



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
(MEC)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
(UFPI)  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
(PRPPG)  
Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste  
(TROPEN)  
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente  
(PRODEMA)  
Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente  
(MDMA)**

**AIESKA NATASHA SUDÁRIO DE OLIVEIRA**

**A GESTÃO AMBIENTAL PÚBLICA E A EXPLORAÇÃO DE AGREGADOS DA  
CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE TERESINA, PI**

**TERESINA/PI  
2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ**  
**PRÓ-REITORIA DE ENSINO E DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

**AIESKA NATASHA SUDÁRIO DE OLIVEIRA**

**A GESTÃO AMBIENTAL PÚBLICA E A EXPLORAÇÃO DE AGREGADOS DA  
CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE TERESINA, PI**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), como requisito à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Linha de Pesquisa: Políticas de Desenvolvimento e Meio Ambiente.

**Orientador: Prof. Dr. Denis Barros de Carvalho**

**TERESINA/PI**

**2019**

FICHA CATALOGRÁFICA  
Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco  
Serviço de Processamento Técnico

O48g Oliveira, Aieska Natasha Sudário de.  
A gestão ambiental pública e a exploração de agregados da  
construção civil no município de Teresina, PI / Aieska Natasha  
Sudário de Oliveira. – 2019.  
110 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio  
Ambiente) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2019.  
“Orientador: Prof. Dr. Denis Barros de Carvalho”.

1. Licenciamento Ambiental. 2. Mineração. 3. Planejamento.  
4. Teresina. I. Título.

CDD 639.543

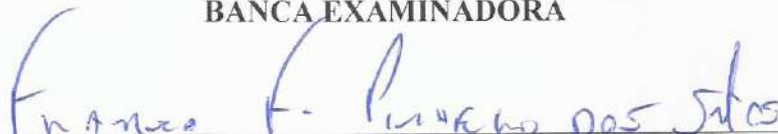
**AIESKA NATASHA SUDÁRIO DE OLIVEIRA**

**A GESTÃO AMBIENTAL PÚBLICA E A EXPLORAÇÃO DE AGREGADOS DA  
CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE TERESINA, PI**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), como requisito à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Linha de Pesquisa: Políticas de Desenvolvimento e Meio Ambiente.

**Aprovada em: 28 / 03 / 2019**

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Francisco Francielle Pinheiro dos Santos  
Universidade Federal do Piauí - UFPI  
(Presidente)



Prof. Dr. Antonio Cardoso Façanha  
Universidade Federal do Piauí - UFPI  
(Membro Interno)



Prof. Dr. Leonardo Madeira Martins  
Centro Universitário UNINOVAFAPI  
(Membro Externo)

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as bênçãos destinadas a mim, em especial, por esta oportunidade de concluir o curso de Mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES, pela concessão da bolsa.

À Universidade Federal do Piauí, pelos recursos que permitiram a elaboração dessa pesquisa.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Denis Barros de Carvalho, por todo conhecimento repassado, paciência, incentivo, apoio, e, em especial, por ter me recebido prontamente para a orientação de mestrado.

Aos professores e funcionários do PRODEMA/UFPI, pelos ensinamentos e apoio.

Aos professores Doutores Antonio Cardoso Façanha e Leonardo Martins Madeira, pelos conhecimentos e apontamentos repassados, em particular, pela disponibilidade e apoio.

Aos companheiros de turma, por todo o carinho e partilha de momentos e conhecimentos, em especial, os amigos Amanda, Andreia, Fabricio, Filipy, Lorena, Natan, Ocivana e Patrícia.

Aos amigos Ilza, Ivo e Patrícia pela revisão do texto e conversas de motivação.

A todos os membros de minha família, especialmente, minha mãe Zuleica e meu irmão Danillo, por sempre me incentivarem a buscar melhores caminhos através do estudo e também por compreenderem as constantes ausências para a elaboração do trabalho.

Ao meu namorado Pedro Yuri e aos meus amigos, por sempre me apoiarem com diálogos de encorajamento e permanecerem ao meu lado durante o curso.

Aos amigos da SEMAM Amanda, Alcina, Claudinei, Marcelo, Thamires, Renan e Yago; e à equipe do MPPI, por, além do apoio, me auxiliarem prontamente para alcançar as informações necessárias à pesquisa.

“Eu sei que não sou nada e que talvez nunca tenha tudo. A parte disso, tenho em mim todos os sonhos do mundo”

**Fernando Pessoa**

## RESUMO

A extração mineral é uma atividade relevante para a humanidade, pois, além de fornecer distintos insumos importantes, ainda auxilia na manutenção das relações comerciais. Dentre os diversos grupos de minérios explorados existe um que é empregado diretamente na construção civil, alguns representantes dessa categoria são: a areia, o cascalho e o seixo. Para que esses minerais sejam retirados da natureza são utilizados diferentes modelos extrativistas que, em geral, causam alterações negativas ao meio ambiente, dentre as quais, pode-se destacar a perda da vegetação nativa, o afugentamento da fauna local, a inserção de elementos contaminantes na natureza e a desestabilização do solo. Para que a mineração seja promovida de modo equilibrado faz-se necessário que os procedimentos de execução dessas atividades sejam efetuados em conformidade com as normas de licenciamento ambiental e também com os padrões técnicos estabelecidos. A fim de que a mineração possa produzir benefícios para toda a coletividade, em particular, para a população local, a gestão pública fica responsável por realizar ações de controle e planejamento para o setor. Ao considerar a interface entre o homem, a mineração e o meio ambiente relevante para o desenvolvimento local essa pesquisa objetivou: compreender a gestão institucional da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Teresina - SEMAM para realizar as ações de controle do setor minerário local; e destacar a inserção da atividade minerária no planejamento elaborado para o município. Para fundamentar os capítulos a pesquisa foi realizada no portal de periódicos Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior-CAPEs e também em *websites* de livre acesso, inclusive nos sites oficiais de órgãos públicos. O levantamento utilizou palavras-chaves específicas ligadas à execução das atividades de extração mineral. Como resultado, observou-se que, mesmo após o surgimento da legislação ambiental, houve reduzido avanço direcionado à exploração minerária que prioriza a proteção ecossistêmica; para o estudo de caso, referente à gestão da SEMAM, foram utilizados os processos administrativos, relacionados à mineração, abrigados na instituição, dados disponíveis nos sites da prefeitura, bem como procedimentos fiscalizatórios contidos no Ministério Público do Estado do Piauí/MPPI. O estudo demonstrou que a secretaria possui acentuada fragilidade institucional ocasionada por distintos fatores, dentre eles, destacam-se passar por constantes mudanças de gestores, apresentar ausência regimento interno, e possuir equipe técnica e instrumentos tecnológicos insuficientes; e, por fim, para descrever o planejamento municipal, elaborado para a atividade minerária, foram lidas as agendas de meio ambiente de Teresina, de 2015 e 2030, suas correspondentes revisões e atualizações. O artigo detectou que a exploração minerária, apesar de representar uma atividade de importância municipal, foi retratada de forma reduzida no planejamento de Teresina. De modo geral, a pesquisa identificou que a mineração é uma atividade efetuada desde a época da colonização do Brasil e permanece como um setor econômico de importância para o país. Contudo as ações de gestão, controle e planejamento para promover o equilíbrio socioambiental, disponibilizadas pelo poder público, são tidas como insuficientes para a realidade do país que é representada por seus governos municipais como o de Teresina.

**Palavras-chave:** Licenciamento Ambiental; Mineração; Planejamento; Teresina.

## ABSTRACT

Mineral extraction is a relevant activity for mankind, as it not only provides important inputs but also helps to maintenance commercial relations. Among the various groups of exploited minerals there is a group that is directly employed in construction, some representatives of this group are: sand, gravel and pebble. For these minerals to be removed from nature, different extractive models are used, which usually cause negative changes to the environment, such as the loss of native vegetation, the scaring of local fauna, the insertion of pollutants in nature and the destabilization of the soil. For the mining to be promoted in a balanced way it is necessary that the procedures for carrying out these activities are made in compliance with the environmental licensing standards and also with the established technical. With the purpose that mining can produce benefits for the whole community, in particular for the local population, public management is responsible for perform the control and planning actions for the sector. In considering the interface between man, mining and the environment relevant to local development, this research aimed to: describe the institutional management of the Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Teresina - SEMAM to made the actions of control of the local mining sector; and identify the insertion of the mining activity in the planning elaborated for the municipality. To substantiate the chapters the research was elaborated in the portal of Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior - CAPES and also in free access websites, including the official websites of public agencies. The survey used specific keywords linked to the execution of mineral extraction activities. As a result, it was observed that, even after the emergence of environmental legislation, there has been little progress towards mining exploration that prioritizes ecosystem protection; or the case study, regarding the management of SEMAM, the administrative processes related to mining, housed in the institution and data available on the city's websites, as well as the inspection procedures contained in the Ministério Público do Estado do Piauí/MP-PI were used. The study showed that the secretariat has a marked institutional fragility caused by several factors, among which it is important to constant managerial changes, absence of internal regulations, lack of technical staff and insufficient technological instruments; and, finally, to describe the municipal planning, prepared for the mining activity, the Teresina environmental agendas of 2015 and 2030 were read, their corresponding revisions and updates. The article detected that the mining exploration, although representing an activity of municipal importance, was portrayed in a reduced form in the Teresina planning. In general, the study identified that mining is an activity made since the time of the colonization of Brazil and remains as an economic sector of importance for the country. However, the actions of management, control and planning to promote the socio-environmental balance, made available by the public power, are considered as insufficient for the reality of the country that is represented by its municipal governments like that of Teresina.

**Keywords:** Environmental Licensing; Mining; Planning; Teresina.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Fluxograma representativo das etapas da exploração mineral de agregados, empregados na construção civil, e os principais impactos relacionados.....	25
---	----

### ARTIGO 1

<b>Figura 1</b> – Localização do Teresina, Piauí.....	50
<b>Figura 2</b> - Quantidade de processos minerários da SEMAM distinguidos por situação e zona administrativa municipal, abertos a partir do ano de 2010 a 2018 - Teresina, PI .....	57
<b>Figura 3</b> – Categorização atividades minerárias por zona administrativa em Teresina - PI, conforme os processos arquivados na SEMAM (2010 a 2018) .....	59
<b>Figura 4</b> - Atividades minerárias licenciadas pela SEMAM em Teresina.....	60
<b>Figura 5</b> - Alterações e conflitos ambientais causados pela mineração em Teresina.....	63

### ARTIGO 2

<b>Figura 1</b> - Localização do município de Teresina, PI.....	76
<b>Figura 2</b> - Imagens da exploração mineral em potenciais zonas de risco para Teresina-PI.....	82

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial  
ANEPAC - Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção  
ANA - Agência Nacional das Águas  
ANM - Agência Nacional de Mineração  
BIRD - Banco Internacional Para Reconstrução e Desenvolvimento  
CAGED - Cadastro Geral de Empregados e Desempregados  
CAPES - Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior  
CEFEM - Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais  
CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas  
CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente  
DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral  
DOM - Diário Oficial do Município  
EPIV – Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança  
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis  
IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração  
IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional  
IPM - Índice de Produção Mineral  
MMA - Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal  
MME - Ministério de Minas e Energia  
MP-PI - Ministério Público do Estado do Piauí  
PIB - Produto Interno Bruto  
PNM - Plano Nacional de Mineração  
RCC - Resíduos da Construção Civil  
SEMAM - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Teresina  
SEMPLAN - Segundo a Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação  
SISNAMA - Sistema Nacional de Meio Ambiente  
TAH - Taxa Anual por Hectare  
MTE - Ministério do Trabalho e Emprego  
VPM - Valor da Produção Mineral

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>O setor de exploração mineraria de agregados da construção civil.....</b>	<b>15</b>
2.1.1	A relevância da atividade minerária.....	15
2.1.2	Caracterização dos agregados empregados na construção civil.....	18
2.1.3	Breve histórico sobre a mineração no Brasil.....	20
2.1.4	A exploração mineral e os impactos ambientais.....	23
<b>2.2</b>	<b>A gestão pública ambiental e a exploração mineral.....</b>	<b>27</b>
2.2.1	Aspectos legais relacionados à atividade minerária.....	27
2.2.2	O planejamento municipal e a exploração minerária.....	34
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>38</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>43</b>
3.1	<b>A GESTÃO INSTITUCIONAL DA SEMAM PARA A EXPLORAÇÃO DE MINÉRIOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM TERESINA, PI.....</b>	<b>44</b>
	Introdução.....	44
	Referencial Teórico.....	45
	Metodologia.....	49
	Resultados e Discussão.....	51
	Considerações finais.....	64
	Referências.....	67
3.2	<b>A INSERÇÃO DA ATIVIDADE MINERÁRIA NO PLANEJAMENTO MUNICIPAL DE TERESINA, PI.....</b>	<b>70</b>
	Introdução.....	72
	Planejamento municipal e meio ambiente.....	73
	Área de estudo.....	75
	Coleta de dados .....	76
	A Agenda 2015.....	77
	Lei nº 3.588/2006 – Plano Diretor.....	78
	Minuta do Plano de Ordenamento Territorial de Teresina - PDOT 2018.....	78
	Agenda 2030.....	79
	Considerações Finais.....	84
	Referências.....	85

<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>88</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>90</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>97</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A extração e o consumo dos recursos naturais são fatores necessários para a sobrevivência dos seres humanos. Ao longo de sua evolução, os indivíduos desenvolveram técnicas para aperfeiçoar a retirada e a transformação dos materiais disponíveis no meio ambiente. Após a Segunda Revolução Industrial, finalizada no século XX, a produção nas empresas passou a ser realizada para atender às demandas econômicas de um mercado capitalista globalizado no qual o objetivo principal é fazer com que as pessoas adotem hábitos consumistas, utilizando-se da alienação como ferramenta de indução (GODECK; NAIME; FIGUEIREDO, 2012).

Além da retirada da matéria prima proveniente da natureza, o consumismo provoca impactos ambientais significativos como a produção exacerbada de resíduos sólidos, contaminação de efluentes e a emissão de material particulado para as camadas atmosféricas. As alterações na qualidade ambiental não podem ser mensuradas com exatidão quanto ao alcance dos impactos gerados, no entanto, de maneira mais visível, as mudanças advindas da ocupação de espaços geográficos podem ser mais perceptíveis, em especial, por populações que acompanham o território e o meio natural ao longo do tempo.

No Brasil, observa-se a exploração ambiental através dos fatores como a ocupação do espaço geográfico e a extração de recursos naturais efetuados, em níveis mais significativos, por multinacionais e em menor escala por empresas locais, em geral, de porte inferior em relação às estrangeiras (BONDUKI, 1998). Inserido nesse contexto de desenvolvimento, a cidade de Teresina está em processo contínuo de urbanização. Segundo a Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação-SEMPPLAN, 17% de sua extensão é considerada como zona urbana e 83% como zona rural (TERESINA, 2014).

O município possui uma crescente demanda no setor da construção civil em razão da instalação de novos condomínios residenciais e residências, além da execução de grandes obras públicas realizadas com apoio de recursos federais (Projeto Minha Casa, Minha Vida) e de capital proveniente de recursos internacionais como do Banco Internacional Para Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD para o Projeto Lagoas do Norte, bem como emenda parlamentar e contrapartida municipal como foi o caso da primeira etapa da Avenida Marechal Poti Sul.

Para viabilizar a expansão do setor é necessário que existam matérias primas em quantidade suficiente para atender as demandas do mercado local. Tendo em vista que Teresina apresenta características geomorfológicas próprias, como o surgimento natural de rochas de origem superficial como os seixos rolados é necessário que exista uma série de cuidados no

desenvolvimento das atividades de extração mineral para que toda a população possa ter seu direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, garantido pela Constituição Federal brasileira de 1988, em seu artigo 225.

Diante dessa situação, fica claro que não se pode limitar o desenvolvimento humano e que é preciso explorar para evoluir, no entanto o ritmo de exploração imposto aos ecossistemas na atualidade é incompatível com o tempo de resiliência da natureza, e não se pode prever os efeitos negativos que esse sistema exploratório pode ocasionar (RUFINO; FARIAS; DANTAS-NETO, 2008). Para que se prossiga com a evolução é necessário que a sustentabilidade seja inserida no contexto econômico de crescimento regional, como é o caso de Teresina.

Nesse contexto, os órgãos públicos de execução e de planejamento possuem importante papel social na preservação da natureza. O município de Teresina possui a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos-SEMAM que atua como órgão licenciador e fiscalizador das atividades realizadas a nível local. A análise dos processos administrativos, elaborados sob a gestão da SEMAM podem ser instrumentos para verificar como ocorre a tramitação dos mecanismos de controle e detectar os cuidados das atividades de extração mineral no município. E a identificação do planejamento municipal, inseridos nas agendas de meio ambiente locais, permite detectar as medidas adotadas pelo poder público para o ramo da mineração.

A presente pesquisa é justificada pela ocorrência de diversos impactos ambientais provenientes da atividade minerária em contraste com a produção diminuta de pesquisas referente a exploração de agregados. Esses trabalhos, em geral, quando produzidos focam na descrição dos danos socioambientais. Portanto, buscou-se direcionar o campo de análise ao setor público que possui o dever legal de zelar pelo patrimônio ambiental. Dessa forma, tendo em vista a competência da gestão local para a manutenção do meio ambiente equilibrado e ecologicamente saudável em função do desenvolvimento das atividades de extração de minerais, a pesquisa em questão pode contribuir com uso dos dados a serem obtidos como forma de voltar o olhar dos órgãos públicos e da sociedade para a problemática para buscar medidas de proteção ao meio ambiente.

Nessa perspectiva, a pesquisa visa responder aos seguintes questionamentos: a) Como é caracterizada a gestão institucional da SEMAM para realizar o controle, através de licenciamento e fiscalização, das atividades minerárias em Teresina?; e b) O município de Teresina insere a mineração de agregados empregados na construção civil em seu planejamento? As seguintes hipóteses foram levantadas: a) A SEMAM apresenta estrutura

fragilizada e defasada para realizar as ações de controle para a proteção ambiental; e b) A atividade minerária é inserida de maneira reduzida e insuficiente no planejamento ambiental efetuado para Teresina.

A pesquisa teve como objetivo geral analisar o cenário da exploração de agregados da construção civil no município de Teresina através das ações públicas de gestão, controle e planejamento, assim como ressaltar os aspectos que denotam a relevância da atividade minerária para Teresina e os principais pontos, relacionados à temática, que podem influenciar no desenvolvimento econômico local, interferir nos padrões ambientais, e, conseqüentemente, ocasionar alterações e impactos negativos para os seres humanos e para os ecossistemas locais. Como objetivos específicos a pesquisa visou: (a) compreender a estrutura funcional geral da SEMAM para desenvolver as ações de proteção ambiental nas atividades de extração de agregados da construção civil em Teresina ; (b) destacar a inserção da exploração minerária no planejamento ambiental de Teresina.

A área de estudo definida para a pesquisa foi o município de Teresina em suas zonas rural e urbana, pois as duas sofrem exploração mineral. As principais informações utilizadas na pesquisa são provenientes de dados primários, processos administrativos públicos, legislação e respostas a ofício enviado à SEMAM (os documentos enviados pelos pesquisados e recebidos do órgão ambiental estão alocados nos Apêndice e Anexos). A presente pesquisa está estruturada na forma de dois artigos, seguindo as normas dos periódicos a seguir: Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental (Artigo 1 - B2) e Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional (Artigo 2 - B1). O primeiro realiza o levantamento de dados processuais da SEMAM e dos instrumentos normativos que regulam a execução da atividade de extração de agregados aplicados na construção civil, e, ainda, processos de fiscalização constantes no MPPI; o segundo artigo realiza a busca por elementos que inserem a atividade minerária no planejamento do município de Teresina em suas agendas ambientais de 2015 e 2030, suas respectivas revisões e atualizações até o ano de 2018.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A presente seção utiliza conceitos elaborados por autores para descrever as distintas temáticas relacionadas à exploração ambiental para a obtenção dos recursos minerais utilizados na construção civil.

### **2.1 O setor de exploração minerária de agregados da construção civil**

A extração mineral é uma atividade essencial nos tempos atuais, entretanto o setor enfrenta inúmeras adversidades, a exemplo pode-se ressaltar as distintas restrições legais existentes no Brasil para a operação da exploração e o decorrer moroso dos processos licenciatórios. As limitações enfrentadas pelo segmento possuem origem, possivelmente, em resposta aos diversos danos ambientais que o extrativismo mineral pode causar, bem como devido à ausência de gestão pública que atenda minimamente todos os eixos da problemática.

#### **2.1.1 A relevância da atividade minerária**

As atividades de extração mineral apresentam significativa importância para a manutenção das relações comerciais promovidas na presente época, considerando a extensa e diversificada aplicabilidade dos minérios retirados da natureza. Esses materiais podem contribuir desde a construção de uma pequena casa de barro até na fabricação de uma sofisticada aeronave, portanto a mineração colabora com o crescimento da economia e auxilia no desenvolvimento de relações mercantis.

O Plano Nacional de Mineração - PNM 2030 retrata que os insumos minerais representam os parâmetros para o consumo e a qualidade de vida na atualidade. Em consonância com a reflexão anterior Fabri et al, (2008) argumenta que a exploração mineral pode ser concebida como um segmento fundamental para as economias regionais e proporcionadora de bem-estar para os indivíduos. Para dimensionar a relevância da atividade minerária é necessário que algumas informações, como o valor dos tributos arrecadados e a quantidade de minério produzido, sejam relatadas.

Dados importantes para o Brasil, referentes a sua produção mineral periódica, são disponibilizados, por meio de arquivos digitais, no *site* oficial da atual Agência Nacional de Mineração - ANM. Em síntese, o documento, denominado Anuário Mineral Brasileiro, elaborado pela própria agência de mineração, apresenta o volume de minérios produzidos,



inclusive, o valor advindo dessa produção, os insumos gerados e seu respectivo estado de exploração.

Esse anuário traz, ainda, a alocação das reservas conhecidas por Estado, os países para onde o Brasil exporta seus minérios, e, também, em casos eventuais, os locais de onde o país importa minérios. Assim, o referido informe técnico periódico sobre a mineração brasileira pode caracterizar um importante elemento para a obtenção de informações sobre a exploração de agregados empregados na construção civil no país.

Até o início de 2019 o último anuário divulgado pela ANM foi o de 2017, e este tinha o ano de 2016 como período base para o levantamento de dados. De maneira geral, as informações disponibilizadas no referido anuário mineral apresentavam dados para a exploração apenas de minerais metálicos. Somente uma parte do arquivo fez menção aos minerais não metálicos, e esta inserção no documento ocorreu por meio de um gráfico intitulado “A participação das principais substâncias metálicas no valor da produção mineral comercializada em 2016” no qual as substâncias não metálicas apareceram com representatividade de 23% em detrimento das metálicas que demonstraram 77% de participação.

Para os anuários minerais estaduais, também fornecidos pela ANM, apenas 11 estados brasileiros divulgaram os arquivos, e, nessa categorização, o Piauí está agrupado em conjunto com os outros 14 estados que ainda não elaboraram esses informativos. Em geral, ao observar as divulgações do site, considera-se que os anuários estaduais passaram a ser divulgados a partir de 2010 e a posterior apresentação dos documentos por Estado demonstra períodos distintos de publicação e inconstância de publicação.

Diante do contexto relatado, é possível inferir que ocorrem perceptíveis desencontros na gestão do patrimônio mineral quanto à divulgação de dados relevantes sobre o desenvolvimento do setor, em especial, no que concerne aos minérios não metálicos aplicáveis na construção civil. Em consonância com os desarranjos encontrados para a divulgação da produção mineral do país, Macedo (1998) relata que apesar da relevância da atividade minerária para o atendimento dos atributos demandados pela população, a exploração de recursos não metálicos é pouco amparada por ações governamentais e, em muitas situações, ignorada pela sociedade civil.

Também é responsabilidade da ANM a elaboração dos Informes Minerais, esses documentos contemplam: estimativas semestrais dos reflexos da produção mineral (utilizando como instrumento o Índice de Produção Mineral-IPM), do comportamento do comércio exterior; da participação do setor mineral no mercado de trabalho, além das modificações

causadas pelo arrecadamento de tributos exclusivos do ramo minerário no país (a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CEFEM e a Taxa Anual por Hectare – TAH que é o imposto requerido anualmente por hectare durante a etapa de pesquisa mineral). Os dois encargos formam as receitas prioritárias geridas pela ANM.

Dentre os referidos informes, o último que fora divulgado, corresponde ao primeiro semestre de 2018, e nele a mineração de agregados aparece nas seguintes situações: de acordo com o Valor da Produção Mineral-VPM da areia industrial, em comparação com o primeiro semestre de 2017, subiu 10,38%; e, com base no Cadastro Geral de Empregados e Desempregados - CAGED, disponibilizado pelo Ministério do Trabalho e Emprego - MTE, as atividades de extração de pedra, areia e argila geraram 715 novos postos de trabalho, em relação à extração de outras substâncias foi o maior indicador para o surgimento de novos postos de trabalho. Contudo, ainda conforme o descrito pelo informe de 2018, o indicador não atingiu às expectativas esperadas para o segmento que passou por significativa retração desde a queda no Produto Interno Bruto - PIB da construção civil no ano de 2014 (BRASIL, 2019).

A importância da atividade minerária para a coletividade está correlacionada, em particular, ao viés econômico e essa situação pode ser justificada pela circulação, renda e geração de novos empregos. Desse modo, torna-se relevante a constante organização do setor, por parte da gestão pública, para permitir o monitoramento e a consequente manutenção equilibrada do setor. Porém, o Brasil, até o momento, demonstra desconexões funcionais no segmento, que são confirmadas pela ausência de dados concretos com periodicidade garantida para o ramo da exploração minerária.

Há também o Anuário Estatístico do Setor de Transformação de Não Metálicos, voltado exclusivamente para o beneficiamento desses minérios, o documento destaca os principais insumos utilizados no comércio, no qual, para o anuário de 2018, foram enfatizados a cal, e, para a construção civil, foram retratados apenas o cimento e as cerâmicas vermelha e de revestimento. Todavia, Almeida e Luz (2012) relatam que os dados mais confiáveis sobre o segmento podem ser obtidos no Publicação Plurianual de Lavra elaborado pela ANM.

Em muitos casos, na ausência de dados públicos oficiais, é necessário recorrer às informações de *sites* especializados como o da Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção - ANEPAC e do Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM que são entidades representantes de empresas que atuam no setor de exploração mineral. Um dos grandes entraves descritos para a obtenção de dados quantitativos para a produção dos agregados está relacionado aos elevados indicadores de informalidade no setor (AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - ABDI, 2015).

### 2.1.2 Caracterização dos agregados empregados na construção civil

Ao se realizar estudos sobre a atividade minerária, é válido delimitar alguns conceitos ligados ao setor, como a diferença entre os termos mineral e minério, utilizados popularmente para designar o mesmo material. Esse emprego dos termos para descrever o mesmo recurso não pode ser considerado como impróprio, pois os dois estão intimamente relacionados. Contudo, para Guerra e Guerra (2006) existe uma clara distinção entre minério e mineral, pois os autores definem o mineral como uma massa inorgânica natural com composição química própria, já o minério é tido como o mineral ou associação deles dotados de valor econômico. Ainda que os autores tenham estabelecido uma distinção entre os termos, é possível inferir que, de algum modo, os minerais serão, dotados de valor pecuniário. Para Nunes (2007) recurso é a designação dada ao bem natural que apresenta valor econômico.

Nesse contexto, a mineração pode extrair distintas classes de matérias-primas para serem utilizadas pela população. Esses recursos naturais são agrupados em duas categorias: os minerais metálicos e os não metálicos e, nesta última, estão alocados os insumos empregados na construção civil. Macedo (1998) caracteriza os agregados, inseridos no grupo dos minerais não metálicos, da seguinte maneira:

Os bens minerais não-metálicos podem ser classificados em materiais de construção, matérias primas de fertilizantes e minerais industriais. Os materiais de construção podem ser empregados diretamente, sem industrialização, apenas com beneficiamento na mina, como os agregados para concreto (areia, cascalho, brita), ou industrializados, como calcário e argila usados em cimento, argila para cerâmica vermelha, rochas ornamentais serradas e polidas e gesso (MACEDO, 1998 p. 1).

Os insumos denominados de agregados da construção civil são de grande relevância para a humanidade por contribuírem com benefícios para as cidades e proporcionarem melhores condições de vida aos cidadãos através da construção e da pavimentação de novas vias de locomoção urbana, construção de residências e condomínios e execução das demais obras que promovem a evolução da infraestrutura urbana. A *United States Geological Survey – USGS* (2017) relata que os agregados são os minerais de mais fácil acesso para a humanidade.

Dentre os conceitos destinados aos agregados, os pesquisadores La Serna e Rezende (2009) definem que:

Agregados para Construção Civil são materiais granulares, sem forma e volume definidos, de dimensões e propriedades estabelecidas para uso em obras de engenharia civil, tais como, a pedra britada, o cascalho e as areias naturais ou obtidas por moagem de rocha, além das argilas e dos substitutivos como resíduos inertes reciclados, escórias de aciaria, produtos industriais,

entre outros. Os agregados são abundantes no Brasil e no mundo (LA SERNA; RESENDE, 2009 p. 1).

A extração de agregados como a areia e a brita é tida como um destaque dentre as atividades extrativistas no setor mineral do Brasil quando comparada ao ferro, que é concebido como o principal minério em volume de produção no país (ALMEIDA; LUZ, 2012). No entanto, alguns pesquisadores como Ferreira e Fonseca Jr (2012) apontam que a produção de agregados no país ainda necessita evoluir em proporções consideráveis para atingir os patamares de outras nações como os da Europa Ocidental e dos Estados Unidos que, dentre outros fatores, possuem trabalhadores capacitados e promovem investimentos em tecnologias de produção.

Ainda em contraposição aos padrões internacionais, o consumo de agregados no Brasil, calculado em 2,5t por habitante, demonstra valores considerados inferiores quando relacionado ao consumo dos países desenvolvidos (ALMEIDA; LUZ, 2012). É possível inferir que o reduzido consumo de agregados no país esteja ligado aos entraves burocráticos e à informalidade difundida no segmento. Um inconveniente marcante para a exploração de agregados é o elevado custo do transporte para os minerais que, em geral, são iguais ou superiores aos custos de produção (ALMEIDA; LUZ, 2012).

Um aspecto que também limita a exploração de agregado está no elevado custo de transporte dos minérios. Uma saída para a redução dos referidos custos seria a aproximação das minas de exploração com os centros consumidores, porém a probabilidade de acontecerem problemas de ordem socioambiental pode ser elevada. No entanto, Silva, Vidal e Pereira (2001) consideram que a atividade minerária gera impactos como qualquer outra produção industrial e necessita trabalhar de maneira a atender os modelos que priorizem a gestão dos impactos socioambientais a fim de reduzir os possíveis conflitos. Oliveira et al, (2012) considera relevante inserir a responsabilidade social na administração de empresas que exploram os agregados da construção.

No contexto de produção de agregados, para Teresina, Pfaltzgraff (2010) relata que as classes de minerais mais comumente extraídas no município são argila, areia, calcário e diabásio. Mesmo ocorrendo um considerável distanciamento na gestão da indústria exploradora de agregados no país, por parte do Estado, em detrimento das atividades de extração de minerais metálicos, é pertinente enfatizar que o potencial produtivo do país é significativo e a organização do setor pode corroborar com o crescimento econômico da nação.

Diante do contexto abordado, é válido que, para um município com disponibilidade de minerais aplicáveis na construção civil como Teresina, que, em particular, tem produção de

areia nos rios Poti e Parnaíba abundante, é fundamental priorizar um ordenamento equilibrado para a estabilização do setor com o intuito de garantir a preservação dos ecossistemas locais, assegurar a mitigação de danos socioambientais para a população e promover o dinamismo econômico local.

### 2.1.3 Breve histórico sobre a mineração no Brasil

No período que marcou o início da colonização brasileira, a exploração minerária podia ser considerada como de menor potencial ofensivo para a geração de impactos ambientais, pois realizava a extração dos mais diversos tipos de minerais com ferramentas simples. Germany (2002) descreve que até o início do século XIX a extração de minerais metálicos, como o ferro, era reduzida, o montante retirado era diminuto, a extração era executada com o auxílio de instrumentos rudimentares e procedimentos simplificados. Em geral, as demandas minerais eram pouco significativas e concentravam-se na extração de areias, argilas e cascalhos. O autor relata ainda que as condições de trabalho não eram inadequadas e a mão de obra utilizada era a escrava.

Ao estudar o decorrer da história minerária do Brasil Germany (2002) apontou que os garimpos iniciais foram concretizados em São Paulo, em São Vicente, no Vale da Ribeira, e os bandeirantes paulistas espalharam-se depois por Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso. O pesquisador complementa que estas primeiras lavras não possuíam aparelhamento tecnológico sofisticado, porém após a criação da Mina da Passagem, no município de Mariana, para a exploração de ouro em 1819, os aparatos técnicos começaram a ser desenvolvidos e iniciaram a expansão do setor.

De acordo com as considerações efetuadas pelo pesquisador, é possível inferir que a execução de atividades econômicas, que podem movimentar maiores valores financeiros, permite o aprimoramento do ramo a fim de que os lucros sejam elevados. Uma questão relevante para a exploração minerária no Brasil é a constante presença estrangeira na participação do capital produzido advindo da exploração dos recursos naturais brasileiros. A exemplo do argumento descrito, IBRAM (1986) destaca que a Coroa Portuguesa, na época da colonização, era detentora do poder sobre os minerais e seus resultados de exploração representado pelo imposto denominado como “O quinto”.

Na atualidade, ainda é possível observar a participação do capital internacional no mercado minerário brasileiro. Segundo o Histórico da Mineração Brasileira, elaborado pelo Ministério de Minas e Energia - MME, apenas em 1931 o, então Presidente, Getúlio Vargas

passou a defender a nacionalização das reservas dos minerais brasileiros essa situação ficou concretizada por meio de decretos que cancelaram a alienação ou a oneração de qualquer jazida mineral no país (BRASIL, 2019).

Ao prosseguir com a síntese do histórico minerário brasileiro, cabe mencionar que a exploração mineral permaneceu aderindo a critérios de aprimoramento tecnológico. Nesse sentido, os minerais metálicos, como o ferro e o ouro, ganharam destaque no perfil exploratório do país e permaneceram em ascensão até a chegada dos períodos de revolução industrial, guerras e expansão de mercados que demandavam maior uso desses minerais.

Araújo e Fernandes (2016) relatam que no período da Segunda República do Brasil (de 1930 a 1945) a mineração desempenhou a função primordial de gerar insumos necessários para impulsionar o dinamismo econômico interno. A exploração de aço, ferro e carvão foram evidenciadas nesse período. O setor, no país, prosseguiu conferindo aos minerais metálicos destaque na contribuição para o crescimento econômico do país, contudo os minerais não metálicos, como a areia, a argila e a brita, foram muito representativos na implementação de grandes obras que também representavam o progresso do país.

Já no período seguinte, marcado pela Ditadura Militar, pode-se observar a busca pelo crescimento interno aliado à implementação do capital estrangeiro, Villas-Bôas (1995) informa que grandes empresas multinacionais foram implantadas no país e logo os recursos financeiros internacionais representavam 44% dos minerais brasileiros. O pesquisador relata que a linha estratégica que buscava a evolução econômica do país prosseguiu por algum tempo e para o setor mineral houveram investimentos no setor energético, a mineração ficou voltada basicamente para o exterior e um marco expressivo para a nação foi a instalação da multinacional Vale do Rio Doce como exploradora de minério de ferro.

Essa interação da mineração com o mercado externo persiste até os tempos atuais. As mensurações de investimento projetadas para os anos de 2014 a 2018, revelaram-se em cerca de 48 milhões de euros, e desse valor a maior porção é representada por investimentos de empreendimentos multinacionais (IBRAM, 2014).

Em síntese, para o período contemporâneo, pode-se descrever a realidade do setor minerário no Brasil com forte participação do mercado internacional, disponibilidade significativa de recursos naturais e marcante insuficiência na gestão pública para administrar o segmento minerário. Os resultados da carência de políticas públicas efetivas para a mineração são a ocorrência de danos ambientais, exposição da população à riscos socioambientais e redução do crescimento econômico nacional. Martínez Alier (2007) expõe que o Governo não controla o mercado, não impõe o cumprimento das normas e finda por implementar uma postura

repressora em relação os grupos sociais que são contrários ao funcionamento dos empreendimentos minerários.

Depreende-se, portanto, que a instabilidade do ramo causa insegurança e rejeição na população. A problemática foi elevada no Brasil após os rompimentos das barragens utilizadas na exploração de ferro no município de Mariana em 2015 sob a responsabilidade da empresa SAMARCO e em Brumadinho no início de 2019 na Vale do Rio doce e ambas as tragédias ocorreram no estado de Minas Gerais.

Cabe ainda salientar que os riscos provenientes da exploração dos minerais não metálicos, a *priori*, são menos impactantes do que aqueles causados pela mineração dos metálicos, contudo representam perda considerável de patrimônio ambiental e possível surgimento de desconfortos socioambientais locais, por fim, os resultados dessas alterações só poderão ser efetivamente descritos quando os resultados danos começarem a se concretizar e configurarem risco aos indivíduos.

Para o Estado do Piauí, a atividade minerária apresenta-se com representativa diversificação de insumos extraídos e conseqüente variação de modelos exploratórios. Em conformidade com a variabilidade para o extrativismo mineral descrita, os autores Araújo et al., (2006) destacam que a extração de minerais empregados na construção civil é uma atividade comercial de significativa relevância para o município teresinense, pois, além de abastecer a demanda da capital, fornece insumos para outras localidades do estado e cidades próximas.

Ainda de acordo com a pesquisa dos autores Araújo et al., (2006) os minérios argila, massará e areia consolidam insumos importantes para a base econômica local, em especial, a argila, pois esta é empregada nas indústrias de cerâmica. As pesquisas que retratam a mineração em Teresina, em sua maioria, abordam os impactos ambientais provenientes da exploração efetuada no pólo cerâmico do município. Essa situação contribui para elevar o interesse de pesquisadores em estudar e descrever a problemática.

Outro aspecto importante elencado por Araújo et al., (2006) trata-se da exploração de calcário no Estado, tendo em vista que, o minério é um importante elemento para a correção do solo em áreas de cerrado e essa situação impulsiona o surgimento de indústrias de processamento do mineral para abastecer a produção de soja no Piauí. Desse modo, torna-se possível observar que a presença diversificada de produção mineral configura uma importante característica natural do Estado que pode contribuir tanto com o abastecimento local, como impulsionar o dinamismo comercial.

#### 2.1.4 Exploração mineral e os impactos ambientais

Tendo em vista a extensa aplicabilidade dos materiais provenientes da mineração é possível inferir que os processos exploratórios, promovidos para obtenção desses materiais, são executados de distintas formas, portanto os impactos ambientais provenientes dessas atividades são de complexa mensuração.

A mineração pode ser definida como o modelo adotado pelo responsável legal por um empreendimento - seja empresário individual, pessoa jurídica ou o próprio poder público - para executar a atividade da forma que mais se adequa às características da área, do recurso a ser explorado e das necessidades da empresa. As etapas de planejamento, monitoramento, manejo dos recursos e escolha dos equipamentos a serem empregados no processo exploratório são fundamentais para garantir que o sistema adotado seja menos danoso para o meio ambiente.

A literatura científica traz distintos conceitos para o termo “meio ambiente”, dentre as definições encontradas, destaca-se a de Silva, Vidal e Pereira (2001) que caracteriza meio ambiente como a integração dos elementos naturais, culturais e artificiais para proporcionar a manutenção das diversas formas de vida de maneira equilibrada. Para o estudo em questão, o termo meio ambiente é empregado para designar os aspectos naturais de um local, incluindo seus componentes biológicos, físicos e químicos que originam os ecossistemas locais característicos.

Quanto ao termo “socioambiental”, este é utilizado para designar o ambiente natural correlacionado aos aspectos antrópicos e sociais como cultura, história, ocupação geográfica e outros. Diante dos termos mencionados, é válido abordar que as atividades minerárias podem causar alterações significativas ao meio ambiente a Lei Federal nº 6.938/81, que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente, define, em seu artigo terceiro, a degradação da qualidade ambiental como: alteração das características diversas da qualidade do meio ambiente. Dessa maneira, é pertinente considerar que as modificações feitas em qualquer componente dos ecossistemas da Terra podem representar degradação ambiental.

A exploração ambiental para fins de obtenção de minérios comercializáveis, em especial, aqueles aplicados no setor da construção civil, é considerada danosa para a natureza, tendo em vista que pode gerar alterações diretas na vegetação com a perda de espécimes, o afugentamento descontrolado da fauna, produção de matéria particulada no ar, desestabilização das camadas do solo, surgimento de erosão e o conseqüente assoreamento e contaminação de rios, lagos e lagoas. Nesse sentido, Vázquez, Espinosa e Eguiguren (2016) consideram que os desarranjos no segmento ambiental advindos das conjunturas econômica e sociocultural



regionais podem promover o surgimento de distintos conflitos sociais. Todavia, Villas-Bôas (2011) interpreta como satisfação social o relacionamento saudável entre as indústrias com a população, em especial com as comunidades próximas aos empreendimentos.

Para Mechi e Sanches (2010) a atividade minerária, em geral, está atrelada a ocorrência de impactos ambientais negativos, porque os locais eleitos para a execução da mineração, na maioria dos casos, são vulneráveis e necessários à preservação dos ecossistemas terrestres, lóticos (rios) e lênticos (lagos e lagoas). Em complementação ao que fora dito pelo pesquisador, Bitar (1997) enfatiza que a atividade minerária provoca uma série de resultados indesejáveis, a exemplo deles tem-se: modificações nos sistemas ambientais, geração de passivos ambientais deixados por áreas exploradas, conflitos para definir o uso do solo e transtornos para a população residente nos terrenos próximos às áreas exploradas.

Conforme o PNM 2030 a dragagem de areia é uma das atividades, para a exploração de minérios da construção civil, mais difundida no país, possivelmente devido à considerável aplicabilidade do mineral. Porém, em consideração ao patrimônio ambiental, a dragagem pode ser vista como um tipo de mineração perigosa, pois utiliza, em parte, áreas de preservação permanente - APPs, descritas na Lei nº 12.651/2012, em geral, a areia é retirada dos rios e esse aspecto proporciona a ocorrência de intervenções na área de preservação dos recursos hídricos naturais.

O estudo de Paiva (2015) concluiu que para a atividade de dragagem de areia, executada no município de Teresina, desde a divulgação da Política Nacional de Meio Ambiente até o ano de 2002, destacou o direcionamento para um modelo de licenciamento ambiental voltado apenas ao cumprimento de ritos burocráticos, sem considerar os aspectos de proteção legítima aos recursos ecológicos regionais.

Diante da análise prévia da bibliografia referente às atividades de extração mineral, bem como da legislação ambiental vigente, é comum que os danos ambientais relacionados a degradação da natureza estejam ligados unicamente a alterações específicas em componentes dos ecossistemas. Os estudos ambientais também definem alguns padrões, normalmente em tabelas, para alterações em propriedades como o solo, o ar, a água, a fauna, a flora, dentre outras.

No entanto, é importante lembrar que a extração mineral não envolve exclusivamente o processo exploratório, existe todo um ciclo composto por diferentes etapas. A exemplo da citada pluralidade de conflitos no setor mineral, tem-se a reduzida abordagem da sociedade sobre as condições precárias de trabalho que enfrentam os empregados de mineradoras, em especial, aquelas que são ilegais. Para Nunes (2007) as questões ambientais tendem a ser avaliadas sob diferentes eixos temáticos como social, econômico, político e acadêmico, porém

nem sempre é possível localizar uma linha específica que concorra para a resolução dos conflitos em favor da regulação dos recursos naturais e da consequente proteção do meio ambiente.

Com isso, além de realizar abordagens interdisciplinares para gerir o setor da mineração o Estado necessita, constantemente, avaliar seus instrumentos de planejamento e controle. Faz-se, desse modo, pertinente que o poder público acompanhe, avalie e revise constantemente a Política Nacional Mineral com o objetivo principal de que as ações e metas propostas direcionadas ao modelo sustentável sejam concretizadas (GOH e EFFENDI, 2017).

Nesse sentido é válido considerar que as atividades minerárias podem interferir em áreas importantes de ocupação humana utilizadas para moradia ou mesmo com fins de subsistência - nos casos de pequenas plantações - ou ainda gerar resíduos ou contaminar sistemas utilizados por comunidades locais. Mesmo ressaltando que a atividade minerária promova aspectos positivos para a economia de uma região não é cabível aceitar a ocorrência de danos significativos ao meio ambiente, surgimento de situações de risco para os indivíduos e a existência contínua de conflitos ambientais.

Desse modo, é pertinente que as ações socioambientais sejam consideradas pelas empresas. A redução de danos ambientais e a ocorrência de riscos para a população devem ser tratadas com a mesma importância que é destinada à geração de lucros ao empreendimento. Conforme Voulvoulis, Skoulout e Plant (2013), os padrões de sustentabilidade no ramo da exploração minerária necessitam de um tratamento multidisciplinar e interdisciplinar que priorize a interface indivíduo, meio ambiente e economia. O pensamento do autor representa uma característica que, se implementada, poderá produzir resultados positivos para a evolução da exploração minerária.

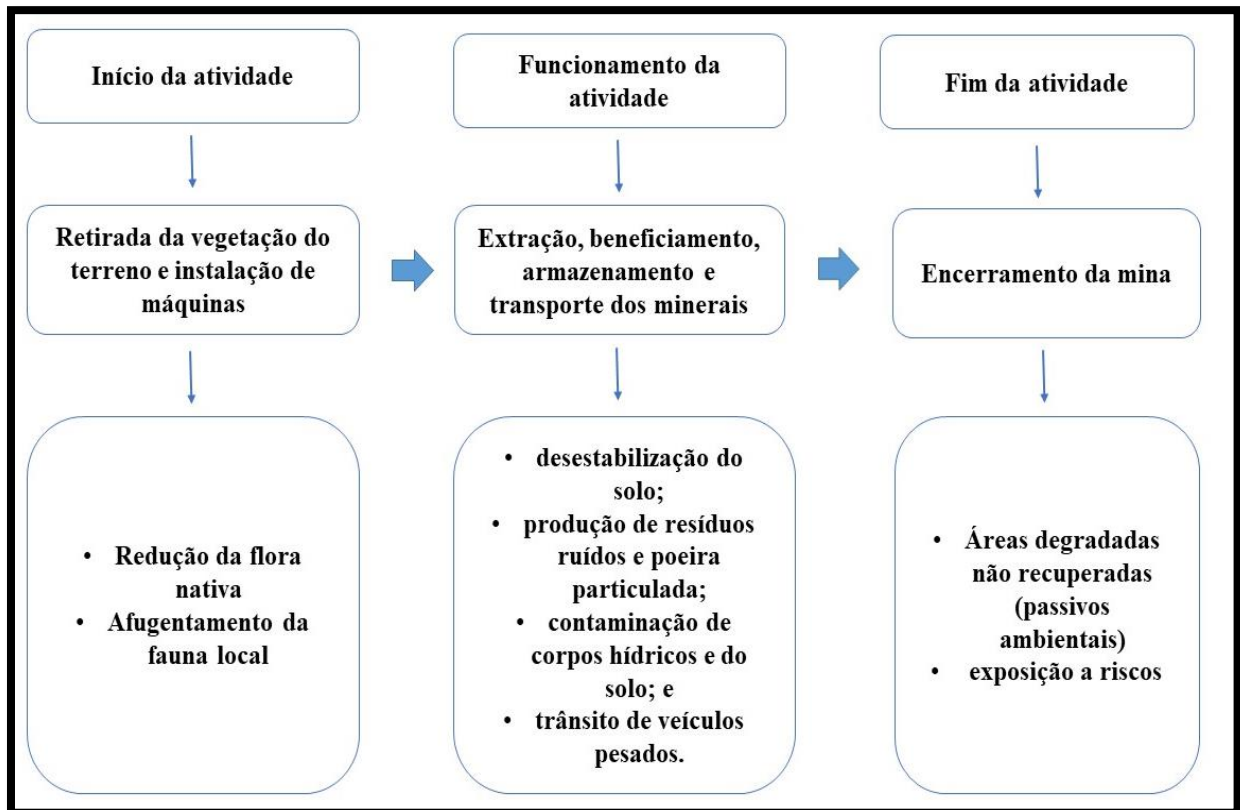
A atividade minerária, para Farias (2002), possibilita o surgimento de conflitos como resultado do crescimento desordenado de loteamentos em regiões limítrofes. Outros casos que podem evidenciar a falta de controle da expansão da mineração dentro do espaço local são: o uso não autorizado de espaço público para a realização da exploração mineral, a passagem de maquinários pesados por pequenas ruas que não possuem estrutura para suportar esse tipo de movimentação, a exposição da população vizinha às minas ao material particulado no ar e ainda o passivo ambiental deixado pela atividade - como grandes cavas no solo que podem atrair distintos animais e causar problemas de drenagem urbana.

Para minimizar as alterações ambientais e a consequente ocorrência de conflitos no setor minerário é importante que hajam investimentos em projetos de planejamento ambiental. O planejamento ambiental para De Paula, Silva e Gorayeb (2014) é consolidado por meio de ações

organizadas pelo homem para explorar a natureza de forma equilibrada para que as mudanças promovidas atendam os limites dos sistemas ambientais.

A Figura 1 demonstra um esquema simplificado com as principais fases das atividades de exploração de minérios da construção civil efetuados em Teresina, as respectivas etapas de produção e os principais impactos ambientais relacionados.

**Figura 1:** Fluxograma representativo das etapas da exploração mineral de agregados, empregados na construção civil, e os principais impactos relacionados.



Fonte: Autores (2019).

Apesar da anterior exposição de diversos impactos ambientais negativos, diretos e indiretos, não se pode considerar que a exploração mineral gera apenas impactos ambientais negativos. Em alguns casos, como a dragagem de areia, o processo pode contribuir com a desobstrução de canais de rios. Ainda no que concerne à economia, o ramo gera renda local, proporciona empregos, fornece recursos para a construção civil e ainda pode atrair investimentos para o setor.

Uma situação recorrente na comunidade científica do município de Teresina está na elaboração de estudos voltados para a divulgação dos impactos ambientais e socioambientais decorrentes da exploração mineral de agregados em detrimento das análises do segmento mineral a fim de apontar novos direcionamentos para que os desajustes no cenário possam ser reduzidos. Desse modo, faz-se pertinente promover estudos que visem inserir a

sustentabilidade na produção minerária local. Por isso, a temática descrita é o viés do presente estudo.

A exploração não deve ser considerada apenas por seu lado negativo, tendo em vista sua alta aplicabilidade de mercado e geração econômica. Teresina é uma cidade que possui características naturais, como a abundância em alguns minérios aplicáveis na construção civil. Contudo, para que o regramento ambiental seja respeitado e todos os agentes sociais sejam beneficiados com esse tipo de exploração, faz-se necessário que ocorra uma gestão participativa para que dentro de um processo coletivo de educação ambiental empreendedores, cidadãos e gestores entendam a dinâmica das atividades. E ainda, possam apresentar suas particularidades sobre o assunto, para que, assim, as políticas públicas possam tomar decisões pautadas no bem-estar da coletividade, pois é direito de todos o acesso ao meio ambiente equilibrado.

As ciências ambientais representam um novo ramo científico que envolvem diversos tipos de segmentos acadêmicos. Um dos assuntos mais recorrentes na atualidade é a inserção do desenvolvimento sustentável nas sociedades. A preocupação com os sistemas e recursos naturais pode ter surgido em virtude de o ambiente ser o local onde o ser humano vive e extrai recursos para viabilizar sua sobrevivência. Portanto a humanidade possui razões suficientes para equilibrar a produção mineral e o meio ambiente.

## **2.2 A Gestão pública ambiental e a exploração mineral**

A gestão pública é composta por diferentes ações e planejamentos elaborados com a finalidade administrar os diversos assuntos que envolvem uma determinada sociedade, buscando utilizar os recursos em atos de governo que propiciem benefícios para toda a população sem distinção de classes. Para a gestão do setor ambiental é pertinente realizar a abordagem de temas como a regulamentação, as ações efetuadas para promover o controle do patrimônio ecossistêmico e, em particular, o planejamento ambiental. Este, pode ser destacado por permitir o direcionamento do governo para a adoção de medidas cabíveis.

### **2.2.1 Aspectos legais relacionados à atividade minerária**

A temática ambiental, como já fora descrito em outras seções dessa pesquisa, é um ramo no qual, existe a confluência de muitas ciências e uma delas é a jurídica. Esta possui significativa relevância para a questão da exploração minerária, e, ela, por sua vez, envolve questões como a ocupação do espaço geográfico e o estabelecimento de limites para que o

extrativismo seja executado respeitando os limites que preconizam o uso racional dos recursos naturais.

As normas legais, em tese, representam um modelo de gestão pública em que o Estado exerce seu poder para estabelecer os critérios a serem aderidos pela coletividade em função do desenvolvimento de um segmento, como o setor de exploração mineral. Identificar a efetividade das normas e compreender seus desdobramentos em um espaço delimitado são maneiras de averiguar se a proteção ambiental está realmente ocorrendo dentro das atividades antrópicas.

No Brasil o Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA foi criado pela Lei Federal nº 6.938/1981-PNMA, e está regulamentada pelo Decreto Federal Nº 99. 274/1990. Em sua composição encontram-se as entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios que são responsáveis pela proteção, melhoria e recuperação da qualidade ambiental local exercidas através da gestão ambiental pelo setor público (BRASIL, 2008).

O SISNAMA configura um modelo descentralizado para realizar a gestão ambiental no país e está em formato de uma malha articulada de organizações nos diferentes âmbitos da federação. Nesse sistema, os órgãos federais possuem a função de coordenar e implementar normas gerais para a aplicação da legislação ambiental no Brasil. Esses órgãos são incumbidos, dentre outras atividades, também pela troca de informações, o estabelecimento de consciência ambiental, a fiscalização e o licenciamento de atividades nos quais os impactos afetem dois ou mais estados (BRASIL, 2008).

Segundo Brasil (2008), aos órgãos de atuação estadual são direcionadas as mesmas atribuições destinadas às entidades federais com o acréscimo do licenciamento de obras que possam causar impacto em dois ou mais municípios, contudo a criação de leis e normas complementares serão mais restritivas que as existentes em nível federal e sua aplicabilidade se dará no contexto geográfico estadual.

O mesmo padrão se repete para os órgãos municipais. Dessa forma, é possível denotar que o modelo de gestão definido pela lei intitulada, Política Nacional de Meio Ambiente, baseia-se no princípio do compartilhamento e da descentralização das responsabilidades pela proteção ambiental entre os entes federados e os diversos setores da sociedade. Ainda, vale enfatizar que segundo a Constituição Federal brasileira de 1988, em seu artigo 225 o dever de defender e preservar o meio ambiente além de prioridade para o poder público é direcionado para a toda a sociedade.

Nunes (2007) elenca os principais órgãos que integram o SISNAMA e as demais instituições, envolvidas diretamente na regulamentação da mineração no Brasil: o Conselho

Nacional de Meio Ambiente-CONAMA (órgão consultivo e deliberativo do SISNAMA); o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal-MMA (órgão central); o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis-IBAMA (órgão executor); os órgãos seccionais da administração direta e indireta, que atuam proteção e regulação dos recursos naturais e os órgãos locais. Sobre a regulamentação da mineração no país o autor destacou apenas o Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, atual ANM criada pela Lei nº 13.575/2017, como autarquia vinculada ao Ministério de Minas e Energia - MME.

Ainda segundo Nunes (2007) existe a possibilidade de participação de outros órgãos e entidades estaduais e municipais voltados à proteção ambiental e para a regulamentação da atividade minerária. Para o autor a discussão entre as esferas federal, estadual e municipal é essencial para auxiliar na fiscalização e concessão de licença aos empreendimentos que exerçam atividades de impacto como a mineração.

A referida alternativa, adotada pelo governo brasileiro, de desmembrar os órgãos de proteção ambiental é uma medida pertinente para que as gestões setoriais, portanto mais próximas dos recursos ambientais, possam acompanhar as explorações antrópicas, zelar pela preservação da natureza e, ainda, utilizar as potencialidades locais para promover o desenvolvimento da mineração no âmbito regional. O descentralização da gestão pública para executar as ações ambientais contribui, por meio de atos localizados, com o expansão do setor, de cada município, constituinte da nação. Contudo, os benefícios nacionais apenas podem ser atingidos se as entidades locais e regionais dispuserem de estrutura suficiente para executar suas ações de controle.

Entretanto, mesmo que o patrimônio ambiental brasileiro possua toda uma estrutura para a gestão de seus recursos dentro da exploração minerária, no Brasil há um aspecto de confluência que pode gerar desencontros ao setor descrito pela interconexão entre a tutela do meio ambiente e a regulamentação da atividade minerária. Pois, enquanto a legislação ambiental prioriza os cuidados com o patrimônio ambiental a legislação minerária trata, através de seus órgãos, sendo que as mais representativas são o MME e a ANM, da regulamentação para a exploração econômica dos minérios utilizando princípios e normas voltados à questão econômica (TÔRRES, 2016).

O maior desarranjo estabelecido nessa relação entre as legislações ambiental e minerária ocorre devido à valorização da questão minerária, possivelmente por esta oferecer retorno financeiro. Ao se analisar a legislação brasileira, disponível no *site* oficial do Planalto, é possível observar que desde os tempos mais antigos, o Brasil prioriza a

exploração dos minérios em contraponto ao desenvolvimento sustentável, pois a normatização para a extração dos recursos minerário pode ser observada desde período colonial, já, o regramento em favor da proteção ambiental, é mais recente.

Segundo Freire (2000) a legislação ambiental pode ser descrita como o agrupamento de normativas que determinam a interação do homem com a natureza. Esse ramo do direito, com base no artigo 170 da Constituição Federal de 88, esclarece que um dos princípios que direciona a ordem econômica brasileira é a priorização da defesa ambiental.

No entanto, a notável realidade para o país é o destaque dado ao crescimento econômico, pois este proporciona a inserção do capital estrangeiro no país com a instalação de novas mineradoras e a conseqüente exportação dos minérios produzidos. Ainda que, para a autorização da exploração mineral, a ANM exija o licenciamento ambiental da área a ser explorada. As normativas que cuidam, programam e desenvolvem o setor mineral são mais elaboradas do que aquelas que deveriam regulamentar, especificamente, a exploração equilibrada do meio ambiente para a obtenção de recursos ambientais.

A exemplo disso, tem-se, apenas no regramento minerário, a classificação dos minérios utilizados no presente estudo. A Lei Federal nº 6.567/78, que dispõe sobre a exploração de substâncias determinadas, estabelece em seu artigo primeiro o enquadramento dos minérios denominados agregados da construção civil:

Art. 1º Poderão ser aproveitados pelo regime de licenciamento, ou de autorização e concessão, na forma da lei:

I - areias, cascalhos e saibros para utilização imediata na construção civil, 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;

II - rochas e outras substâncias minerais, quando aparelhadas para paralelepípedos, guias, sarjetas, moirões e afins;

III - argilas usadas no fabrico de cerâmica vermelha;

IV - rochas, quando britadas para uso imediato na construção civil e os calcários empregados como corretivo de solo na agricultura.

Parágrafo único. O aproveitamento das substâncias minerais referidas neste artigo fica adstrito à área máxima de cinquenta hectares (BRASIL, 1978).

Quanto ao histórico dos marcos legais ambientais para a exploração de minerais, pode-se descrever uma situação de carência para a criação de normas específicas. Ao buscar por resoluções próprias, para a exploração de minerais não metálicos empregados na construção civil, é possível notar a reduzida ocorrência de normas.

Para esses minerais, em geral, as normativas até podem existir, porém, na maioria dos casos, encontram-se desatualizadas ou ainda podem estar revogadas. A situação descrita pode ser observada ao se pesquisar por resoluções no site oficial do CONAMA. Para se

efetuar um estudo ou maior aprofundamento informativo sobre o setor minerário, mesmo que o viés da busca seja ambiental, para obter dados públicos e normas específicas, o pesquisador terá que recorrer aos *sites* informativos dos órgãos que visam a produção mineral e seu retorno econômico.

Nesse contexto, para o segmento minerário é possível detectar formas de programar o setor para buscar métodos de harmonizar a exploração de áreas protegidas, como a extração em território indígena. Esses aspectos estão em evidência no Plano Nacional de Mineração 2030, ou seja, a de buscar saídas para aumentar a quantidade de áreas para a exploração. Entretanto, possivelmente, devido às exigências do mercado globalizado atual, o planejamento do setor minerário envolve os aspectos de sustentabilidade e proteção ambiental.

No contexto do regramento ambiental brasileiro para verificar a eficácia do sistema de proteção ambiental por meio da gestão pública e seu poder legiferante, pode-se efetuar uma divisão na legislação ambiental em três marcos temporais. O primeiro, vai desde a colonização do Brasil até o surgimento da PNMA, marcado, na maior parte do tempo, pela priorização do desenvolvimento econômico até o surgimento em 1986 da PNMA que, entre outros fatores, considerou a necessidade de manutenção de diversos aspectos ambientais em favor do meio ambiente equilibrado e saudável, também estabeleceu padrões critérios de exploração, zoneamento de atividades, o controle das atividades por meio do licenciamento e da fiscalização e a necessidade de inserção da comunidade à educação ambiental.

O segundo marco, inicia na PNMA e vai até a divulgação da Resolução CONAMA nº 237/97, este dispositivo complementou a PNMA ao direcionar os critérios gerais para a condução do licenciamento ambiental e. Já o terceiro marco, é representado pela divulgação da referida resolução até a implementação da Lei Complementar nº 140/2011. Esta lei representa a atualidade e também configurou mais um elemento de apoio para as atividades de controle desenvolvidas pelos órgãos ambientais estabelecendo os limites de atuação de cada entidade, assim como, considerando que existe a necessidade de se realizarem atividades em colaboração entre os órgãos, setores e entidades federadas.

Mesmo após a divulgação dos instrumentos legais, para a área ambiental, descritos anteriormente é notável a permanência da situação desfavorável para a proteção dos recursos naturais. Embora, as leis representem uma mudança no pensamento exploracionista por parte do poder público, em geral, a atual conjuntura do sistema de meio ambiente brasileiro não permite a efetivação das ações em favor da manutenção dos ecossistemas nacionais com efetividade.



É comum, na atualidade, observar o sucateamento dos órgãos executores de meio ambiente, a reduzida quantidade de funcionários e equipamentos tecnológicos para realizar ações protetivas e, em especial, o desrespeito por parte dos empreendedores e do próprio poder público que buscam reduzir as normas de proteção ambiental para acelerar o funcionamento de suas atividades para obtenção de resultados econômicos positivos.

A questão a ser pontuada está, em particular, relacionada o setor minerário, pois este além de não possuir normas específicas para a exploração, as normas locais, quando estabelecidas, em geral, encontram-se defasadas. Ainda ocorrem situações repetitivas em que empresas de portes variados, que, em tese, são licenciadas pelos órgãos de controle, porém persistem em não se adequar aos padrões sustentáveis de exploração. Vale ainda ressaltar a informalidade existente para a exploração dos agregados aplicáveis na construção civil.

Além dos evidentes desencontros entre os regramentos ambiental e minerário, outro aspecto de risco pode ser encontrado no prosseguimento da exploração minerária dentro dos órgãos públicos de modo desestruturado. O fato é que o meio ambiente, por ser temática que envolve diversas áreas científicas e sociais, está fragmentado em diferentes instituições no país e, para promover o correto licenciamento ambiental da atividade minerária, os empreendedores necessitam buscar autorização, para o início ou para a continuidade da exploração, em distintas entidades, além do órgão ambiental licenciador.

Dessa forma, o procedimento torna-se mais lento, porque, o empresário, não só terá que buscar anuência do órgão ambiental, que já atua em condições desfavoráveis com poucos recursos para o atendimento de elevadas demandas, como também realizar solicitações em outras instituições que, muitas vezes, operam na mesma situação precária do órgão ambiental. A exemplo da contextualização disposta tem-se que a atividade minerária, por realizar constantes escavações, deveria estar associada ao consentimento por parte do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN.

Dentro do referido sistema, o município de Teresina, para a atividade de dragagem de areia nos leitos dos rios Poti e Parnaíba, estabeleceu na publicação realizada em 07 de agosto de 2015, no Diário Oficial do Município - DOM a padronização para os procedimentos de extração de areia. No citado documento, para a emissão das licenças ambientais, o responsável pela atividade deve encaminhar à SEMAM, entre outros documentos, autorização da Marinha Mercante do Brasil para a balsa que comporta o motor e outorga ou dispensa emitida pela Agência Nacional das Águas - ANA para captação dos recursos hídricos. O requerimento de anuência em órgãos à parte da própria entidade

ambiental pode representar atrasos nos trâmites legais, tendo em vista que, no Brasil, as atividades das repartições são dissociadas.

Uma medida pertinente para avaliar a implementação das ações públicas através da gestão institucional dos órgãos ambientais e, assim, revelar dados que possam contribuir com adoção de medidas positivas para as instituições ambientais é o levantamento de dados primários. O instrumento de pesquisa é garantido pela Lei nº 12.527/2011, que regulamenta o acesso às informações públicas. O teor documental permite verificar dados concretos sobre atos específicos dentro da administração pública, e vale ressaltar, ainda, que os atos administrativos gozam de presunção de legitimidade, fato este que torna a análise de dados com maior valor probatório.

Reconhecer os procedimentos adotados pelo órgão ambiental na condução de autorização para as atividades minerárias pode representar um modelo para que as instituições reconheçam suas características e, assim, possam programar ações para viabilizar a melhor fluência do setor aliada aos padrões sustentáveis. Diante do exposto, Jay et al, (2007) considera que o licenciamento ambiental é uma ferramenta indispensável para o controle ambiental, pois é ele que estabelece as medidas preventivas para a posterior instalação de novas atividades potencialmente poluidoras.

O licenciamento ambiental produz dados primários, ainda como característica do ato administrativo esse procedimento deve seguir um rito e apresentar como pré-requisito formalidade (o procedimento deve redigido a termo e conter documentado tudo o que ocorre em seu desenvolvimento).

Além disso, possui regramento legal específico com diretrizes estabelecidas pela norma CONAMA nº 237/1997, dispositivo este que ainda permite aos órgãos ambientais realizar exigências específicas em relação as características locais e peculiaridades das atividades. Para Sánchez (2011) os procedimentos licenciatórios se realizados sem a observância dos critérios de proteção ambiental podem virar meros atos burocráticos.

O pensamento do autor revela o que tem acontecido com frequência no setor minerário contemporâneo, e, esse descaso pode gerar tragédias ambientais, como as ocorridas no polo minerário de ferro estabelecido no estado de Minas Gerais. Os efeitos da exploração de minerais metálicos são mais visíveis, pois surgem com mais destaque, tendo em vista seus resultados danosos e de grande potencial ofensivo para o ser humano e para a natureza. Por outro lado, não se pode mensurar com exatidão os danos negativos que a exploração informal de agregados pode causar a uma população.

As atribuições e competências para execução dos referidos procedimentos, realizados em favor da proteção ambiental, estão dispostas na Lei Complementar nº 140/2011. Desse modo, é válido propor que a avaliação detalhada de processos administrativos realizados por uma secretaria de meio ambiente, para conceder licenças ambientais, assim como fiscalizar empreendimentos, após a efetivação dos trâmites, ou mesmo para o atendimento de requisições e denúncias pode demonstrar o cumprimento da legislação, inferir os impactos ambientais decorrentes das atividades e oferecer propostas para evitar a continuidade dos danos ambientais para oferecer melhorias para a população local.

Os estudiosos John e Odorissi (2014) relatam que a sociedade possui o direito de se manifestar em procedimentos licenciatórios, além disso ela pode auxiliar o desenvolvimento das atividades com o acompanhamento das medidas mitigadoras, podendo interferir, por meio de denúncias, e exigindo o acompanhamento público, de ações fiscalizatórias, nas situações em que observarem irregularidades.

Por fim, torna-se necessário reconhecer o cenário da atividade minerária levando em consideração os aspectos legais disponíveis por ser esta avaliação de procedimentos legais um instrumento equitativo e orientador para a execução de atividades dentro dos padrões sustentáveis ambientais. Segundo Leff (2001), a sustentabilidade deve estar embasada nos princípios de igualdade, diversidade e democracia. Hirsch (1984) acrescenta que as limitações conferidas ao desenvolvimento econômico além das concretas, são primariamente sociais. O posicionamento dos autores é importante para esclarecer que o desenvolvimento econômico deve ocorrer, no entanto, necessita respeitar as normas para que alguns grupos sociais, em especial, os menos favorecidos não sofram com as desregulações encontradas no setor minerário brasileiro.

## 2.2.2 O planejamento municipal e a exploração minerária

Após realizar uma contextualização da atividade minerária, promovida por esclarecimento de conceitos importantes como informações econômicas, histórico do setor e apresentar algumas adversidades para a criação e o cumprimento dos regramentos legais é importante que se realizem novos apontamentos para o planejamento de ações positivas importantes para o segmento.

Diante da situação apresentada, o planejamento municipal e seus instrumentos de apoio são necessários para a problemática descrita. A palavra “planejamento” pode representar distintos contextos, no entanto, para a análise atual ela será utilizada para determinar o

planejamento administrativo do governo, o planejamento referente ao prosseguimento das atividades do setor minerário e o planejamento específico, a fim de equilibrar a ocupação do solo nos espaços locais, geralmente, retratando os espaços urbanos.

O planejamento deveria ser uma ação priorizada pela gestão pública e aplicada em seus distintos temas de administração. Reconhecer as potencialidades e fragilidades de um determinado local ou situação possibilita que as medidas a serem adotadas sejam previamente avaliadas, estimadas e até que sejam elaboradas alternativas para os casos em que a programação não alcance o objetivo esperado.

O referido planejamento é descrito por Sousa (2002) como um modelo de estruturação para a gestão posterior. A ferramenta possui o objetivo de evitar ou reduzir conflitos e, assim, ampliar as alternativas administrativas de manobra. O termo “gestão”, no entanto, retoma ao presente e às ações que devem ser aderidas com os recursos disponíveis. Assim, o planejamento ambiental, para a atividade minerária, é fundamental ao se levar em consideração que a atividade necessita ocupar extensas áreas territoriais e, ainda, pela alta probabilidade de surgimento de danos ambientais. Os fatores que mais impedem o aprimoramento da exploração mineral estão ligados aos impactos ambientais, bem como à ausência de planejamento para a lavra (SILVA; MARGUERON, 2002).

Em relação ao planejamento, para o setor minerário pode haver um inconveniente para o município de Teresina, pois o planejamento obrigatório disposto na Lei Federal nº 10.257/2001, conhecida como o Estatuto das Cidades – EC, exige que as cidades elaborem o planejamento que busca estabelecer relações equilibradas entre o uso e a ocupação do solo para espaços urbanos. Para Corrêa (1989) o espaço urbano é um “espaço fragmentado e articulado, reflexo e condicionante social, um conjunto de símbolos e campos de lutas.” Ocorre que a extração mineral, em Teresina, acontece em todo o município sem distinção de zona urbana ou rural. Esta última, em especial, está marcada, nos tempos atuais, pela maior incidência de empresas minerárias, pois as áreas de extração são, em geral, representadas por extensos terrenos.

Mechi e Sanchez (2010) relatam que, para São Paulo, observou-se que a geologia do território paulista, relacionada às demandas provenientes do desenvolvimento urbano e industrial, gerou união da exploração minerária em locais específicos e essa situação propiciou a consolidação de centros produtores regionais concentrando áreas impactadas pela mineração.

A realidade descrita pelos pesquisadores para São Paulo pode ser notada em Teresina com a concentração de grandes áreas de exploração minerárias situadas nas zonas rurais, pois estas apresentam maior disponibilidade de terrenos para a extração. Um exemplo da nucleação,

como o descrito, pode ser percebido nas atividades de dragagem de areia em Teresina, pois as areias finas e grossas, amplamente utilizadas no mercado da construção civil, são, em geral, extraídas dos rios. De acordo com Viana (2016) a zona Sul de Teresina se expandiu ocupando os espaços entre os rios Poti e Paraíba, provedores do mineral areia. Assim, é possível notar a elevada quantidade de procedimentos de dragagem de areia sendo executados na referida zona administrativa municipal.

Outra lide que necessita ser avaliada pelo planejamento ambiental do setor minerário, para Teresina, consiste na desestruturação ocasionada na zona rural pela atividade. Dessa maneira, o meio rural, mesmo que não receba ações de planejamento urbano para a exploração empresarial, abrigará características negativas da exploração industrial minerária. Viana (2007) relata que, nas relações entre meio o ambiente e os sistema econômicos, o espaço urbano é caracterizado por modificações advindas da ação antrópica.

O município concentra a maior porção de indivíduos na zona urbana e muitos cidadãos, apesar de residirem em pequenas cidades vizinhas à Teresina, necessitam do município para desenvolver suas relações educacionais e de trabalho. Tendo em vista a situação mencionada, é pertinente explanar sobre a tendência de que a cidade cresça e, futuramente, os centros urbanos fiquem insuflados e com valores de imóvel elevados, então a população local, assim como, os moradores dos centros populacionais vizinhos ao município terão como saída a ocupação das zonas rurais para fins de moradia. Entretanto, se estas estiverem comprometidas por passivos ambientais deixados pela atividade minerária a construção dos novos postos habitacionais será precária e desfavorecida.

A gestão pública, para promover o planejamento local, pode se utilizar de variados métodos, e uma abordagem que pode gerar resultados positivos para os diferentes desencontros do setor minerário seria a inserção da educação ambiental não formal para a coletividade e, em particular, para empresários e funcionários das empresas mineradoras, para que possam agir de forma mais racional ante a execução dos procedimentos exploratórios e ainda se mantenham vigilantes para eventuais modificações no setor.

A Política Nacional de Educação Ambiental foi regulamentada pela Lei Federal nº 9.795/99 e dispõe em seu artigo primeiro que a educação ambiental envolve processos que possibilitam tanto ao indivíduo quanto à coletividade adquirir valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. Desse modo, para a referida lei a educação ambiental é um instrumento que permite a inserção de todos os cidadãos em ações relacionadas a proteção ambiental, como elemento viabilizador da participação social, em favor do bem comum.

Tendo em vista o potencial de aplicabilidade, apresentado pela educação ambiental, é possível inferir que a inserção dos distintos agentes que atuam no sistema que envolve as atividades de extração mineral: desde os órgãos públicos de diferentes esferas e áreas de atuação, passando pelo grupo dos empreendedores do pequeno e individual ao grande empresário até os moradores vizinhos a uma mineradora pode servir como modelo de gestão ambiental participativa e possibilitar, assim, o desenvolvimento de políticas locais.

Com base na Lei Federal Nº 6.938/81, a Política Nacional de Meio Ambiente, o modelo de gestão adotado no Brasil é baseado no compartilhamento, assim como na descentralização das responsabilidades pelos cuidados com o meio ambiente, cabendo aos entes do poder público e aos cidadãos zelar pelo patrimônio ambiental.

No contexto disposto, a educação ambiental poderia auxiliar a introdução na participação popular efetiva no planejamento do município. Esse fator tornaria o desenvolvimento local mais igualitário ao considerar as proposições dos mais distintos representantes da sociedade civil. Para Follan (1995), o trabalho é caracteristicamente aditivo e social, já o conhecimento é relativo, parcial e incompleto. Assim a participação poderia complementar as lacunas que impedem a sustentabilidade. Morin (2000) enfatiza que uma possível saída para direcionar a coletividade ao desenvolvimento sustentável não deve ser esperada unicamente de uma gestão centralizada e racional da natureza, o conhecimento gerado pela pluralidade de indivíduos deve viabilizar a transição de modelo de desenvolvimento global empregado na atualidade.

Em síntese, o referencial teórico da presente pesquisa acadêmico visou trazer para debate as principais questões que envolvem a exploração minerária dos recursos denominados agregados da construção civil em Teresina, para que, com base nos dados e conhecimentos disponibilizados, a sociedade possa compreender a importância de se estabelecer um ordenamento para o setor e entenda que todos têm potencial de participação na gestão ambiental. O setor público e suas ações administrativas foram priorizados, pois cabe ao Estado gerir o patrimônio do povo, inclusive o ambiental, e também possui o dever legal de iniciar os processos que visem a aquisição de benefícios para a coletividade dentro do espectro da mineração.

## REFERÊNCIAS

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Agregados minerais para obras de construção civil e infraestrutura nas principais regiões metropolitanas do Brasil: diagnóstico e cenários da cadeia produtiva, com seus desafios e oportunidades. In: **Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial**. Brasília, 2015. p. 260. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Estudo/Estudo%20Setorial%20de%20Agregados%20da%20Constru%C3%A7%C3%A3o%20Civil.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2018.

ALMEIDA, S. L. M.; LUZ, A. B. **Manual de agregados para a construção civil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT. 2ª ed, 2012.

ARAÚJO, E. R.; FERNANDES, F. R. C. Mineração no Brasil: crescimento econômico e conflitos ambientais. CETEM. 2016. Disponível em: <<http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/1909>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

BITAR, O.Y. **Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na RMSP**. Tese (Doutorado Departamento de Engenharia de Minas). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 1997.

BONDUKI, N. **Origens da Habitação Social no Brasil**, Estação Liberdade. São Paulo, 1998.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Lei Federal Nº 6.567/78**. Dispõe sobre regime especial para exploração e o aproveitamento das substâncias minerais que especifica e dá outras providências. Brasília-DF, setembro, 1978.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938/81**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília-DF, agosto, 1981.

BRASIL. **Decreto nº 99.274/1990**. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Brasília-DF, junho, 1990.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução CONAMA Nº 237/97**, Brasília-DF, dezembro de 1997.

BRASIL. **Lei federal nº 9.795/99**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília-DF, abril, 1999.

BRASIL. **Lei nº 10.257/2001**. Regulamenta os art.182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm). Acesso em: 29 out. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Consultoria Jurídica. **Legislação Ambiental Básica/ Ministério do Meio Ambiente**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, UNESCO, 2008. 350 p.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia - MME. **Plano Nacional de Mineração 2030**. Secretaria de Mineralogia e Produção Mineral – SGM. Brasília - DF, 2011. Disponível em: [http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1732821/Book\\_PNM\\_2030\\_2.pdf](http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1732821/Book_PNM_2030_2.pdf). Acesso em: 13 set.2018.

BRASIL. **Lei federal nº 12.527/2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Brasília-DF, novembro, 2011.

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

BRASIL. **Lei federal nº 12.651/12**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília-DF, maio, 2012.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO - ANM. **Anuário Mineral Brasileiro 2017**. Brasil, 2018. Disponível em: [http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/amb\\_metalicos2017](http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/amb_metalicos2017). Acesso em: 13 set.2018.

BRASIL. **Lei federal nº 13.575/2017**. Cria a Agência Nacional de Mineração (ANM); extingue o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM); altera as Leis nºs 11.046, de 27 de dezembro de 2004, e 10.826, de 22 de dezembro de 2003; e revoga a Lei nº8.876, de 2 de maio de 1994, e dispositivos do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração). Brasília-DF, dezembro, 2017.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO - ANM. **Informe Mineral 2018.1**. Brasil, 2018. Disponível em: [http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/informe-mineral/publicacoes-nacionais/informe\\_mineral\\_1\\_2018.pdf](http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/informe-mineral/publicacoes-nacionais/informe_mineral_1_2018.pdf). Acesso em: 13 jan. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MME. **História da Mineração Brasileira**. Brasil, 2019. Disponível em: [http://www.mme.gov.br/documents/10584/1594105/Linha\\_do\\_tempo.pdf/acb3a5a9-9f7d-4d18-9191-58b1ed375791](http://www.mme.gov.br/documents/10584/1594105/Linha_do_tempo.pdf/acb3a5a9-9f7d-4d18-9191-58b1ed375791). Acesso em: 13 jan. 2019.

CORREA, R. L. **O Espaço Urbano**. São Paulo: Ática, 1989.



DE PAULA, E. M. S.; SILVA, E. V.; GORAYEB, A. Percepção ambiental e dinâmica Geológica: premissas para o planejamento e gestão ambiental. **Revista Sociedade & Natureza**, v. 26, n.3, p. 511-518, 2014.

FABRI, E. S.; CANEIRO, M. A.; LEITE, M. G. P. Diagnóstico dos processos de licenciamento e fiscalização das pedreiras de rochas ornamentais na região centro-sul de Minas Gerais. **R. Esc. Minas**, Ouro Preto, v. 6, n. 3, p. 279-284, jul. set, 2008.

FARIAS, C. E. G. **Mineração e meio ambiente no Brasil**. Relatório CGEE. PNUD. Rio de Janeiro. Out. 2002.

FERREIRA, G. E.; FONSECA JUNIOR, C. A. F. **Mercado de Agregados no Brasil**. In. XX – Jornada de Iniciação Científica-CETEM. 2012. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/69/1/CARLOS%20ALBERTO%20FELIX%20FONSECA%20JUNIOR.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2018.

FOLLAN, R. A. Interdisciplinaridade e Dialética: sobre um mal-entendido. In: FRIGOTTO, G. et al. **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. Petrópolis, RJ: Vozes, p.127-141, 1995.

FREIRE, W. **Direito ambiental brasileiro**. 2ª ed. Rio de Janeiro: AIDE, 2000. P 23.

GERMANY, D. J. **A Mineração no Brasil**. Secretaria Técnica do Fundo Setorial Mineral, Rio de Janeiro, 2002.

GODECKE, M. V.; NAIME, R. H.; FIGUEIREDO, J. A. S. O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. v. 8, n. 8, p. 1700-1712, 2012.

GOH, E.; EFFENDI, S. Overview of an effective governance policy for mineral resource sustainability in Malaysia. **Resources Policy**. v. 52, p. 1-6, 2017.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2006.

HIRSCH, F. **Los limites sociales al crecimiento**. México: Fondo de Cultura Económica, 1984.

IBRAM – Instituto Brasileiro De Mineração. **Mineração e Constituinte: Histórico e Sugestões à Nova Constituição Brasileira**. Belo Horizonte, MG. IBRAM, 1986.

IBRAM – Instituto Brasileiro De Mineração. In: **Informações e Análises da Economia Mineral Brasileira - Agregados**, Brasília: Ed. Sete, p.21-22, 2015.

IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração. **Produção Mineral Brasileira**. IBRAM. Brasil, 2014. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/>> Acesso em 21 out. 2018.

JAY, S.; JONES, C.; SLINN, P.; WOOD, C. Environmental impact assessment: Retrospect and prospect. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 27, p. 287–300, 2007.

JOHN, N. S.; ODORISSI, F. F. O licenciamento ambiental e o princípio da publicidade: um instrumento de efetividade na participação pública. **Revista do CAAP**, n. 1, v. 18, p. 37-57, 2014.

LA SERNA, H. A.; REZENDE, M. M. **Agregados para a Construção Civil**. 2009. Disponível em: [http://www.sindibrita.org.br/servicos/agregados\\_para\\_construcao\\_civil.pdf](http://www.sindibrita.org.br/servicos/agregados_para_construcao_civil.pdf). Acesso em: 25 abr. 2018.

LEFF, E. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MACEDO, A. B. Recursos minerais não-metálicos. **Estudos Avançados**, v. 12, n. 33, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eav/12n33v12n33a05.pdf>. Acesso em: 11 maio. 2018.

MECHI, A.; SANCHES, D. L. Impactos Ambientais da Mineração no Estado de São Paulo. **Estudos Avançados**, v.24, n. 68, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eav/24n6816.pdf>. Acesso em: 5 out. 2018.

MARTÍNEZ ALIER, J. **O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração**. São Paulo: Contexto, 2007.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

NUNES, P. H. F. **Meio Ambiente & Mineração: O Desenvolvimento Sustentável**. Curitiba, Juruá, 2007. Juruá Editora. 1ª ed. (ano 2006), 2ª tir. 2007. 242p.

OLIVEIRA, M. F.; MARTINS, J. P.; CAMPOS, A. M; CASTILHOS, Z. C. (2012). A responsabilidade social no setor de agregados da construção civil, Capítulo 15: In **Manual de agregados para a construção civil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT. 2ª ed, 2012.

PAIVA, E.M. **A evolução do licenciamento da dragagem de areia do rio Poti em Teresina - PI**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). 2015. 99 f. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, Universidade Federal do Piauí, 2015.

PFALTZGRAFF, P. A. S (org). **Geodiversidade do estado do Piauí**. Recife: CPRM, 2010.

RUFINO, A. C. S.; FARIAS, M. S. S.; DANTAS NETO, J., Avaliação qualitativa da degradação ambiental provocada pela mineração de areia - Região do médio curso do rio Parnaíba. **Engenharia Ambiental**. Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 1, p. 047-064, jan/abr 2008.

SÁNCHEZ, L. E. Gestão do conhecimento no processo de licenciamento. In: **Indústria da Mineração**. Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM, ano VI, n. 47, 2011.

SILVA, A.C.; VIDAL, M.; PEREIRA, M.G. Impactos ambientais causados pela mineração e beneficiamento de caulim. **Revista Escola de Minas**, v. 54, n. 2, p. 133- 136, 2001.

SILVA, R. E. C.; MARGUERON, C. **Estudo Geológico-Técnico de uma pedra de Rocha ornamental no município de Santo Antônio de Pádua** – Rio de Janeiro. Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ, v. 25, p. 125-150. 2002.

SOUSA, M. L. **Os conceitos de Planejamento Urbano e Gestão Urbana**. In: Mudar a Cidade: Uma introdução Crítica ao Planejamento e à Gestão Urbana. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. 560 p.

TERESINA. Prefeitura Municipal de Teresina. **Plano municipal de saneamento básico de Teresina**. Teresina: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2014.

TERESINA. Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Teresina, COMDEMA. **Resolução Nº 001/2015**. Dispõe sobre o procedimento a ser observado no licenciamento das dragas instaladas nos rios Poti e Parnaíba. Diário Oficial do Município/DOM - Teresina. Teresina, Piauí. Ano 2015 - Nº 1.792 - 07 de agosto de 2015, p-13.

TÔRRES, L. G. de L. **A sustentabilidade da atividade de mineração: uma análise da compatibilização entre o desenvolvimento econômico e o equilíbrio ambiental**. 2016.

Disponível em:

[http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=17486&revista\\_caderno=5](http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=17486&revista_caderno=5). Acesso em: 26 dez. 2018.

USGS – U. S. Geological Survey. In: **Mineral Commodity Summaries**, Virginia, U.S.A, 2017. Disponível em: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/>. Acesso em: 18 abr. 2018.

VÁZQUEZ, L. S.; ESPINOSA, M. G.; EGUIGUREN, M. B. Perception of socioenvironmental conflicts in mining areas: the case of the Mirador Project in Ecuador. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 2, p. 23-44, 2016.

VIANA, B. A. S. **Mineração de materiais para construção civil em áreas urbanas: impactos socioambientais dessa atividade em Teresina, PI/Brasil**. 2007. 244f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí, 2007.

VIANA, B. A. S. Áreas de extração mineral para construção civil em Teresina PI: aspectos físicos e seus impactos socioambientais. **Revista Equador** (UFPI), v. 5, n. 3 (Edição Especial 02), p. 99 – 119, 2016.

VILLAS-BÔAS, A. L. **Mineração e Desenvolvimento Econômico: A questão nacional nas estratégias de desenvolvimento do setor mineral (1930-1964)**. Rio de Janeiro, CETEM/MCTI, 1995.

VILLAS BÔAS, H. C. **A Indústria extrativa mineral e a transição para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro, 2011. CETEM/ MCTI/ CNPq. Disponível em: [http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/MPBB-8LMGN5/1/rodrigo\\_tonidandel.pdf](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/MPBB-8LMGN5/1/rodrigo_tonidandel.pdf). Acesso em: 13 out. 2018.

VOULVOULIS, N.; SKOLOUT J. W. F.; OATES C. J.; PLANT, J. A. From chemical risk assessment to environmental resources management: the challenge for mining. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 20, p. 7815–7826, 2013.

### **3 RESULTADOS**

#### **3.1 Artigo 1.**

---

## **A GESTÃO INSTITUCIONAL DA SEMAM PARA A EXPLORAÇÃO DE MINÉRIOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM TERESINA, PI**

Submetido para a Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental (Qualis B2 em Ciências Ambientais), normas em Anexo

## **A GESTÃO INSTITUCIONAL DA SEMAM PARA A EXPLORAÇÃO DE MINÉRIOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM TERESINA, PI**

Aieska Natasha Sudário de Oliveira<sup>1</sup>  
Denis Barros de Carvalho<sup>2</sup>

### **Resumo**

Os órgãos ambientais componentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente/SISNAMA são responsáveis pela manutenção da qualidade ambiental em todo o território nacional. Em âmbito local, Teresina possui a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos/SEMAM, incumbida de gerir o patrimônio ambiental do município. Dentre as distintas atividades exploratórias que devem ser acompanhadas pelo poder público destaca-se a extração de minerais aplicados na construção civil, pois, além de apresentarem elevada demanda, são elementos encontrados em abundância na natureza. A exploração desses recursos pode, além de causar degradação ambiental, gerar distintos problemas à população e entraves para a gestão pública. Diante do contexto descrito, com o objetivo de compreender a situação da gestão institucional para as atividades minerárias em Teresina, o presente estudo realizou o levantamento dos processos acompanhados pela SEMAM de licenciamento e fiscalização ambiental para mineração; elencou a legislação que regulamenta o desenvolvimento das atividades pelo órgão e ainda buscou informações sobre a instituição em *websites* de livre acesso da prefeitura municipal. Em complementação, foram capturados os inquéritos civis armazenados no Ministério Público do Estado do Piauí/MP-PI relacionados às atividades minerárias no município. Como resultado a pesquisa detectou que a SEMAM possui fragilidade institucional para operar em defesa do meio ambiente no controle da atividade minerária por falta de regramento legal específico, carência de corpo técnico, estrutura física inadequada e equipamentos tecnológicos insuficientes e ausência de ações de educação ambiental.

**Palavras-chave:** Gestão Institucional. Fiscalização. Licenciamento. Mineração.

<sup>1</sup> Bióloga pela Universidade Federal do Piauí – UFPI; Especialista em Gestão Ambiental pela Universidade Estadual do Piauí – UESPI; Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente /Rede PRODEMA – UFPI.

E-mail: [aieskasudario@gmail.com](mailto:aieskasudario@gmail.com)

<sup>2</sup> Psicólogo pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN; Mestre em Psicologia – UFRN; Doutor em Psicologia Social pela Universidade Federal do Piauí - UFPI; Professor efetivo do Departamento de Fundamentos da Educação – UFPI; Membro dos Programas de Pós-Graduação: Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA/UFPI, Mestrado em Psicologia – UFPI e Mestrado Profissional em Gestão Pública - UFPI.

E-mail: [denispsi@homail.com](mailto:denispsi@homail.com)

## **1 INTRODUÇÃO**

A mineração produz recursos que proporcionam a continuidade da espécie humana e fornece insumos de alta aplicabilidade para seu desenvolvimento. Para Silva (2007) o extrativismo mineral, com a conseqüente aplicação dos recursos

captados, oferece um suporte para o desenvolvimento das sociedades. A extração pode ser considerada uma das atividades mais antigas executadas pelo ser humano.

Os órgãos ambientais possuem a importante função de conduzir a exploração antrópica à natureza de maneira equilibrada. Ressaltam-se aqueles responsáveis pela proteção a nível local por atuarem diretamente nas ações do setor. A SEMAM realiza as ações de licenciamento e fiscalização dentro de sua competência legal em todo o município de Teresina. A atividade minerária é um exemplo por ser executada nas zonas urbana e rural e deve ser listada como alvo das ações de controle da instituição.

Teresina está fortemente relacionada à mineração por se encontrar em constante processo de urbanização, pois, para atender à demanda populacional, o governo procura fornecer melhorias na infraestrutura urbana. As obras de construção civil requerem significativa aplicabilidade dos minérios denominados popularmente como agregados, portanto é necessário priorizar o desenvolvimento das atividades de extração mineral obedecendo a todos os critérios técnicos, às normas legais e ainda promover um planejamento prévio.

Diante da perspectiva apresentada, a pesquisa em questão buscou elaborar um estudo de caso por meio da análise do panorama geral fornecido para que a SEMAM possa realizar a preservação do patrimônio ambiental dentro das ações de licenciamento e fiscalização da atividade minerária. A investigação consistiu em buscar o histórico de criação e gestão da secretaria, a legislação pertinente para a atuação do órgão e os processos administrativos concretizados para atender às demandas da instituição para a mineração, identificando os tipos de atividade realizadas e os minerais extraídos.

A pesquisa foi motivada pela existência de estudos isolados para cada tipo de mineral extraído, em especial para a zona Norte da cidade pela existência do polo histórico cerâmico, e cada uma das pesquisas revelava o surgimento de problemas de ordem ambiental em decorrência da execução dessas atividades.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Para esta pesquisa, fez-se um estudo de caso apoiado em teóricos apenas no que concerne aos temas paralelos tais como sustentabilidade, licenciamento da atividade minerária e gestão pública para a atividade minerária.

## 2.2 Gestão municipal e sustentabilidade

A natureza proporciona aos seres humanos distintos recursos isolados e serviços ecossistêmicos que possibilitam o desenvolvimento das sociedades e permitem a sobrevivência humana no Planeta. Para que essa diversidade de insumos fornecidos pela Terra alcance a toda população sem distinção é necessário que exista uma gestão equilibrada e pautada em regramentos para administrar todo o patrimônio disponível.

Segundo Costa (2014), a gestão pública e o planejamento governamental devem ser tratados como dimensões de análise e ferramenta que possibilita o potencial de reconstrução do Estado para promover o desenvolvimento nacional. Para a dimensão ambiental com auxílio de distintos instrumentos previamente descritos por normativas, o poder público deve controlar, legislar, monitorar, explorar, recuperar, proteger e promover ações para que os recursos naturais proporcionem benefícios para a coletividade.

Um aspecto que pode representar um entrave ao prosseguimento da gestão ambiental efetivada por iniciativas públicas, bem como ao auxílio prestado por ações individuais, está no pensamento equivocado e amplamente disseminado na sociedade moderna que entende os recursos naturais como insumos infindáveis. O argumento impede que muitos insumos e ações sejam direcionados para o meio ambiente e corrobora para que outros assuntos sejam tratados prioritariamente, como os econômicos, no entanto estes acabam por estar relacionados à dimensão ambiental, mesmo que indiretamente.

Para Valinhas (2010) a sustentabilidade está fundamentada nas dimensões econômica, ambiental e social, contudo, sem o apoio do eixo político, ela não se concretiza. Portanto o modelo aderido pela coletividade é contraditório, tendo em vista que a integração dos eixos proporciona resultados positivos em distintos âmbitos. A humanidade recebe ainda da natureza recursos básicos para a sobrevivência, serviços que proporcionam crescimento econômico, lazer e cultura. De modo geral a estabilização dos ecossistemas da Terra pode prevenir riscos à humanidade.

Alguns desastres ambientais e os riscos de escassez de recursos passaram a modificar o pensamento de que os produtos naturais são infinitos e comprovaram também que é necessário discutir questões relacionadas à preservação ambiental. Essas situações consolidam uma realidade de ausência de elementos básicos para a

sobrevivência da humanidade, como a água, e potencializam a ocorrência de fenômenos naturais com consequências impactantes para a população e para o governo. O TEEB – A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade para Formuladores de Políticas Locais e Regionais (2010) relata que mecanismos de crescimento econômico são priorizados em detrimento da compreensão do quanto a natureza pode conceder o bem-estar local.

Dessa forma fica sob a responsabilidade primária do poder público, especialmente a nível local, gerir o patrimônio ambiental depreendendo que as ações de exploração dos recursos ocorrem, em tese, sob sua supervisão. Um modo positivo para a concretização da gestão municipal é reconhecer os recursos disponíveis e compreender como a exploração pode ser benéfica para todos, pois somente após se conhecer um dado cenário é que será possível planejar, programar e executar de forma segura e coerente com a realidade local.

Além de permitir um desenvolvimento local mais seguro, a gestão ambiental local estruturada pode conceder celeridade aos procedimentos em tramitação, apoiar o desenvolvimento econômico e, em especial, reduzir os gastos destinados à mitigação de problemas advindos de alterações ambientais. A mudança de foco para as políticas públicas de gestão que priorizam a manutenção de ecossistemas equilibrados tende a apresentar menos gastos públicos e maiores resultados positivos.

## **2.2 A atividade minerária e a gestão municipal**

Os métodos de gerir o patrimônio ambiental podem ser apresentados em diferentes formas, como o controle por licenciamento e fiscalização, a execução de planejamento estratégico, a promoção de programas de educação e aprimoramento, a criação de regulamentação específica, dentre outras. No Brasil, com a divulgação da Política Nacional de Meio Ambiente, Lei nº 6.938/1981, foi implementado o SISNAMA, que possui órgãos determinados para funções específicas, no entanto estes devem trabalhar em regime colaborativo como determina a Lei Complementar nº 140/2011.

Inseridos na estrutura do SISNAMA os órgãos ambientais locais ou municipais, além de compartilharem responsabilidades com as instituições de outras esferas, atuam principalmente no licenciamento das atividades utilizadoras dos recursos



naturais ou que causam impactos locais. Esses órgãos podem legislar em matérias específicas de sua competência, promover ações de fiscalização, executar campanhas de educação ambiental, participar do planejamento para o setor e implementar outras medidas que vislumbrem a proteção do patrimônio ecossistêmico nativo.

O licenciamento ambiental é amplamente discutido, possivelmente por contemplar regulamento específico através das Resoluções CONAMA nº 001/86 e 237/97 e a ainda obrigação legítima na Lei nº 6.514/08. O licenciamento, mesmo com todo o arcabouço legal, se executado de forma inadequada, pode não atingir sua finalidade. Para Sánchez (2011) o licenciamento ambiental aplicado sem o conhecimento pode virar mera formalidade.

As ações denominadas de fiscalização e monitoramento complementam o licenciamento ambiental por permitirem um acompanhamento avaliativo do modo como a atividade se desenvolve após licenciada. Possibilitam ainda que o poder público adote medidas cabíveis para corrigir ou mitigar as alterações. Contudo, mesmo para o monitoramento, é necessário que a instituição disponha de estrutura mínima para executar suas medidas protetivas à biodiversidade.

A mineração representa um tipo de atividade que necessita ser acompanhada por instituição pública estruturada e tecnicamente habilitada para atender às demandas complexas exigidas pelo setor. Para justificar a necessidade característica desse tipo de mineração, Griffith (1980) relatou que a exploração mineral é uma das atividades antrópicas que mais acarreta a alteração do espaço geográfico. Além de impactar a região a ser explorada e sua circunvizinhança, gera impactos aos recursos hídricos, ao ar, ao solo e ao subsolo, e ainda pode afetar a paisagem. Por fim, seus resultados serão sentidos pela população.

Um tipo específico de atividade minerária muito comum em assuntos regionais é a exploração realizada para obtenção de minérios empregados na construção civil, como areia, rochas e argilas. Macedo (1998) classifica os minerais em metálicos e não metálicos. O autor relata que estes não recebem razoável importância quando se fala em atividade minerária no Brasil e ainda que, se comparados ao petróleo, ao ferro ou mesmo ao ouro, os minerais não metálicos possuem baixa representatividade na importação e também menor valor econômico.

Contudo, a quantidade de reservas dos recursos não metálicos está no mesmo patamar dos minerais tidos como metálicos. Os minérios empregados na construção

civil possuem abundância natural e a todo momento são demandados para realização de novas obras de infraestrutura, em particular após o avanço das políticas habitacionais, como a criação do Programa Minha Casa Minha Vida, do Governo Federal, instituído pela Lei nº 11.977/2009, para reduzir o problema de falta de moradia no país.

Ao levar em consideração a disponibilidade de minerais para a construção civil, bem como a demanda proveniente das cidades, torna-se cada vez mais necessária a adoção de medidas públicas para amparar o setor minerário, em especial a estruturação das instituições que lidam diretamente com o controle de exploração. Faz-se necessário trazer o setor para constantes espaços de diálogo no planejamento e na execução da gestão pública.

### **3 METODOLOGIA**

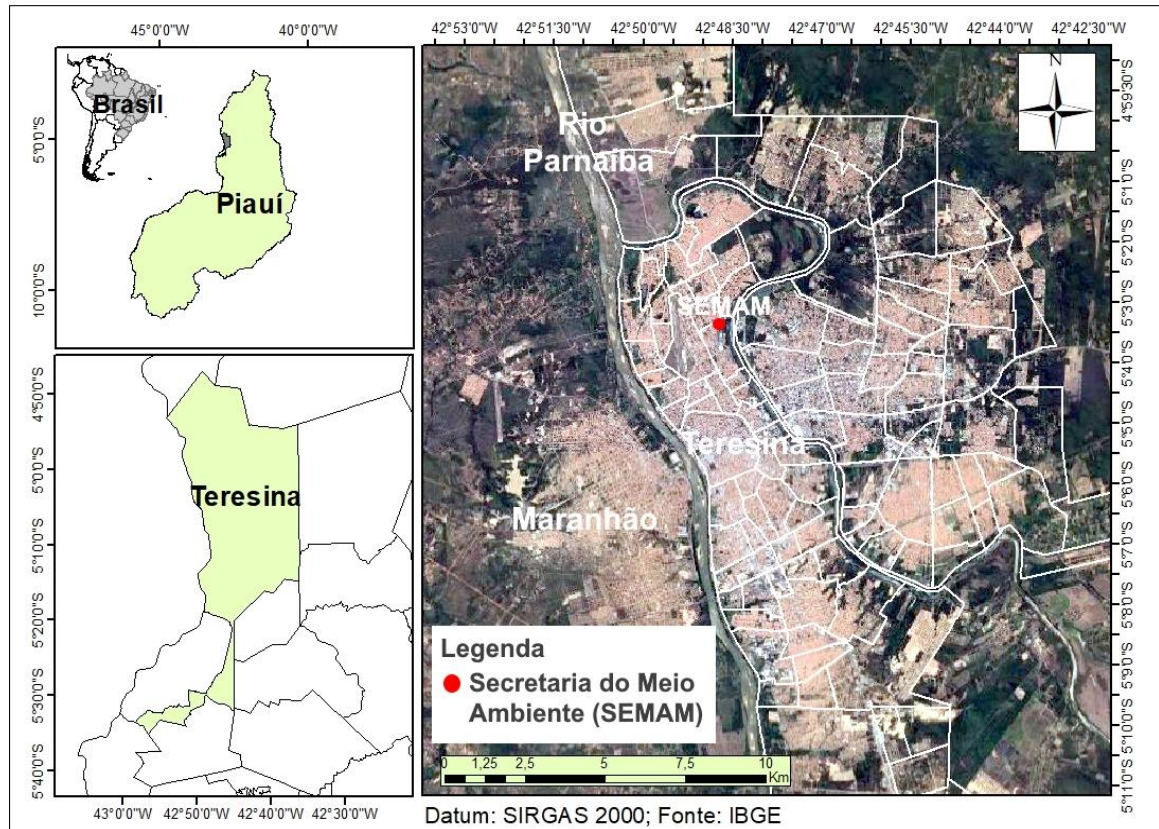
Por se tratar de um estudo de caso os procedimentos metodológicos empregados no trabalho em questão embasaram-se, principalmente, no levantamento de informações públicas disponibilizadas pela SEMAM.

#### **3.1 Área de estudo**

O município de Teresina possui uma população estimada de 861.442 habitantes no ano de 2018 (IBGE, 2019) (Figura 1). O território municipal é dividido administrativamente em quatro regiões: Sul, Sudeste, Leste e Centro-Norte, monitoradas por suas respectivas Superintendências de Desenvolvimento Urbano – SDUs. As zonas rurais ficam sob a responsabilidade da Superintendência de Desenvolvimento Rural – SDR (TERESINA, 2014).

É importante enfatizar que a economia da cidade é concentrada no setor terciário, que compreende as atividades do governo, comércio e de prestação de serviços (IBGE, 2010). Pode-se observar que a ampliação do setor de construção civil tem produzido novos postos de trabalhos para a população. Teresina foi utilizada como representante de uma capital brasileira exploradora de minérios naturais em disponibilidade. O eixo de pesquisa envolve tanto a zona urbana quanto a rural, pois as ações de controle das atividades de extração mineral são realizadas pela SEMAM nas duas zonas.

**Figura 1** – Localização do município de Teresina.



Fonte: Silva (2019). Base de dados IBGE.

### 3.2 Coleta de Dados

A metodologia aplicada foi de cunho exploratório, tendo como base principal de pesquisa a análise documental dos processos administrativos de licenciamento e fiscalização executados e arquivados pela SEMAM, bem como os procedimentos fiscalizatórios sob custódia do referido órgão e do MPPI. Houve ainda o levantamento da legislação referente à efetivação das ações administrativas efetuadas pelo órgão executor do meio ambiente, bem como o histórico de criação e gestão da referida secretaria disponível em websites de livre acesso da prefeitura municipal.

Conforme a Lei nº 12.527/2011, que regulamenta o acesso às informações públicas, os dados constantes nos procedimentos administrativos públicos são de livre acesso, no entanto os arquivos e informações resgatados de instituições públicas utilizados na presente pesquisa foram obtidos mediante envio de ofícios que solicitaram o acesso aos processos e elementos sobre áreas de atuação da SEMAM com lacunas informativas. As requisições esclareceram o teor da pesquisa e a necessidade de obtenção dos dados requeridos para o estudo.

A análise realizada teve o intuito principal de verificar como o quadro geral da instituição, em termos de estrutura, corpo técnico, recursos, gestão e legislação, pode afetar o desempenho das ações administrativas dispostas nos atos processuais. Além disso, procurou identificar nos processos administrativos os tipos de minerais licenciados pela SEMAM, quantificar os procedimentos para cada tipo de minério por zona, esclarecer os métodos básicos de extração e relacionar as demandas fiscalizatórias com as alterações ambientais.

Tendo em vista que a SEMAM não dispunha de local específico para seu arquivo documental, somado ao fato de as gerências de meio ambiente das zonas municipais terem sido transferidas para a sede da secretaria, muitos processos não foram contabilizados para o presente estudo. Foram levantados os processos encontrados na secretaria desde sua criação até março de 2018, tanto para a fiscalização quanto para o licenciamento ambiental referentes à extração mineral.

No MP-PI também foram levantados os inquéritos civis disponíveis relacionados à execução das atividades minerárias no município. Os procedimentos estavam em diminuta quantidade, pois, de acordo com o Ato PGJ nº 605/2016, que dispõe sobre a gestão documental no âmbito do Ministério Público do Piauí, os casos solucionados vão para arquivo e após decorrido o período de 5 anos são incinerados.

Os dados capturados foram agrupados para compor o panorama da SEMAM. Teresina foi utilizada como exemplo de uma capital estadual brasileira que, em tese, possui competência para licenciar e monitorar as atividades minerárias. Conhecer o funcionamento de uma secretaria de meio ambiente e compreender seus procedimentos administrativos pode gerar dados primários sobre o funcionamento da instituição e assim induzir a um debate que auxilie a gestão local a buscar alternativas ambientais viáveis e desse modo contribuir com o desenvolvimento sustentável no município.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados encontrados após a aplicação dos procedimentos metodológicos foram obtidos de dados provenientes de informações públicas, leis, websites de livre acesso e em resposta a ofício enviado à SEMAM. Os dados capturados encontram-se estruturados nos três subtópicos seguintes.

#### **4.1 SEMAM Histórico**

A SEMAM, inicialmente, foi criada através da Lei nº 2.184/1993, pelo então prefeito de Teresina Raimundo Wall Ferraz, e extinta em dezembro de 2001. Posteriormente, foram criadas as Gerências de Meio Ambiente/GMAs que ficavam alocadas nas SDUs de cada região do município (Centro-Norte, Sul, Leste e Sudeste). Essas gerências possuíam o intuito de facilitar o acesso da população ao órgão e ao fornecimento de seus serviços.

Conforme a Lei Municipal nº 3.616/2007, sob a administração na época do Prefeito Silvio Mendes de Oliveira Filho, foi recriada a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMAM, que substituiu a Secretaria Municipal Extraordinária de Projetos Estruturantes - SEMPE. Nessa gestão as GMAs permaneceram instaladas nas SDUs, mas continuavam subordinadas à SEMAM de acordo com a Lei Municipal nº 2.475/1996.

Em 27 de dezembro de 2016, conforme publicado no Diário Oficial do Município de Teresina/DOM, os cargos das GMAs foram extintos e toda a atividade da secretaria ficou concentrada na sede da instituição, situada na avenida Duque de Caxias, ao lado do Parque da Cidade. O local é indicado como sede do órgão desde sua primeira criação.

Conforme as informações prestadas pelo próprio órgão, através de ofício, durante todo o histórico da secretaria, na 1ª Fase (de 1993 a 2000), passaram por sua gestão quatro secretários de meio ambiente, sendo que três foram modificados no ano 2000 e, na 2ª Fase (de 2007 até o ofício, datado de maio de 2018), nove gestores.

É provável que a troca permanente de gestores venha a prejudicar o desenvolvimento das ações programadas em qualquer instituição, pois cada gestor possui um planejamento característico e busca, com o auxílio de sua equipe, executar seus projetos. Para Mechi e Sanches (2010) a ausência de planejamento e as demais carências de controle no setor minerário podem contribuir para elevar os impactos provocados pelo segmento.

A fragilidade institucional da SEMAM pode estar acentuada, pois o órgão nunca possuiu regimento interno para assegurar a execução de suas atividades e continuidade ou implementação de planejamento. Cabe ainda ressaltar que a Secretaria, até dezembro de 2018, possuía apenas cinco analistas ambientais, nomeados em novembro de 2017, como servidores efetivos do quadro da instituição.

Os demais representantes do corpo técnico do órgão eram servidores municipais cedidos por outras instituições ou não possuíam vínculo de estabilidade com a SEMAM, pois eram contratados por regime de terceirização ou atuavam em cargos comissionados de livre nomeação e exoneração. Para Sánchez (2011), o conhecimento gerado nos procedimentos licenciatórios representa progresso para o setor ele ressalta que todo conhecimento pode perder a utilidade se o funcionário muda de cargo ou sai do emprego.

A SEMAM possui competência para atuar em favor da proteção ambiental e no combate à degradação em suas distintas formas dentro dos limites de Teresina e no que não lhe for vedado por norma legal expressa. Em geral, os órgãos executores locais, como a secretaria de meio ambiente de Teresina, executam atividades licenciatórias e fiscalizatórias com algumas ações mais discretas para a educação ambiental.

O viés da pesquisa é direcionado para os minérios empregados na construção civil ao considerar que a quantidade de estudos elaborados para a temática é diminuta, sendo a maior parte das pesquisas (artigos científicos, teses e dissertações de programas de pós-graduação) levam em consideração os impactos ambientais e sociais advindos da mineração e pouco destacam a atuação da SEMAM, à qual cabem os cuidados ambientais a nível local.

Para conceder o licenciamento ambiental da exploração minerária de insumos a serem empregados na construção civil, a SEMAM conta atualmente com os seguintes instrumentos normativos:

- Lei nº 6.938/1981 (PNMA): dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. O inciso VI, do artigo sexto, define que os órgãos locais ou municipais são responsáveis pelo controle e fiscalização de atividades capazes de causar degradação ambiental em nível local;
- Lei Complementar nº 140/2011: dispõe sobre a competência complementar entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios para atuar em favor da proteção ambiental. Em seu artigo nono delimita as ações administrativas em nível municipal para a área de meio ambiente;
- Resolução CONAMA nº 237/1997: aborda critérios referentes ao licenciamento ambiental no país. Em seu artigo sexto trata da competência do órgão ambiental municipal para o licenciamento de empreendimentos e atividades de

impacto ambiental local, bem como daqueles que lhe forem delegados pelo Estado por instrumento legal ou convênio;

- CONSEMA nº 023/2014: em seu Anexo Único lista as atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento em âmbito municipal e inclui a extração de minerais para uso na construção civil e beneficiamento de minerais classe II por meio de processos físicos;
- Lei nº 2475/2010 - Política Municipal de Meio Ambiente de Teresina: deixa sob a responsabilidade da SEMAM o licenciamento das atividades minerárias (Capítulo VII, Art. 39 a 45);
- Resolução COMDEMA nº 001/2015: trata dos procedimentos para o licenciamento da atividade de dragagem de areia nos rios Poti e Parnaíba.

Ao realizar a análise das normas estabelecidas para que a secretaria execute o licenciamento das atividades minerárias é possível depreender que, dentre todos os minerais explorados no município, apenas a extração de areia, executada por meio de dragagem, possui um termo de referência próprio para licenciamento. Quanto ao termo de referência elaborado para o licenciamento da dragagem de areia nos rios Poti e Parnaíba, disposto na Resolução COMDEMA 001/2015, é notável a desatualização do instrumento, pois cita setores da instituição que não existem atualmente. O documento apresenta ainda prazos que o órgão não pode cumprir.

Possivelmente, devido à falta de estrutura dos órgãos ambientais, no Brasil são escassas as pesquisas que trabalham a temática para dialogar com o assunto. O mais comum é encontrar os resultados da gestão para determinadas áreas. Sánchez (2011) relata que os órgãos ambientais possuem função central na geração de conhecimento a ser aplicado nos processos relacionados à questão ambiental e que apenas esses órgãos dispõem de dados que podem ser transformados em conhecimento para auxiliar na gestão.

#### **4.2 Gestão da SEMAM para a atividade minerária em Teresina**

A princípio não foram localizados dados referentes ao funcionamento da secretaria para a área de extração mineral e não há site oficial que disponibilize o tipo de informação analisada. Portanto foi encaminhado um ofício para a instituição solicitando maiores esclarecimentos sobre o setor, dados sobre as demandas do

órgão e autorização para o acesso aos processos relacionados à atividade. Em resposta aos questionamentos presentes no ofício a SEMAM disponibilizou algumas informações. A esse respeito pode-se destacar que:

- até a data de resposta do ofício (maio de 2018) a secretaria contava com cerca de 02 a 03 funcionários (1 analista ambiental e 1 ou 2 fiscais de meio ambiente) para atender a todos os processos relacionados às atividades minerárias nas zonas rural e urbana do município;
- a secretaria dispõe de poucos equipamentos para promover as ações de licenciamento e fiscalização das atividades minerárias, sendo eles máquina fotográfica e GPS com altimetria. Não possui software destinado para a área e conta com o auxílio do programa Google Earth para a elaboração de seus laudos e relatórios técnicos;
- a secretaria possui um Núcleo de Educação Ambiental/NEA, porém até a data do ofício nunca havia realizado atividades educativas voltadas para a atividade minerária;
- a secretaria já realizou ações conjuntas com outros órgãos do SISNAMA relacionadas à mineração;
- não há cadastro para os consultores técnicos que trabalham na área.

As informações adquiridas sobre a gestão da secretaria denotam a falta de estrutura em distintos aspectos do órgão para promover as atividades de controle relacionadas à mineração de insumos aplicáveis na construção civil e aliadas a padrões de exploração sustentável. Após receber a resposta ao ofício a pesquisa procedeu à procura por processos relacionados à atividade minerária sob a guarda da secretaria.

Os dados constantes nesta etapa da pesquisa foram obtidos através de busca aleatória em diferentes setores e salas de depósito na SEMAM, tendo em vista que a secretaria não possuía setor de arquivo próprio. Alguns processos foram capturados inclusive de um automóvel, estacionado nas dependências da secretaria e sem uso como veículo de transporte, utilizado como local de arquivo.

Foi esclarecido, ainda no ofício, que, além dos processos físicos que requerem a emissão das licenças ambientais abertos na Secretaria, os procedimentos também



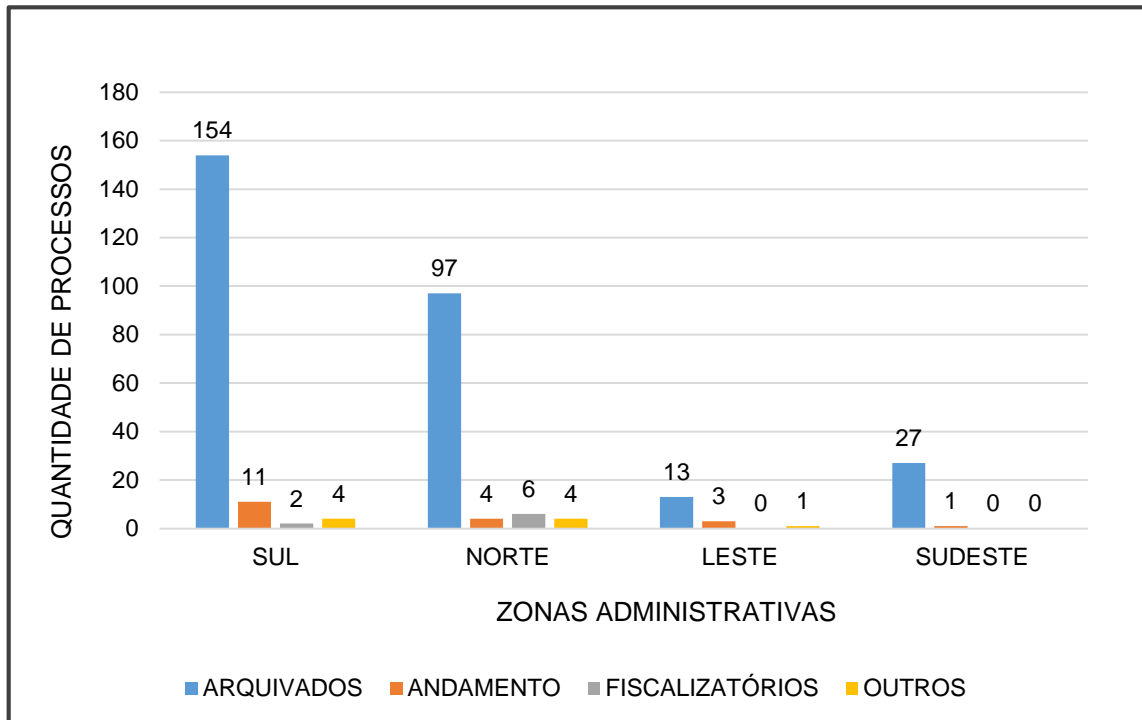
podem ser iniciados nas SDUs da respectiva região administrativa na qual a extração mineral é ou será executada. Assim alguns processos podem retornar para o arquivo da superintendência onde houve abertura do procedimento.

Ademais, existem os procedimentos que podem ser iniciados por meio digital, pois o Piauí, para as atividades econômicas, possui o sistema integrado Piauí Digital com a plataforma específica Teresina Digital. A Prefeitura do município possui ainda o sistema Empresa Fácil e o Sistema de Multas e Taxas/SMT, que são voltados para a emissão das Licenças Ambientais e dos tributos relacionados ao licenciamento. Para esse tipo de processo o acesso aos dados ficou restrito, esclarecendo que apenas os funcionários possuem senha para adentrar nos sistemas e verificar as informações.

Em meio aos processos localizados haviam procedimentos investigatórios ministeriais e denúncias efetuadas na própria SEMAM para apuração de possíveis danos ambientais. Outros eram referentes a propostas de legislação para o setor e dados de uma operação de monitoramento do rio Poti, porém em maior quantidade foram encontrados os processos que buscavam o licenciamento ambiental para a atividade minerária.

Ao todo foram localizados 335 processos datados a partir de 2010 até março de 2018. Desses 291, estavam em arquivo e correspondiam ao licenciamento ambiental, 19 encontravam-se em andamento sob os cuidados do técnico responsável, 16 em arquivo para dados de monitoramento, denúncias e projetos para análise e 9 correspondiam às demandas ministeriais armazenadas no setor denominado Assessoria Técnica Especializada. A disposição dos procedimentos por zona está destacada no Figura 2.

**Figura 2** – Quantidade de processos minerários da SEMAM distinguidos por situação e zona administrativa municipal, abertos a partir do ano de 2010 a 2018 - Teresina, PI



Fonte: Autores (2018).

Para a elaboração da ilustração acima foram retirados sete processos da categoria Outros e um do grupo Fiscalizatórios, ou seja, não foram contabilizados para a montagem do Figura 2, pois esses documentos realizavam solicitações para todo o município e esse gráfico representa os processos por zona administrativa de Teresina. O estudo buscou projetar os dados em conformidade com a situação observada na Secretaria e desse modo é provável que os números referentes aos processos administrativos conduzidos por parte da SEMAM não revelem por completo os dados gerados por procedimentos administrativos executados no órgão.

Uma situação recorrente detectada na verificação dos processos de licenciamento ambiental foi a ocorrência de dados contraditórios entre a identificação dos processos em suas capas e o tipo de atividade executada na área. Foram encontrados casos em que divergiam quanto à atividade informada no pedido de licenciamento daquela descrita nos laudos técnicos, nos despachos processuais e ainda opostas àquelas informadas na licença ambiental anterior ou mesmo em contradição ao disposto na Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE constante no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas.

Essas situações podem denotar a falta de conhecimento prévio por parte de alguns funcionários públicos sobre os procedimentos atrelados à concessão de

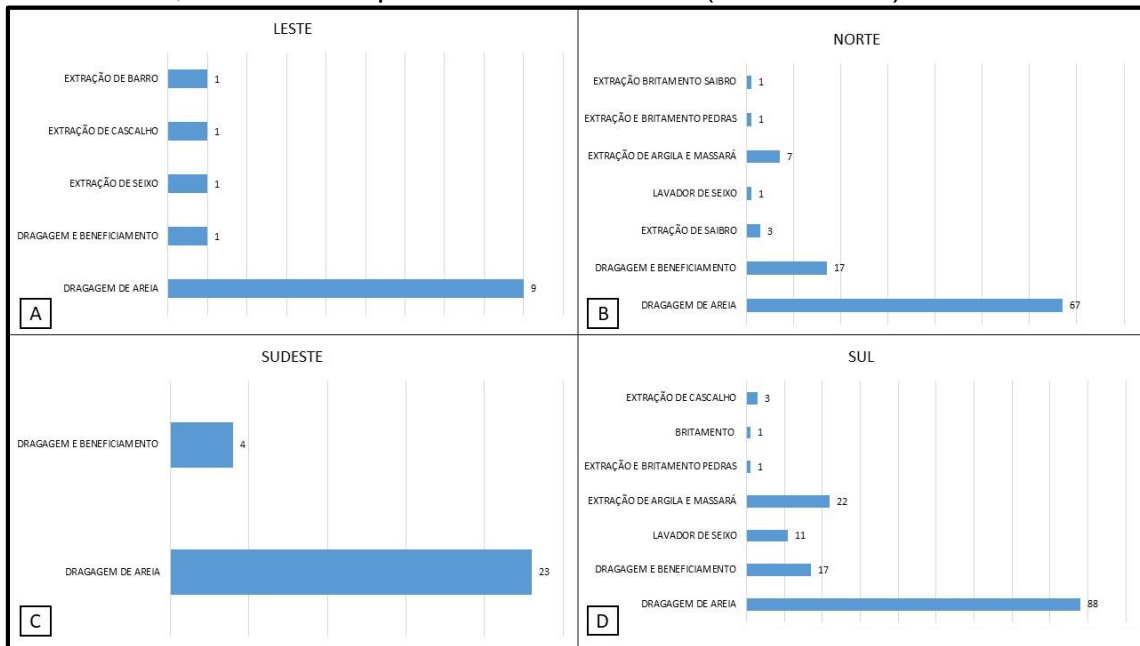
licenciamento para a atividade minerária ou mesmo do próprio empreendedor na construção processual. Os inconvenientes processuais referidos contribuem para o encadeamento de situações que cominam com a degradação ambiental proveniente das atividades realizadas sem o devido acompanhamento técnico ou cumprimento das normas prescritas.

A educação ambiental não formal pode ser utilizada para auxiliar na capacitação periódica de funcionários de instituições ambientais, empresários e seus servidores, ou seja, os indivíduos que atuam diretamente com mineração. Segundo Bueno e Arruda (2013) a educação ambiental deve proporcionar aos indivíduos meios para que eles possam exercer sua cidadania, assim como demonstrar que eles fazem parte do meio ambiente e por isso podem auxiliar efetivamente nas medidas de proteção ambiental.

Quanto à separação dos processos de licenciamento ambiental, a fim de verificar os tipos de minerais extraídos e as atividades executadas, devido a impasses com a determinação de nomenclaturas técnicas dispostas em lei, normas técnicas de aplicabilidade e informações científicas de geologia para os minerais, houve um inconveniente para proceder à catalogação em grupos específicos, pois os processos, em sua maioria, haviam sido abertos manualmente e as atividades eram cadastradas de acordo com o que o empreendedor informava ao funcionário.

Para facilitar a separação dos processos analisados, devido à dificuldade de padronização em uma só terminologia, os minerais foram separados de acordo com a atividade principal detectada, nos casos possíveis. As subsidiárias também foram descritas, e, ainda quando havia informação suficiente nos processos, a verdadeira atividade realizada foi alocada em sua devida categoria, conforme a Figura 3.

**Figura 3** – Categorização das atividades minerárias por zona administrativa em Teresina/PI, conforme os processos da SEMAM (2010 a 2018)



Fonte: Autores (2018).

Os gráficos apontam para um total de 13 processos para a zona Leste, 27 para a Sudeste, 97 para a Norte e 155 para a zona Sul. Os minerais mais extraídos foram a areia, as rochas (seixos) e as argilas (massarás). As atividades mais executadas foram a dragagem de areia, extração e beneficiamento de seixos e extração de argilas e massarás.

Correa Filho (1997) relata que massará é uma denominação regional para a mistura de recursos minerais representada por um sedimento conglomerado, de coloração variável, com contribuição arenosa e argilosa média e grosseira, consistência frágil e característica friável. É possível que por suas características o massará tenha sido confundido com argilas nos processos da SEMAM.

A figura anterior apresenta um pouco do cenário da quantidade de procedimentos executados em Teresina, no entanto não pode agregar a realidade total da distribuição de atividades no município. As únicas informações que podem ser validadas são referentes aos tipos de atividades executadas e os minerais extraídos informados nos processos. As imagens inclusas na Figura 4 demonstram as principais atividades executadas no município e os minerais extraídos.

**Figura 4** – Atividades minerárias licenciadas pela SEMAM em Teresina



Fonte: Autores (2018).

Nota: A - Dragagem de areia (bacia receptora) zona Norte, B - Jazida de rochas (seixos) zona Sul, C - Beneficiamento e separação de seixo zona Sudeste, e D - Barreiro, zona Leste.

Os grupos de minerais descritos são de relevância para o município e sua exploração é realizada em distintas zonas da cidade. Com base nas informações parciais obtidas nos processos administrativos, somadas ao levantamento de artigos científicos e manuais técnicos, foi possível descrever de modo simplificado a execução de cada atividade, assim como apontar aspectos negativos peculiares.

Para Correia Filho (1997), os seixos, assim como massarás e argilas, são provenientes de depósitos secundários de “formações superficiais”. É possível que essa característica dos seixos torne os procedimentos de extração semelhantes aos executados para obter outros tipos de rochas pequenas, barro e argila. Para melhor descrição dos principais aspectos detectados nos procedimentos de mineração, os recursos foram agrupados de acordo com suas características.

#### 4.2.1 Dragagem de Areia

A quantidade de processos de licenciamento para a extração mineral de areia foi a mais elevada, em detrimento de outras atividades. O tipo de dragagem encontrado nos processos de licenciamento analisados consiste em um esquema básico: a areia é retirada do rio com o auxílio de um motor-bomba instalado em balsas

alocadas no rio, transportada por canos de PVC ou metal para grandes bacias receptoras de areia onde fica depositada até a venda.

Para Valverde (2001) a areia possui baixo valor de mercado e necessita, portanto, de um elevado volume de produção. Em geral o preço desse mineral varia de acordo com os custos de seu transporte. Após a análise processual foram encontrados casos nos quais o mesmo empreendimento, além de executar a dragagem de areia, realizava o beneficiamento de seixo e esta segunda atividade, em algumas situações, não era informada na licença ambiental.

O licenciamento da atividade de dragagem de areia é o único que possui termo de referência no qual foi observado que o responsável legal pela atividade necessita apresentar, além da autorização emitida pelo Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, outorga ou dispensa para a captação da água do rio emitidas pela Agência Nacional das Águas - ANA e documento emitido pela Marinha do Brasil para a alocação das balsas no rio.

Um dos maiores entraves referentes à realização da atividade de dragagem de areia é a ocupação das áreas de preservação permanentes - APPs, sejam APPs de grandes rios ou de corpos hídricos de menores proporções, como pequenas áreas de drenagem natural. Essas regiões são protegidas pela Lei Federal nº 12.651/12.

#### **4.2.3 Extração e beneficiamento de seixo (cascalho e saibro)**

O grupo apareceu como segundo em demanda de processos de licenciamento. O seixo foi confundido, dentro de muitos procedimentos administrativos, com o saibro, o cascalho, as pedras e outros tipos de rochas, possivelmente por apresentarem características semelhantes. As etapas de separação e lavagem do seixo podem gerar algumas alterações ambientais. A lavagem do minério exige elevada quantidade de água e, de acordo com os processos localizados, pode ser captada de diferentes modos.

Um grande problema detectado para o beneficiamento do seixo através de lavagem é a falta de retorno adequado para a água utilizada, podendo gerar: áreas alagadas, destruição da vegetação, erosão e assoreamento e até conflitos entre áreas vizinhas. Os sistemas de decantação para a água utilizada no beneficiamento dos seixos acabam sendo ineficientes, pois existe uma dificuldade natural para separar os

sedimentos de solo encontrados naturalmente juntos com os seixos e isso acaba gerando material particulado em rios e lagoas.

#### **4.2.4 Extração de argila (massará)**

As argilas são empregadas na produção industrial de telhas, cerâmicas e tijolos são bem reconhecidas pela população de Teresina, possivelmente em razão da atividade de olaria fazer parte do contexto histórico da cidade. Foram inclusos na presente categoria a mineração de massarás, normalmente em conjunto com o barro utilizado como material base para obras de pavimentação. Em especial, as atividades dessa categoria podem gerar a ocorrência de material particulado no ar, e isso pode provocar problemas respiratórios e incômodos para moradores próximos às áreas de extração.

Outro transtorno deixado pela retirada da argila de áreas alagadas é a formação de profundas cavas que não são niveladas pelo responsável após o término da atividade e com o passar do tempo formam lagoas artificiais dotadas de flora e fauna características disputando espaço com seres humanos e contribuindo, em períodos chuvosos, para o surgimento de problemas de drenagem.

### **4.3 Degradação Ambiental, Monitoramento e Fiscalização**

Há situações em que algumas modificações realizadas em função da execução da mineração podem comprometer a qualidade ambiental e gerar impactos que são comuns a todas as atividades detectadas em Teresina após análise dos procedimentos licenciatórios, por etapa, como: implantação da atividade (supressão vegetal, afugentamento da fauna, desestabilização do solo); operação da atividade (geração de ruídos, resíduos e poeira particulada, contaminação do solo e de corpos hídricos com lubrificantes provenientes de máquinas e trânsito de veículos pesados); e encerramento da atividade (surgimento de passivos ambientais e exposição a riscos). A Figura 5 mostra aspectos negativos relevantes para a mineração.

**Figura 5** – Alterações e conflitos ambientais causados pela mineração em Teresina



Fonte: Autores (2018).

Nota: A - Motor de dragagem causando confronto com plantação de vazante, zona Sul, B - Jazida abandonada e não recuperada, zona Sul, C - Revegetação de área sem acompanhamento técnico, zona Norte e D - Desmatamento de APP, zona Sudeste.

As imagens demonstram aspectos que necessitam de maior observação, pois podem causar perdas em muitos sentidos para a sociedade e, em especial, degradar o patrimônio ambiental de Teresina. Após a observação dos 292 procedimentos licenciatórios arquivados no depósito da SEMAM, dos 9 processos fiscalizatórios abrigados na Assistência Técnica Especializada na SEMAM, bem como dos 6 inquéritos constantes no MPPI, passam a ser repetidas as ações que irão promover o surgimento de danos e impactos ambientais.

Para compor o quadro da geração de impactos ambientais, existem aqueles indivíduos que moram próximos às mineradoras e sofrem com os efeitos das falhas nos procedimentos exploratórios ou muitas vezes apenas percebem modificações danosas no meio ambiente, no entanto não sabem a quem recorrer para denunciar a situação e ficam submetidos aos resultados dessas ações. Gerar modelos de gestão participativa poderia auxiliar na manutenção da qualidade de vida da população. A inserção da participação de todos os indivíduos envolvidos na problemática, após prestados os devidos esclarecimentos, possibilita que o cidadão possa intervir ativamente na resolução de conflitos sociais e ambientais (COSTA, 2014).



O estudo em questão não determinou parâmetros específicos para analisar os procedimentos licenciatórios, porém, através da análise exploratória, foi possível detectar significativo desconhecimento na condução dos ritos processuais, ações e omissões na gestão institucional que acabam por gerar problemas que podem degradar a natureza, prejudicar a saúde de cidadãos que residem próximo às áreas de extração e, por fim, irão afetar a economia e a geração de renda no município.

A tarefa de organizar minimamente o setor mineral no município pode ser complexa. Um órgão, para atender a sua demanda minerária, necessita possuir recursos humanos capacitados, regimentos específicos de amparo legal, instrumentos tecnológicos, ações educativas, participação colaborativa e diálogo de planejamento estratégico preventivo constante para tratar dos demais aspectos cabíveis.

Por fim, é necessário relatar que a gestão ambiental engloba diferentes aspectos que necessitam ser alinhados para produzir resultados positivos para a coletividade. É fundamental que todos os eixos sejam trazidos para diálogo, pois somente assim pode haver um início de mudança positiva no desenvolvimento da exploração minerária. Como o exposto por Macedo (1998), existe um grande desinteresse na legislação pelo setor. Porém o patrimônio ambiental local não pode ser degradado por imperícia pública, tendo em vista que a problemática já foi detectada.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A estrutura institucional conformada para atender às necessidades ambientais de um município pode contribuir positiva ou negativamente para o desenvolvimento estratégico de uma região. Os dados obtidos sobre a SEMAM demonstraram uma situação preocupante. A princípio, ficou comprovado que o órgão passa por mudanças periódicas de gestores e, conseqüentemente, de suas equipes de trabalho, e ainda que não possui regimento interno, instrumento básico para nortear e resguardar as ações e o planejamento da instituição.

Outros aspectos que podem contribuir para a fragilidade do órgão foram observados, como a quantidade de técnicos desproporcional ao número de procedimentos requeridos. O órgão atua, em geral, sob demanda, portanto as ações de monitoramento ficam reduzidas, estrutura física defasada, quantidade de técnicos

no quadro de funcionários efetivos do órgão diminuta e equipamentos tecnológicos insuficientes.

A análise para o setor minerário denotou falta de informação quanto aos procedimentos relacionados às atividades dentro do próprio órgão ambiental e também nas demais instituições públicas em que transitam os processos. Existe uma aparente dificuldade em definir uma nomenclatura técnica e padronizada para o tipo de mineral extraído e para as atividades a serem realizadas, em especial, para os arquivos mais antigos. Acrescido a esse fato, ficou comprovado que a secretaria não desenvolve ações de educação ambiental não formal para o setor.

Foi detectado ainda que, dentre todas as categorias de minérios explorados no município, apenas a dragagem de areia possui termo de referência específico para o licenciamento da atividade e para a elaboração de estudo ambiental, no entanto o documento está defasado por apresentar prazos que a secretaria não consegue atender e informar setores inexistentes na SEMAM. Mesmo que o TR tenha sido implementado e divulgado em 2015 foi possível notar a presença de ofícios e notificações solicitando ao empreendedor complementação processual para documentos listados como obrigatórios no próprio termo.

Quanto aos procedimentos fiscalizatórios foram detectados os cidadãos envolvidos indiretamente na questão, que são os indivíduos que moram próximo às mineradoras e sofrem os efeitos das falhas nos procedimentos exploratórios ou apenas percebem modificações danosas no meio ambiente. Cabe também citar a perda do patrimônio ambiental não encontrada em ritos processuais, em áreas exploradas licenciadas ou ilegais que ficam distantes da população e das ações de monitoramento, em geral, em áreas rurais.

De modo geral, a SEMAM passou por diferentes gestões e, mesmo nos processos mais recentes, dos anos de 2017 e 2018, os procedimentos ainda eram realizados de modo desconexo em função da falta de rito processual regulamentado. Em maior número, os procedimentos fiscalizatórios denunciavam algum dano ambiental detectado pela própria população. Os outros casos representavam pedidos de informação sobre o funcionamento geral das atividades por parte do MPPI.

Diante do exposto, é notória a necessidade de estruturação da SEMAM em relação à gestão, ao planejamento, à capacitação, à educação ambiental e à estruturação física, tecnológica e de pessoal. Além de medidas protetivas para o meio ambiente, a organização do cenário como um todo pode contribuir para a celeridade

dos procedimentos administrativos, a redução de entraves legais, prevenir o surgimento de desconfortos para a população, minimizar a degradação ambiental e ainda auxiliar no fortalecimento das atividades econômicas do município.

Por fim, vale ressaltar que mesmo, que todos os procedimentos licenciatórios para a atividade minerária sejam realizados em conformidade com a lei, ainda haverá problemas de ordem ambiental, tendo em vista que a degradação é inata da exploração humana ao meio ambiente. Contudo, realizar os procedimentos dentro de um planejamento adequado, mesmo que de modo restrito para apenas uma atividade, corrobora para que as alterações sejam menos danosas e ainda pode servir de referência para a população.

## **AN INSTITUTIONAL MANAGEMENT OF SEMAM FOR THE EXPLORATION OF ORES OF CIVIL CONSTRUCTION IN TERESINA, PI**

### **ABSTRACT**

The environmental agencies that are components of the Sistema Nacional de Meio Ambiente-SISNAMA are responsible for maintaining environmental quality throughout the national territory. At the local level, Teresina has the Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos-SEMAM, in charge of managing the municipality's environmental patrimony. Among the different exploratory activities that must be accompanied by the public power, the extraction of minerals applied in the civil construction is highlighted, since, besides presenting high demand, they are elements found in abundance in nature. The exploitation of these resources can, in addition to causing environmental degradation, generate distinct problems for the population and obstacles to public management. In view of the context described, in order to understand the situation of the institutional management for mining activities in Teresina, the present study carried out a survey of the processes followed by SEMAM for environmental licensing and inspection for mining; it regulated the legislation that regulates the development of the activities by the organ and also sought information about the institution in free access websites of the municipal prefecture. In addition, civil inquiries were stored in the Ministério Público do Estado do Piauí/MP-PI related to mining activities in the municipality. As a result, the research detected that the SEMAM has institutional fragility to operate in defense of the environment in the control of mining activity due to lack of specific legal regulation, lack of technical staff, inadequate physical structure and insufficient technological equipment and absence of environmental education actions.

**Keywords:** Institutional Management. Inspection. Licensing. Mining.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, F. C. O momento, os desafios e as possibilidades da análise econômica territorial para o planejamento do desenvolvimento nacional. **Nova Economia Belo Horizonte**, v. 24, n. 3, p. 613-644, 2014.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938/81**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília-DF, agosto, 1981.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução CONAMA Nº 001/86**, Brasília-DF, dezembro de 1997.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução CONAMA Nº 237/97**, Brasília-DF, dezembro de 1997.

\_\_\_\_\_. **Decreto Federal nº 6.514/08**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Brasília-DF, julho, 2008.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.977, de 7 de Julho de 2009**. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nºs 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória nº 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2009. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l11977.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11977.htm)>. Acesso em: 23 abr. 2018.

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

\_\_\_\_\_. **Lei federal nº 12.527/2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Brasília-DF, novembro, 2011.

\_\_\_\_\_. **Lei federal nº 12.651/12**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília-DF, maio 2012.

BUENO, L.; ARRUDA, A. Educação Ambiental. **Revista Eventos Pedagógicos**, v.4, n.2, p. 182 - 190, ago. – dez, 2013.

CORREIA FILHO, F. L.; MOITA, J. H. A. **Projeto avaliação de depósitos minerais para a construção civil PI/MA**. Volume I. Teresina: CPRM, 1997.

COSTA, A. P. C. **Educação Ambiental no trabalho social**. In: BRASIL, 2014b. **Curso de capacitação: trabalho social em programas de habitação de interesse social**. Brasília: Ministério das Cidades – 2ª ed. 2014, p, 94-122, 2014. Disponível em: <[http://autogestao.unmp.org.br/wp-content/uploads/2014/11/CA-07\\_CURSO-DE-TRABALHO-SOCIAL-MINISTERIO-DAS-CIDADES-2014.pdf](http://autogestao.unmp.org.br/wp-content/uploads/2014/11/CA-07_CURSO-DE-TRABALHO-SOCIAL-MINISTERIO-DAS-CIDADES-2014.pdf)>. Acesso em: 25 abri. 2018.

**Fundamentos TEEB** (2010) a Economia dos Ecossistemas a da Biodiversidade: Fundamentos Ecológicos e Econômicos. Editado por Pushpam Kumar, Londres.

GRIFFITH, J. J. **Recuperação conservacionista da superfície de áreas mineradas**: uma revisão de literatura (Boletim técnico, 79). Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais/UFV, 1980. 106p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico**. Rio de Janeiro, 2010.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Teresina**: população. 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/teresina/panorama>>. Acesso em: 03 jan. 2019

MACEDO, A. B. Recursos minerais não-metálicos. **Estudos Avançados**, v. 12, n. 33, 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/feav/12n33v12n33a05.pdf>>. Acesso em: 11 maio. 2018.

MECHI, A.; SANCHES, D. L. Impactos Ambientais da Mineração no Estado de São Paulo. **Estudos Avançados**, v.24, n. 68, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/feav/24n6816.pdf>>. Acesso em: 5 out. 2018.

OLIVEIRA, A. N. S. de. **8 fotografias color digitais**. Teresina, 2018.

SÁNCHEZ, L. E. Gestão do conhecimento no processo de licenciamento. In: **Indústria da Mineração**. Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM, ano VI, n. 47, 2011.

SILVA, N. J. **Mapa de localização do município de Teresina**. Imagens adaptadas base de dados IBGE, 2018. Teresina, 2019.

TERESINA. Prefeitura Municipal de Teresina. **Lei Municipal nº Lei nº 2.184/1993** - Dispõe sobre a organização administrativa do poder executivo municipal e dá outras providências. Teresina, 1996.

\_\_\_\_\_. Prefeitura Municipal de Teresina. **Lei Municipal nº 2.475 de 04 de julho de 1996** - Dispõe sobre a política de proteção, conservação, recuperação e desenvolvimento do meio ambiente, e da outras providencias. Teresina, 1996.

\_\_\_\_\_. Prefeitura Municipal de Teresina. **Lei Municipal nº 3.616 de 23 de março de 2007** - Dispõe sobre a criação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Teresina/SEMAM. Teresina, 2007.

\_\_\_\_\_. Prefeitura Municipal de Teresina. **Plano municipal de saneamento básico de Teresina**. Teresina: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2014.

\_\_\_\_\_. Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Teresina, COMDEMA. **Resolução Nº 001/2015**. Dispõe sobre o procedimento a ser observado no licenciamento das dragas instaladas nos rios Poti e Parnaíba. Diário Oficial do Município/DOM - Teresina. Teresina, Piauí. Ano 2015 - Nº 1.792 - 07 de agosto de 2015, p-13.

\_\_\_\_\_. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação – SEMPLAN. **Cidade de Teresina: Regiões Administrativas**. 2015. Disponível em: <<http://semplan.teresina.pi.gov.br/wpcontent/uploads/sites/39/2018/09/MAPA-TERESINA-Divis%C3%A3o-Administrativa.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2019.

\_\_\_\_\_. Prefeitura Municipal de Teresina. **Lei complementar nº 4.970, de 26 de dezembro de 2016**. Teresina, 2016. Disponível em : <<http://dom.teresina.pi.gov.br/admin/upload/DOM1997-27122016.pdf>> Acesso: 20 jun. 2018.

VALINHAS, M. M. Licenciamento ambiental e sustentabilidade. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, Campos dos Goytacazes/RJ, v. 4, n. 2, p. 231-246, jul. / dez, 2010.

VALVERDE, F. M. **Agregados para Construção Civil**. Balanço Mineral Brasileiro 2001. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/brassetsgaleriadocumentobalancomineral201agregados.pdf>> Acesso em: 02 jun. 2018.

### **3.2 Artigo 2.**

---

## **A INSERÇÃO DA ATIVIDADE MINERÁRIA NO PLANEJAMENTO MUNICIPAL DE TERESINA, PI**

Artigo escrito de acordo com as normas da Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional (Qualis B1 em Ciências Ambientais)

## A INSERÇÃO DA ATIVIDADE MINERÁRIA NO PLANEJAMENTO MUNICIPAL DE TERESINA, PI

Aieska Natasha Sudário de Oliveira<sup>1</sup>  
Denis Barros de Carvalho<sup>2</sup>

**Resumo:** Para o poder público, as agendas ambientais são concebidas como planos de ação estratégicos e, portanto, devem contemplar os assuntos prioritários para o desenvolvimento sustentável, no contexto Teresina o extrativismo mineral deveria ser inserido como tema de relevância da pauta de planejamento. O estudo realizou como procedimentos metodológicos a análise da antiga agenda ambiental do município “Teresina - Agenda 2015”, da Lei N° 3.558/2006 Plano Diretor, do Plano de Ordenamento Territorial/PDOT 2018 e da recente “Agenda 2030” com o intuito de identificar os tópicos em que a exploração minerária de recursos empregados na construção civil foi descrita, demonstrando assim a preocupação do governo com a problemática envolvida. Efetuou também pesquisa bibliográfica através de consultas a livros e artigos científicos que abordavam os temas mineração, planejamento, gestão e sustentabilidade, bem como na legislação pertinente. Como informações complementares para a pesquisa foram utilizados dados de órgãos públicos municipais e de websites de livre acesso. Ao final da investigação foram realizados apontamentos relacionados à atividade minerária passíveis de inclusão em uma futura agenda ambiental para o município. Como resultado pode-se constatar a existência diminuta de propostas para execução da atividade minerária nas agendas ambientais do município de Teresina, quando a questão era abordada estava relacionada ao local de instalação dos empreendimentos e ao mapeamento dos recursos disponíveis.

**Palavras-Chave:** Agenda Ambiental. Mineração. Município.

## THE INSERTION OF THE MINING ACTIVITY IN THE PLANNING OF TERESINA, PI

**Abstract:** For public authorities, environmental agendas are conceived as strategic action plans that should address priority issues for sustainable development. In Teresina's context, mineral extractivism should be inserted as a highly relevant topic in the planning agenda. The study carried out as methodological procedures: the analysis of the old environmental agenda of the municipality - "Teresina - The Agenda 2015", Law No. 3.558 / 2006, Draft of the Master Plan, the Territorial Planning Plan / PDOT 2018 and the recent " Agenda 2030 ", in order to identify the topics in which the mining exploitation of resources used in construction were described; demonstrating the concern of the municipal government with the problem. He also carried out bibliographic research through consultations with books and scientific articles dealing with mining, planning, management and sustainability, as well as in the pertinent legislation. As complementary information, data from municipal public agencies and free access websites were used. At the end of the investigation, notes related to mining activity were made that could be included in a future environmental agenda for the municipality. As a result, it can be verified the small existence of proposals for execution of the mining activity in the environmental agendas of the municipality of Teresina; when the issue was addressed, was related to the place of installation of the enterprises and the mapping of resources available to support the economy.

**Keywords:** Environmental Agenda. Mining. County.



## Introdução

O crescimento populacional implica maior ocupação do espaço geográfico e eleva a extração dos recursos naturais e para que o fornecimento dos serviços ecossistêmicos possa ter continuidade com índices de qualidade e quantidade que contemplem a todos os cidadãos é necessário que a exploração na Terra seja realizada de maneira equilibrada. O modelo de uso de recursos da natureza que busca refletir suas ações para a obtenção de recursos abriu espaço para a sustentabilidade ambiental.

Com o surgimento do pensamento exploracionista voltado ao equilíbrio ambiental, inserido no Relatório de Brundtland, publicado em 1987, passou-se a direcionar o planejamento urbano ao desenvolvimento sustentável (SOUZA, 2006). No Brasil, os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, que tratam da sustentabilidade e do planejamento urbano, embasaram a promulgação do Estatuto das Cidades - EC pela lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001. O dispositivo estabelece as diretrizes gerais para a política urbana e dá outras providências, em especial, trata do uso adequado dos espaços urbanos e rurais em conformidade com os ideais de cidades sustentáveis.

Em atendimento ao EC, Teresina, a capital piauiense, devido ao fato de possuir mais de 21 mil habitantes, elaborou seu Plano Estratégico de Desenvolvimento em 2002, disposto na Lei nº 3.151/2002, que foi denominado genericamente como Agenda 2015 (FAÇANHA; VIANA, 2012). A Agenda de meio ambiente de Teresina foi posteriormente reinstituída pela Lei nº 3.558/2006 como Plano de Desenvolvimento Sustentável de Teresina, e foi ainda revisada através do Plano Diretor de Ordenamento Territorial de Teresina - PDOT, em 2018. Por fim, também em 2018 foi divulgada a Agenda 2030.

Teresina possui quantidade relevante de áreas verdes ainda não ocupadas, diversidade biológica representativa, além de ser percorrida por dois rios federais. O município tem também elevada disponibilidade de minerais a serem empregados diretamente na construção civil e, portanto, necessita de uma gestão que permita explorar economicamente seu potencial produtivo, respeitando os limites do bem-estar social, da qualidade ambiental e do respeito à biodiversidade local. Assim, torna-se necessário que a questão seja inserida na agenda ambiental do governo de municipal de Teresina.

Inserida nessa proposta, a pesquisa em questão busca identificar os tópicos nas agendas ambientais elaboradas para o município de Teresina relacionados com a atividade de extração mineral de agregados e demais minerais não metálicos empregados na construção civil, tendo

em vista que a atividade pode causar incontáveis passivos ambientais e problemas sociais de ordenamento territorial, porém concede incrementos para a economia local.

### **Planejamento municipal e meio ambiente**

As áreas urbanas proporcionam diferentes elementos atrativos aos cidadãos, como oportunidades de emprego e educação. Contudo, os referidos atributos de uma cidade geralmente acabam sendo intangíveis para muitos cidadãos que passam a ocupar locais considerados impróprios para moradia. Há inúmeros casos que demonstram o crescimento das cidades em zonas desestruturadas nos contextos social e ambiental. Essas áreas terminam por refletir a inexistência de infraestrutura e serviços públicos básicos, que acabam prejudicando uma significativa parcela da população, e, diante de tais adversidades, somadas ao ritmo veloz de crescimento, as cidades vão se constituindo (SANTOS, 2006).

Cabe enfatizar que, além de ocupar ambientes para seu crescimento e a conseqüente dominação do espaço, o ser humano necessita extrair recursos naturais e posteriormente descartar seus rejeitos. Inserido no cenário de expansão das cidades é possível detectar o surgimento de uma relação delicada entre o crescimento dos municípios e a manutenção do meio ambiente saudável, representado pela manutenção dos ecossistemas nativos. Portanto, é conveniente que os governos locais direcionem forças para o referido contexto, para minimizar futuros problemas socioambientais, reduzir custos, proporcionar condição de vida adequada para a população e efetivar a proteção ao meio ambiente.

Cardoso Junior (2001) enfatiza que o Estado fica incumbido de impulsionar, incentivar, amparar e gerar conjuntura para que ocorram as transformações econômica e social. Tendo em vista que a temática ambiental envolve distintas áreas científicas, é possível considerar que quando o governo exerce suas funções básicas para a coletividade deve haver mudanças positivas também em relação à natureza e suas dimensões de interação. Uma alternativa para buscar o equilíbrio entre a relação da expansão urbana e da preservação do patrimônio ecossistêmico regional foi regulamentada através do EC, que busca, em especial, estabelecer normas que visam promover o uso do solo pertencente ao espaço urbano, respeitando a segurança dos cidadãos e o equilíbrio ambiental.

Ao abordar a ocupação espacial, vários aspectos devem ser considerados, como o econômico, o social, o ambiental e o político, suas respectivas subáreas e outras que necessitem ser acrescentadas, a propósito do que sintetiza Saboya (2008) ao dizer que o planejamento urbano consiste no agrupamento de práticas consideradas apropriadas para direcionar a

problemática existente ao modelo esperado. É necessário antes de executar qualquer ação a fim de promover benefícios aos espaços locais, analisar toda a situação determinada para conduzir o uso e a ocupação dos espaços municipais de modo adequado e justo para a coletividade.

Quando se abordam os temas de ocupação espacial, exploração ambiental e conflitos socioambientais é necessário destacar a mineração, pois os insumos provenientes da atividade possuem larga aplicabilidade no cotidiano da humanidade. Para esse setor, o Brasil possui significativa diversidade de produção geológica representada por recursos metálicos, não metálicos e energéticos; conforme o Plano Nacional de Mineração 2030 a atividade possui significativa importância para a economia e geração de empregos no âmbito nacional.

São notórios os fatores positivos advindos da atividade minerária, porém é fundamental que os procedimentos exploratórios sejam praticados de modo sustentável. Na literatura é possível detectar pesquisadores que enquadram a mineração com uma atividade lesiva ao meio ambiente. Griffith (1980) relata que a atividade minerária é uma das ações antrópicas que mais corrobora com a alteração do espaço geográfico, provoca modificações na área explorada que se estendem ao seu entorno, causando assim impactos à biodiversidade e aos ecossistemas locais, e tais pressões irão conseqüentemente atingir a população. Em consonância com o exposto, Farias (2002) relata que a contigüidade entre áreas de extrativismo mineral e zonas habitacionais provoca, além de impactos visuais, possíveis danos à saúde humana.

Havendo, portanto, relatado alguns dos aspectos importantes sobre a atividade minerária, seria tendencioso aderir a um posicionamento negativo quanto ao prosseguimento da atividade de mineração, embasado em seus atributos benéficos econômicos e sociais para o país, porém é necessário enfatizar a necessidade de inserção da sustentabilidade ambiental na execução dessas ações exploratórias. Farias (2002) destaca que o setor minerário é fundamental para a economia do Brasil, pois colabora com aspectos de qualidade de vida da população e apoia a evolução econômica e social, desde que a exploração seja realizada em observância aos padrões de desenvolvimento sustentável.

Os minerais empregados na construção civil são tipos específicos de insumos denominados não metálicos incluindo rochas, argilas e outras substâncias minerais estão inclusas no mesmo regime de aproveitamento pela lei. A Lei nº 8.982, de 24 de janeiro de 1995, em seu artigo primeiro, dispõe que serão aproveitados pelo regime de licenciamento ou de autorização e concessão:

I - As areias, cascalhos e saibros para utilização imediata na construção civil, no preparo de agregados e argamassas, desde que não sejam submetidos ao processo industrial de beneficiamento, nem se destinam como matéria prima à indústria de transformação (BRASIL, 1978. p.).

Apesar de suas diferentes classes e disponibilidade natural, existe uma significativa carência de dados sobre a exploração de minerais não metálicos no Brasil, especialmente no que tange aos aspectos ambientais. Esses agregados para construção civil são considerados insumos de preços reduzidos em função de sua grande disponibilidade na natureza (FONSECA JUNIOR; FERREIRA, 2012). Assim, sua comercialização acaba sendo basicamente regionalizada e perto de zonas urbanizadas que apresentam demanda para consumo (CALAES et al., 2007).

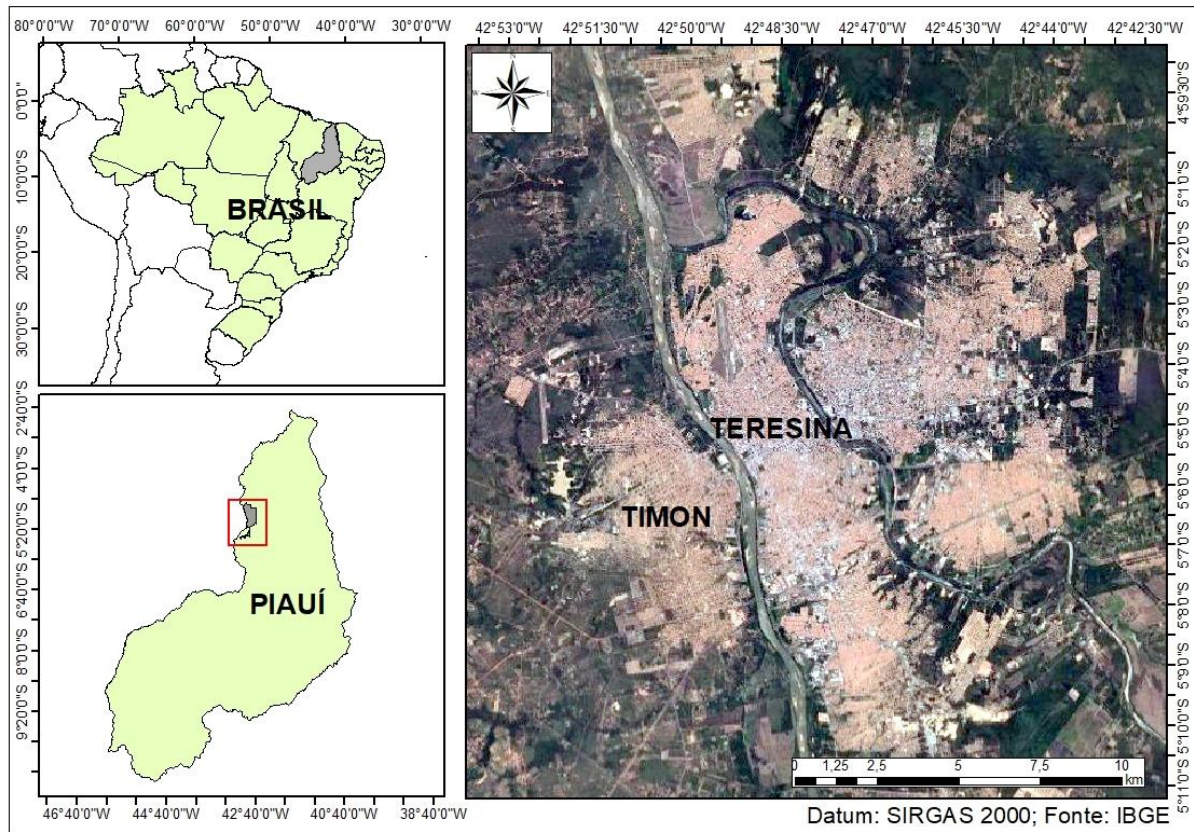
As atividades minerárias, se executadas fora dos padrões técnicos, podem causar danos socioambientais significativos. Assim, faz-se necessário que seja elaborado um planejamento específico para o setor. O modelo de Governança ambiental, apesar de geralmente estar relacionado a questões de importância global, é pertinente para buscar medidas que visam a expansão do setor minerário em nível local em consonância com a proteção ambiental, pois contempla premissas que incentivam a integração e, por consequência, direcionam-se à sustentabilidade. Para a Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade para Formuladores de Políticas Locais e Regionais - TEEB (2010), a integração é um apontamento necessário para a condução do diálogo voltado ao crescimento sustentável.

### **Área de Estudo**

O local definido para a presente pesquisa foi o município de Teresina (Figura 1), levando em consideração a disponibilidade natural de minerais utilizados nas obras de construção civil e o crescimento populacional constante. A cidade possui 1.392 km<sup>2</sup>, dos quais 17% são considerados de área urbana e 83% área rural; a economia local é concentrada no setor terciário, que compreende as atividades de governo, do comércio e de prestação de serviços, pode-se ainda destacar que a ampliação do setor de construção civil tem produzido novos postos de trabalhos para a população (IBGE, 2010; TERESINA, 2014; 2015).

As informações permitiram inferir que a demanda impõe à cidade um planejamento específico ao setor de extração mineral de agregados.

**Figura 1** - Localização do município de Teresina, PI



Fonte: Silva (2018). Base de dados: IBGE, demonstrando os rios Poti e Parnaíba.

### Coleta de Dados

A pesquisa foi substanciada por meio de coleta de dados primários e secundários. A primeira etapa consistiu no levantamento documental do acervo digital do website da Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação de Teresina - SEMPLAN. A seguir, foram levantados, por meio de ofícios, dados primários sobre o funcionamento da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Teresina - SEMAM e obtida uma cópia do Estudo de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD sob os cuidados da SEMPLAN.

No site oficial da SEMPLAN foram analisados os seguintes arquivos: Lei nº 3.151/2002 (Plano de Desenvolvimento Sustentável de Teresina), Lei nº 3.558/2006 (Plano Diretor), Minuta do Plano de Ordenamento Territorial de Teresina/PDOT e Agenda 2030, para investigar a existência de objetivos, diretrizes, medidas mitigadoras e projeções futuras que incluíssem a atividade de extração de minerais empregados na construção civil dentro do planejamento sustentável do município.

Na SEMAM foram levantados dados sobre a demanda de licenciamento e fiscalização enfrentada pelo órgão para as atividades de construção civil e extração mineral, sua estrutura

funcional e normas específicas. Com o auxílio do programa Google Earth foram manipuladas imagens que demonstram o cenário de exploração minerária em Teresina em algumas zonas, urbana e rural.

### **A Agenda 2015**

Conforme as informações disponibilizadas no site oficial da SEMPLAN, o Plano de Desenvolvimento Sustentável de Teresina ou Agenda 2015 teve sua elaboração iniciada em 2001. O produto final foi apresentado no II Congresso da Cidade, em 2002, com posterior envio do documento para aprovação da Câmara Municipal de Teresina. O referido plano foi instituído pela Lei Nº 3.151/2002, inicialmente com nove artigos, foi apresentado como instrumento normativo e orientador para a política de desenvolvimento local em distintos aspectos, dentre os quais pode-se destacar o ambiental.

Ainda de acordo com dados provenientes da SEMPLAN para a construção do documento foi estruturada uma equipe técnica que buscou a participação popular através de grupos e entidades específicos. Desse modo, foram elaborados documentos contemplando o diagnóstico de situação do município no período (A Teresina que temos), o município desejável (A Teresina que queremos) e as diretrizes para a execução em busca de melhorias (A Teresina que faremos).

Quanto ao conteúdo do diagnóstico elaborado em 2002 (A Teresina que temos), no tópico Teresina e seu espaço, foi encontrado um subtópico específico para a atividade de extração mineral e nele foi informado que a mineração a nível local é praticada para abastecer o setor de construção civil e a indústria de cerâmicas, ressaltando que a atividade deixa muitos passivos ambientais, causa desconforto à saúde da população e, ao encerramento das atividades, não ocorre a recuperação das áreas degradadas por parte do executor.

Em outro ponto do mesmo arquivo, a exploração mineral predatória é citada como um dos problemas do município. Nas considerações finais do estudo são listadas as potencialidades e desvantagens do município, nas quais a abundância de minerais empregados na construção civil e na indústria de artesanatos e cerâmica foi considerada como um aspecto positivo e, denotando um ponto negativo, a exploração mineral desregulada como grande causadora da degradação ambiental no município.

Dentre os documentos posteriores que abordavam os aspectos desejáveis para o município com vistas às situações informadas no diagnóstico, apenas no documento A Teresina que faremos foi possível encontrar, somente no item Zoneamento Ambiental, uma diretriz que

determinava o mapeamento do patrimônio ambiental do município e fazia inclusão das áreas de exploração mineral.

Essa primeira versão da Agenda 2015 pode ser descrita como um documento simplificado, pois trata de forma superficial os assuntos específicos relacionados às políticas de desenvolvimento local, no entanto representa uma iniciativa do governo municipal em velar por questões como a preservação do patrimônio ambiental local e a ocupação do espaço geográfico na cidade, sendo que eles são fatores positivos para o desenvolvimento no âmbito regional.

### **Lei nº 3.588/2006 - Plano Diretor**

Em outubro de 2006, foi implementada a Lei nº 3.558, que reinstituíu o Plano Diretor, anteriormente denominado Plano de Desenvolvimento Sustentável – Teresina Agenda 2015. O texto surgiu mais robusto que o anterior, apresentando 30 artigos e 4 capítulos. Na tentativa de atender ao EC a lei cita os eixos de transformação urbana: político-social, físico-ambiental e administrativo.

A nova versão da Agenda contempla 29 objetivos físico-ambientais e 40 diretrizes relativas ao meio ambiente. Quanto à mineração foi observada a diretriz de número IX, que ressalta a importância do cadastramento do patrimônio ambiental local e cita, dentre outros, o mapeamento das áreas de exploração mineral. Algumas dessas diretrizes referentes a proposições ambientais do Plano Diretor de Teresina, contidas na Lei nº 3.558/2006, importantes para a atividade minerária, caso estivessem diretamente relacionadas com a exploração mineral, poderiam contribuir para o desenvolvimento do setor em Teresina.

Em síntese, a reinstituição do Plano Diretor se aproximou de alguns pontos específicos, como a saúde e a drenagem urbana no município. Em contrapartida, a participação da atividade minerária apareceu em apenas um inciso de toda a lei. Tal fator pode denotar que o assunto teria pouca relevância para a distribuição espacial e para a preservação do patrimônio ambiental local, contrariando informações anteriores da própria prefeitura sobre a disponibilidade local de matéria-prima e sobre as potenciais degradações que a execução desregulada da atividade pode gerar.

### **Minuta do Plano de Ordenamento Territorial de Teresina - PDOT 2018**

Em junho de 2018, foi divulgada a Minuta do PDOT, uma revisão e atualização do Plano Diretor de Teresina. O texto contém 218 artigos e está dividido em 28 partes que tratam, em

especial, do uso e ocupação do solo. Todavia, ao buscar abordagens a respeito da exploração de minerais, atividade econômica executada em larga escala no município, o PDOT demonstrou uma regressão, do ponto de vista de proteção ecossistêmica, pois a antiga lei propunha uma pequena medida que favorecia a preservação do patrimônio ambiental local ao priorizar o mapeamento das atividades de extração mineral dentro dos limites municipais.

Ao avaliar o documento percebe-se a priorização de alguns temas como a drenagem urbana, no entanto a extração de minerais aparece apenas no anexo 10, onde se encontra categorizada como uma das atividades especiais realizadas dentro do município. As atividades são definidas no PDOT/2018 como “aquelas que, pela excepcionalidade no território urbano, sua localização deverá ser analisada caso a caso no seu processo de licenciamento através de Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança” (MINUTA PDOT, 2018).

Desse modo, pode-se depreender que a regulamentação da atividade na categoria especial é benéfica para a distribuição territorial e o bem-estar social, tendo em vista que analisar previamente a situação do local onde a atividade será instalada, por meio de Estudo de Prévio de Impacto de Vizinhança – EPIV, permite avaliar possíveis adversidades para a população e também para os demais empreendimentos presentes na região. No entanto, em termos de proteção ambiental ficaram ausentes instrumentos que destinam cuidados aos ecossistemas característicos da região.

No cenário de análise do planejamento sustentável elaborado para Teresina, a partir da publicação do PDOT/2018, foi possível notar um crescente direcionamento para a instalação de aparatos urbanos de infraestrutura pública. Essas construções empregam recursos naturais minerais e, portanto, seria fundamental que houvesse propostas específicas tanto para a execução das obras quanto para o decorrer dos procedimentos administrativos que autorizam e monitoram a exploração dos recursos naturais demandados.

### **Agenda 2030**

A nova agenda ambiental é apresentada como uma renovação das versões anteriores, porém ressalta que mantém os objetivos dos antigos documentos. Esse novo texto contempla, além de imagens do município, estrutura mais dinâmica e linguagem acessível. No que tange à mineração foram detectadas duas abordagens: a primeira, no Eixo Cidade Sustentável, no tópico 1.5 Meio Ambiente, inserida em análise da realidade, os minerais foram descritos sem distinção de categoria e ainda como um tipo de recurso natural que possui elevado índice de consumo pela humanidade e, portanto, necessitam de regulamentação específica para sua exploração; a



segunda está situada no Capítulo V – Grandes Desafios, em 01 – Projeto Capital das Oportunidades, na qual é informado que o Centro Industrial de Teresina deve receber reforços para atender às demandas produtivas do sudoeste do Piauí e de parte do Maranhão de gás, petróleo, ferro e níquel.

Após a análise da nova agenda teresinense, foram propostas as seguintes considerações, ao se levar em conta que o documento irá manter os aspectos básicos do anterior: existe um lado positivo para a questão da ocupação urbana, evidenciado pela exigência de apresentação do EIV antes da instalação da atividade. Contudo, permanece a ausência de maiores aparatos para a proteção ambiental. Faz-se necessário ressaltar alguns pontos contraditórios quanto à ausência perceptível de proposições para a exploração de minerais dentro da recente agenda ambiental de Teresina. São eles: em primeiro, a agenda está repleta de diretrizes para execução de obras de infraestrutura urbana, como mobilidade, habitação e saneamento e todas necessitam de minerais em quantidades significativas para abastecer o setor da construção civil.

A seguir nota-se que o Programa Lagoas do Norte, lembrado em diferentes situações ao longo do texto, bem como por imagens, é citado como ponto de atração turística, local de lazer e ainda alvo de investimentos financeiros internacionais, sem haver qualquer relacionamento referente ao fato de o local ser um passivo ambiental deixado pela atividade minerária. Foi possível ainda observar imagens de produção cerâmica e de jarros associadas à participação popular e produções criativas locais, todavia ainda sem qualquer envolvimento com a exploração minerária necessária para a obtenção da matéria-prima base para a produção dos artefatos que representam características da cultura de Teresina.

Após a concretização da análise das agendas ambientais de Teresina, foi possível inferir que o extrativismo dos minérios utilizados nas obras de construção civil e produção de artefatos cerâmicos não foram tratados como assunto relevante para a pauta de desenvolvimento sustentável pelo governo municipal. A questão, quando retratada, aparecia relacionada a temas como economia, patrimônio ambiental cultural, turismo local e ordenamento territorial, porém todos de maneira superficial.

Um aspecto que pode ser considerado como positivo para o desenvolvimento da extração mineral em Teresina seria a implementação efetiva da educação ambiental não formal, tratada no Art. 13, da Lei nº 9.795/99, sobre a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA. Tal modelo de educação busca sensibilizar a coletividade para que esta, através de ações e práticas, possa promover também a defesa do meio ambiente. A educação ambiental não formal pode disseminar muito conhecimento entre indivíduos e entidades específicas de uma população.

Portanto, a educação ambiental não formal pode ser convencionada como um instrumento de potencial resolutivo positivo para a sociedade, por promover um método de planejamento local participativo e possivelmente mais sustentável, tendo em vista a base multidisciplinar exigida para lidar com questões ambientais, em especial a execução da atividade minerária. Silveira (2011) relata que as questões socioambientais exigem abordagens múltiplas, pois são plurais e complexas.

Os objetivos e as diretrizes das agendas relatam iniciativas de estimular a inserção de programas de ação social entre empresas, sindicatos e grupos de classes sociais para participar de projetos ambientais, capacitações em órgãos técnicos, ações de divulgação de propagandas informativas. A inclusão social para a sensibilização popular, técnica, empresarial e do Estado sobre questões que envolvem a exploração minerária pode contribuir com a preservação dos ecossistemas locais.

No contexto descrito a educação ambiental seria um instrumento valioso para o planejamento municipal, no qual diferentes segmentos organizados da sociedade poderiam expor suas visões do que realmente ocorre nos locais em que habitam ou mesmo transitam e relatar suas aspirações para o futuro, porém ainda é necessário conscientizar a população sobre a importância da colaboração social. Há uma grande dificuldade em mover a população no sentido de colaborar com suas perspectivas e anseios para a cidade (HARVEY, 2011).

Existe ainda outra temática muito importante para a proteção ambiental tratada nas agendas de Teresina, em especial na Agenda 2030, que aborda como ação necessária a elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PMGRCC. Blumenschein (2009) relata que o setor da Construção Civil, apesar de ser representativo para o setor da economia no cenário nacional, demanda elevada quantidade de recursos naturais e ao mesmo tempo gera resíduos em quantidades significativas.

O desequilíbrio no setor de construção civil pode afetar a sustentabilidade municipal e é uma realidade para Teresina, pois, conforme o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município, publicado em abril de 2018, não há planejamento específico para os Resíduos da Construção Civil – RCCs e o governo não dispõe de local apropriado para destinar esses rejeitos de obras, no entanto exige estudos de gerenciamento para aprovar novas construções e ainda é possível detectar vários depósitos irregulares ao longo da cidade.

Por intermédio da elaboração do plano para o gerenciamento dos RCCs, sugerido através da Agenda 2030, a exploração mineral poderia ser reduzida, tendo em vista que uma das abordagens para o futuro estudo, já tratada no plano municipal de gestão de resíduos, será o reaproveitamento dos RCCs. Nesse caso, seriam reutilizados ou reciclados como agregados

os resíduos da Classe A descrita em conjunto com outras três categorias na Resolução CONAMA nº 307/2002.

Após retratar algumas considerações sobre a leitura das agendas sustentáveis propostas para Teresina, é necessário trazer para a discussão alguns pontos sobre o planejamento estratégico, elaborado pelo governo municipal, que não estão inseridos nos documentos anteriores, porém apresentam relevância para a problemática da exploração mineral. Na Figura 2 são apresentadas imagens com quatro cenários (A, B, C e D) de situações de risco para Teresina.

**Figura 2** – Imagens da exploração mineral em potenciais zonas de risco para Teresina-PI



Fonte: Google Earth (2018). Manipulado pelos autores.

Nota: A - Extração mineral na zona Norte de Teresina (altitude do ponto de visão 2,65 Km); B - Extração mineral na zona Leste (altitude do ponto de visão 2,50 Km); C - Extração mineral na zona Sul (altitude do ponto de visão 8,23 Km); e Extração mineral na zona Sudeste (altitude do ponto de visão 1,23 Km). Imagens de 16 de julho de 2018.

A prancha de imagens demonstra possíveis problemas de ordem ambiental no aspecto de ordenamento territorial em Teresina, degradação do patrimônio ambiental e geração de passivos. Na imagem 2-A, nota-se uma fábrica de cerâmica e suas proximidades, pontos de extração de barro deixando cavas no espaço do bairro Santa Maria. Em 2-B, são destacadas duas áreas de extração de barro nas proximidades de conjuntos habitacionais, onde pode haver geração de poeira para a população vizinha. A Figura 2-C evidencia a realidade de alguns espaços na zona sul do município, vazios habitacionais (zona rural) em proximidade com grandes áreas de extração e estas vão se alongando até se acercarem de moradias populares; e

em 2-D, observaram-se três bacias receptoras de areia em proximidade com o rio em sua Área de Preservação Permanente - APP e em dimensões que ficam visíveis a partir da via pública.

Teresina, devido as suas características naturais abordadas nos planos de desenvolvimento, apresenta alguns aspectos que exigem cuidados especiais. Um grande exemplo é a área de implantação do Projeto Lagoas do Norte. Diferentes questões envolvem a problemática da região onde um passivo ambiental foi consolidado após cavas deixadas no solo sofrerem o acúmulo de água e formarem lagoas. A população que habita o local sofre com as condições insalubres de saneamento básico e fica sob ameaça de oscilações de fenômenos naturais que causam inundação e alagamentos. É possível observar ainda construções frequentes de aterros irregulares nas proximidades das lagoas para fins de moradia.

Segundo informações constantes no PRAD, elaborado para a região, não foi possível consolidar uma decisão específica, pois, ao retirar as pessoas da região, em atendimento ao regramento legal que proíbe a ocupação de APPs, haveria um problema de desestabilização cultural e econômica, pois parte dos moradores sobrevivem de atividades ligadas ao rio e à produção artesanal. Em sua primeira etapa, o programa contou com recursos internacionais como do Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD e municipais, porém ainda há uma série de problemas que causam entraves ao progresso da segunda.

De acordo com as situações demonstradas na imagem da Figura 2, é possível inferir que Teresina ainda apresenta grande disponibilidade de minerais para a exploração, em especial nas zonas rurais que abrigam considerável patrimônio ambiental. Porém, devido ao fato de estarem em locais mais afastados da cidade e, portanto, distanciados das ações de controle e monitoramento, não se pode prever os riscos de degradação ambiental e a ocorrência de novos passivos ambientais a que o município está submetido. Um aspecto que merece discussão no planejamento municipal é o distanciamento dos espaços urbano e rural, tendo em vista que a exploração que pode gerar riscos socioambientais também ocorre nas zonas rurais, onde, em geral, ocorrem as maiores demandas de exploração mineral.

Após se apresentarem algumas perspectivas do cenário para o município é necessário a seguir apontar alguns elementos que possam incentivar mudanças positivas. Depreende-se que a palavra “plano” está atrelada ao sentido de programar, porém é válido ressaltar que os problemas sociais, a degradação ambiental e a exposição a riscos já ocorreram, permanecem e possivelmente irão atingir maiores proporções no futuro. Embora as agendas sejam criadas no sentido de planejar, deve haver razoabilidade para iniciar o período de execução das diretrizes projetadas no intuito de que todos os esforços realizados na fase de planejamento, assim como os recursos empregados, não sejam aproveitados.

Um Plano Municipal de Mineração para o município seria uma excelente ferramenta para a evolução positiva do setor, no entanto, caso a medida não possa ser concretizada, alguns apontamentos são pertinentes: promover ações de educação ambiental não formal, inserindo toda a sociedade, em especial aqueles que atuam diretamente no setor; incentivar premiações ambientais dentro dos limites da legalidade; disseminar campanhas de aproveitamento de RCCs; mapear áreas já mineradas e passíveis de mineração para monitoramento; possibilitar a integração e a capacitação periódica dos agentes públicos atuantes na área; estruturar o órgão ambiental que exerce o controle do setor; e elaborar legislação específica para o desenvolvimento de todas ações de exploração minerária.

As ações não sintetizam todos os aspectos que envolvem o desenvolvimento da atividade minerária e também não irão solucionar os problemas advindos da operação irregular, contudo representam um caminho para iniciar o diálogo sobre a questão e alternativas que visam mitigar impactos socioambientais e ainda contribuir com o desenvolvimento econômico local. Portanto são direcionamentos para que na agenda ambiental ficasse estabelecido um espaço próprio para tratar de assuntos relacionados à atividade minerária de extração e beneficiamento de minérios empregados diretamente na construção civil, cabendo posterior elaboração de plano determinado para o setor.

### **Considerações Finais**

O crescimento dos municípios consolida uma realidade dentro do cenário de ocupação do espaço geográfico que perpassa pela construção de simples moradias e atinge a instalação de empresas com portes variados. Residir em ambientes impróprios, extrair recursos naturais e gerar resíduos em elevadas proporções podem causar desconfortos sociais, riscos à saúde, ocorrência de desastres e comprometimento dos recursos naturais. Fica, desse modo, visível que a questão da ocupação do espaço local necessita estar em constante debate para promoção do planejamento e posterior adoção de medidas efetivas.

Considerando a construção do espaço municipal, de acordo com os dados obtidos na elaboração do presente estudo, foi possível observar que Teresina é um município que possui distintas potencialidades para se desenvolver. Destaca-se a abundância natural de minerais a serem empregados na construção civil e insumos para produção de artefatos cerâmicos. Contudo a preocupação destinada ao setor pelo governo local mostrou-se reduzida na elaboração das agendas ambientais de 2015 e 2030 e em suas revisões e atualizações.

As abordagens relativas à execução da atividade minerária no município contidas nas agendas ambientais restringiram-se a apontamentos de potencialidades locais para o ramo, mas sem apresentar propostas para modos de execução sustentáveis e ainda relataram desvantagens advindas do setor. Nesse caso, porém, os dispositivos apenas consideraram o mapeamento das áreas de exploração e a elaboração de estudos prévios antes da instalação da atividade como ações que remetem à proteção da natureza e ao conforto da população quanto à ocupação dos espaços de modos apropriados.

Um fator negativo observado para a problemática foi que apesar de o documento que embasa a criação da nova agenda 2030 considerar em diversas partes do texto a estruturação da cidade através de obras de infraestrutura utilizadoras de minérios não metálicos e reconhecer a importância do Programa Lagoas do Norte para o município, sendo que este é fruto de um passivo ambiental deixado pela mineração, em nenhum momento o estudo efetuou apontamentos para a exploração minerária local.

Tendo em vista as observações descritas ao longo destes estudos, é oportuno apontar a necessidade de alguns dos instrumentos de participação e fundamentação técnica multidisciplinar serem considerados para a promoção da governança ambiental dentro do setor extrativista mineral de Teresina. A presente pesquisa buscou sinalizar a importância da inserção da problemática nas pautas da agenda ambiental do município, não com o intuito de encerrar a questão com os apontamentos realizados, mas sim com o objetivo de iniciar a discussão do assunto para que os resultados a serem obtidos sejam os mais benéficos para a população, a economia, o bem-estar local e para o meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

BLUMENSCHHEIN, R. N. Introduzindo Sustentabilidade na cadeia produtiva da construção. **Revista Mosaico**, v. 2, n. 1, p. 17-25, 2009.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm) > Acesso em: 29 out. 2018.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 8.982/1995**. Dá nova redação ao Art. 1º da Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, alterado pela Lei nº 7.312, de 16 de maio de 1985. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8982.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8982.htm) > Acesso em: 17 out. 2018.

\_\_\_\_\_. **Lei federal nº 9.795/99**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília-DF, abril, 1999.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10.257/2001.** Regulamenta os art.182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm) >. Acesso em: 29 out. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério de Minas e Energia - MME. **Plano Nacional de Mineração 2030.** Secretaria de Mineralogia e Produção Mineral – SGM. Brasília - DF, 2011. Disponível em: < [http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1732821/Book\\_PNM\\_2030\\_2.pdf](http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1732821/Book_PNM_2030_2.pdf)>. Acesso em: 13 set.2018.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA. **Resolução nº 307/2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Alterada pela Resolução nº 469/2015 (altera o inciso II do art. 3º e inclui os § 1º e 2º do art. 3º). Alterada pela Resolução nº 448/12 (altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 e revoga os artigos 7º, 12 e 13); Alterada pela Resolução nº 431/11 (alterados os incisos II e III do art. 3º); Alterada pela Resolução nº 348/04 (alterado o inciso IV do art. 3º); Disponível em: < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 22 de nov.18.

CALAES, G. D.; CARNEIRO NETO, B. P. C.; MARGUERON, C.; AMARAL, J. A. G. Bases para o desenvolvimento sustentável e competitivo da indústria de agregados nas regiões metropolitanas do país – Parte 2. **Revista Escola de Minas**, v. 61, n. 1, p. 47-56, 2008.

CARDOSO JÚNIOR, J. C. **Planejamento governamental e gestão pública no Brasil:** elementos para ressignificar o debate e capacitar o Estado (Texto para Discussão, n. 1. 584). Brasília: IPEA, mar. 2011.

FAÇANHA, A. C.; VIANA, B. A. S. Planejamento e gestão urbana em Teresina (PI): notas da Agenda 2015 como Plano Diretor. **Revista Equador (UFPI)**, v.1, n. 1, p. 60-78, 2012.

FARIAS, C. E. G. **Mineração e meio ambiente no Brasil.** Relatório CGEE. PNUD, 2002.

FONSECA JUNIOR, C. A. F.; FERREIRA, G. E. Mercado de Agregados no Brasil. **XX Jornada de Iniciação Científica – CETEM**, Rio de Janeiro, 2012.

**Fundamentos TEEB** (2010) a Economia dos Ecossistemas a da Biodiversidade: Fundamentos Ecológicos e Econômicos. Editado por Pushpam Kumar, Londres.

GRIFFITH, J. J. **Recuperação conservacionista da superfície de áreas mineradas:** uma revisão de literatura (Boletim técnico, 79). Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais/UFV, 1980. 106p.

HARVEY, D. **O enigma do capital e as crises do capitalismo.** São Paulo: Boitempo, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico.** Rio de Janeiro, 2010.

SABOYA, R. O Surgimento do Planejamento Urbano. **Revista Urbanidades**, 2008. Disponível em: < <https://urbanidades.arq.br/2008/03/o-surgimento-do-planejamento-urbano/>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

SANTOS, J. L. C. **Planejamento e gestão urbana sustentáveis nos Municípios brasileiros**. 2006. Disponível em < <http://revistas.ulusofona.pt/index.php/malhaurbana/article/view/62>>. Acesso em 13 nov. 2018.

SILVA, N. J. da. **Mapa de localização do município de Teresina**. Imagens adaptadas do Programa Google Earth 2018, Teresina, 2019.

SILVEIRA, D. L. Educação ambiental e Conceitos caóticos. In: PEDRINI, Alexandre de Gusmão (org.). **Educação Ambiental: reflexões e práticas contemporâneas** 8 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

SOUZA, M. **Desenvolvimento urbano sustentável e planejamento ecológico: avanço, resistência e retrocesso (Parte II)**. In M. Souza, Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento (4. ed., pp. 145-148). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

TERESINA. **Lei nº 3.151/2002**. Institui o Plano de Desenvolvimento Sustentável – Teresina Agenda 2015 como o Plano Diretor de Teresina. Teresina, dezembro, 2002.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 3.558/2006**. Restitui o Plano Diretor de Teresina, denominado Plano de Desenvolvimento Sustentável – Teresina Agenda 2015, e dá outras providências. Teresina: Diário Oficial do Município, outubro, 2006.

\_\_\_\_\_. Prefeitura Municipal de Teresina. **Relatório de Avaliação Ambiental. Estudo de Recuperação de Áreas Degradadas para a região das Lagoas do Norte – Programa Lagoas do Norte**. Programa Lagoas do Norte. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação: Teresina, 2005.

\_\_\_\_\_. **Dinâmica Populacional**. Teresina: SEMPLAN. 2014. Disponível em: <<http://semplan.teresina.pi.gov.br/>>. Acesso em: 14 set. 2018.

\_\_\_\_\_. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação – SEMPLAN. Teresina: caracterização do município. Teresina: PMT, 2015.

\_\_\_\_\_. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação Geral. **Minuta Plano Diretor de Ordenamento Territorial – PDOT: Revisão e atualização do Plano Diretor de Teresina, PI**. Teresina, 2018.

\_\_\_\_\_. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação Geral. **Teresina: Agenda 2030**. Teresina, 2018.

\_\_\_\_\_. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação Geral. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Teresina, PI**. Teresina, 2018. Disponível em: <<http://pgm.teresina.pi.gov.br/admin/upload/documentos/04be6f9a43.pdf>> Acesso em: 18 out. 2018.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O primeiro artigo demonstrou que a SEMAM apresenta aspectos insuficientes, em sua gestão institucional, para realizar suas ações de proteção ambiental, através do licenciamento e da fiscalização, dentro da atividade minerária. A falta de regulamentação para resguardar os atos da secretaria, garantir continuidade aos projetos elaborados e conduzir os processos administrativos com rito processual adequado pode ser descrita como fator prioritário para a desestabilidade da instituição. A constante mudança de gestores do órgão acrescida à diminuta quantidade de funcionários efetivos também representa um aspecto negativo para a permanência do conhecimento técnico.

A referida configuração detectada na SEMAM, para que esta possa desenvolver suas responsabilidades legais, contrasta com a disponibilidade natural de minérios em Teresina, descrita na literatura e comprovada pela quantidade de procedimentos licenciatórios encontrados na secretaria. De acordo com as informações obtidas o órgão funciona, em geral, por demanda e isso distancia o patrimônio ambiental das ações de monitoramento. Vale ressaltar que as zonas rurais, por se localizarem em áreas afastadas do centro urbano, ficam mais vulneráveis à exploração irregular. De modo geral, a situação encontrada na instituição pode elevar a degradação dos ecossistemas locais, gerar transtornos socioambientais, causar entraves ao desenvolvimento econômico e elevar os gastos públicos para mitigar os danos ambientais deixados pela mineração.

A pesquisa seguinte demonstrou que o planejamento ambiental e territorial para Teresina, disposto em suas agendas de meio ambiente, é insuficiente para o setor minerário do município. A exploração mineral foi retratada no referido planejamento através de ações de mapeamento e de ocupação territorial dos empreendimentos minerários. O aspecto mais preocupante, detectado no estudo, é caracterizado pela ausência de programação para exploração mineral na mais recente proposta local a Agenda 2030. Os documentos estudados relatam a importância dos agregados para o desenvolvimento do município em obras de infraestrutura e para as dimensões econômicas, culturais e turísticas ao retratar o pólo cerâmico e suas atividades, contudo não priorizaram a regulação da extração desses minerais de relevância local.

Outra lacuna detectada para a questão do planejamento do espaço municipal alterado pela atividade minerária foi evidenciada através da notável obrigatoriedade, descrita nas determinações legais, de planejamento público direcionados apenas para as zonas urbanas. A situação pode ser preocupante, pois as zonas rurais são os locais onde há maior potencial de

exploração minerária e ainda podem ser vistas como zonas para futura ocupação populacional devido ao crescimento da cidade e à proximidade com as cidades vizinhas à Teresina. Vale lembrar que a região onde está alocado o Programa Lagoas do Norte é um grande passivo ambiental deixado pela atividade minerária executada no local há anos atrás, tal situação pode servir de modelo para que a exploração desregulada seja reduzida ao supor que os atuais locais de exploração podem vir a serem zonas de ocupação popular e, por estarem desestruturadas, podem configurar novos locais de conflitos para o município

De modo geral, o presente trabalho detectou resultados negativos para o setor minerário em Teresina, contudo observar esta perspectiva negativa permite que o governo local, a sociedade civil, os empreendedores e os sindicatos de classe possam se apropriar dessas informações para promoverem mudanças positivas. A gestão participativa e o planejamento podem ser vantajosos para toda a população, tendo em vista que o município poderá reconhecer suas potencialidades naturais para facilitar a exploração, e, com órgão executor ambiental bem estruturado, é possível que sejam reduzidos os entraves burocráticos, permitindo que os empreendimentos e obras sejam conduzidos com maior celeridade. Tais fatores permitirão que a economia local melhore devido à fluidez no setor e que os aspectos ambientais sejam monitorados para verificar a proteção aos recursos naturais locais, desse modo, serão resguardadas as condições socioambientais dos moradores vizinhos às mineradoras.

O estudo ligou os eixos principais que estão envolvidos no cenário da exploração minerária em Teresina para alertar sobre o descaso com setor e ao mesmo tempo descrever a importância de inserção da sustentabilidade na questão. Serão necessários novos estudos em cada eixo determinado para que surjam novas medidas em favor do bem-estar comum. Caso o município passasse a promover a ação de mapear o patrimônio ambiental local, conforme sua agenda ambiental anterior, um novo estudo poderia verificar se as ações de monitoramento e fiscalização foram favorecidas. Cabe ressaltar que mesmo havendo o cumprimento de todas as etapas do licenciamento ambiental, de acordo com a legislação ambiental vigente, ainda ocorrerão impactos ambientais negativos na exploração minerária, no entanto é necessário que as normas sejam cumpridas e toda a situação seja constantemente analisada para reduzir os danos e mitigar as consequências geradas para a humanidade e os demais seres vivos.

**APÊNDICES**

**APÊNDICE A: REFERENTE AO OFÍCIO ENCAMINHADO À SEMAM COM SOLICITAÇÃO PARA ACESSO AOS PROCESSOS PÚBLICOS.**



**Universidade Federal do Piauí/UFPI**  
**Pró-Reitoria de Ensino de Pós-Graduação**  
**Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (MDMA)**

**Pedido de Informação Conforme Lei Federal Nº 12.527/2011**

**16 de abril de 2018**

**À Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Teresina/SEMAM**  
**Ilmo. Sr. Olavo Braz Barbosa Nunes Filho**  
**Secretário Municipal de Meio Ambiente**

Senhor Secretário,

Eu Aieska Natasha Sudário de Oliveira, mestranda do Programa de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente/UFPI (REDE PRODEMA), residente no endereço:

[REDACTED]

[REDACTED], com base no art. 5º (XXXIII) da Constituição Federal Brasileira de 1988, bem como nos artigos 10, 11 e 12 da Lei Nº 12.527/2011 – a Lei Geral de Acesso às Informações Públicas, venho, por meio deste, requerer, a vossa senhoria que autorize, por meio de manifesto oficial, o acesso aos processos de licenciamento e fiscalização, sobre responsabilidade da SEMAM, referentes ao funcionamento das atividades de extração mineral e afins no município.

A solicitação supramencionada é necessária para o desenvolvimento do projeto de mestrado que busca elaborar uma dissertação, sob orientação do professor Dr. Denis Barros de Carvalho, com temática relacionada à execução das atividades de extração mineral na cidade, assim como elencar os principais aspectos ambientais relacionados ao funcionamento das mesmas.

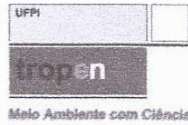
Em cumprimento ao art. 11 da Lei Nº 12.527/2011 o acesso às informações deve ser imediato. Não sendo possível o acesso imediato, a resposta, em conformidade com o referido artigo, deve ser expedida no prazo máximo de 20 dias, contados da data de recebimento do presente requerimento junto ao Setor de Protocolo da SEMAM.

Atenciosamente,

---

**Aieska Natasha Sudário de Oliveira**  
**Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente/UFPI**

**APÊNDICE B: REFERENTE AO OFÍCIO ENCAMINHADO À SEMAM COM SOLICITAÇÃO DE INFORMAÇÕES.**



**Universidade Federal do Piauí/UFPI**  
**Pró-Reitoria de Ensino de Pós-Graduação**  
**Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (MDMA)**

**Pedido de Informação Conforme Lei Federal Nº 12.527/2011**

**22 de maio de 2018**

**À Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Teresina/SEMAM**  
**Ilmo. Sr. Olavo Braz Barbosa Nunes Filho**  
**Secretário Municipal de Meio Ambiente**

Senhor Secretário,

Com base na Autorização concedida pela SEMAM, em 03 de maio do corrente ano e anexa ao processo nº 037.00905/2018, para a realização de uma dissertação de mestrado com temática relacionada aos principais aspectos ambientais ligados à execução das atividades de extração mineral em Teresina, venho, por meio deste, requerer, que a vossa senhoria conceda informações referentes à tramitação dos processos minerários (licenciamento e fiscalização) dentro da secretaria municipal de meio ambiente.

Quanto ao surgimento da Secretaria:

- Em que data surgiu a SEMAM? Existe documento oficial ou portaria específica para a criação do órgão?
- A sede da secretaria sempre foi no Parque da Cidade?
- Quantos secretários de meio ambiente passaram pela SEMAM desde sua criação?

Quanto a dinâmica de organização da Secretaria:

- Os processos para licenciamento das atividades de extração mineral são abertos exclusivamente na SEMAM? Existe a possibilidade de abertura dos referidos processos por meio digital? Quais seriam esses sistemas?

*E.M.A*  
*29.05.18*  
*Roguelin*

- Com relação ao uso e ocupação do solo (Zoneamento urbano), a SEMAM também é o órgão responsável por determinar a possibilidade ou não de instalação das atividades de extração mineral nas distintas áreas do município?
- Quais seriam os possíveis órgãos que possuem competência para a tramitação dos processos de licenciamento ambiental antes da chegada dos mesmos à SEMAM?
- Os processos de fiscalização para as atividades de extração mineral são abertos exclusivamente na SEMAM ou podem vir de outros órgãos públicos?
- Quais são os setores existentes dentro da secretaria que estão ligados à tramitação dos processos de licenciamento e fiscalização, atrelados às atividades minerárias, desde sua abertura até o encerramento? (fluxograma simplificado)
  - A SEMAM possui setor de arquivo adequado?
  - Quantos funcionários atuam em cada setor no decorrer dos processos de licenciamento e fiscalização, atrelados às atividades minerárias, desde sua abertura até o encerramento?
  - Quais são as denominações dos cargos e as formas de vínculo empregatício que cada profissional citado apresenta com SEMAM (servidor efetivo, cargo em comissão, terceirizado, dentre outros)?
  - A SEMAM possui regimento interno descrevendo cada setor, cargo e atribuições mencionados?

Quanto a execução dos procedimentos em razão do licenciamento e da fiscalização das atividades minerárias no município:

- Quando a SEMAM passou a licenciar as atividades de extração mineral no município?
- A atividade de dragagem de areia está relacionada com Áreas de Preservação Permanente/APPs, protegidas por lei federal, quando a SEMAM passou a executar o licenciamento das atividades minerárias nessas áreas? Existe portaria ou instrumento normativo que transferiu essa competência?



- Existe termo de referência para a concessão do licenciamento das atividades de extração mineral no município? Quais normas são utilizadas para conceder/direcionar esse tipo de licenciamento (normas ambientais federais e municipais e normas tributárias)?
- Quais são os equipamentos técnicos e programas de computação que a SEMAM utiliza para executar as atividades de licenciamento e fiscalização dos empreendimentos minerários?
- A SEMAM possui setor de educação ambiental? O setor possui cronograma de ações que vislumbrem a conscientização dos empreendedores do ramo de extração mineral?
- A SEMAM realiza ou já realizou procedimentos de licenciamento e fiscalização ambiental para as atividades de extração mineral em parceria com órgãos ambientais de outras esferas ou mesmo solicita auxílio deles em casos mais complexos?
- A SEMAM dispõe de Cadastro para os técnicos ambientais, reconhecidos em conselho, que acompanham as atividades de extração mineral?

Sem mais para o momento, agradeço pela contribuição concedida à elaboração da dissertação de mestrado.

Atenciosamente,

**Aieska Natasha Sudário de Oliveira**  
**Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente/UFPI**

**ANEXOS**

**ANEXO A: REFERENTE À AUTORIZAÇÃO DA SEMAM PARA ACESSO AOS  
PROCESSOS PÚBLICOS.**

Teresina (PI), 03 de Maio de 2018.

### AUTORIZAÇÃO

Autorizo a Senhora Aieska Natasha Sudário de Oliveira, mestranda do programa de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente /UFPI (REDE PRODEMA), portadora da cédula de identidade número 2.460-238 – SSP/DF, acesso aos processos de licenciamento e fiscalização referentes ao funcionamento das atividades de extração mineral e aspectos ambientais, sobre responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMAM) para fins de desenvolvimento e elaboração de uma dissertação para o projeto de mestrado sob orientação do professor e Dr. Denis Barros de Carvalho, com a temática relacionada a execução das atividades de extração mineral e os principais aspectos ambientais.

Atenciosamente

  
**CLAUDINEI ALVES DA COSTA FEITOSA**

Secretário Executivo

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMAM



**ANEXO B: REFERENTE AO OFÍCIO DE RESPOSTA DA SEMAM.**



Ofício nº 010/2018 – SEC.EXEC./SEMAM

Teresina (PI), 08 de Junho de 2018.

À Ilma. Srta..

**AIESKA NATASHA SUDÁRIO DE OLIVEIRA**

Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente/UFPI

Universidade Federal do Piauí/UFPI - Pró-Reitoria de Ensino de Pós-Graduação Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (MDMA)

Nesta Capital

Assunto: **Resposta ao ofício S/N de 22 de maio de 2018 para realização de dissertação de mestrado.**

Prezada,

Com os nossos cumprimentos e em atenção a Lei Federal nº 12.527/2011 a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMAM vem por meio deste prestar as respostas aos questionamentos constante no ofício S/N de 22 de maio de 2018 os quais subsidiarão a realização da dissertação de mestrado da *Srta. Aieska Natasha Sudário de Oliveira*.

Nem todos os questionamentos foram possíveis de resposta frente aos registros atuais existentes na Secretaria. Colocamo-nos a disposição para dirimir e/ou prestar quaisquer esclarecimentos necessários. Sem mais para o momento renovo votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

  
Claudinei Alves da Costa Feitosa

Secretário Executivo Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos  
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMAM



**\* Quanto a execução dos procedimentos de licenciamento de atividades minerárias:**

**01** – A Secretaria não possui registro oficial desta ação de licenciamento inicial, apesar da Lei Municipal nº 2.475/96 já colocar sob a responsabilidade da SEMAM este licenciamento (capítulo VII Art. 39 à 45);

**02** – A Secretaria não possui registro oficial desta ação delegada pelo entre Federativo (IBAMA-PI) e do Estado (SEMAR) apesar de existir um Termo de Ajuste de Conduta firmado entre o Ministério Público Federal – MPF, Ministério Público do Estado do Piauí – MPE/PI, IBAMA-PI, Prefeitura Municipal de Teresina e Governo do Estado do Piauí através da AGESPISA S.A. onde a atividade de extração mineral por dragagem no leito do rio é autorizada o seu retorno mediante procedimento definido neste TAC a partir da SEMAM;

**03** – Sim, atualmente a Secretaria possui uma resolução do Conselho Municipal de Meio Ambiente – COMDEMA que disciplina o licenciamento ambiental desta atividade minerária, o qual não invalida as demais normas e leis vigentes, sejam no âmbito federal e/ou estadual;

**04** – Poucos são os equipamentos usados no auxílio do licenciamento ambiental e/ou fiscalização ambiental de atividade minerária disponível na SEMAM. Os mais usuais são equipamento portátil GPS com altimetria e Máquina Fotográfica. A Secretaria não conta com software destinado a esta área de licenciamento. Usa-se o programa Google Earth como ferramenta de auxílio da elaboração dos laudos/relatórios técnicos e, em algumas situações o programa GPS Trackmaker;

**05** – A Secretaria conta com o Núcleo de Educação Ambiental – NEA que, até a presente data, não realizou nenhuma atividade nesta área de licenciamento ambiental de atividades de extração mineral;

**06** – Sim, através do IBAMA-PI e SEMAR. Não possuindo problemas e/ou dificuldades para a realização de ações operacionais conjuntas;

**07** – Até a presente data, não, apesar de ser uma exigência legal definida na Lei Municipal nº 2.475/96.



*Handwritten signature*



**\* Relacionados ao surgimento da SEMAM:**

**01** – A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMAM foi criada através da Lei Municipal nº 2184 de 14 de Janeiro de 1993, pelo Prefeito de Teresina Raimundo Wall Ferraz, e extinta em Dezembro de 2001. Objetivando descentralizar as ações da SEMAM junto à comunidade, visando exercer melhor suas funções, foram criadas as Gerências de Meio Ambiente, nas Superintendências de Desenvolvimento Urbano-SDU's de cada região da Cidade (Centro-Norte, Sul, Leste e Sudeste). Na administração do Prefeito Silvio Mendes de Oliveira, foi recriada a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMAM, em substituição a Secretaria Municipal Extraordinária de Projetos Estruturantes – SEMPE, conforme a Lei Municipal nº 3.616 de 23 de março de 2007. A partir desta Gestão, as gerências de meio ambiente-GMA's continuaram localizadas nas SDU's, mas subordinadas diretamente a SEMAM tendo como arcabouço legal a Lei Municipal nº 2.475 de 04 de julho de 1996;

**02** – Sim;

**03** –

**Gestores da 1ª Fase da SEMAM**

04/01/93 a 31/12/96 – Waldemar Rodrigues

02/01/97 a 31/03/00 – Maria do Livramento Figueiredo Carvalho

01/04/00 a 13/10/00 – José de Alcmeida Filho

14/10/00 a 31/12/00 – Maria do Livramento Figueiredo Carvalho

**Gestores da 2ª Fase da SEMAM**

23/03/07 a 31/12/08 – Waldemar Rodrigues

02/01/09 a 11/04/10 – Clovis de Alencar Freitas Junior

12/04/10 a 17/04/11 – Valdemir Sivirino Virgino

18/04/11 a 31/12/12 – Deocleciano Guedes Ferreira

02/01/13 a 21/03/14 – Agamenon Sérgio Pereira Bastos

21/03/14 a 02/02/15 – Cleto Augusto Baratta Monteiro

03/02/15 a 30/03/16 – Aluísio Parentes Sampaio Neto

31/03/16 a 31/12/16 – Larissa Castello Branco Napolcão do Rego

01/01/17 até a presente data Olavo Braz Barbosa Nunes Filho

**04** – Sim. Os processos físicos solicitando a emissão de todas as licenças ambientais (LP, LI e LO) são, atualmente, aberto na Secretaria. Os processos de regularização de atividades minerárias e os de renovação da licença ambiental de operação são abertos nas Superintendências de Desenvolvimento Urbano da região administrativa onde encontra-se a atividade mineral.





Por ser tratar de atividade comercial, hoje o Estado do Piauí conta com o sistema integrado Piauí Digital com a plataforma Teresina Digital inserida nela. Além deste sistema, a Prefeitura conta o sistema Empresa Fácil e SMT (estes dois últimos voltados apenas à emissão da Licença Ambiental de Operação;

**05** – Segundo manifestação jurídica da Procuradoria Geral do Município no ano de 2007, a Secretaria é responsável pela emissão da licença específica de extração mineral o qual permite que a atividade mineral seja realizado no local. Existe conflitos de atribuição e de legislação quanto à aplicabilidade do zoneamento urbano de atividade de extração mineral;

**06** – As Superintendências de Desenvolvimento Urbano e Rural – SDUs e SDR do município de Teresina;

**07** – Em sua grande maioria são aberto na SEMAM. Atualmente a Secretaria recebe demandas de fiscalização oriundas de órgãos como MOE-PI, SEMAR, IBAMA-PI e DNPM-PI;

**08** – De forma resumida: Protocolo – Gerência de Meio Ambiente – Setor de Licenciamento Ambiental e/ou de Monitoramento e Fiscalização Ambiental e, dependendo de algumas situações, manifestação da Assessoria Especializada da SEMAM (corpo jurídico);

**09** – Não;

**10** – Atualmente, de 02 a 03 funcionários (analistas ambientais e fiscais de meio ambiente) para todos os processos minerários;

**11** – Além dos cargos comissionados de chefia e de direção, a SEMAM conta com o corpo técnico de Analistas Ambientais – 05 (servidores concursados), Fiscais de Meio Ambiental – 03 (servidores efetivos da época da criação da SEMAM), Técnicos de Nível Superior – várias formações (contrato terceirizado) que atuam diretamente nas questões de licenciamento e fiscalização ambiental, além de outros funcionários terceirizados e efetivos que atual na parte administrativa operacional da Secretaria;

**12** – Não, apesar de ter sido elaborados, em duas oportunidades, a minuta do seu regimento interno.

*Carla*





## **ANEXO C: NORMAS DA REVISTA GESTÃO E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL**

Os conteúdos tanto de Estudos de Caso, como de artigos devem ser apresentados respeitando o padrão culto da Língua portuguesa e de acordo com as normas de informação e documentação da Associação de Normas Técnicas (ABNT) que são:

NBR 6022 – Artigo em publicação periódica científica impressa;

NBR 6023 – Referências;

NBR 6024 – Numeração progressiva das seções de um documento escrito;

NBR 6026 – Legenda Bibliográfica;

NBR 6028 – Resumo;

NBR 10520 – Citações em documentos;

NBR 10525 – Numeração internacional para publicações seriadas (ISSN), além da norma de apresentação tabular do IBGE.

O IDIOMA da Revista será o Português, com permissões para publicação em Inglês e Espanhol;

Devem ser apresentados ao final do texto do artigo: o Título, o Resumo e as Palavras Chave, na língua inglesa.

O Texto deve estar redigido na Fonte Arial tamanho 12, com espaçamento entre linhas normais de 1,5, e simples em citações integrais e nestas a fonte tamanho 10.

O Artigo ou Estudo de Caso deverá ter entre 15 e 20 páginas, permitido um acréscimo com autorização do Editor.

As Figuras, Gráficos e Tabelas devem ter seu título numerado e escrito em fonte tamanho 12 na parte superior destas, sendo que a Fonte deve ser escrita em tamanho 10 na parte inferior delas.

Nos metadados dos autores, é necessária a inclusão de mini biografia, contendo formação, instituição onde atua, trabalha ou estuda, e e-mail de contato de todos os autores.

Entre os itens de verificação estão a consistência e relevância do conteúdo e a pertinência do tema para sua publicação na Revista.

**LEMBRETE:** Os artigos e outras submissões devem ser postados na plataforma sem o nome dos autores ou qualquer outra identificação.

### 1.1.1 Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word (desde que não ultrapassem 6MB), sem menção de autores.
3. URLs para as referências foram informadas quando necessário.
4. O texto está em espaço 1,5; usa uma Fonte Arial Tamanho 12-pontos; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e tabelas estão inseridas no texto, ou no final do documento, como anexos.
5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.
6. A identificação de autoria do trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação Cega por Pares.
7. Os autores devem incluir em seus Metadados, sua Formação, Titulação e Ocupação atual.

### 1.1.2 Declaração de Direito Autoral



O trabalho Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental foi licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição - NãoComercial - CompartilhaIgual 3.0 Brasil. Com base no trabalho disponível em [www.portaldeperiodicos.unisul.br](http://www.portaldeperiodicos.unisul.br).

### 1.1.3 Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

## ANEXO D: NORMAS DA REVISTA GESTÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL

### 1.1.4 Diretrizes para Autores

#### Ø Apresentação

Os textos poderão ser escritos nos idiomas português, inglês ou espanhol. Devem ser digitados em *Word for Windows*, *open office*, em papel tamanho A4 (21 cm X 29,7 cm), com margens superior e esquerda de 3 cm e direita e inferior de 2 cm e espaçamento 1,5 (um e meio). A fonte deverá ser *Times New Roman*, tamanho 12, excetuando-se as citações com mais de três linhas, as notas de rodapé, paginação e legendas de ilustrações e das tabelas que devem ser digitadas em tamanho menor e uniforme, conforme NBR 14724 da ABNT.

#### Autoria

Ao menos um dos autores dos artigos submetidos deve ter a titulação de doutor.

#### Extensão dos textos

Os artigos deverão ter extensão mínima de 10 e máxima de 20 páginas (com as referências), e as resenhas, mínima de 3 e máxima de 5, em espaçamento 1,5 (um e meio).

#### Ø Título

O título do texto deve ser centralizado, em maiúsculas, com negrito, tamanho 14, no alto da primeira página. Deverá ter versão em inglês logo abaixo do título em português.

#### Ø Resumo e palavras-chave

O resumo (artigo, ensaio, comunicação científica), precedido desse subtítulo e de dois-pontos em negrito, deverá conter os objetivos, a metodologia, os resultados e a conclusão em um único parágrafo, justificado, sem adentramento, em espaçamento simples, com mínimo de 100 e máximo de 250 palavras, conforme NBR 6028 da ABNT, na mesma fonte do artigo, com a letra inicial em maiúscula, dois espaços simples abaixo do título.

As palavras-chave, de 3 (três) a 5 (cinco), precedidas desse subtítulo e de dois-pontos, deverão ter as iniciais maiúsculas e ser separadas por ponto e finalizadas por ponto, na mesma fonte do texto, em alinhamento justificado, espaçamento simples, sem adentramento, dois espaços simples abaixo do resumo.

### Ø **Abstract e keywords**

O abstract e as keywords deverão ser precedidos desses subtítulos e de dois pontos, na mesma formatação do resumo e das palavras-chave. Deverá ser colocado após o resumo e as palavras-chave.

### Ø **Estrutura do texto**

O texto deverá ser iniciado dois espaços simples abaixo das keywords, em espaçamento 1,5, com parágrafos justificados e com adentramento de 1,25 cm na primeira linha. Os subtítulos das seções devem ser alinhados à esquerda, em negrito, sem adentramento, com a letra inicial da primeira palavra em maiúscula, sem numeração, tamanho 12.

### Ø **Citações**

As citações seguirão o sistema autor-data conforme NBR 10520 da ABNT. O autor será citado entre parênteses, exclusivamente pelo sobrenome, separado por vírgula da data de publicação: (SILVA, 1985). Quando houver coincidência de sobrenomes de autores, acrescentam-se as iniciais de seus prenomes: (SILVA, C., 1985) e (SILVA, O., 1995). Se mesmo assim a coincidência persistir, colocam-se os prenomes por extenso: (SILVA, Carlos, 1985) e (SILVA, Cláudio, 1965). Se o nome do autor estiver citado no texto, indica-se apenas a data entre parênteses: “Pereira (1990) afirma que...” . Quando for necessário especificar página(s), esta(s) deverá(ão) seguir a data, uma vírgula e a indicação p.: (BAKTHIN, 1992, p. 315). Em caso de um intervalo de páginas, separa-se a inicial da final com hífen: (MAINGUENEAU, 1995, p. 12-15).

As citações de obras de um mesmo autor, publicadas no mesmo ano, deverão ser discriminadas por letras minúsculas após a data, sem espaço: (SOUZA, 1972a, 1972b). Quando a obra tiver dois ou três autores, todos terão os sobrenomes indicados, separados por ponto-e-vírgula (SOUZA; SILVA; CORREA, 1945); quando houver mais de três autores, será indicado o primeiro sobrenome seguido de et al.: (GONÇALVES et al., 1980).

Caso seja uma citação direta, de até três linhas, deve estar inserida em um parágrafo comum do texto, entre aspas duplas. As aspas simples serão utilizadas para indicar citação no interior da citação. Por sua vez, a citação direta, com mais de três linhas, deve ser destacada com recuo de 4 cm da margem esquerda e sem aspas, na mesma fonte do texto, tamanho 11. Se houver intervenções nas citações diretas, estas devem ser indicadas da seguinte forma: a)

supressão: [...]; b) interpolação, acréscimo ou comentário: [ ]; c) ênfase ou destaque: grifo ou negrito ou itálico com a expressão “grifo nosso”.

### Ø **Grafia de termos científicos**

Para unidades de medida, deve-se utilizar o Sistema Internacional de Unidades. Palavras em outras línguas devem ser evitadas nos textos em português, utilizar preferencialmente a sua tradução. Na impossibilidade, os termos estrangeiros devem ser grafados em itálico. Toda abreviatura ou sigla deve ser escrita por extenso na primeira vez em que aparecer no texto.

### Ø **Notas**

As notas devem ser colocadas no rodapé e deverão seguir a estrutura do word. Devem ser usadas para comentários, esclarecimentos, explanações, indicações, observações ou aditamentos ao texto feito pelo autor que não possam ser incluídas no texto. Não devem ser usadas para referências. As remissões deverão ser feitas por algarismos arábicos sobrescritos após qualquer sinal de pontuação, devendo ter numeração única e consecutiva.

### Ø **Ilustrações**

As ilustrações (figuras, desenhos, esquemas, fluxogramas, fotografias, gráficos, mapas, organogramas, plantas, quadros, retratos e outros) poderão ser aceitas, mas deverão estar assinaladas no texto, com identificação na parte superior, precedida da palavra designativa, seguida de seu número de ordem de ocorrência no texto, em algarismos arábicos, do respectivo título. Na parte inferior, deve ser indicada a fonte, legenda, notas e outras informações necessárias.

### Ø **Tabelas**

As tabelas (informações tratadas estatisticamente) devem ser numeradas com números arábicos, com identificação na parte superior, precedida da palavra Tabela, à esquerda da página. Caso necessário, a fonte deve ser colocada abaixo da tabela.

### Ø **Agradecimentos**

Os agradecimentos a auxílios recebidos, precedidos do subtítulo “Agradecimentos”, e de dois-pontos, em negrito, em parágrafo único, de no máximo três linhas, justificado, sem adentramento, em espaçamento simples, duas linhas após o término do texto.

### **Ø Referências**

As referências, precedidas desse subtítulo, em negrito, devem ser alinhadas à esquerda, justificadas, sem adentramento, em ordem alfabética de sobrenomes e, no caso de um mesmo autor, na sequência cronológica de publicação dos trabalhos citados, dois espaços simples após o texto ou os agradecimentos, conforme a NBR 6023 da ABNT. Quando a obra tiver até seis autores, todos devem ser citados. Mais de seis autores, indicar os seis primeiros, seguido de et al.

### **Ø Considerações éticas**

Caso os artigos apresentem relatos de pesquisas que envolvam seres humanos, os estudos devem estar de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e terem sido aprovados pela comissão de ética da instituição de origem.