todo; Curto prazo (C): o impacto

Quadro 5 - classificação qualitativa das ações impactantes com relação aos critérios durante a fase de implantação do empreendimento (cont.)

	Desenvolvimento Regional	surge na etapa de implantação; Temporário (T) : pois essa contratação perdura por determinado período; Reversível (V) : pelo fato do impacto ser temporário.
	Emprego	Positivo (P) : aumenta a ocupação da mão-de-obra no local do empreendimento; Direto (D) : é uma relação de causa e efeito; Local (L) : a contratação da mão-de-obra se dá localmente, não havendo necessidade do envolvimento de pessoas de outra região; Médio prazo (M) : o impacto permanece até o término da atividade; Temporário (T) : pois esses empregos perduram por algum tempo, até a exaustão da jazida de areia; Reversível (V) : pois uma vez cessada a atividade, a taxa de emprego local volta ao que era antes.
	Renda	Positivo (P) : aumenta a ocupação da mão-de-obra no local do empreendimento; Direto (D) : é uma relação de causa e efeito; Local (L) : a contratação da mão-de-obra se dá localmente, não havendo necessidade do envolvimento de pessoas de outra região; Médio prazo (M) : o impacto surge na etapa de implantação e dura até o término da obra; Temporário (T) : pois esses empregos perduram por algum tempo, até a exaustão da jazida de areia; Reversível (V) : pois uma vez cessada a atividade, a taxa de emprego local volta ao que era antes.
Aquisição de Materiais e Construção da Infraestrutura	Alteração de ruídos	Negativo (N) : pelo aumento da concentração de partículas sólidas na atmosfera; Direto (D) : representa uma relação de causa e efeito; Local (L) : o impacto se dá apenas nos locais onde serão instaladas as estruturas para a extração dos agregados; Curto prazo (C) : o impacto surge na etapa de implantação; Temporário (T) : pois essa contratação perdura por determinado período; Reversível (V) : pelo fato do impacto ser temporário.
	Ar (Partículas Sólidas e Gases)	Negativo (N) : pelo aumento da concentração de partículas sólidas e gases na atmosfera; Direto (D) : representa uma relação de causa e efeito; Local (L) : o impacto se dá apenas nos locais onde serão instaladas as estruturas para a extração de agregados; Curto prazo (C) : o impacto surge na etapa de implantação; Temporário (T) : pois essa contratação perdura por determinado período; Reversível (V) : pelo fato do impacto ser temporário.
	Solo (Compactação e Erosão)	Negativo (N) : a exposição e a compactação contribuem para a perda de certas características importantes do solo; Direto (D) : representa uma relação de causa e efeito; Local (L) : o impacto se dá localmente; Longo prazo (O) : o impacto surge na etapa de implantação e não acaba após o término da atividade; Permanente (A) : em virtude da exposição e compactação do solo serem permanentes; Irreversível (S) : pelo fato de o impacto ser permanente.
	Recursos Hídricos (Turbidez, Assoreamento e Qualidade Química)	Negativo (N) : pelas implicações na qualidade e quantidade de água; Indireto (I) : é resultado de um impacto que surge primeiramente no recurso edáfico, para depois se manifestar no recurso hídrico; Regional (R) : o impacto abrange uma região, pois envolve recursos hídricos; Curto prazo (C) : o impacto surge na etapa de implantação; Temporário (T) : em virtude da exposição e compactação do solo serem permanentes; Reversível (V) : pelo fato de o impacto ser temporário.
	Desenvolvimento regional	Positivo (P) : a contratação de mão-de-obra para a construção da infraestrutura dinamiza a circulação de renda, via pagamentos destes trabalhadores, bem como a aquisição dos materiais; Direto (D) : representa uma relação de causa e efeito; Regional (R) : pois essa dinamização da renda repercute na região como um todo; Curto prazo (C) : o impacto surge na etapa de implantação; Temporário (T) : pois essa etapa perdura por determinado período; Reversível (V) : pelo fato do impacto ser temporário.
	Renda	Positivo (P) : aumenta a ocupação da mão-de-obra no local do empreendimento; Direto (D) : é uma relação de causa e efeito; Local (L) : a contratação da mão-de-obra se dá localmente, não havendo necessidade do envolvimento de pessoas de outra região; Curto prazo (C) : o impacto surge na etapa de implantação; Temporário (T) : pois esses empregos perduram por algum tempo, até a exaustão da jazida de areia; Reversível (V) : pois uma vez cessada a atividade, a taxa de emprego local volta ao que era antes
Decapamento, supressão vegetal, raleamento da vegetação ribeirinha	Ar (Alteração de Ruídos e Temperatura, emissão de Partículas Sólidas e Gases)	Negativo (N) : por causar poluição sonora, devido ao uso de maquinários, causando o afugentamento de animais terrestres e aquáticos, aumento da concentração de partículas sólidas e emissão gases na atmosfera e aumento na temperatura; Direto (D) : representa uma relação de causa e efeito; Local (L) : o impacto se dá apenas nos locais onde serão instaladas as estruturas para a extração de agregados; Curto prazo (C) : o impacto surge na etapa de implantação; Temporário (T) : pois essa contratação perdura por determinado período; Reversível (V) : pelo fato do impacto ser temporário.
	Solo (Compactação e Erosão)	Negativo (N) : a exposição e a compactação contribuem para a perda de certas características importantes do solo; Direto (D) : representa uma relação de causa e efeito; Local (L) : o impacto se dá localmente; Curto prazo (C) : o impacto surge na etapa de implantação; Permanente (P) : em virtude da exposição e compactação do solo serem permanentes; Irreversível (S) : pelo fato de o impacto ser permanente.

Quadro 5 - classificação qualitativa das ações impactantes com relação aos critérios durante a fase de implantação do empreendimento (cont.)

	Recursos Hídricos (Turbidez, Assoreamento, Vazão e Qualidade Química)	Negativo (N): pelas implicações na qualidade e quantidade de água; Indireto (I): é resultado de um impacto que surge primeiramente no recurso edáfico, para depois se manifestar no recurso hídrico; Regional (R): o impacto abrange uma região, pois envolve recursos hídricos; Curto prazo (C): o impacto surge na etapa de implantação; Temporário (T): em virtude da exposição e compactação do solo serem permanentes; Reversível (S): pelo fato de o impacto ser temporário.
	Flora e Fauna terrestre (Composição florística e faunística e ocupação de habitat)	Negativo (N): pois o decapeamento, supressão vegetal e nivelamento do terreno implicam no estreitamento da base genética das espécies presentes; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Curto prazo (O): o impacto surge na etapa de implantação e não acaba após o término da atividade de extração; Permanente (A): em virtude do impacto continuar mesmo com o fim da atividade; Irreversível (S): pelo fato de o impacto ser permanente.
	Flora e Fauna aquática (Composição florística e faunística e ocupação de habitat)	Negativo (N): pois ocorre a diminuição na ocupação do habitat pela flora e fauna aquática, com o conseqüente estreitamento da base genética das espécies presentes; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Regional (R): o impacto abrange uma região, pois envolve recursos hídricos; Médio prazo (M): o impacto surge na etapa de implantação e se estende para a etapa de operação; Temporário (T): em virtude da reocupação da vegetação nas áreas afetadas; Reversível (V): pelo fato de o impacto ser temporário.
	Geração de efluentes gasosos e sólidos	Negativo (N): pois causa risco à saúde humana com a geração de resíduos sólidos e a emissão de gases na atmosfera; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Curto prazo (C): o impacto surge na etapa de implantação; Temporário (T): acaba com a conclusão do decapeamento, supressão vegetal e nivelamento do terreno; Reversível (V): pelo fato de o impacto ser temporário.
	Risco a saúde humana	Negativo (N): pois põe em risco a vida dos trabalhadores; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá de forma local, já que acontece apenas no local onde acontecerá a atividade; Curto prazo (C): o impacto surge na etapa de implantação; Temporário (T): acaba com a conclusão do decapeamento, supressão vegetal e nivelamento do terreno; Reversível (V): pelo fato do impacto ser temporário.
	Empregos	Positivo (P): pois dinamiza a economia local; Direto (D): pois representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá de forma local; Curto prazo (C): o impacto surge na etapa de implantação; Temporário (T): acaba com a conclusão do decapeamento, supressão vegetal e nivelamento do terreno; Reversível (V): pelo fato do impacto ser temporário.
Implantação de viveiro de mudas	Empregos	Positivo (P): pois dinamiza a economia local; Direto (D): pois representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá de forma local; Curto prazo (C): o impacto surge na etapa de implantação; Temporário (T): acaba com a conclusão do viveiro; Reversível (V): pelo fato do impacto ser temporário.

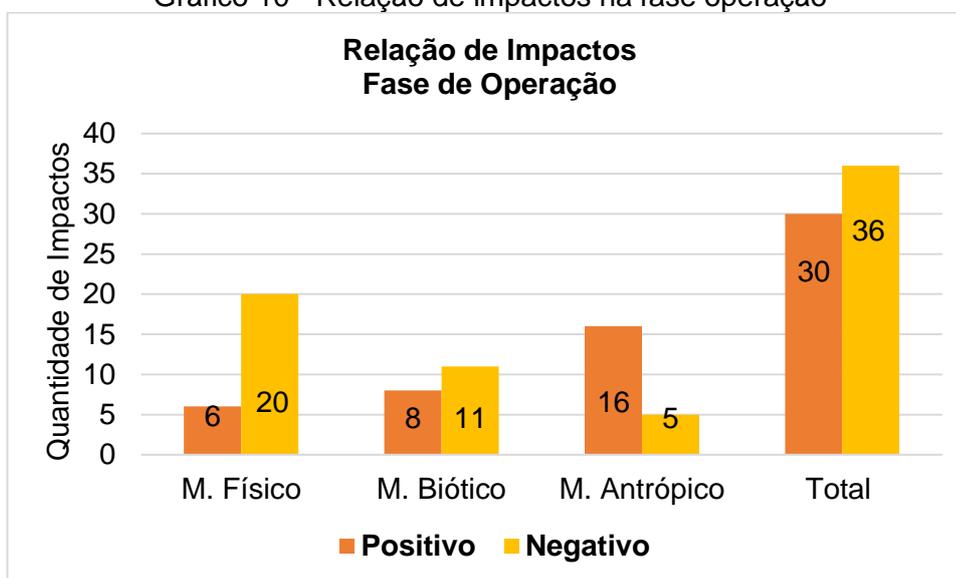
Fonte: Autora (2016).

Fase de Operação

Na fase de operação foram identificadas sete atividades que multiplicadas pelo número de 29 fatores ambientais (colunas), resultaram em 203 possíveis relações de impactos.

Dessas 203 possíveis relações de impactos, apenas 66 (32,51%) foram interceptados na matriz, sendo que 26 (39%), 19 (29%) e 21 (32,81%) representam, respectivamente, os meios físico, biótico e antrópico. Desses impactos, 38 (57,57%) são negativos e 28 (42,42%) são positivos (Gráfico 10).

Gráfico 10 - Relação de impactos na fase operação



Fonte: Autora (2016).

A seguir, são apresentadas as sete ações impactantes identificada na Listagem de Controle na fase de operação.

Extração dos agregados

A atividade de extração de agregados, neste caso, areia e seixo em terra firme e leito do rio, causa impactos significativos ao meio ambiente. A qualidade do ar é afetada pela atividade, pois há o emprego de maquinário pesado, como escavadeira, tratores e caçambas, que atuam na emissão, para a atmosfera, de partículas sólidas, gases, aumenta o ruído com o ronco dos motores e aumento da temperatura.

A extração de agregados em terra firme demanda de máquinas pesadas. Isto implica na compactação do solo e dificulta a infiltração da água no perfil do terreno. Em alguns casos, a retirada do material do local de origem causa instabilidade no solo arenoso causando erosão.

A extração em leito de rio faz com que a movimentação das águas, ocasionada pelas balsas nas proximidades das margens, deixam o solo instável, causando erosão. Durante o processo de extração dos agregados do leito do rio, ocorre uma movimentação intensa dos sedimentos de fundo, ocasionando, assim, o aumento de turbidez. Ainda na extração, é deixado para traz uma grande quantidade de areia, causando também o assoreamento e o aumento da turbidez. A extração feita com o uso de balsas pode ocasionar a contaminação química pelo derramamento de óleos e graxas.

No processo de extração dos agregados em terra firme, ocorre o aporte de sedimentos para os rios, ocasionando o seu assoreamento e o aumento da turbidez. A vazão é comprometida na medida em que o assoreamento diminui o nível das águas dos rios impactados.

Esta atividade manteve relação de impacto com fatores dos meios biótico, físico e antrópico.

Pátio de estocagem

Esta atividade consiste em áreas designadas para o armazenamento do mineral extraído, que ficará no pátio até o momento de sua comercialização. Esta atividade manteve relação de impacto com apenas um fator do meio físico.

Circulação de veículos de grande porte e máquinas pesadas

Durante a operação da atividade, há uma grande circulação de veículos de grande porte, tanto para a lavra propriamente dita, como escavadeiras e caçambas, quanto para o transporte do material lavrado, através de caçambas e carretas. A qualidade do ar é afetada pela circulação de veículos de grande porte e máquinas pesadas, que atuam na emissão, para a atmosfera, de partículas sólidas, gases, aumenta o ruído com o ronco dos motores e aumenta a temperatura. Esta atividade manteve relação de impacto com sete fatores do meio biótico, físico e antrópico.

Trânsito de balsas e voadeiras

Na atividade de extração de seixo em leito do rio, ocorre o trânsito de balsas usadas para transportarem o motor bomba para a sucção do mineral e o trânsito de voadeiras que são usadas para dar o suporte para as balsas. Esta atividade manteve relação de impacto com 8 fatores do meio biótico, físico e antrópico.

Armazenagem de óleo diesel

Esta atividade consiste no armazenamento do óleo diesel que é usado nas máquinas. Esse óleo é armazenado nos galpões ou em áreas próximas aos escritórios dos empreendimentos. Esta atividade manteve relação de impacto com um fator do meio antrópico.

Comercialização dos agregados

A comercialização dos agregados é realizada por funcionários, que realizam a venda e emitem nota fiscal na mesma hora, pois existe o sistema *on line* para emissão destas notas. Esta atividade manteve relação de impacto apenas com o meio antrópico.

Recuperação e Reabilitação da área

A recuperação ou reabilitação da área degradada pela lavra dos agregados é a atividade que deve ser considerada como a de maior importância em uma atividade minerária, pois ela pode devolver ao local suas características de antes da implantação do empreendimento ou esta área pode ser usada para exercer outra atividade econômica. Com a reabilitação da área degradada, haverá melhoria nas condições naturais do local impactado pela atividade. Esta atividade manteve relação de impacto com fatores dos meios biótico, físico e antrópico.

O Quadro 6 apresenta a classificação qualitativa das ações impactantes com relação aos critérios durante a fase de operação do empreendimento.

Quadro 6 - Classificação qualitativa das ações impactantes com relação aos critérios durante a fase de operação do empreendimento.

CLASSIFICAÇÃO DAS AÇÕES DE ACORDO COM OS CRITÉRIOS (FASE DE OPERAÇÃO)		
AÇÕES	FATORES AMBIENTAIS	CRITÉRIOS
Extração dos agregados	Ar (Alteração de ruídos, temperaturas, partículas sólidas e emissão de gases)	Negativo (N): pelo aumento da concentração de partículas sólidas na atmosfera, aumento dos gases, ruído e temperatura; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Curto prazo (C): o impacto existe apenas na etapa de operação; Temporário (T): decorrido certo tempo da ação há a deposição das partículas, não existirá mais ruído causado pelos tratores nem emissão de gases; Reversível (V): após o término da extração este impacto não mais existirá.
	Solo (Compactação e Erosão)	Negativo (N): a exposição e a compactação contribuem para a perda de certas características importantes do solo; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Médio prazo (M): o impacto permanece enquanto durar a atividade; Temporário (T): em virtude da recuperação das áreas afetadas, com a melhoria das características do solo; Reversível (V): após o término da atividade, com a recuperação da área o solo voltará a ser não compactados.
	Recursos Hídricos (Assoreamento, Turbidez e Vazão)	Negativo (N): pelas implicações nas características físicas da água; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Regional (R): o impacto abrange uma região, pois envolve recursos hídricos; Médio prazo (M): o impacto permanece enquanto durar a atividade; Temporário (T): o impacto termina com o fim da atividade; Reversível (V): após o término da atividade este impacto não mais existirá.
	Recursos Hídricos (Qualidade Química)	Negativo (N): pelas implicações na qualidade de água; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Regional (R): o impacto abrange uma região, pois envolve recursos hídricos; Médio prazo (M): o impacto permanece enquanto durar a atividade; Temporário (T): o impacto termina com o fim da atividade; Reversível (V): com o fim da atividade a água não mais receberá produtos químicos que alterem sua qualidade.
	Flora e Fauna Terrestre e Aquática (composição florística e faunística e Ocupação do habitat)	Negativo (N): afeta a flora e fauna existente no local da extração; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Médio prazo (M): o impacto permanece enquanto durar a atividade; Temporário (T): após um período do término da atividade, o impacto pode se reverter; Reversível (V): após o término da extração este impacto não mais existirá.
	Geração de efluentes gasosos	Negativo (N): pois causa risco à saúde humana com a emissão de gases na atmosfera; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Médio prazo (M): o impacto dura até o término da atividade; Temporário (T): acaba com o término da extração; Reversível (V): após o término da extração este impacto não mais existirá.
	Risco a saúde humana	Negativo (N): causa problemas respiratórios, risco de acidente com o tráfego dos veículos e balsas; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Médio prazo (M): o impacto dura até o término da atividade; Temporário (T): acaba com o término da extração; Reversível (V): pelo fato de o impacto ser temporário.
	Desenvolvimento Regional	Positivo (P): pois dinamiza a economia regional; Direto (D): pois representa uma relação de causa e efeito; Regional (R): o impacto se dá de forma regional; Médio prazo (M): o impacto dura até o término da atividade; Temporário (T): pois acaba após o término da atividade; Reversível (V): após o término da extração este impacto não mais existirá.
	Emprego	Positivo (P): aumenta a ocupação da mão-de-obra no local do empreendimento; Direto (D): é uma relação de causa e efeito; Local (L): a contratação da mão-de-obra se dá localmente, não havendo necessidade do envolvimento de pessoas de outra região; Médio prazo (M): o impacto permanece até o término da atividade; Temporário (T): termina após a exaustão da mina; Reversível (V): pois uma vez cessada a atividade, a taxa de emprego local volta ao que era antes.
	Renda	Positivo (P): a economia se aquece durante esta atividade, pois há contratação de mão-de-obra, bem como compra de material; Direto (D): é uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Médio prazo (M): o impacto permanece até o término da atividade; Temporário (T): o impacto termina após o término da atividade; Reversível (V): a renda local diminui, uma vez cessada a atividade.

Quadro 6 – Classificação qualitativa das ações impactantes com relação aos critérios durante a fase de operação do empreendimento cont.

Pátio de estocagem	Solo (Compactação)	Negativo (N): pois a compactação contribui para a perda de certas características importantes do solo; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Médio prazo (M): o impacto dura até o término da atividade; Temporário (T): acaba com o término da extração; Reversível (V): após o término da atividade, com a recuperação da área o solo voltará a ser não compactados.
Circulação de veículos de grande porte e máquinas pesadas	Ar (Alteração de ruídos, temperaturas, partículas sólidas e emissão de gases)	Negativo (N): pelo aumento da concentração de partículas sólidas na atmosfera, aumento dos gases, ruído e temperatura; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Curto prazo (C): o impacto surge na etapa de implantação; Temporário (T): decorrido certo tempo da ação há a deposição das partículas, não existirá mais ruído causado pelos tratores nem emissão de gases; Reversível (V): com o término da atividade, não haverá mais emissão de gases.
	Solo (Compactação)	Negativo (N): a exposição e a compactação contribuem para a perda de certas características importantes do solo; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Médio prazo (M): o impacto permanece até a retirada do material estocado; Temporário (T): impacto termina após a retirada do material estocado; Reversível (V): pelo fato de o impacto ser temporário.
	Fauna terrestre (Ocupação de habitat)	Negativo (N): devido ao tráfego de caminhões e ruídos, há a fuga dos animais; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Médio prazo (M): o impacto surge na etapa de implantação e vai até o término da mesma; Temporário (T): o impacto dura enquanto a atividade é desenvolvida; Reversível (V): pelo fato de o impacto ser temporário.
	Geração de efluentes gasosos	Negativo (N): pois causa risco à saúde humana com a emissão de gases na atmosfera; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Médio prazo (M): o impacto dura até o término da atividade de extração; Temporário (T): após a exaustão da mina, o impacto acaba; Reversível (V): com o término da atividade, não haverá mais emissão de efluentes gasosos.
	Risco a saúde humana	Negativo (N): causa problemas respiratórios, risco de acidente com o tráfego dos veículos; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Médio prazo (M): o impacto surge na etapa de implantação e vai até o término da atividade; Temporário (T): acaba com a conclusão da atividade; Reversível (V): com o fim da atividade, não haverá mais riscos dessa natureza contra a saúde humana.
	Emprego	Positivo (P): aumenta a procura da mão-de-obra no local onde o empreendimento é desenvolvido; Direto (D): é uma relação de causa e efeito; Local (L): a contratação da mão-de-obra se dá localmente, não havendo necessidade do envolvimento de pessoas de outra região; Médio prazo (M): o impacto permanece até o término da atividade; Temporário (T): termina na etapa de implantação; Reversível (V): pois uma vez cessada a atividade, a taxa de emprego local pode voltar ao que era antes.
	Renda	Positivo (P): a economia se aquece durante esta atividade, pois há contratação de mão-de-obra, bem como compra de material; Direto (D): é uma relação de causa e efeito; Local (L): os trabalhadores e materiais podem ser do próprio local; Médio prazo (M): o impacto permanece até o término da atividade; Temporário (T): termina na etapa de implantação; Reversível (V): a renda local diminui, uma vez cessada a atividade.
Trânsito de balsas e voadeiras	Ar (Alteração de ruídos, partículas sólidas e emissão de gases)	Negativo (N): pelo aumento da concentração de partículas sólidas na atmosfera, aumento dos gases e ruído; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Curto prazo (C): o impacto surge na etapa de operação; Temporário (T): decorrido certo tempo da ação há a deposição das partículas, não existirá mais ruído causado pelos tratores nem emissão de gases; Reversível (V): pelo fato de o impacto ser temporário.
	Recursos Hídricos (Qualidade Química)	Negativo (N): pelas implicações na qualidade da água; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Regional (R): o impacto abrange uma região, pois envolve recursos hídricos; Curto prazo (C): o impacto surge na etapa de operação; Temporário (T): termina com o fim da atividade; Reversível (V): com o fim da atividade a água não mais receberá produtos químicos que alterem sua qualidade.
	Fauna aquática (Composição faunística e Ocupação de habitat)	Negativo (N): devido ao tráfego de balsas e voadeiras, há o afugentamento dos animais aquáticos; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente; Curto prazo (C): o impacto surge na etapa de operação; Temporário (T): o

Quadro 6 – Classificação qualitativa das ações impactantes com relação aos critérios durante a fase de operação do empreendimento cont.

		impacto dura enquanto a atividade é desenvolvida; Reversível (V) : com o término da atividade a fauna aquática pode retornar para os ambientes antes afetados.
	Geração de efluentes gasosos	Negativo (N) : pois causa risco à saúde humana com a emissão de gases na atmosfera; Direto (D) : representa uma relação de causa e efeito; Local (L) : o impacto se dá localmente; Curto prazo (C) : o impacto surge na etapa de operação; Temporário (T) : após a exaustão da mina, o impacto acaba; Reversível (V) : com o término da atividade, não haverá mais emissão de efluentes gasosos.
	Risco a saúde humana	Negativo (N) : causa problemas respiratórios, risco de acidente e afogamento; Direto (D) : representa uma relação de causa e efeito; Local (L) : o impacto se dá localmente; Curto prazo (C) : o impacto surge na etapa de operação; Temporário (T) : acaba com a conclusão da atividade; Reversível (V) : com o fim da atividade, não haverá mais riscos dessa natureza contra a saúde humana.
	Demanda de serviços públicos	Positivo (P) : por envolver outras instituições estaduais, representando uma cooperação entre órgãos, com desdobramentos benéficos para todos; Direto (D) : já que se refere a uma relação de causa e efeito; Regional (R) : uma vez que a arrecadação de impostos envolve órgãos estaduais e/ou federais; Curto prazo (C) : o impacto acaba com o término da atividade; Temporário (T) : uma vez a mina exaurida, os impostos anuais deixam de existir; Reversível (V) : não haverá mais demandas de serviços para a atividade em questão.
	Emprego	Positivo (P) : aumenta a procura da mão-de-obra no local onde o empreendimento é desenvolvido; Direto (D) : é uma relação de causa e efeito; Local (L) : a contratação da mão-de-obra se dá localmente, não havendo necessidade do envolvimento de pessoas de outra região; Médio prazo (M) : o impacto permanece até o término da atividade; Temporário (T) : termina na etapa de implantação; Reversível (V) : pois uma vez cessada a atividade, a taxa de emprego local volta ao que era antes.
	Renda	Positivo (P) : a economia se aquece durante esta atividade, pois há contratação de mão-de-obra, bem como compra de material; Direto (D) : é uma relação de causa e efeito; Local (L) : os trabalhadores e materiais podem ser do próprio local; Médio prazo (M) : o impacto permanece até o término da atividade; Temporário (T) : termina na etapa de implantação; Reversível (V) : a renda local diminui, uma vez cessada a atividade.
Armazenagem de óleo diesel	Risco a saúde humana	Negativo (N) : o armazenamento irregular de óleo diesel pode causar explosões; Direto (D) : representa uma relação de causa e efeito; Local (L) : o impacto se dá localmente; Médio prazo (M) : o impacto permanece até o término da atividade; Temporário (T) : acaba com a conclusão da abertura das vias; Reversível (V) : com o fim da atividade, não haverá mais riscos dessa natureza contra a saúde humana.
Comercialização dos agregados	Demanda de serviços públicos	Positivo (P) : envolve órgãos como DNPM, PM, Receita Federal, SEICOM, responsáveis pela compra e venda desses recursos; Direto (D) : já que se refere a uma relação de causa e efeito; Estratégico (E) : uma vez que há cooperação entre um órgão de nível federal e outros de origem estadual e municipal, o que fomenta a integração entre níveis decisórios; Curto prazo (C) : o impacto surge na etapa de operação; Temporário (T) : acaba com a exaustão da mina; Reversível (V) : não haverá mais demandas de serviços para a atividade em questão.
	Desenvolvimento Regional	Positivo (P) : por representar uma cooperação entre órgãos, com desdobramentos benéficos para todos, incluindo-se a arrecadação de impostos, que permite o desenvolvimento local e regional; Direto (D) : já que se refere a uma relação de causa e efeito; Regional (R) : uma vez que a arrecadação de impostos permite o desenvolvimento regional; Curto prazo (C) : o impacto surge na etapa de implantação; Temporário (T) : porque estas licenças tem um prazo de validade; Reversível (V) : com o fim da atividade, não haverá mais contribuição futuras para o desenvolvimento.
	Renda	Positivo (P) : gera tributos federais, estaduais e municipais; Direto (D) : já que se refere a uma relação de causa e efeito; Estratégico (E) : uma vez que a arrecadação de impostos permite o desenvolvimento em termos nacionais; Curto prazo (C) : o impacto surge na etapa de implantação; Temporário (T) : devido aos serviços terminarem com a entrega dos projetos; Reversível (V) : pois não haverá mais o agregado para a comercialização após o fim da extração.

Quadro 6 – Classificação qualitativa das ações impactantes com relação aos critérios durante a fase de operação do empreendimento cont.

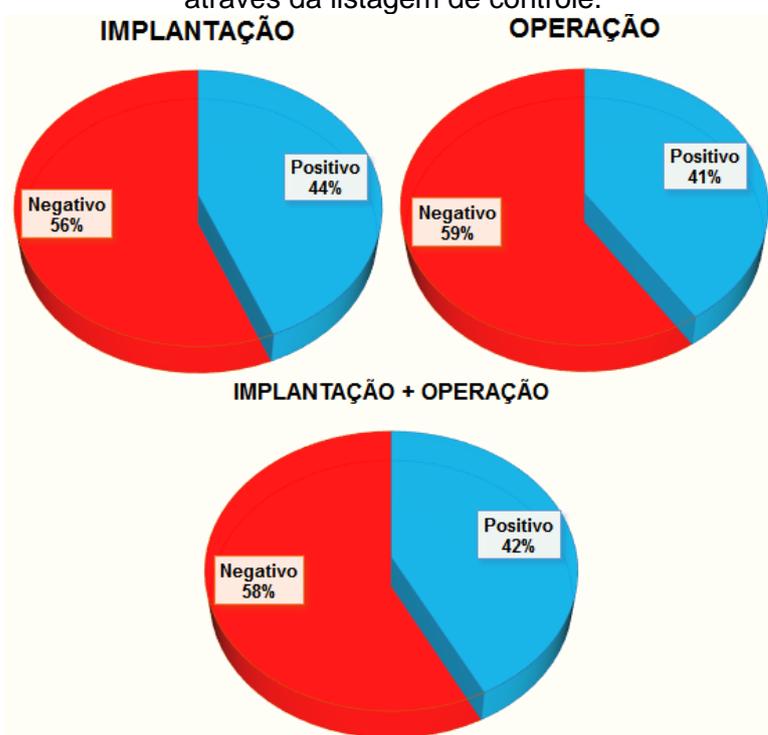
Recuperação e Reabilitação da área	Solo (Compactação e Erosão)	Positivo (P): pois haverá minimização de fenômenos erosivos e a nutrição dos solos; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente, nos pontos impactados pela atividade; Longo prazo (O): o impacto permanece, mesmo após o término da atividade; Permanente (A): com a execução das ações para a recuperação da área, o sistema tende a atingir um equilíbrio, tornando-se similar ao que era antes da atividade; Irreversível (S): após o término da atividade, com a recuperação da área o solo voltará a ser não compactados.
	Recurso Hídrico (Assoreamento, Qualidade Química, Turbidez e Vazão)	Positivo (P): com a recuperação das áreas degradadas, haverá uma alteração positiva nos recursos hídricos; Indireto (I): é resultado de um impacto que surge primeiramente no solo, para depois se manifestar no recurso hídrico; Regional (R): devido ao impacto envolver tanto o solo, quanto os recursos hídricos; Longo prazo (O): o impacto permanece, mesmo após o término da atividade; Permanente (A): pois após a reabilitação da área, a mesma poderá ter o equilíbrio ecológico desejado e tende a se manter; Irreversível (S): após a área estar recuperada, o ambiente só será modificado novamente se receber outra atividade impactante.
	Flora e Fauna Terrestre e Aquática (Composição florística e faunística e Ocupação de habitat)	Positivo (P): pois haverá a reabilitação da área degradada, fazendo com que o ambiente volte ao que era antes ou tenha características semelhantes ao que era; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o impacto se dá localmente, nos pontos impactados pela atividade; Longo prazo (O): o impacto permanece, mesmo após o término da atividade; Permanente (A): em virtude do equilíbrio que o sistema tende a atingir; Irreversível (S): pelo fato de o impacto ser permanente.
	Emprego	Positivo (P): pois irá gerar emprego; Local (L): o emprego se dá localmente; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Curto prazo (C): o emprego acaba com o término da recuperação; Temporário (T): a geração de empregos é temporária; Reversível (V): pois uma vez cessada a atividade, a taxa de emprego local volta ao que era antes.
	Alteração do Valor da terra	Positivo (P): após a área recuperada, a mesma poderá ser usada para outros fins, até lucrativos; Direto (D): já que se refere a uma relação de causa e efeito; Local (L): já que a área recuperada é no local onde houve a degradação; Longo prazo (O): o impacto perdura mesmo com o término da atividade; Permanente (A): devido a recuperação devolver aspectos naturais à área; Irreversível (S): pelo fato do impacto ser permanente.
	Renda	Positivo (P): pois irá gerar emprego; Direto (D): representa uma relação de causa e efeito; Local (L): o emprego se dá localmente; Curto prazo (C): o emprego acaba com o término da recuperação; Temporário (T): a geração de empregos é temporária; Reversível (V): a renda local diminui, uma vez cessada a atividade.

Fonte: Autora (2016).

5.4 PRINCIPAIS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS IDENTIFICADOS PELO MÉTODO DA LISTAGEM DE CONTROLE

De acordo com a relação das ações impactantes e dos fatores ambientais, foi possível identificar 18 impactos socioambientais positivos (44%) e 23 negativos (56%) na fase de implantação e 13 impactos positivos (41%) e 19 negativos (59%) na fase de operação, totalizando 73 impactos socioambientais, destes, 58% de impactos são negativos e 42% são positivos (Gráfico 11).

Gráfico 11 - Percentuais de impactos socioambientais positivos e negativos identificados através da listagem de controle.



Fonte: Autora (2016).

Os impactos socioambientais que mais se destacam relacionam-se ao Decapeamento, supressão vegetal, raleamento da vegetação ribeirinha e nivelamento do terreno, realizado na fase de implantação, com 9 impactos negativos e 1 positivo. Já na fase de operação os impactos que mais destacaram-se associam-se à etapa de extração de agregados.

O Quadro 7 apresenta todos os impactos identificados nas etapas de implantação e operação da extração de agregados (areia e seixo), descrevendo detalhadamente os fatores ambientais atingidos através do desenvolvimento de cada atividade e mostrando os impactos gerados.

De uma forma geral, o quadro mostra que esta atividade causa impactos significativos ao meio ambiente, tanto positivos, quanto negativos. E pode-se considerar que a mesma tem sua importância para o cenário econômico do estado, no entanto, da mesma forma que a atividade aparenta trazer benefícios para a comunidade local, contribuindo na geração de emprego e renda, valorização de terras, etc., causa impactos negativos que não potencializam os positivos.

O que pode ser considerado de mais agravante para que os impactos positivos sejam minimizados é a questão dos impactos aos recursos naturais. Pois, antes a terra que era usada para o plantio de monoculturas, atualmente encontra-se com uma certa indisponibilidade para o cultivo, já que está com desníveis de terreno e com cavas enormes situadas por toda parte e o rio Matapi, que corta a área onde se concentra a atividade e, a Colônia Agrícola do Matapi, encontra-se muito assoreado, impactando a fauna e flora aquática e conseqüentemente, os moradores da região que sofre por falta de peixe para pescar.

Quadro 7 - Principais impactos socioambientais na atividade de extração de areia e seixo durante as fases de Implantação e Operação.

FASE DE IMPLANTAÇÃO				
Atividades desenvolvidas	Fatores ambientais	Impactos gerados POSITIVOS	Fatores ambientais	Impactos gerados NEGATIVOS
Obtenção das licenças (DNPM, Municipal e Ambiental)	Demanda de serviços públicos; Desenvolvimento regional; Empregos; Alteração do valor da terra; Renda	Cooperação entre órgãos, com desdobramentos benéficos para todos e geração de tributos em decorrência da obtenção de licenças; Contribuição para o desenvolvimento local e regional, com o envolvimento de órgãos federais, estaduais e municipais; Geração de empregos diretos e indiretos com a contratação de profissionais para realização de estudos; Valorização de terras pela existência de requerimento mineral na área		
Aquisição de terras	Demanda de serviços públicos; Desenvolvimento regional; Alteração do valor da terra	Cooperação entre órgãos, com desdobramentos benéficos para todos na obtenção de títulos de terras e compra; Contribuição para o desenvolvimento local e regional com a aquisição de terras; Valorização de terras com a existência de um bem mineral		
Abertura de novas vias de acesso	Desenvolvimento regional; Empregos; Alteração do valor da terra; Renda	Cooperação entre órgãos, com desdobramentos benéficos para todos na obtenção de títulos de terras e compra; Contribuição para o desenvolvimento local e regional com a aquisição de terras; Valorização de terras com a existência de um bem mineral Cooperação entre órgãos, com desdobramentos benéficos para todos devido a abertura de novas vias; Ampliação da infraestrutura regional, quando da construção do acesso rodoviário; Arrecadação de impostos e geração de emprego e renda; Contribuição para o desenvolvimento local e regional, pois a ampliação da malha rodoviária facilita a implantação de outras atividades no local;	Alteração de ruídos; Alteração de temperatura; Partículas sólidas; Emissão de gases; Compactação do solo; Erosão; Assoreamento; Flora e fauna terrestre; Geração de efluentes gasosos; Risco à saúde humana	Poluição sonora devido aos roncamentos dos motores das máquinas usadas; Depreciação da qualidade do ar, quando da emissão de gases e de partículas sólidas resultantes de combustão, em virtude do emprego de maquinarias; Remoção da vegetação nos locais destinados a abertura as vias de acesso, causando alteração da temperatura; Exposição do solo causando erosão e assoreamento; Diminuição da infiltração da água no solo devido à compactação pela utilização de máquinas pesadas; Danos à flora e fauna terrestre, ocasionados pela geração de ruídos

Quadro 7 – Principais impactos socioambientais na atividade de extração de areia e seixo durante as fases de Implantação e Operação (cont.)

		Valorização de terras devido a facilidade de acesso		advindos do trânsito de maquinarias; Risco de acidente e atropelamento dos trabalhadores
Contratação de Mão-de-obra	Desenvolvimento regional; Empregos; Renda	Contribuição para o desenvolvimento local e regional na contratação de profissionais de todos os níveis; Arrecadação de impostos e geração de emprego e renda	Risco à saúde humana; Costumes tradicionais e regionais; Aumento da população	Aumento populacional causando conflitos sócias e proliferação de doenças
Aquisição de Materiais e Construção da Infraestrutura	Desenvolvimento regional; Renda	Contribuição para o desenvolvimento local e regional durante a aquisição de materiais para a construção da infraestrutura básica do empreendimento; Aquecimento na economia e geração de renda na compra de máquinas, equipamentos, etc., para a construção da infraestrutura	Alteração de ruídos; Partículas sólidas; Emissão de gases; Compactação do solo; Erosão; Assoreamento; Alteração na qualidade da água; Turbidez	Poluição sonora devido aos roncões dos motores das máquinas usadas; Depreciação da qualidade do ar, quando da emissão de gases e de partículas sólidas resultantes de combustão, em virtude do emprego de maquinarias e emissão de gases para a atmosfera; Remoção da vegetação nos locais destinados a construção da infraestrutura; Exposição do solo causando erosão e assoreamento; Diminuição da infiltração da água no solo devido à compactação durante a construção da infraestrutura; Alteração na qualidade da água, devido à utilização de (graxas e óleos) dos equipamentos utilizados na construção da infraestrutura
			Alteração de ruídos; Alteração de temperatura; Partículas sólidas; Emissão de gases; Compactação do solo; Erosão; Assoreamento; Alteração na qualidade da água; Turbidez;	Poluição sonora devido aos roncões dos motores das máquinas usadas; Depreciação da qualidade do ar, quando da emissão de gases e de partículas sólidas resultantes de combustão, em virtude do emprego de maquinarias; Alteração da qualidade do ar devido aos gases gerados pela combustão interna do motor e movimentação de particulado; Remoção da vegetação para o nivelamento do terreno, podendo

Quadro 7 – Principais impactos socioambientais na atividade de extração de areia e seixo durante as fases de Implantação e Operação (cont.)

Decapeamento, supressão vegetal, raleamento da vegetação ribeirinha e nivelamento do terreno	Empregos;	Arrecadação de impostos e geração de emprego e renda com a contratação de mão de obra para realizar o serviço	Vazão; Flora terrestre e aquática; Fauna terrestre e aquática; Geração de efluentes gasosos; Geração de efluentes sólidos; Risco à saúde humana	ocasionar um aumento na temperatura local; Exposição do solo causando, compactação, erosão e assoreamento; Diminuição da infiltração da água no solo devido à compactação durante o nivelamento do terreno; Alteração na qualidade da água, devido à utilização de (graxas e óleos) dos equipamentos utilizados; Aumento da concentração de partículas em suspensão (turbidez) durante o raleamento da vegetação ribeirinha; Danos à fauna terrestre aquática, ocasionados pela geração de ruídos advindos de maquinarias, tanto no espaço terrestre quanto no aquático; Risco de acidente e atropelamento
Implantação de viveiro de mudas	Empregos;	Arrecadação de impostos com a geração de emprego de profissional habilitado		
FASE DE OPERAÇÃO				
Atividades desenvolvidas	Fatores ambientais	Impactos gerados	Fatores ambientais	Impactos gerados
	POSITIVOS		NEGATIVOS	
Extração dos agregados	Desenvolvimento regional; Empregos; Renda	Aumento da oferta de areia para o mercado consumidor; Arrecadação de impostos e geração de emprego e renda advindos da extração e comercialização dos agregados	Alteração de ruídos; Alteração de temperatura; Partículas sólidas; Emissão de gases; Compactação do solo; Erosão; Assoreamento; Alteração na qualidade da água; Turbidez; Vazão; Flora terrestre e aquática; Fauna terrestre e aquática; Geração de efluentes gasosos;	Poluição sonora devido aos roncões dos motores das máquinas usadas; Depreciação da qualidade do ar, quando da emissão de gases e de partículas sólidas resultantes de combustão, em virtude do emprego de maquinarias para a extração do agregado; Remoção da vegetação nas frentes de lavra, podendo ocasionar um aumento na temperatura local; Afugentamento de animais terrestres e risco de atropelamento; Poluição sonora devido às maquinárias usadas na extração; Exposição do solo causando, compactação, erosão e assoreamento;

Quadro 7 – Principais impactos socioambientais na atividade de extração de areia e seixo durante as fases de Implantação e Operação (cont.)

			Risco à saúde humana;	Alteração da qualidade do ar devido aos gases gerados pela combustão interna do motor e movimentação de particulado; Degradação da área onde ocorreu o processo de mineração; Risco de atropelamento ou afogamento durante a extração de areia e seixo
Pátio de estocagem			Compactação do solo	Exposição do solo causando, compactação, erosão e assoreamento; Afugentamento de animais terrestres e risco de atropelamento; Alteração da qualidade do ar devido aos gases gerados pela combustão interna do motor e movimentação de particulado;
Circulação de veículos de grande porte e máquinas pesadas	Empregos; Renda	Arrecadação de impostos e geração de emprego e renda com a contratação de mão-de-obra habilitada	Alteração de ruídos; Alteração de temperatura; Partículas sólidas; Emissão de gases; Compactação do solo; Fauna terrestre (ocupação de habitat); Geração de efluentes gasosos; Risco à saúde humana	Poluição sonora devido aos roncoss dos motores dos veículos de grande porte; Depreciação da qualidade do ar, quando da emissão de gases e de partículas sólidas resultantes de combustão; Exposição do solo causando, compactação; Afugentamento de animais terrestres e risco de atropelamento; Alteração da qualidade do ar devido aos gases gerados pela combustão interna do motor; Risco de atropelamento
Trânsito de balsas e voadeiras	Demanda de serviços públicos; Empregos; Renda	Arrecadação de impostos e geração de emprego e renda com a contratação de mão-de-obra habilitada	Alteração de ruídos; Partículas sólidas; Emissão de gases; Fauna aquática (composição e ocupação de habitat); Geração de efluentes gasosos; Risco à saúde humana	Poluição sonora devido aos roncoss dos motores das balsas e voadeiras; Depreciação da qualidade do ar, quando da emissão de gases e de partículas sólidas resultantes de combustão; Afugentamento de animais aquáticos; Risco de afogamento

Quadro 7 – Principais impactos socioambientais na atividade de extração de areia e seixo durante as fases de Implantação e Operação (cont.)

Armazenagem de óleo diesel			Risco à saúde humana	Risco de acidentes causados por explosão
Comercialização dos agregados	Demanda de serviços públicos; Desenvolvimento regional; Renda	Cooperação entre órgãos, com desdobramentos benéficos para todos com a venda do mineral; Contribuição para o desenvolvimento local e regional durante a comercialização dos agregados; Aquecimento na economia e geração de renda		
Recuperação e Reabilitação da área	Compactação do solo; Erosão; Assoreamento; Alteração na qualidade da água; Turbidez; Vazão; Flora terrestre e aquática; Fauna terrestre e aquática; Empregos; Alteração do valor da terra; Renda	A recuperação elimina a compactação, fazendo com que haja a diminuição e eliminação do assoreamento e da turbidez; Favorecimento do fluxo d'água, aumentando a vazão; Favorecimento ao processo de reocupação do habitat pela flora terrestre e aquática, Benefícios à fauna terrestre, ocasionados pela reocupação do habitat pela flora terrestre, em decorrência da desativação da atividade. Valorização da terra; Aquecimento na economia e geração de emprego e renda		

Fonte: Autora (2016).

O Quadro 8 apresenta os impactos positivos e negativos gerados pela atividade nas fases de implantação e operação, que ocorrem em decorrência de diversas ações desenvolvidas durante a atividade.

Quadro 8 - Impactos positivos e negativos gerados pela extração de agregados (areia e seixo) nas fases de implantação e operação.

Impactos Positivos	Impactos Negativos
<p>Cooperação entre órgãos, com desdobramentos benéficos para todos e geração de tributos</p> <p>Contribuição para o desenvolvimento local e regional</p> <p>Geração de empregos diretos e indiretos</p> <p>Valorização de terras</p> <p>Arrecadação de impostos</p> <p>Aumento na renda</p> <p>Recuperação e/ou reabilitação da área degradada</p>	Poluição sonora
	Depreciação da qualidade do ar
	Remoção da vegetação
	Aumento da temperatura
	Exposição do solo
	Diminuição da infiltração da água no solo
	Danos à flora e fauna terrestre e aquática
	Alteração na qualidade da água
	Degradação da área onde ocorreu o processo de mineração
	Risco de atropelamento ou afogamento
Afugentamento de animais terrestres e aquáticos	

Fonte: Autora (2016).

O quadro apresenta a compilação dos impactos positivos e negativos gerados com a atividade. No entanto, o que chama a atenção é que os impactos positivos descritos caracterizam, em prática, o conceito de “desenvolvimento”, pois neste cenário existe os fatores essenciais para que haja a melhoria da qualidade de vida da população, estando em equilíbrio a economia, o meio ambiente, enquanto recurso natural, e a população. Porém, não se concretiza em prática, tendo em vista o cenário atual das áreas onde é realizada a atividade.

5.5 CORRELAÇÃO DA ATIVIDADE MINERÁRIA COM O DESENVOLVIMENTO LOCAL

“A relevância social que a extração destes agregados tem no município de Porto Grande, não pode ocultar o impacto ambiental e as condições precárias de trabalho predominantes”.
(Plano Diretor de Porto Grande/AP, 2013)

Com o objetivo de relacionar a atividade de extração de agregados com o desenvolvimento local, foi feita uma análise com alguns indicadores sociais e econômicos, como: o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM)⁴, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)⁵ e o PIB per capita. Mais adiante, esses indicadores serão correlacionados com a CFEM, com o intuito de verificar se a atividade tem alguma influência nos valores dos indicadores, que repercute na qualidade de vida dos moradores do município de Porto Grande.

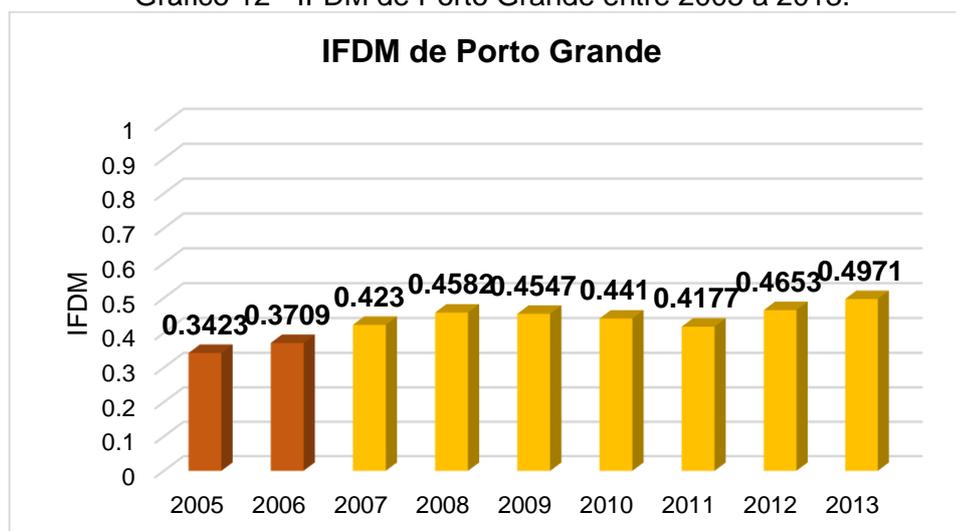
O IDHM e o IFDM foram selecionados por serem indicadores de desenvolvimento social e local, pois retrata as condições gerais de vida da população municipal. O PIB per capita é um importante indicador de desenvolvimento econômico.

Porto Grande foi fundado em 1992, mas só a partir de 2005 começou a ser acompanhado pelo Firjan. O Gráfico 12 mostra que em 2005, o município, com pouco mais de dez anos de fundação, tinha baixo desenvolvimento, e a partir de 2007, passou a ter desenvolvimento regular, porém, se manteve assim até a última pesquisa publicada pela federação. Em 2013, este município ainda se encontrava na faixa de desenvolvimento regular, com IFDM no valor de 0,4971.

⁴ O IFDM – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – é um estudo do Sistema FIRJAN que acompanha anualmente o desenvolvimento socioeconômico de todos os mais de 5 mil municípios brasileiros em três áreas de atuação: Emprego & renda, Educação e Saúde. Criado em 2008, ele é feito, exclusivamente, com base em estatísticas públicas oficiais, disponibilizadas pelos ministérios do Trabalho, Educação e Saúde. O IFDM varia de da seguinte forma: Alto desenvolvimento (superiores a 0,8 pontos); Desenvolvimento moderado (entre 0,6 e 0,8 pontos); Desenvolvimento regular (entre 0,4 e 0,6 pontos) e Baixo desenvolvimento (inferiores a 0,4 pontos. Quanto mais perto de 1, maior o desenvolvimento da localidade. (FIRJAN, 2016).

⁵ Medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano (PNUD, 2016).

Gráfico 12 - IFDM de Porto Grande entre 2005 a 2013.



Fonte: FIRJAN (2016).

Os dados de IFDM são dos anos de 2005 a 2013⁶, (IFDM Emprego e renda, IFDM Educação e IFDM Saúde) obtidos através do índice de Firjan. A Tabela 3 destaca os valores destes índices e relaciona com a CFEM. A educação foi o componente que apresentou o melhor desempenho desde 2005, seguido do emprego e renda e, por último, da saúde.

Tabela 3 - IFDM Emprego e renda, IFDM Educação, IFDM Saúde e CFEM de Porto Grande

ANO	IFDM*	IFDM Educação	IFDM Saúde	IFDM Emprego e Renda	CFEM (R\$)
2005	0.3423	0.4355	0.3076	0.2839	29.000,00
2006	0.3709	0.399	0.3311	0.3726	26.000,00
2007	0.423	0.5079	0.3069	0.4543	31.300,00
2008	0.4582	0.5332	0.3397	0.5016	26.700,00
2009	0.4547	0.5595	0.3071	0.4973	41.400,00
2010	0.441	0.5579	0.3328	0.4366	51.600,00
2011	0.4177	0.5656	0.3443	0.3433	99.500,00
2012	0.4653	0.5747	0.4371	0.3842	102.400,00
2013	0.4971	0.6204	0.402	0.4689	85.900,00

*Alto desenvolvimento (>0,8 pontos); Desenvolvimento moderado (entre 0,6 e 0,8 pontos); Desenvolvimento regular (entre 0,4 e 0,6 pontos) e Baixo desenvolvimento (<0,4 pontos)

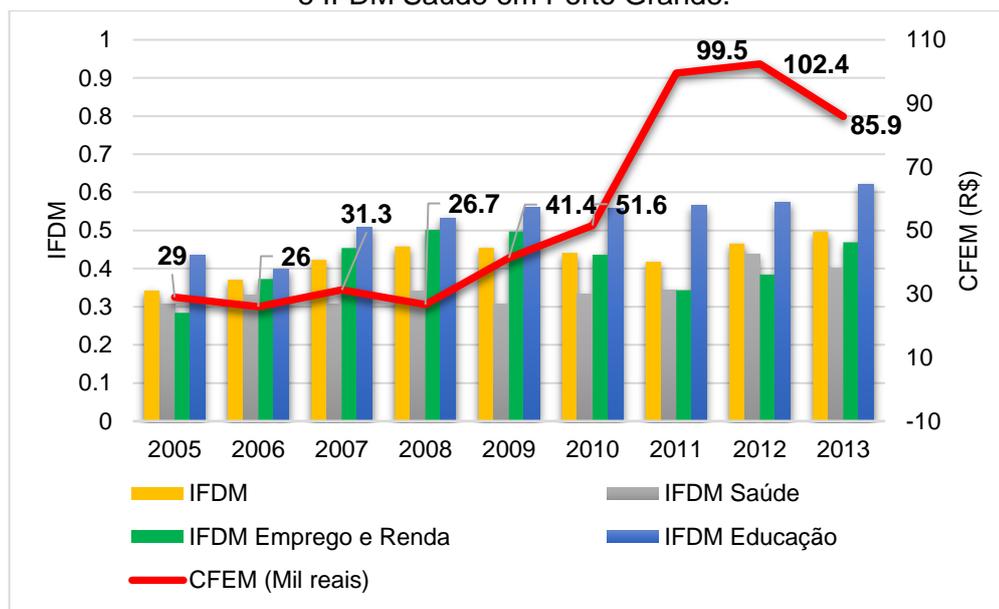
FONTE: Sistema FIRJAN (2016)

O Gráfico 13 mostra que nos anos onde a arrecadação da CFEM foi baixa, os valores de IFDM Emprego e renda, IFDM Educação e IFDM Saúde, estavam maiores

⁶ Banco de dados do PNUD iniciam em 2005 e vão até 2013.

do que nos anos em que houve maior arrecadação da CFEM, onde a taxa de desemprego subiu e a saúde estava com índices inferiores que 0,4, apenas no componente de educação que houve um aumento significativo, com valor de 0,6204. Isso significa dizer que os valores arrecadados pela CFEM não repercutem nos indicadores sociais.

Gráfico 13 - CFEM em relação ao IFDM Emprego e renda, IFDM Educação e IFDM Saúde em Porto Grande.

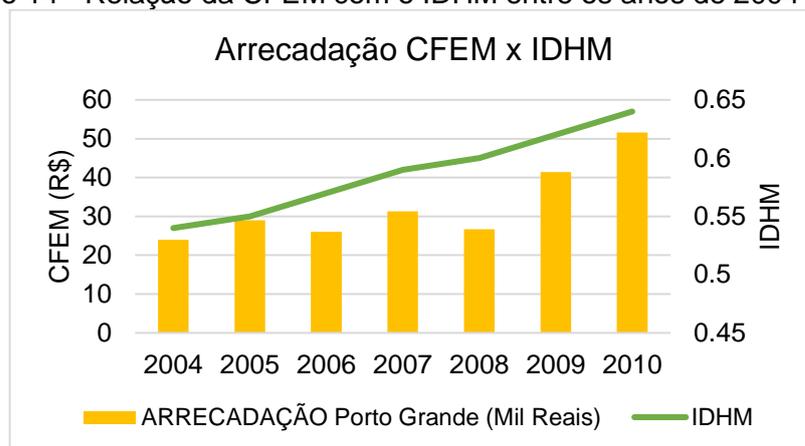


Fonte: FIRJAN (2016) e DNPM (2016).

A relação do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)⁷ e a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) está apresentada no Gráfico 14. O IDHM foi selecionado por ser um indicador de desenvolvimento social, pois retrata as condições gerais de vida de população municipal. De acordo com o gráfico, há um acréscimo das duas variáveis, no decorrer dos anos, a arrecadação da CFEM aumentou cerca de 200%, enquanto que o IDHM passou de 0.450 para 0.640.

⁷ Construído pelo PNUD, em parceria com o IPEA e a Fundação João Pinheiro, o IDHM é referência para o acompanhamento do desenvolvimento socioeconômico, tanto no recorte local quanto nacional, apresentando a mesma metodologia de cálculo do IDH, mas fazendo uso de alguns indicadores distintos (BOHN et al, 2016).

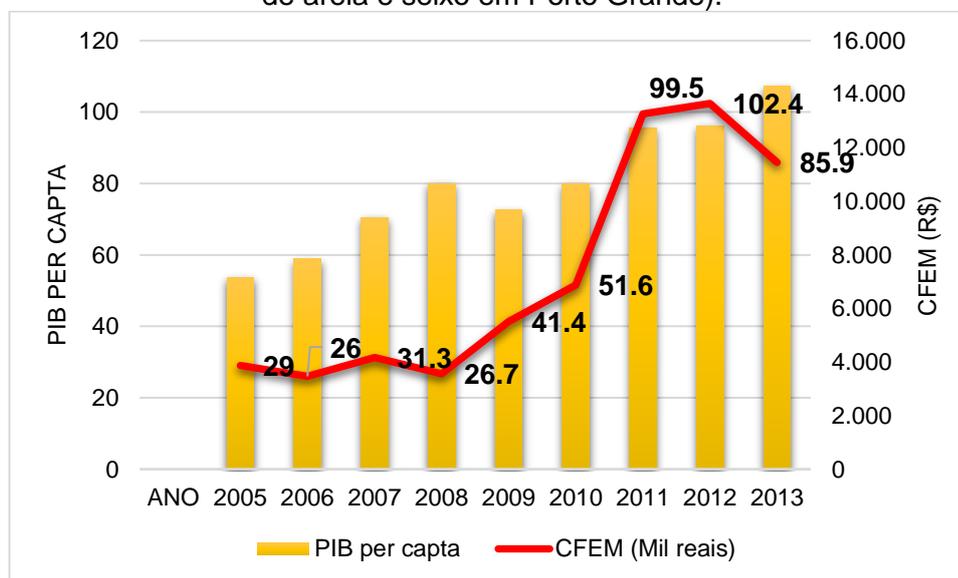
Gráfico 14 - Relação da CFEM com o IDHM entre os anos de 2004 a 2010.



Fonte: IBGE (2016) e DNPM (2016).

O PIB per capita é um indicador econômico que pode influenciar na qualidade de vida da população. Foi feita a relação do PIB per capita com a CFEM entre os anos de 2005 a 2013 do município de Porto Grande, a fim de comparar suas evoluções (Gráfico 15). Percebe-se que a linha de crescimento de arrecadação pela CFEM não acompanha o desenvolvimento os demais indicadores.

Gráfico 15 - PIB per capita em relação à CFEM (arrecadação por extração de areia e seixo em Porto Grande).



Fonte: IBGE (2016) e DNPM (2016).

5.5.1 Utilizando o modelo da Regressão Linear Múltipla para correlacionar os indicadores

Os dados de correlação foram analisados levando em consideração a Regressão Linear Múltipla⁸, a qual envolve três ou mais variáveis. Para esta pesquisa, foi usada uma variável dependente, a CFEM, correlacionada com quatro variáveis independentes, o IDHM, o PIB per capita, o IFDM Emprego e Renda e o IFDM Educação.

Esta equação significa dizer que a evolução da CFEM para o município de Porto Grande é uma função de, ou depende de quatro variáveis independentes – IFDM Emprego, IFDM Educação, PIB per capita e IDHM.

A primeira coluna da Tabela 4 apresenta as variáveis independentes, a segunda coluna apresenta os coeficientes estimados para os parâmetros associados a cada uma das variáveis (Coef.), a terceira coluna mostra a estatística (t) associadas a cada uma delas, na quarta coluna está o nível de significância (P) e na quinta coluna o coeficiente de determinação (R^2).

Tabela 4 - Resultado da análise de regressão múltipla (Matriz de correlação).

Variável Independente	Coefic.	t	P>(t)	R ²
IFDM Emprego e Renda	-350.8	-8.04	0.0012	-15.28%
IFDM Educação	365.24	8.43	0.0010	70.11%
IDHM	257.257	2.99	0.0399	69.22%
PIB per capta	0.0133	4.29	0.0051	75.46%

Fonte: Autora (2016).

Assim, esta análise mostrou que este modelo foi útil, pois o valor p do teste **F** < **0,05** e as variáveis IFDM Emprego, IFDM Educação, PIB per capita e IDHM estão relacionadas com a CFEM, pois o teste de significância individual apresentam valores de **p < 0,05**. O valor de R² varia no intervalo de 0 a 1. Valores próximos de 1 indicam que o modelo proposto é adequado para descrever o fenômeno.

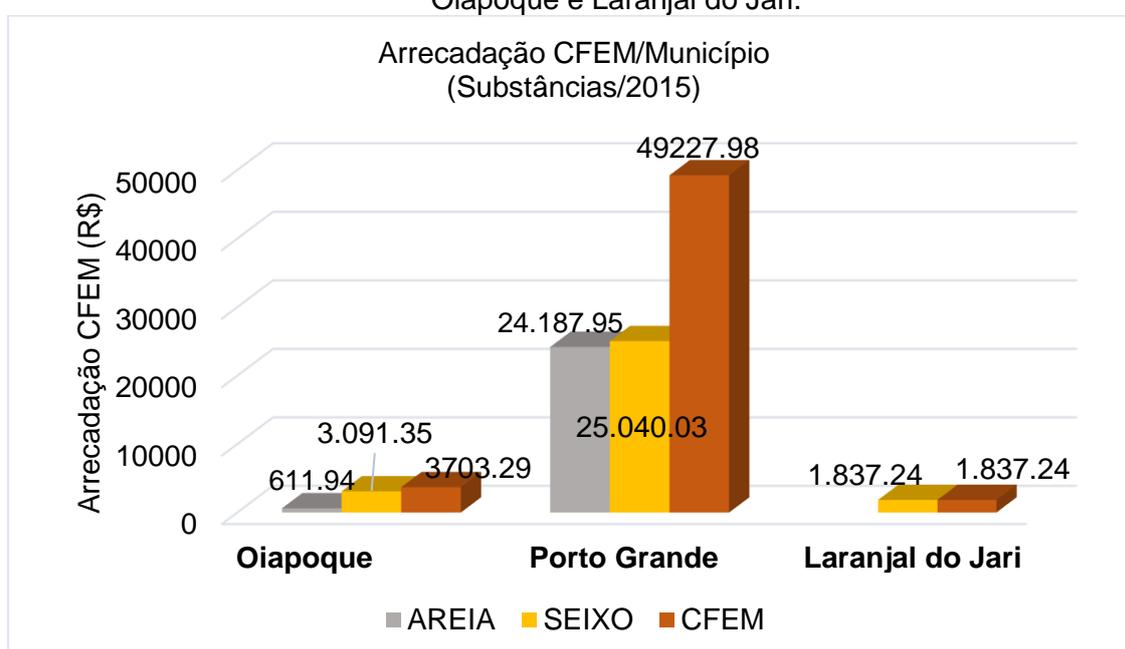
Estatisticamente, a relação entre a variável dependente com três variáveis independentes foi satisfatória, o que pode ser notado pelo valor do R² o qual mostra

⁸ A análise de Regressão Múltipla é uma metodologia estatística de previsão de valores de uma ou mais variáveis de resposta (Dependentes) através de um conjunto de variáveis explicativas (Independentes). Esta metodologia pode ser utilizada também para a avaliação dos efeitos das variáveis explicativas como previsoras das variáveis de resposta (KASZNAR; GOLÇAVES, 2011).

que o modelo explica em média 71,59% da variabilidade dos dados, com exceção da variável IFDM Emprego e Renda.

O Gráfico 16 mostra uma relação da CFEM arrecadada em Porto Grande com outros dois municípios amapaenses que também realizam a atividade de extração de agregados (areia e seixo), Laranjal do Jari e Oiapoque. A arrecadação feita por ano pelo município de Porto Grande é quase 50 vezes maior que as dos municípios de Oiapoque e Laranjal do Jari.

Gráfico 16 - Arrecadação CFEM nos municípios de Porto Grande, Oiapoque e Laranjal do Jari.



Fonte: DNPM (2015).

De acordo com IBGE (2016), o IDHM do município de Porto Grande passou de 0,520 em 2000 para 0,640 em 2010 - uma taxa de crescimento de 23,08%.

O município de Porto Grande é considerado de pequeno porte e gerou, nos últimos três anos, uma receita de aproximadamente 100 mil reais/ano, oriundas apenas da CFEM de duas substâncias minerais (areia e seixo), vale lembrar que neste município existem outras atividades econômicas geradoras de arrecadações municipais, como a agropecuária e serviços.

Foi realizada uma relação com outros dados dos municípios de Laranjal do Jari, Oiapoque e Porto Grande, os quais desenvolvem esta atividade para o ano de 2015 (Tabela 5).

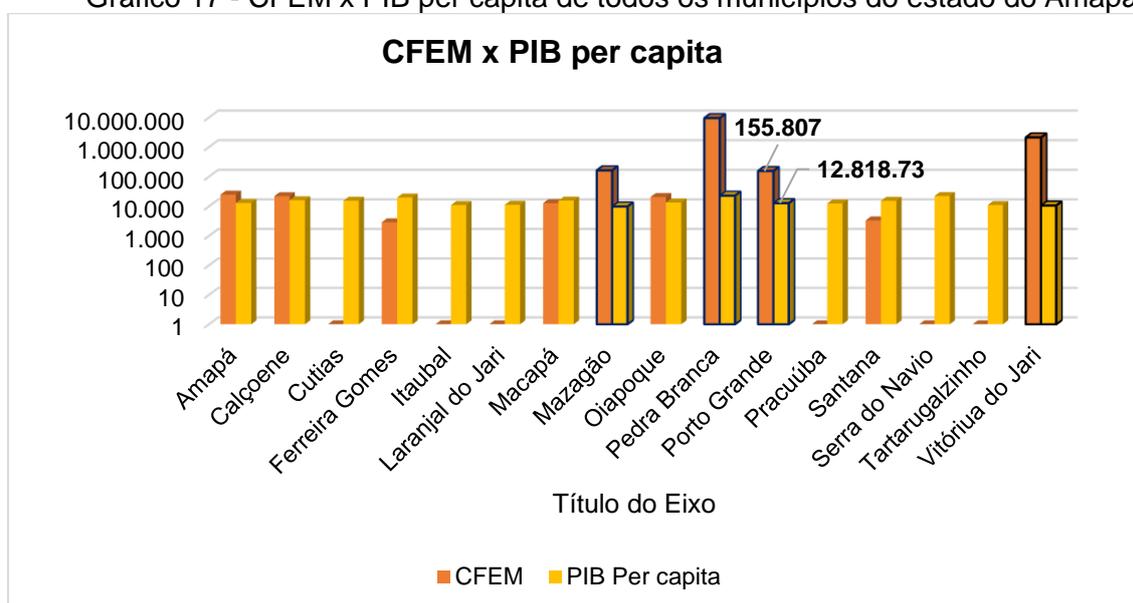
Tabela 5 - Valores da CFEM e PIB e CFEM e PIB per capita de Laranjal do Jari, Porto Grande e Oiapoque para o ano de 2015.

Municípios	CFEM* (R\$)	PIB** (R\$)	Hab.**	PIB per capta** (R\$)	CFEM per capta* (R\$)	PIB per capta/CFEM per capita
Porto Grande	49.227,98	113.040	16.809	6.72	2.92	2.29
Laranjal do Jari	3.703,29	199.883	45.712	4.37	0.08	53.97
Oiapoque	1.837,24	110.650	20.509	5.39	0.09	60.22

Fonte: DNPM* (2016) IBGE** (2016).

O Gráfico 17 com dados da CFEM arrecada de todas as substâncias durante o ano de todos os municípios do estado do Amapá em relação ao PIB per capita.

Gráfico 17 - CFEM x PIB per capita de todos os municípios do estado do Amapá.



Fonte: IBGE (2016) e DNPM (2016).

No Gráfico 17 observa-se que a CFEM se destaca em quatro municípios, especialmente Pedra Branca que teve arrecadação em torno de 10 milhões de reais/ano, Porto Grande aparece com a terceira maior arrecadação. No entanto, é notório que o PIB per capita é praticamente o mesmo para todos os municípios.

De maneira geral, observa-se que a arrecadação da CFEM, apesar de ter relação com o PIB per capita, não demonstra essa influência, fato este explícito nos quatro municípios mencionados acima (Pedra Branca, Vitória do Jari, Porto Grande e Mazagão), em que mesmo com maior arrecadação da CFEM o PIB permaneceu estável e não difere do valor do PIB dos municípios que não possuem a atividade minerária.

Vale lembrar que a arrecadação da CFEM, devem ser revestidas em programas voltados para a melhoria do município, como infraestrutura, saúde, educação, meio ambiente, capacitação técnica dos moradores.

5.6 A RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS

A extração de mineral Classe II altera o relevo de forma quase sempre permanente, causando de imediato o impacto visual, sem mencionar os demais impactos que já foram tratados nesta pesquisa.

A área onde ocorre a extração de seixo e areia em terra firme encontra-se com este passivo, o impacto visual é gritante. Este cenário foi o que chamou a atenção da autora a qual decidiu estudar mais afundo o desenvolvimento desta atividade no município de Porto Grande.

Essas áreas são quase que 100% licenciadas pelo estado e cumprem seu papel, no que tange a entrega de estudos junto ao órgão, onde descrevem de que forma vão realizar a recuperação das áreas de extração.

No entanto, algumas empresas têm dificuldade em realizar a execução do PRAD e o resultado é um cenário com vários impactos socioambientais.

A Fotografia 8 (A e B) mostra o cenário encontrado na comunidade da Colônia agrícola do Matapi, local onde ocorre com maior intensidade a atividade de extração de areia e seixo em terra firme. Estas áreas foram abandonadas sem a devida recuperação.

Fotografia 8 - Área de extração de areia em terra firme abandonada (A) e estruturas físicas abandonadas (B).



Fonte: Autora (2016)

A recuperação dessas áreas pode ser realizada de várias maneiras, levando em consideração um fator essencial para que o plano seja executado de fato, que é o recurso financeiro disponível para este fim.

Investigação de Campo

Após a pesquisa de campo, foi possível identificar o grau de conhecimento dos moradores com relação aos danos causados nas áreas de extração e do ponto de vista dos entrevistados, qual seria a melhor opção de recuperar esses danos, com base nos conhecimentos dos moradores.

Com relação aos impactos ambientais, dos cinco moradores entrevistados, apenas um disse não saber o que significa, os demais além de dizerem saber o que é um impacto ambiental, ainda apontavam alguns impactos negativos, como assoreamento do rio, afugentamento de animais e alteração na qualidade da água.

De acordo com os entrevistados, antes da realização da atividade de extração, a principal atividade existente na área antes da mineração, era a agricultura familiar e havia vegetação primária na localidade, no entanto, com o passar dos anos, o que predomina no local é a vegetação secundária, com árvores de médio e pequeno porte.

A partir do levantamento, verificou-se que os tipos de árvores frutíferas comuns na região são: açazeiro, mangueira, cajuzeiro, cuapuaçuzeiro, ingazeira, ameixeira, coqueiro, goiabeira, jaqueira, bacabeira, etc.

E quando foi perguntado para os moradores qual seria a melhor forma de uso futuro das áreas lavradas e abandonadas, os moradores responderam que seria a criação de peixe nas cavas que hoje se encontram preenchidas com água e nas áreas secas, fazer o plantio de árvores nativas.

Nesta área da Colônia Agrícola do Matapi existem algumas cavas preenchidas por água e que atualmente, são usadas para banho, tanto pelos moradores da comunidade, como por pessoas que vem do centro de Porto Grande e até mesmo de outros municípios, como Macapá e Santana.

Apenas uma empresa possui viveiro de mudas e disponibiliza menos de 1% do valor arrecadado para a execução do plano e possui um responsável técnico pelo PRAD, as demais não possuem viveiro de mudas, não executam nenhuma recuperação nas áreas e não possuem técnico responsável.

Durante a pesquisa de campo e em meio a tantas áreas lavradas e abandonadas sem a devida recuperação, um empreendimento chamou a atenção,

confirmando a hipótese de que um bom planejamento, juntamente com a responsabilidade social e ambiental, faz com que uma área degradada seja recuperada. As Fotografias 9, 10, 11 e 12 mostram uma área de extração em fase de recuperação dos impactos negativos causados pela extração.

A empresa que antes extraía areia e seixo em terra firme, após a mina exaurir, está dando um uso para a área. O local agora é uma fazenda, que está em fase de implantação, com aquisição das licenças ambientais e preparação da área para receber o gado

Fotografia 9 - Área coberta para prender o gado.



Fonte: Autora (2016).

Fotografia 10 - Plantação de árvores frutíferas nas áreas onde ocorreu a extração de areia e seixo.



Fonte: Autora (2016).

Fotografia 11 - Plantação de gramíneas.



Fonte: Autora (2016).

Fotografia 12 - Plantação de árvores nativas e frutíferas nas margens das cavas. Cavas viraram tanques para criação de peixes.



Fonte: Autora (2016).

Esta atividade que é realizada há muitos anos neste município possui entendimentos contraditórios entre os moradores do entorno das áreas de extração e os funcionários que nelas atuam. Não chega a gerar nenhum conflito eminente, apenas a insatisfação de alguns ex-funcionários, que continuam morando no local e que atualmente sofrem com a degradação deixada pela atividade.

No entanto, para os moradores que ainda trabalham em algumas empresas, a visão sobre a atividade é que a mesma é uma alternativa a mais para um município de pequeno porte, com poucas possibilidades de geração de renda. Esta atividade, gera emprego e renda para uma parcela muito pequena de moradores, mas não deixa de ter sua função na economia do município.

A área que está sendo recuperada pela empresa que extraía areia e seixo em terra firme demonstra que uma atividade considerada potencialmente poluidora, pode

executar tal atividade degradadora e em seguida, realizar sua reabilitação, fazendo com que a mesma continue sendo produtiva, gerando emprego e renda e tributos ao município.

Por isso, a importância de todo empreendimento, além de possuir um PRAD, que o mesmo seja adequado e leve em consideração as especificidades do local e mais importante ainda, que o mesmo seja executado.

5.7 MINUTA DE UM TERMO DE REFERÊNCIA PARA PRAD

De acordo com Absy et al. (1995), PRAD tem sido utilizado para a recomposição de áreas degradadas pelas atividades de mineração, pois a legislação não prevê PRAD para outras atividades que não estejam na categoria “extração mineral”. O Termo de Referência tem o objetivo de orientar o responsável técnico na elaboração do Estudo Ambiental.

A minuta para o Termo de Referência foi elaborada a partir das informações colhidas em campo e em conformidade com a NBR 13030/1999, o TR para PRAD do IBAMA e de algumas Secretarias do Meio Ambiente de alguns estados, como Goiás, Pará, etc., porém, com nível de exigência menor, levando em consideração o porte dos empreendimentos e as especificidades do local.

A minuta de um termo de referência para PRAD está no Apêndice 3.

Uma proposta que deve acompanhar o TR é a implantação de um viveiro de espécies vegetais nativas na comunidade do Matapi, onde todos os atores estivessem envolvidos. A sua implantação seria com recursos advindos das empresas e mão de obra dos moradores da área. Esta proposta pode virar condicionante da licença ambiental.

6 CONCLUSÕES

A área da pesquisa foi escolhida devido ao cenário de degradação na qual a mesma se encontra, provocado pela extração de agregados. Em algumas localidades do município de Porto Grande existem atualmente grandes cavas abandonadas e áreas onde ocorreu a extração sem a devida recuperação, potencializando os impactos negativos. Este descaso por parte de quem realizou a atividade põe em foco a questão ambiental, causando um desconforto na comunidade das proximidades das áreas lavradas, alterando seus modos de vida.

Existe neste município uma localidade conhecida como Colônia Agrícola do Matapi I, onde há a maior ocorrência dos depósitos de areia e seixo em terra firme e, também, local onde há o maior passivo ambiental ocasionado pela atividade. E o outro local que merece destaque, é o Porto Platon, onde as empresas que extraem seixo no leito do rio Araguari, aportam suas balsas e fazem o descarregamento do mineral nas margens do rio, usando estas como depósito de agregados. Não existe nenhuma ação de recuperação das margens do rio.

O trecho do rio onde ocorre a extração foi impactado com a construção de uma usina hidrelétrica a montante, elevando o nível do rio e potencializando esta atividade, já que antes desta UHE, em período de estiagem, a atividade reduzia sua produção, devido ao rio ficar raso em alguns trechos, impossibilitando a passagem das balsas.

Foram identificadas ainda durante a visita de campo, que muitas áreas mineradoras foram abandonadas sem ter sofrido nenhum processo de recuperação e estas áreas estão cercadas por áreas, onde algumas empresas ainda estão operando.

Com o uso de métodos de AIA, foram caracterizadas as ações impactantes da atividade, através da Matriz de Interação, identificando, assim, 64% de impactos negativos e 36% de impactos positivos, fazendo com que esta atividade não contribua positivamente para o equilíbrio do meio ambiente. Os principais impactos socioambientais foram caracterizados com o uso da Listagem de Controle, e os impactos afetam principalmente os meios físicos e antrópicos.

O quadro atual das áreas onde ocorre a extração destes agregados, não é dos melhores, devido não ter sido realizada a recuperação da área impactada de forma adequada, ficando apenas graves passivos ambientais. Outro fator relevante é a falta

de fiscalização pelos órgãos competentes, fazendo com que os planos de recuperação não sejam executados de maneira correta.

A maioria das empresas que desenvolvem esta atividade são licenciadas pelo órgão ambiental, desta forma, teoricamente, elas deveriam realizar o monitoramento dos impactos causados no meio ambiente e apresentar o relatório de execução do plano de recuperação de áreas degradadas. Destarte, percebeu-se que os planos de recuperação não foram iniciados por algumas empresas que já trabalham no local há mais de 5 anos e não existe se quer um viveiro de mudas nas dependências de 98% empresas.

Esta atividade minerária é licenciada ambientalmente pelo Instituto de Meio Ambiente e de Ordenamento Territorial do Amapá (IMAP), no entanto, é notório que a atuação deste órgão não surte muito efeito, já que o cenário encontrado no local não é o esperado no contexto da política ambiental. Por isso, foi feita uma minuta para Termo de Referência para a elaboração do PRAD. O principal item desta minuta é o conhecimento relativo à área de estudo, já que os planos executados atualmente não geram os resultados esperados.

Com a caracterização dos empreendimentos que desenvolvem a atividade no município, detectou-se que os mesmos são de pequeno porte, com no máximo sete funcionários por empresa. Estas empresas, pagam a CFEM e 13% de tributos sobre as notas fiscais, em cada venda do agregado, contribuindo com a arrecadação de tributos para o município.

No entanto, os dados socioeconômicos mostram que a arrecadação advinda desta atividade não tem uma influência significativa nos programas sociais voltados para a melhoria da qualidade de vida da população.

Assim, conclui-se que a atividade de extração de areia e seixo não tem influência significativa para o desenvolvimento local do município e tem gerado impactos ambientais que afetam a área lavrada e seu redor, provocando alteração sobre a água, o ar, o solo, o subsolo e a paisagem como um todo, interferindo em seu aproveitamento para usos futuros, os quais podem impactar diretamente na qualidade de vida da população.

Porém, vale ressaltar que, se a atividade for realizada de maneira que venha cumprir as legislações ambientais, onde os órgãos fiscalizadores sejam atuantes e os

responsáveis tenham responsabilidade socioambiental, essa atividade pode contribuir sim, com o desenvolvimento local do município de Porto Grande.

REFERÊNCIAS

AARÃO, Neilor S. **CFEM**: o maior desafio não é reajustar seu valor, mas ordenar sua gestão. 2011. Disponível em: <<http://www.simineral.org.br/arquivos/CFEMOmaioresafionoreajustarseuvalormasordenarsuagesto.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

ABSY, Miriam Laila et al **Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1995.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6502**: rochas e solos. Rio de Janeiro, 1995. 18p.

_____. Associação Brasileira de Normas Técnicas (EB-04). **NBR-7211**: agregados para concreto: especificação. Rio de Janeiro, 2009.

_____. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13030**: elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pela mineração. Rio de Janeiro, 1999.

ANEPAC - Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para a construção civil. Disponível em: <<http://www.anepac.org.br>>. Acesso em: 09 ago. 2016.

ANNIBELLI, Mariana Baggio; SOUZA FILHO, Carlos Frederico Marés de. Mineração de areia e seus impactos sócio-econômico-ambientais. In: CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, 16., 2007, Belo Horizonte. Anais...Belo horizonte, 2007.

BARQUERO, Vázquez Antonio. Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial Investigaciones Regionales. **Española de Ciencia Regional España**, n. 11, p. 183-210, 2007.

BAUER, L. A. Falcão. **Materiais de Construção**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

BERCU, Ana-Maria. The Sustainable Local Development in Romania-Key Issues for Heritage Sector. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 188, p. 144-150, 2015.

BOHN, Liana et al. Idhm E Eficiência: **O Desenvolvimento Municipal Sob Um Novo Prisma**. In: Anais do XLIII Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 43rd Brazilian Economics Meeting]. ANPEC-Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia [Brazilian Association of Graduate Programs in Economics], 2016.

BORGES, Claudia Moreira. **Desenvolvimento local e avaliação de políticas públicas**: análise da viabilidade para construção de um índice de desenvolvimento local para o município de São Jose do Rio Preto. 2007. 216 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP. Ribeirão Preto, 2007.

BORGES, Fabrini Quadros; BORGES, Fabricio Quadros. Royalties minerais e promoção do desenvolvimento socioeconômico: uma análise do projeto Carajás no Município de Parauapebas no Pará. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 36. Jan./jun. 2011.

BRADFORD, N. Territory and Local Development: a placed-based perspective. **Universitas Forum**, v. 3, n. 2, Jun. 2012.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 001, de 23/01/1986**. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1986.

_____. Tribunal de Contas da União. **Cartilha de licenciamento ambiental**. 2. ed. Brasília: TCU, 4ª Secretaria de Controle Externo, 2007. 83 p.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei Nº 11.540, 12 de outubro de 2007**. Dispõe sobre o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT; altera o Decreto-Lei no 719, de 31 de julho de 1969, e a Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997; e dá outras providências. Brasília, DF, 2007.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto Nº 97.632, 10 de abril de 1989**. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. Brasília, DF, 1989.

_____. **Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos**. Lei Federal no 6.567. Dispõe sobre regime especial para exploração e o aproveitamento das substâncias minerais que especifica e dá outras providências. Brasília, 1978.

_____. **Conselho Nacional de Meio Ambiente**. Resolução nº 237, de 19/12/1997. Dispõe sobre o licenciamento ambiental previsto na Res. nº 001/86. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 de dezembro de 1997.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 8.001 de 13 de março de 1990**. Define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências. Brasília, DF, 1990a.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 010**. Dispõe sobre normas específicas para o licenciamento ambiental de extração mineral, classe II. Brasília, 1990b.

_____. Ministério de Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Portaria n. 266 de 10 de julho de 2008**. Dispõe sobre o processo de registro de licença e altera as Normas Reguladoras de Mineração aprovadas pela Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001. Brasília, 2008.

BRASIL. Governo Federal. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução CNS Nº 466 de 12 dezembro de 2012**. Trata de pesquisa e testes em seres humanos. Disponível em: <<http://www.unimep.br/cepesquisa/index.php?fid=76&ct=4119>>. Acesso em: 20 maio 2016.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 11.540**. Dispõe sobre o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT; altera o Decreto-Lei no 719, de 31 de julho de 1969, e a Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997; e dá outras providências. Brasília, 2007.

BRITO, Elizabeth Rodrigues. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais decorrentes do empreendimento denominado “praias fluviais” no Estado de Tocantins**. Tese (*Magister Scientiae*) - Universidade Federal de Viçosa, mar. 2001.

CASTRO, Dilton de (Org.). **Práticas para restauração da mata ciliar**. Porto Alegre: Catarse – Coletivo de Comunicação, 2012. 60 p.

CARDOZO, Janete Silvano. **Proposta de modelo para reabilitação de área degradada pela extração de argila e areia no município de Morro da Fumaça/SC**. Monografia, Diretoria de Pós-Graduação da Universidade do Extremo Sul. Catarinense - UNESC, Gestão de Recursos Naturais. 2006.

CARMO, Sheyla Renata da Silva. Degradação e recuperação de matas ciliares na Amazônia Oriental paraense. (Bacia hidrográfica do rio Irituia no município de Irituia/Pará). **Revista Geonorte**, v. 3, n. 6, p. 803-813, 2016.

CARVALHO, Maria Bruna Martins et al. **Cadeia produtiva de agregados de construção em mineradora no município de Ourém-Pará**. Centro Científico Conhecer. Enciclopédia Biosfera. 2013.

CARVALHO; Diego Lellis de; LIMA, Adriana Villarinho de. Metodologias para Avaliação de Impactos Ambientais de Aproveitamentos Hidrelétricos. In: Anais XVI ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS, 16. 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2010.

CAVALCANTI, Clóvis. Conceptions of Ecological Economics: its Relationship with Mainstream and Environmental Economics. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, 2010.

CAVALCANTE, Clarissa Maciel. **A sílica livre cristalizada e as condições de trabalho em Santarém-PA**. 2015. 62 f. Mestrado Profissional em Processos Construtivos e Saneamento Urbano. Instituto de Tecnologia, Belém, Pa, 2015.

CORREIA, Ricardo Lopes; AKERMAN, Marco. Desenvolvimento local participativo, rede social de suporte e ocupação humana: relato de experiência em projeto de extensão. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 26, n. 1, p. 159-165, 2015.

CORRÊA, Rodrigo Studart. **Recuperação de áreas degradadas pela mineração no cerrado**. Manual para revegetação. Brasília, DF: Universa, 2007

COSTA, Samuel e ZOCHE, Jairo José. Fertilidade de solos construídos em áreas de mineração de carvão na região sul de Santa Catarina. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 33, n. 4, p. 665-674, 2009.

CREMONEZ, Filipe Eliazar et al. Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no Brasil. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**, Santa Maria, RS, v. 13, n. 5, p. 3821-3830, dez. 2014.

CUNHA, Affonso Aurino B. da, ENGEL, Daniel. O Direito Minerário em Transformação: o Novo Paradigma da Regulação. **Derecho de Minería, chileno y comparado**. [Online] São Paulo, 2007.

DAVIS, Graham A.; JOHN E. TILTON. Should developing countries renounce mining? A perspective on the debate. **Colorado School of Mines**. Available from www.icmm.com. 2002.

OLIVEIRA, Francisco Correia de; MOURA, Héber José Teófilo de. Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará. **Revista Pretexto**, v. 10, n. 4, 2009.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNPM. **CFEM**. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/>>. Acesso em: 23 abr. 2016.

DNPM. Sistema de Informações Geográficas de Mineração (SIGMINE). **Polígonos das Áreas requeridas em formato Shapefile (*.shp): Amapá**. Disponível em: <<http://sigmine.dnpm.gov.br/>>. Acesso em: 22 jul. 2015.

DOWBOR, Ladislau; POCHMANN, Marcio. **Políticas para o desenvolvimento local**. Juventude e Sociedade: trabalho, educação, cultura e participação. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2010.

ECOTUMUCUMAQUE. **Diagnóstico Ambiental do meio socioeconômico**. Estudo de Impacto Ambiental - EIA. 2010. V. 4.

ECOTUMUCHUMAQUE. **Plano Básico Ambiental do AHE Cachoeira Caldeirão**. Programa de ordenamento da atividade de mineração. 2012.

FALEIRO, Flávio Fernandes; LOPES, Luciana Maria. Aspectos da mineração e impactos da exploração de quartzito em Pirenópolis-GO. **Revista eletrônica Ateliê Geográfico**, Goiânia, GO, v. 4, n. 11. p.148-162. ago. 2010.

FERREIRA, Consuelo de Nazareth Paes Lopes. **Caracterização epidemiológica da malária no município de Porto Grande no Estado do Amapá, com ênfase à distribuição espacial no ano de 2010**. 2012. 138 f. Dissertação (mestrado) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Macapá, 2012.

FERREIRA, Paula Fabyanne Marques. **Diagnóstico dos impactos socioambientais urbanos em Itacaré (BA)**. Campinas, SP.: [s.n.], 2011.

FIESP. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. **Impactos Sociais e econômicos da regulamentação CONAMA sobre intervenção em APP sobre o setor de agregados e argilas**. Multigeo. Mineração, geologia e Meio Ambiente. 2006. 95 p.

FIGUEIRA, Paulo Sérgio Sampaio; OLIVEIRA, Décio Ferreira de. **Plano ambiental Municipal de Porto Grande**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Porto Grande. 2009.

FIRJAN. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. **Índice Firjan de desenvolvimento municipal**. Rio de Janeiro: Firjan, 2016.

FONSECA JUNIOR, Carlos Alberto Felix; FERREIRA, Gilson Ezequiel. Mercado de agregados no Brasil. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-CETEM, 20., 2012.

GOMES, Fabrício Pereira; ARAÚJO, Richard Medeiros de. Pesquisa quanti-qualitativa em administração: uma visão holística do objeto em estudo. **Seminários em Administração**, v. 8, 2005.

GONELLA, Jéssica dos Santos Leite et al. **Diagnóstico dos impactos ambientais no setor de mineração**. Congresso internacional de administração. Ponta Grossa/PR. 2015.

GONÇALVES, Paulo Cesar da Silva. **Diagnostico geoambiental do município de Pedra Branca do Amapari, Amapá**. 2009. 115 f. Dissertação (mestrado) – Fundacao Universidade Federal do Amapa, Programa de Pos-Graduacao em Biodiversidade Tropical. 2009.

GOULART, Michael Dave C.; CALLISTO, Marcos. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, v. 2, n. 1, p. 156-164, 2003.

GUIMARÃES, José Maria Ximenes et al. Estudo epidemiológico da violência por arma branca no município de Porto Grande, Amapá. **Ciênc. Saúde Coletiva** [online], v. 10, n. 2, p. 441-451. 2005. ISSN 1678-4561.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa Nº. 4**, de 13 abr. 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Senso Demográfico**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades**. 2015. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 01 mar. 2016.

IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração. **Informações sobre a economia mineral brasileira**. 2015. Disponível em:<<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em 22 fev. 2016.

IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração. **Informações Estatísticas – Produção por minério (Agregados)**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em 01 jul. 2015.

KASZNAR, Istvan Karoly; GOLÇAVES, Bento Mario Lages. **Regressão múltipla: uma digressão sobre seus usos**. Disponível em: <http://www.ibci.com.br/Regressao_Multipla.pdf> Acesso em: 01 ago. 2011.

KNAPIK, Patrícia e MARANHO, Leila Teresinha. Avaliação da Revegetação em área de mineração, região de inundação do Rio Iguazu, Araucária, PR. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 507-509, jul. 2007.

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas 2003.

LELLES, Leandro Camillo de. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais oriundos da extração de areia em cursos d'água**. 2004. 91 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Viçosa. Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal. Viçosa, MG, 2004.

LIMA, Maria Helena Rocha; TEIXEIRA, Nilo da Silva. **A contribuição da grande mineração às comunidades locais: uma perspectiva econômica social**. Comunicação Técnica elaborada para o III Fórum de Mineração–Bens Minerais e Desenvolvimento Sustentável, realizado na Univ. Federal de Pernambuco–UFPE–25 a 28 de julho, 2006.

MASTERPLAN. Consultoria de Projetos e Meio Ambiente. **Relatório de Impacto Ambiental das Áreas de Extração Mineral de Areia da Minerare**. Revisão 00. 2013.

MEDEIROS, Flaviani Souto Bolzan, BIANCHI, Renata Coradini. A aplicação do método regressão linear simples na demanda de produtos sazonais: um estudo de caso. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências Sociais Aplicadas, S. Maria, v. 5, n. 1, p. 35-53, 2009.

MOREIRA, I. V. D. **Avaliação de impacto ambiental – AIA**. Rio de Janeiro: FEEMA, 1985.

MOREIRA, H. F. **O Desenvolvimento sustentável no contexto do setor mineral brasileiro**. PNUMA. UFRJ. 2003.

MOURA, Edson de. **Transportes e obras de terra: Movimento de Terra e Pavimentação – mecânica dos solos**. Aula 04 – Granulometria de Solos. 11 p 2011. Disponível em: <http://professoredmoura.com.br/download/Aula-4_Granulometria.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2015.

MURARO, Leopoldo Gomes. Descaracterização mineralógica e o ponto de incidência da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). **Revista de Direito, Estado e Recursos Naturais**, v. 1, n. 1, p. 107-129, 2011.

NEVES, Paulo César Pereira das; SCHENATO, Flávia; BACHI, Flávio Antônio. **Introdução à mineralogia prática**. 2. ed. rev. e atual. Canoas, RS: Ulbra, 2008.

NOBRE FILHO, Pedro Aguiar et al. Impactos ambientais da extração de areia no canal ativo do Rio Canindé, Paramoti, Ceará. **Revista de Geologia**, v. 24, n. 2, 2011.

OLIVEIRA, I. C. de, PEREIRA, R.; VIEIRA, J. R. G. Análise da degradação ambiental da mata ciliar em um trecho do rio Maxaranguape – RN: uma contribuição à gestão dos recursos hídricos do Rio Grande do Norte – Brasil. **Holos**, ano 27, vol 5. 2011.

OLIVEIRA, Marcelo José. **Diagnóstico do setor mineral do Estado do Amapá**. Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Macapá, 2010a, 148 p.

OLIVEIRA, Marcelo José. **Mineração e desenvolvimento local**: benefícios e desafios aos municípios amapaenses. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Belém, 2010b.

OLIVEIRA, Francisco de. **Aproximações ao enigma**: o que quer dizer desenvolvimento local? São Paulo: Pólis; Programa Gestão Pública e Cidadania/EAESP/FGV, 2001. 40 p.

PFALTZGRAFF, Pedro Augusto dos santos. **Aspectos ambientais da lavra de areia, exemplo da área produtora do Rio São João**. 1994. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Geologia, Universidade Federal Rio De Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, 1994.

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

PINHEIRO, Chico. **Porto Grande é a maior produtora de alimentos do Amapá**. Jornal Nacional. 2010. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2010/09/porto-grande-e-maior-produtora-de-alimentos-do-amapa.html>>. Acesso em: 11 fev. 2016.

Plano Diretor Participativo do Município de Porto Grande, Estado do Amapá. Diagnóstico das Condicionantes, Deficiências e Potencialidades Municipais, Propostas e Ações. abr. 2013.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br>>. Acesso em: 26 maio 2016.

QUARESMA L. F. **Agregados para construção civil: Relatório Técnico 31**. Brasília: Ministério de Minas e Energia / Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral-SGM, 2009. 33 p.

ROBACHER, Liliane Aparecida et al. **Plano Diretor Participativo do Município de Porto Grande, Estado do Amapá**. Diagnóstico das Condicionantes, Deficiências e Potencialidades Municipais Propostas e Ações. 2013.

RODRIGUES, Wagner Nunes et al. **Recuperação de áreas degradadas**: atualidade em desenvolvimento sustentável. Cap. 2. Faculdade de Ciências Gerenciais de Manhuaçu, Minas Gerais. 2009, p. 22-35.

RODRIGUES, William Costa. **Metodologia científica**. Paracambi: [sn], 2007.

ROLNIK, Raquel; KLINK, Jeroen. Crescimento econômico e desenvolvimento urbano: por que nossas cidades continuam tão precárias? *Novos Estudos – CEBRAP*, São Paulo, p.89-109, mar. 2011.

ROSS, Michael L. **Mineral wealth, conflict, and equitable development**. Institutional Pathways to Equity. CH07. 2007. p. 193-216.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2013.

SATUSTREGUI, Koldo Unceta. Desenvolvimento, subdesenvolvimento, mau-desenvolvimento e pós-desenvolvimento: um olhar transdisciplinar sobre o debate e suas implicações. **Revista Perspectiva do Desenvolvimento: um enfoque multidimensional**, n. 1, v. 1, 2013.

SILVA, João Paulo Souza. Impactos ambientais causados por mineração. **Revista Espaço da Sophia**, ano I, n. 8, nov. 2007.

SILVA, Gustavo Alexandre. **Diagnóstico do setor de agregados para a construção civil na região metropolitana de Natal - RN**. Recife, 2012.

TAVARES, Sílvio Roberto de Lucena. **Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da Ciência do Solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008. 228 p.

TERRA E MEIO AMBIENTE. **Matriz de interação**. 2015.

TERENCE, Ana Cláudia Fernandes; ESCRIVÃO FILHO, Edmundo. Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26., 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2006.

VALVERDE, Fernando Mendes. **Agregados para construção civil**. Balanço Mineral Brasileiro, 2001.

VILAÇA, Márcio Luiz Corrêa. Pesquisa e ensino: considerações e reflexões. Escrita, **Revista do Curso de Letras da UNIABEU**, Nilópolis, v. I, n. 2, maio/ago. 2010.



APÊNDICE A - FORMULÁRIO A (MORADOR)
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
 NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS E
 DESENVOLVIMENTO LOCAL NA AMAZÔNIA



Formulário para subsidiar a elaboração do PRAD.

Código: _____

Localidade: _____

Quanto tempo reside no local? _____

Você considera a atividade minerária: () POSITIVA () NEGATIVA

Você sabe o que significa impacto ambiental? () SIM () NÃO

Antes dos empreendimentos realizarem a extração mineral na localidade, a área de lavra tinha vegetação:

() PRIMÁRIA (Mata virgem) () SECUNDÁRIA () RASTEIRA () DESMATADO

Qual era a principal atividade econômica existente na localidade antes da atividade minerária?

Qual o tipo de árvores frutíferas é comum na região?

Qual seria a melhor forma de usar as cavas depois da atividade de extração acabar?

Os peixes diminuíram após a atividade minerária?

() SIM () NÃO () OUTROS _____

OBSERVAÇÕES



APÊNDICE B - FORMULÁRIO B (EMPREENDEDOR)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS E
DESENVOLVIMENTO LOCAL NA AMAZÔNIA



Formulário para subsidiar a elaboração do PRAD.

Código: _____

Empresa: _____

Ano de funcionamento da empresa: _____

Você considera a atividade a atividade minerária () POSITIVA () NEGATIVA

A atividade possui licença ambiental () SIM () NÃO

A empresa possui PRAD () SIM () NÃO

Na sua opinião, qual a importância do PRAD

() MUITO IMPORTANTE () IMPORTANTE () POUCO IMPORTANTE

Quanto a empresa disponibiliza do valor arrecadado para o PRAD por mês?

() MENOS DE 1% () ATÉ 10% () ACIMA DE 10%

A empresa possui viveiro de mudas? () SIM () NÃO

A empresa já recuperou alguma área de lavra? () SIM () NÃO

Existe responsável técnico da área de engenharia florestal para acompanhamento do PRAD? () SIM () NÃO

Se a pergunta anterior for NÃO. A empresa contratará um responsável técnico apenas para ser responsável pelo PRAD? () SIM () NÃO

OBSERVAÇÕES



APÊNDICE C - TERMO DE REFERÊNCIA DO PRAD
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS E
DESENVOLVIMENTO LOCAL NA AMAZÔNIA



**MINUTA DE TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE
REABILITAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS PELA ATIVIDADE DE EXTRAÇÃO
DE AGREGADOS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL.**

Cleane do Socorro da Silva Pinheiro

Macapá
2016

APRESENTAÇÃO

Esta minuta de Termo de Referência (TR) tem como objetivo orientar e contribuir na elaboração de um plano de reabilitação de áreas que foram degradadas pela atividade de extração de agregados para a construção civil, obedecendo os critérios legais, mas levando em consideração, principalmente, as especificidades locais. Desta forma, este TR deve ter objetividade e ser de fácil compreensão.

Um fator importante é o acompanhamento e avaliação dos resultados da implantação do plano de recuperação pelo responsável técnico que executará o mesmo e o monitoramento e a fiscalização feita pelos órgãos responsáveis.

ALGUMAS DEFINIÇÕES

ÁREA DEGRADADA

Área degradada é aquela que sofreu, em algum grau, perturbações em sua integridade, sejam elas de natureza física, química ou biológica.

RECUPERAÇÃO

É o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano pré-estabelecido para o uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente, ou seja, o local alterado deverá ter qualidades próximas às anteriores, devolvendo o equilíbrio dos processos ambientais.

RESTAURAÇÃO

Reproduzir as condições originais exatas do local, tais como eram antes de serem alteradas pela intervenção.

REABILITAÇÃO

Desenvolvimento de uma atividade alternativa adequada ao uso humano e não aquela de reconstituir a vegetação original, mas desde que seja planejada de modo a não causar impactos negativos no ambiente.

AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

É empregado no Brasil para identificar um segmento do setor mineral que produz matéria-prima mineral bruta ou beneficiada de emprego imediato na indústria da construção civil.

SUMÁRIO

1. DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO	4
2. INTRODUÇÃO.....	5
3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	5
3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA.....	5
3.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	5
3.1.1. Dados Técnicos da Mineração	5
3.1.2. Método utilizado para extração	5
3.1.3. Localização do material retirado no decapeamento do solo	5
4. CONFORMAÇÃO TOPOGRÁFICA E PAISAGÍSTICA.....	5
3.1 CONCEPÇÃO ESQUEMÁTICA DA ÁREA REABILITADA.....	5
4.1.1. Plantio, Manutenção e Avaliação (descritivo)	6
4.1.2. Aptidão e intenção de uso futuro	6
3.2 MONITORAMENTO DA RECUPERAÇÃO.....	6
5. CONCLUSÃO	6
6. CRONOGRAMA EXECUTIVO	6
7.1 FÍSICO (cronograma executivo de atividades a serem executadas ao longo do projeto).....	6
7.1 FINANCEIRO (orçamento e despesas).....	7
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	7
8. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO.....	7
9. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).....	7
10. ANEXOS.....	7

1. DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA	
Razão Social	
Nome fantasia	
CNPJ	
Endereço	
Número do processo no DNPM	
Nome do representante legal	
CPF	
Contato (nº telefone e e-mail)	
PROFISSIONAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PLANO	
Nome	
CPF	
Nº Entidade de classe	
Endereço	
Contato (nº telefone e e-mail)	
PROFISSIONAL RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PRAD	
Nome	
CPF	
Nº Entidade de classe	
Endereço	
Contato (nº telefone e e-mail)	

1. INTRODUÇÃO

Neste item, deve ser abordado a importância e a necessidade deste plano, incluindo aqui os objetivos propostos com a recuperação.

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

Coordenadas e vias de acesso, contendo a descrição detalhada de como chegar à área e a sua ilustração com mapa georreferenciado.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DAS FORMAÇÕES FLORESTAIS DA REGIÃO

Descrever o tipo de vegetação primária e secundária da região.

3.3 DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.3.1. Dados Técnicos da Mineração

Descrever o tipo de agregado a ser extraído, quantidade e vida útil da mina.

3.3.2. Método utilizado para extração

Descrição da forma que o mineral será explorado, carregamento e transporte, incluindo o tipo e quantidade de equipamentos utilizados na extração.

3.3.3. Localização do material retirado no decapeamento do solo

Demonstrar em mapa a localização do material retirado no Decapeamento que será usado na recuperação da área.

3. FORMA DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA

Neste item deve ser descrito qual a forma de recuperação e/ou reabilitação da área degradada, informando qual os procedimentos adotados para tornar a área produtiva novamente.

Para os casos de revegetação, detalhar os itens a seguir.

CONFORMAÇÃO TOPOGRÁFICA E PAISAGÍSTICA

4.1 CONCEPÇÃO ESQUEMÁTICA DA ÁREA REABILITADA.

Descrever como se dará a adequação paisagística e quais espécies serão usadas (nativas e/ou locais) e suas procedências. Área de reflorestamento e/ou revegetação necessários.

Densidade de indivíduos, em função da composição original, ou a inserção de árvores frutíferas.

Procedimento a serem executados na recuperação, descrevendo o passo a passo das atividades a serem desenvolvidas.

Destinação futura da área.

4.1.1. Plantio, Manutenção e Avaliação (descritivo)

De acordo com a instrução normativa nº 04 de 2011 do IBAMA é recomendado o uso de espécies nativas no processo de recuperação, espécies comuns da região, inclusive as ameaçadas de extinção, este critério é importante para a efetividade do PRAD.

- a) Conservação do solo;
- b) Abertura de covas;
- c) Espaçamento
- d) Correção do solo e adubação das mudas, com base na análise físico-química do solo;
- e) Manutenção
- f) Controle de pragas, doenças e ervas daninhas
- g) Índice de mortalidade
- h) Replântio

4.1.2. Aptidão e intenção de uso futuro

Descrever qual o uso futuro da área, se não for adotada a revegetação desta.

Utilização prevista para determinada área, considerando-se o diagnóstico e os impactos ambientais

Plano de desativação da mina por ocasião da exaustão das reservas, incluindo cavas, áreas de armazenamento do mineral e áreas industrial e residencial.

4.2 MONITORAMENTO DA RECUPERAÇÃO

Detalhar os métodos que serão utilizados no monitoramento para a avaliação do processo de recuperação. Eles devem ser capazes de detectar os sucessos ou insucessos das estratégias utilizadas, bem como, os fatos que conduziram aos resultados obtidos.

O monitoramento será efetuado por meio dos dados obtidos, de forma amostral, de constatações visuais in loco, por fotografias.

4. CONCLUSÃO

5. CRONOGRAMA EXECUTIVO

Apresentar o cronograma referente à execução e ao monitoramento do plano. FÍSICO (cronograma executivo de atividades a serem executadas ao longo do projeto).

