

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GEOLOGIA SEDIMENTAR E AMBIENTAL**

**MINERAÇÃO URBANA NOS MUNICÍPIOS DO RECIFE E  
JABOATÃO DOS GUARARAPES**

**Mestranda: ANA CLÁUDIA DE SOUZA MOTA**

**Orientadora: MARGARETH M. ALHEIROS**

**Co-Orientador: JOSÉ CARLOS S. SEOANNE**

**RECIFE**

**2002**

**ANA CLÁUDIA DE SOUZA MOTA**

Ecóloga, Universidade Estadual Paulista, 1998.

**MINERAÇÃO URBANA NOS MUNICÍPIOS DO RECIFE E JABOATÃO DOS  
GUARARAPES**

Dissertação apresentada à Pós-Graduação em Geociências do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, orientada pela Prof(a) Margareth Mascarenhas Alheiros como preenchimento parcial dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Geociências, área de concentração em Geologia Sedimentar e Ambiental.

**RECIFE, PE  
2002**

***Ao VINÍCIUS com todo amor...***

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço às várias instituições que tornaram possível a realização deste trabalho: CAPES, UFPE, DNPM, CPRH, Prefeituras Municipais do Recife e Jaboatão dos Guararapes, CPRM.

Agradeço em especial a minha orientadora Margareth Mascarenhas Alheiros pela orientação, amizade e paciência em todos os momentos desde que eu cheguei à universidade.

Ao meu co-orientador José Carlos S. Seoane pela amizade e por toda a paciência nas explicações e dicas do uso do ArcView e tantas outras coisas.

Ao programa de Pós-Graduação em Geociências.

Agradeço a Deus pela saúde e força, pelos bons e maus momentos dessa jornada que se chama vida e pela emoção de ser mãe de um menino lindo e saudável.

À minha mãe e aos meus irmãos que mesmo estando longe não deixaram de me acompanhar em todos os momentos decisivos da minha vida.

Agradeço ao Alhan por todo amor e paciência nos momentos de alegrias e de dificuldade.

À Margareth pela orientação e amizade em todos os momentos desde que eu cheguei à UFPE.

Ao Cainho pela co-orientação e amizade conquistada.

À Prof(a) Lúcia Valença pela amizade e conselhos que me foram de muita valia.

À Clélia amiga muito querida, amiga para todas as horas, sua amizade é muito importante em minha vida.

A todos os professores, mestres e doutores que de uma maneira ou de outra contribuíram em muito durante o mestrado e porque não dizer na minha vida de maneira geral, em especial: Ignez, Mário, Virgínio, Somália, Valderez, Sial, Neyse, Alcina, Valdir, Sérgio, Gorki, Adejardo, Edmilson, Paulinho, Marcelo, Lucila, Sandra, Fátima, Lili.

Aos amigos: Victor Hugo, Marcos, Fabiana, Olga, Danielle, Francisco, Jandira, Cristina, Wagner, Ana Rosa, Elida, Silvana, Silvana Barros, Brayer, Alface, Caroline Adler, Cleide, Carol, Rodrigo, Alexandre (Muriçoca), ao Seu Antônio, Luciano.

À Walmisa pela amizade e por toda a ajuda nas questões burocráticas da Universidade.

À Sonia companheira para todas as horas, amiga, conselheira.

À Iracema (4º andar), querida amiga companheira de almoço e bate-papos.

À Rosa, Beth, Luís, Marcos pela amizade e por todos favores concedidos.

Ao Edvaldo (Codecir) no auxílio com o software ArcView.

Ao Dr. Cristino (DNPM-PE) pela especial atenção às questões de licenças expedidas pelo DNPM.

Ao Dr. João Victor e Severino (DNPM-PE) pela atenção com às áreas de mineração plotadas pelo DNPM.

Ao Ricardo da Secretaria do Meio Ambiente do Jaboatão dos Guararapes, pela atenção em todos os momentos de extrema necessidade deste trabalho.

Às Meninas da Biblioteca (Lindalva, Rosa e Ceça), meu muito obrigada por todos os livros renovados automaticamente e pela amizade e carinho conquistado.

A todos os meus primos, primas, tias e tios, em especial: Flávio, Mônica, Fábio, Elza, Lula, Selma, Chuchu, Toinho.

À Dona Rita e todos da Cantina do CTG.

A sequência que foi indicada não indica maior, ou menor importância, e sim o desejo de não esquecer ninguém, mesmo assim, antes de qualquer coisa agradeço à todos que direta ou indiretamente ajudaram na realização deste trabalho.

# ÍNDICE

<i>Dedicatória</i>	i
<i>Agradecimentos</i>	ii
<i>Índice de Quadros e Tabelas</i>	
<i>Índice de Figuras e Fotos</i>	
<i>Resumo</i>	
<i>Abstract</i>	
<b>I-INTRODUÇÃO</b>	<b>01</b>
 <b>II-OBJETIVOS</b>	 <b>05</b>
2.1- <i>Objetivos Específicos</i>	05
 <b>III-METODOLOGIA</b>	 <b>06</b>
3.1- <i>Levantamentos Bibliográficos e Cartográficos Referentes aos Municípios Selecionados</i>	06
3.2- <i>Trabalhos de Campo</i>	07
3.3- <i>Produção da Base de Informação</i>	07
3.4- <i>Elaboração do Mapa das Atividades Minerais</i>	07
3.5- <i>Proposta do Plano de Gestão</i>	
 <b>IV-CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	 <b>09</b>
4.1- <i>Localização da Área</i>	09
4.2- <i>Clima</i>	09
4.3- <i>Relevo</i>	09
4.4- <i>Recursos Hídricos</i>	15
4.4.1- <i>Recursos Hídricos Superficiais</i>	15
4.4.2- <i>Recursos Hídricos Subterrâneos</i>	16
4.5- <i>Aspectos Ecológicos</i>	17
4.5.1- <i>Vegetação</i>	17
4.5.2- <i>Tipos de Vegetação</i>	17
4.5.3- <i>Aspectos Atuais da Vegetação</i>	20
4.5.4- <i>Unidades de Conservação e Reservas Ecológicas</i>	20
4.6- <i>Geologia</i>	23
4.6.1- <i>Domínio das Rochas Cristalinas Pré-Cambrianas</i>	24
4.6.2- <i>Bacia Cabo</i>	24
4.6.3- <i>Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba</i>	25
4.6.4- <i>Domínio dos Sedimentos de Cobertura</i>	27
 <b>V - A MINERAÇÃO NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE</b>	 <b>33</b>
5.1- <i>Minerações Legalizadas</i>	33
5.1.1- <i>Substâncias Minerais</i>	33
5.2- <i>Minerações Informais e Substâncias Minerais Exploradas</i>	36
 <b>VI-IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	 <b>40</b>
6.1- <i>Generalidades</i>	40
6.2- <i>Impactos na RMR</i>	42

<b>VII-LEGISLAÇÃO</b>	<b>46</b>
7.1- <i>Legislação Mineral</i>	46
7.1.1- <i>Principais Regimes de Aproveitamento dos Recursos Minerais</i>	47
7.2- <i>Tributação Mineira</i>	49
7.2.1- <i>ICMS</i>	49
7.3- <i>Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM)</i>	49
7.4- <i>Código das Águas Minerais</i>	50
7.4.1- <i>Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavras para a Água Mineral</i>	50
7.5 <i>Legislação Ambiental</i>	51
 <b>VIII-ELEMENTOS PARA UM PLANO DE GESTÃO DAS ATIVIDADES MINERÁRIAS</b>	 <b>54</b>
8.1- <i>As Etapas de Licenciamento</i>	53
8.1.1- <i>Licença Prévia (LP)</i>	55
8.1.2- <i>Licença de Instalação (LI)</i>	55
8.1.3- <i>Licença de Operação (LO)</i>	56
8.1.4- <i>Licenciamento para Águas Minerais</i>	56
8.1.5- <i>Licenciamento Municipal</i>	57
8.2- <i>Plano de Gestão</i>	58
 <b>IX-CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b>	 <b>65</b>
 <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	 <b>68</b>
 <b>ANEXOS</b>	 <b>73</b>

## QUADROS E TABELAS

Quadro 4.3.1- <i>Compartimentação geológico-geomorfológica nos municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes</i>	09
Tabela 4.3.1- <i>Substâncias Minerais Exploradas e seu relevo. Municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes</i>	15
Tabela 4.4.2.1- <i>Produção de Água nos Municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes</i>	17
Quadro 4.5.4.1- <i>Cadastro das Unidades de Conservação da Cidade do Recife e Reservas Ecológicas do Jaboatão dos Guararapes</i>	21
Quadro 4.6.4.1- <i>Quadro estratigráfico da RMR</i>	30
Tabela 4.3.1- <i>Substâncias Minerais Exploradas e Uso do Solo nos Municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes</i>	23
Tabela 4.6.4.2- <i>Substâncias Minerais Exploradas e sua Correspondência Geológica nos Municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes</i>	32
Quadro 5.2.1- <i>Minerações Informais nos Municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes</i>	38
Tabela 7.1- <i>Regimes Legais para Aproveitamento dos Bens Minerais</i>	46
Tabela 7.3.1- <i>Arrecadação da CFEM por UF/Substância e Município (jan-dez/2000)</i>	49
Quadro 7.4.1.1- <i>Classificação das Águas Minerais</i>	51
Quadro 8.2.1- <i>Exigências Para os Regimes de Licenciamento e Pesquisa Mineral</i>	61
Quadro 8.2.2- <i>Procedimentos Para Uma Melhor Articulação Entre os Órgãos Responsáveis aos Licenciamentos das Minerações Urbanas</i>	64

## FIGURAS E FOTOS

Figura 1- <i>Localização da Área</i>	04
Foto 4.3.2- <i>Área de Mangue das Zonas Ribeirinhas</i>	12
Foto 4.3.3- <i>Recifes de Arenito na Zona Sul do Recife, em Brasília Teimosa e Boa Viagem</i>	13
Figura 4.3.1- <i>Relevo da Área Estudada e as Áreas de Minerações Cadastradas no DNPM e as Áreas Visitadas</i>	14
Foto 4.4.1- <i>Rio Capibaribe que abrange a Área Central da Cidade do Recife</i>	15
Foto 4.5.2.1- <i>Aspecto da Vegetação de Mangue (Margens do Rio Capibaribe)</i>	19
Foto 4.5.2.2- <i>Exemplar da Vegetação arbórea densa (Mata do Jardim Botânico)</i>	20
Figura 4.5.1- <i>Mapa de Uso do Solo da Área Estudada e as Áreas de Minerações Cadastradas e Visitadas.</i>	22
Foto 4.6.1- <i>TIP- Recife – Afloramento de Rochas Gnáissicas do Embasamento Cristalino</i>	24
Foto 4.6.2.1- <i>Camada da Formação Cabo na BR-101 Sul</i>	25
Foto 4.6.3.1- <i>Arenito Beberibe, às Margens do Rio Homônimo</i>	26
Foto 4.6.3.2- <i>Calcário da Formação Gramame, Alto do Céu</i>	26
Foto 4.6.4.1- <i>Formação Barreiras Recobrindo a Formação Beberibe</i>	27
Foto 4.6.4.2- <i>Extração de Argila da Formação Barreiras, BR-101 Sul</i>	28
Foto 4.6.4.3- <i>Exploração de Areia do Terraço Marinho Pleistocênico</i>	29
Figura 4.6.4.1- <i>Geologia da Área Estudada e as Áreas de Minerações Cadastradas e Visitadas</i>	31
Foto 5.2.1- <i>Área Ilegal de Extração de Areia e Argila da Formação Barreiras - Ibura</i>	36
Foto 5.2.2- <i>Exploração ilegal de areia na Granja Santo Antônio, BR-101 Norte para a construção civil</i>	37
Foto 5.2.3- <i>Área Construída em uma antiga Área de Exploração de argila na BR-101 Sul</i>	37
Foto 6.1.1- <i>Área de Extração de Argila (Ibura BR-101 Sul)</i>	41
Foto 6.1.2- <i>Área Abandonada de Exploração de Argila</i>	42
Foto 6.2.1- <i>Área de Exploração de Areias de Enxurradas_ Formação barreiras na Granja Santo Antônio BR-101 Norte</i>	43
Foto 6.2.2- <i>Área Ilegal de Exploração de Areia no Município do Jaboatão dos Guararapes, Próximo a BR-101 Sul. Observar o Porte Maquinário</i>	44
Foto 6.2.3 (A)- <i>Área Abandonada de Exploração de Areia (BR-101 Sul, Jaboatão dos Guararapes)</i>	44
Foto 6.2.3 (B)- <i>Assoreamento do Rio Jaboatão</i>	45
Figura 8.1- <i>Órgãos expedidores de licenças para a pesquisa e/ou exploração mineral.</i>	54

## RESUMO

A mineração urbana nos municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes é voltada mais especificamente para os agregados utilizados na construção civil como areia, argila, brita (granito/gnaiss), além das águas minerais. Essa atividade não tem recebido, no âmbito da RMR, o merecido realce por parte dos órgãos que a licenciam, seja no que se refere ao controle da atividade mineral, do impacto ambiental ou do uso do solo urbano. Isso fica claramente expresso pelo estado de degradação paisagística de amplos trechos dessas cidades, particularmente ao longo dos principais eixos rodoviários e, pelo intenso assoreamento do sistema de drenagem natural e formal das cidades, causa principal dos alagamentos e inundações freqüentes nos períodos de inverno. Além disso, essa atividade é em grande parte informal ou ilegal, não se traduzindo em arrecadação da compensação financeira (CFEM), sendo o município o principal prejudicado com essa omissão. Nos municípios a expedição de licenciamentos e a fiscalização da exploração são desempenhadas pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, com a fiscalização do meio ambiente à cargo da Companhia Pernambucana de Meio Ambiente – CPRH, que atua principalmente sobre as questões referentes à proteção ambiental e à expedição de licenças municipais pelas Secretarias de Planejamento Urbano. A falta de articulação desses órgãos tem levado a um crescimento desordenado de minerações informais ou ilegais na RMR, principalmente no que se refere à exploração de areia e argila, degradando áreas que são posteriormente ocupadas, criando situações de risco. Essas atividades de mineração desenvolvidas sem o competente título autorizativo da pesquisa/lavra (minerações informais), são de difícil controle por parte dos órgãos fiscalizadores, contrariando não só a legislação mineral, como também as legislações tributárias, trabalhistas e ambientais. O presente trabalho apresenta a caracterização das atividades minerais cadastradas e ilegais desses municípios, assim como uma proposta de Plano de Gestão para melhor articulação entre os órgãos fiscalizadores evitando-se assim o crescimento das minerações informais, além da elaboração do Mapa das Atividades Minerais para esses municípios, em base geo-referenciada.

**PALAVRAS-CHAVES:** RMR, agregados minerais, água mineral, CFEM, DNPM, CPRH, Prefeituras, minerações formais, minerações ilegais, Plano de Gestão.

## **Abstract**

Urban mining in the cities of Recife and Jaboatão of Guararapes is specifically related to materials used for construction, as sand, clay, breaks (granite/gneiss), as well as the mineral water. This activity has not received, in the extent of Recife Metropolitan Region, RMR, the deserved emphasis by the organizations that license it, neither in what refers to the control of the mineral activity, nor of the environmental impact or the use of the urban soil. That is clearly expressed by the state of landscape degradation of wide passages of these cities, particularly along the main road axis and, for the intense silting of the natural and formal system of drainage of the cities, main cause of the frequent floods in the winter periods. In addition to this, this activity is largely informal or illegal, not translating in the collection of financial compensation (CFEM), with the municipality being at loss with that omission. The expedition of license and the fiscalization of the exploration are made by the Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, with the environmental inspection under the responsibility of the Companhia Pernambucana do Meio Ambiente - CPRH, that acts mainly on the subjects regarding the environmental protection and the expedition of municipal licenses for the General offices of Urban Planning. The lack of articulation between those instances has allowed a disordered growth of informal or illegal mining in the RMR, in particular for the exploration of sand and clay, degrading areas that are later busily inhabited or occupied, creating risk situations. Those mining activities developed without the competent authorization research/exploration title (informal minings), are difficult to control, contradicting not only the mineral legislation, as well as tax, labor and environmental legislations. The present work characterizes registered and illegal mineral activities of these municipal districts, as well as it proposes a Plan of Administration for better articulation among the organs, Thus avoiding the growth of the informal mining, as well as elaborates a Map of the Mineral Activities for the municipalities, in a geo-referenced database.

**KEYWORDS:** RMR, minerals attachés, mineral water, CFEM, DNPM, CPRH, City halls, formal minings, illegal mining, Administration Plan of.

## **CAPÍTULO 01**

### **INTRODUÇÃO**

---

A mineração é uma atividade econômica que depende da existência de um determinado bem mineral, da sua localização e da extensão de sua reserva. Exige um planejamento cuidadoso, pois além de explorar recursos naturais não renováveis, só pode ocorrer nos locais onde a natureza determinou a existência das jazidas.

O suprimento contínuo e garantido de insumos minerais, principalmente dos agregados, que são utilizados na construção civil, é essencial para assegurar o desenvolvimento urbano e o bem-estar da população. Sem esses insumos não é possível executar as indispensáveis obras de saneamento, de infra-estrutura viária e de moradia.

Esses minerais usados na construção civil, por apresentarem um custo de produção relativamente baixo, têm seus preços finais fortemente onerados pela distância de transporte entre a mineração e a obra. Pode-se concluir, portanto, que a possibilidade de se obter o desenvolvimento urbano a baixo custo, incluindo-se aí o barateamento das obras destinadas à moradia, empresas e instituições, depende da possibilidade de existência da mineração em área urbana.

A relação de impactos negativos típicos da atividade mineira aumenta quando ela ocorre em áreas urbanas. A proximidade entre cidade e mineração é marcada por uma série de problemas, como: transformação significativa da paisagem; interferências nos processos ambientais; geração de áreas degradadas pelo desmatamento; erosão do solo; assoreamento dos cursos d'água, poluição sonora, do ar e da água; riscos de deslizamentos e desmoronamentos de encostas e de matacões; diversos tipos de incômodo à população do entorno, que gerando conflitos de vizinhança; riscos representados pelas minerações desativadas e abandonadas, custos relativos às obras necessárias para a recuperação dessas áreas e para a sua preparação para receber usos futuros.

Nesse sentido é importante destacar a forte pressão exercida sobre esses insumos minerais em decorrência do crescimento populacional. Os municípios, objeto deste trabalho - Recife e Jaboatão dos Guararapes - têm de acordo com o último censo (IBGE, 2000) uma população de 2.024.461 habitantes para uma área de 466,1km<sup>2</sup>, o que representa uma densidade demográfica de 4.343 hab/km<sup>2</sup>.

Nesses municípios (Figura 1), são extraídas as seguintes substâncias minerais: areia, argila, brita (granito/gnaiss), caulim, calcário e fosfato, além de intensa exploração de água mineral.

Pela Constituição de 1988, a União, o Estado e o Município têm competência para cuidar e legislar sobre as questões referentes à mineração brasileira. Apenas a concessão de lavras é de exclusividade da União, ficando ainda a seu encargo a fiscalização da exploração, sendo esse papel desempenhado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM. O Estado concentra-se na execução da Política Nacional do Meio Ambiente, atuando e legislando, principalmente, sobre as questões referentes à proteção ambiental, que no caso de Pernambuco, é da responsabilidade da Companhia Pernambucana de Meio Ambiente - CPRH. Aos Municípios cabe atualmente expedir licença de funcionamento para o início de exercício da atividade em seu perímetro, regulamentar o uso e a ocupação do solo nas áreas onde se localizam as minerações e a mediar os conflitos de vizinhança, por elas provocados.

As áreas mineradas são licenciadas e cadastradas no setor de informática do DNPM/PE. De acordo com os dados do Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana do Recife - RMR (BRASIL/DNPM, 1995), o município de Recife tinha apenas 0,8% de seu território comprometido com atividades de mineração, enquanto em Jaboatão dos Guararapes esta área atinge 13,3% do território.

Nos municípios citados, a atividade de mineração informal vem sendo conduzida por produtores de areia, argila. Atuam isolados ou em grupos, disputando áreas para realizar a lavra, sem adotar critérios racionais, no que se refere aos aspectos técnicos, econômicos, de segurança do trabalho e ambientais (Ferreira, 1995).

Essas atividades de mineração desenvolvidas sem o competente título autorizativo da pesquisa/lavra (minerações informais), são de difícil controle por parte dos órgãos fiscalizadores, contrariando não só a legislação mineral, como também as legislações tributárias, trabalhistas e ambientais. Desse modo faz-se necessário um estudo que atualize a situação da atividade mineral na RMR (formais e informais), contribuindo para a eficiência da fiscalização e do controle dessa atividade.

Este trabalho tem como proposta um diagnóstico da mineração urbana na RMR, destacando os municípios de Recife e Jaboatão dos Guararapes, onde serão analisadas as áreas de minerações formais e informais. Além disso, serão propostos elementos para um Plano de Gestão para essas atividades, envolvendo os órgãos responsáveis, como o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), a Companhia Pernambucana de Meio Ambiente (CPRH) e os setores de planejamento e controle municipal constituindo-se em importante ferramenta de planejamento estratégico para a Região Metropolitana do Recife.

---

Cabe ao poder público a gestão desses problemas, compatibilizando a mineração com outras atividades econômicas concorrentes e com as demandas usuais da ocupação do solo urbano e peri-urbano; proteger as reservas minerais, evitando que a urbanização desordenada inviabilize o seu aproveitamento; definir bases sólidas e factíveis no nível técnico institucional para a harmonização da mineração com o meio ambiente; permitir a plena integração do setor mineral às economias municipal e metropolitana, considerando a participação de todos os setores envolvidos (empreendedores, trabalhadores, poder público, universidades e instituições de pesquisa) e as comunidades que sofrem diretamente os impactos da atividade mineira.

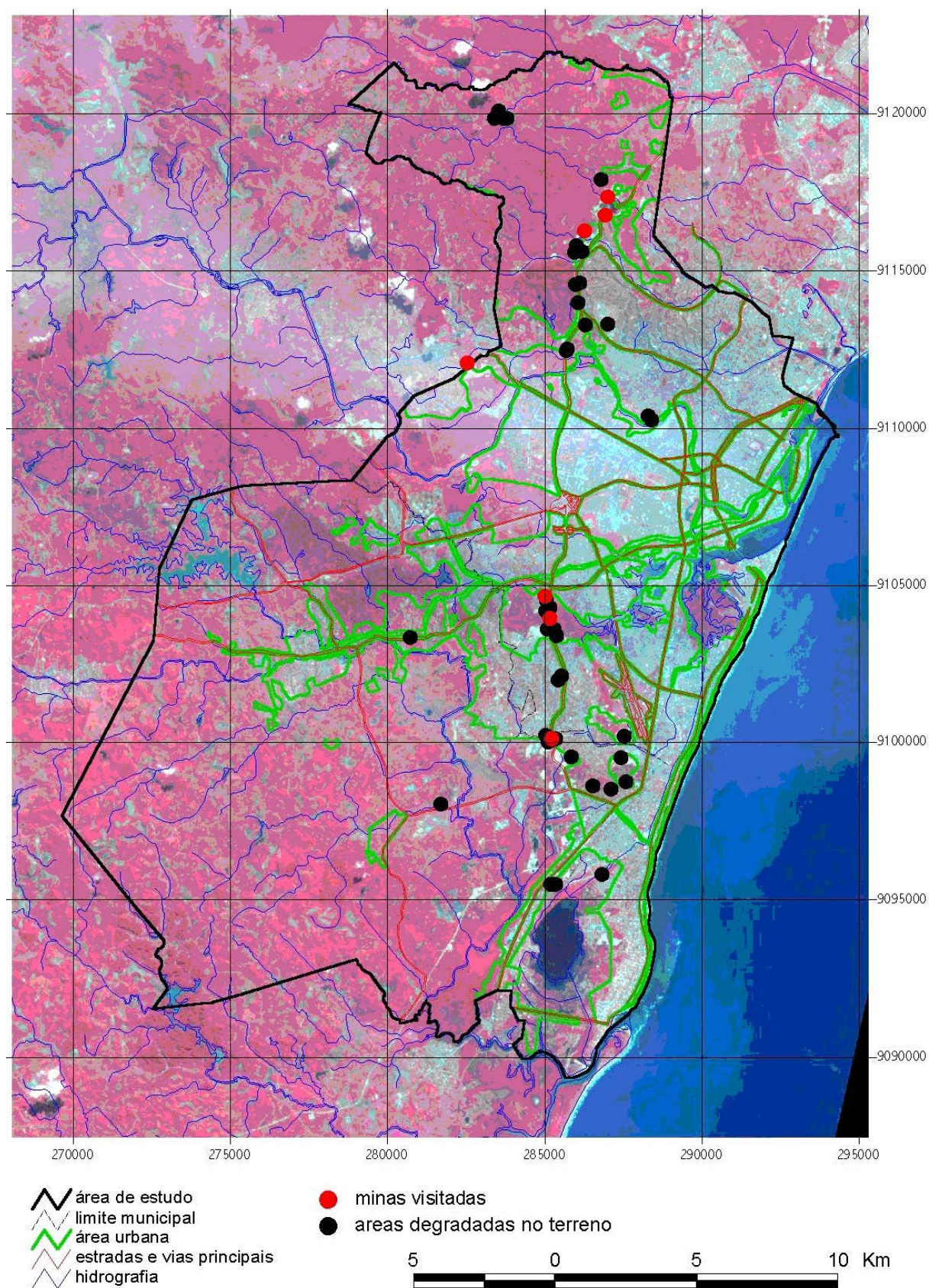


Figura 01- Localização da Área

## **CAPÍTULO 02**

### **OBJETIVOS**

---

Este trabalho teve como objetivo realizar um diagnóstico da mineração urbana formal e informal nos municípios de Recife e Jaboatão dos Guararapes na RMR, propondo elementos para um Modelo de Gestão que traga maior eficiência para o licenciamento e fiscalização pelos órgãos responsáveis.

#### **2.1- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1- Cadastrar as áreas de mineração formais e informais nos municípios de Recife e Jaboatão dos Guararapes;
- 2- Identificar os impactos ambientais e conflitos resultantes das atividades de mineração;
- 3- Elaborar em meio digital o Mapa das Atividades Minerais para esses municípios, em base geo-referenciada;
- 4- Propor elementos para um modelo de gestão para as atividades mineiras no âmbito urbano, envolvendo o DNPM-PE, a CPRH e as Prefeituras.

## **CAPÍTULO 03 METODOLOGIA**

---

### **3.1- LEVANTAMENTOS BIBLIOGRÁFICOS E CARTOGRÁFICOS, REFERENTES AOS MUNICÍPIOS SELECIONADOS;**

O levantamento bibliográfico abrangeu todos os documentos referentes à regulação das atividades mineiras na RMR, bem como aqueles referentes aos conhecimentos dos bens explorados e aos impactos ambientais causados pela mineração urbana:

- Relatórios de Pesquisa e Lavra
- Anuário Mineral Brasileiro
- Boletins do DNPM
- Código de Mineração
- Código de Águas Minerais
- Controle Ambiental pela CPRH
- Relatórios e trabalhos técnicos sobre geologia e recursos minerais da área
- Outros documentos relevantes

O levantamento cartográfico foi voltado para os mapas, cartas, aerofotos, etc., já produzidos pela Fidem, Sudene, DNPM, CPRM e Prefeituras, nos municípios selecionados para o trabalho:

- Mapas plani-altimétricos da Sudene, na escala 1:25. 000
- Ortofotocartas da Fidem na escala 1:10. 000 de 1986.
- Fotografias aéreas da Fidem, na escala 1:6. 000 de 1997-98.

### **3.2 - TRABALHOS DE CAMPO**

Os trabalhos de campo constaram de duas etapas, onde a primeira foi destinada ao reconhecimento da área, localização e caracterização das minerações ilegais, previamente interpretadas em ortofotocartas e a segunda voltou-se para complementação de informações e confirmação de detalhes. As atividades envolvidas nessas etapas foram:

- Cadastramento e levantamento das ocorrências de mineração formal e informal
- Caracterização dos tipos de exploração e bens minerais
- Análise das condições ambientais e do impacto relacionado à exploração
- Análise dos conflitos de uso do solo
- Registro fotográfico das ocorrências
- Entrevista com os trabalhadores

### **3.3 - PRODUÇÃO DA BASE DE INFORMAÇÕES**

Elaboração de um SIG (Sistema de Informações Geográficas), onde os dados das áreas mineradas foram vinculados ao Mapa Base digital, produzido na escala 1:25.000, utilizando o software ARCVIEW. Como Plano de Informação foram utilizados:

- Mapas do Relevo da RMR, escala 1:100.000, (Alheiros,1998);
- Mapa Geológico da RMR, escala 1:100.000, (Alheiros,1998);
- Mapa Base da RMR onde foram retiradas as informações de hidrografia, limites municipais, área urbana, estradas. (Alheiros, 1998)
- Imagem SPOT número , obtida na data (Projeto Tapacurá-UFPE, 1998);
- Polígonos das áreas de mineração na RMR, cadastradas pelo DNPM (rasterizadas e vetorizadas na escala 1:100.000);
- Pontos visitados em campo com coordenadas adquiridas em GPS, associados à tabela de dados contendo informações referentes a cada atividade mineira (Localização, status, bem mineral, aspectos legais, etc);
- Base de dados foi georreferenciada (Elipsóide X, Datum SAD-69 zona 25);
- Utilizando-se o ArcView, foram lançados na base georreferenciada as informações geológicas, os dados obtidos sobre as minerações existentes (formais e informais), as áreas com potencialidades minerais (não metálicos) e as áreas impactadas pela atividade de mineração.

### **3.4 - ELABORAÇÃO DO MAPA DAS ATIVIDADES MINERAIS**

A partir da base geo-referenciada, foram lançadas as informações geológicas, os dados obtidos sobre as minerações existentes (formais e informais), as áreas com potencialidades minerais (não metálicos) e a áreas impactadas pela atividade de mineração, também vinculadas ao SIG.

### **3.5 - PROPOSTA DO PLANO DE GESTÃO**

O Plano de Gestão foi construído a partir da análise dos instrumentos legais que regulam as atividades de mineração urbana e dos processos atuais de gestão dessas

atividades, para a identificação dos conflitos e omissões entre os órgãos responsáveis pelo licenciamento e controle – DNPM, CPRH e Prefeituras.

A partir dessa análise, foram feitas recomendações para procedimentos e rotinas de licenciamento e controle de modo a compatibilizar os interesses mineiros, urbanos e ambientais, sem prejuízo do desenvolvimento da mineração.

## CAPÍTULO 04

### CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

#### 4.1- LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

A área objeto deste estudo (Figura 1) situa-se no litoral oriental do Nordeste brasileiro, banhada pelo Oceano Atlântico, limitada pelas 7° 09' de Latitude Sul e 35° Longitude Oeste e 8° 10' Latitude Sul, estando ainda inserida na zona fisiográfica Litoral-Mata.

#### 4.2- CLIMA

A região tem clima enquadrado no tipo *Ams'*, de acordo com a classificação de Köppen (1948), denominado Tropical Quente-Úmido com temperatura anual situando-se na faixa de 28° C, com amplitude de oscilação em torno de 2,8° C, (Barros *et al.*, 1994), apresentando chuvas de outono-inverno, caracterizada por dois períodos distintos de regime pluviométrico: uma estação seca ou de estiagem, que se prolonga de setembro a fevereiro (primavera-verão) e uma estação chuvosa, de março a agosto (outono-inverno).

#### 4.3- RELEVO

A área de estudo abrange as unidades da Faixa Litorânea (Planície Costeira), Tabuleiros Costeiros, Domínio Colinoso e Modelado Cristalino, além das sub-unidades relacionadas a Faixa Litorânea, (Brasil/ MME, 1981), (Quadro 4.3.1).

UNIDADES	SUB-UNIDADES	
ModeladoCristalino		
Tabuleiros Costeiros		
Domínio Colinoso		
Faixa Litorânea	Planície Flúvio-Lagunar	<u>Terraços Indiferenciados</u> <u>Terraços Flúvio-Lagunares</u> <u>Planície Alagável</u> <u>Planície Alagada</u>
	Baixios de Maré Terraços Marinhos Pleistocênicos Terraços Marinhos Holocênicos Depósitos de Praia Recifes de Arenito	

**QUADRO 4.3.1-** Compartimentação Geológico-Geomorfológica nos Municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes.

O **Modelado Cristalino** ocorre em pequenos trechos correspondendo, do ponto de vista geológico, ao embasamento cristalino que é representado por rochas, de idade Pré-Cambriana. O relevo predominante é de morros e chãs, com morfologia irregular, apresentando cotas que podem atingir mais de 100m. Algumas chãs se apresentam planas, com encostas geralmente convexas ou retilíneas, nas quais predominam os processos de coluvionamento. Essas rochas afloram em alguns pontos da RMR, onde são exploradas para a produção de brita e paralelepípedos, sendo extensamente capeadas pelo seu solo residual.

Os **Tabuleiros Costeiros** ocorrem principalmente na parte norte da RMR e em algumas áreas isoladas onde as condições geológicas permitiram seu desenvolvimento. São cortados pelos amplos vales fluviais, compondo uma rede de drenagem relativamente paralela, dissecando a região retalhando-a em forma de pequenas mesas. A erosão em sulcos muitas vezes evolui, formando voçorocas profundas. Os vales são longos e profundos, normalmente apresentando fundo chato e vertentes com fortes declividades, (Mabesoone, 1991). Na porção noroeste, são comuns extensos platôs que chegam a ultrapassar os 200 metros de altitude. A dissecação desse relevo em direção à costa, permite a formação de platôs recortados com cotas próximas aos 100 metros e de morros sinuosos e colinas arredondadas com encostas de declividade variável e altitudes 30 a 70 metros. A cota de 10 metros, marca a quebra pronunciada para a Planície Costeira.

O **Domínio Colinoso** é encontrado onde ocorrem as formações cretáceas existentes na área, apresentando cotas situadas entre 10 a 40 m. A morfologia desta unidade é caracterizada pela presença de colinas suaves e mais ou menos arredondadas conhecidas como "meias-laranjas" ou "mares de morros", geralmente de pequena extensão. Os vales têm geralmente a forma em U, sendo as encostas geralmente convexas. Este relevo ocorre entre os tabuleiros costeiros e os vales dos principais rios ou pode se apresentar de forma isolada e saliente no terreno, destacando-se da morfologia local.

A **Planície Costeira** ocorre ao longo de todo o litoral, com largura variável, desde poucas centenas de metros até pouco mais de 10 quilômetros, (Alheiros, 1998). Formada durante o Quaternário, constitui uma unidade geológico-geomorfológica complexa, tendo em vista representar um ambiente de transição entre os fenômenos continentais e marinhos.

Segundo o Atlas Ambiental do Recife, (Vasconcelos & Bezerra, 2000) são definidos os seguintes sub-compartimentos geomorfológicos na Planície Costeira:

#### **Planície Flúvio-Lagunar**

- a) **Terraços indiferenciados ou Planície não alagável:** relacionados com os depósitos fluviais, formando uma expressiva área plana relacionada com as planícies fluviais dos principais rios da região, a qual se mantém seca e pouco susceptível a

problemas de inundação. Os depósitos fluviais são constituídos por sedimentos aluvionares areno-argilosos, depositados ao longo dos principais vales, preenchendo a porção mais interna da planície costeira, e dentro dos vales esculpidos pelos principais rios e riachos. Esta unidade representa a porção mais abrangente da planície costeira.

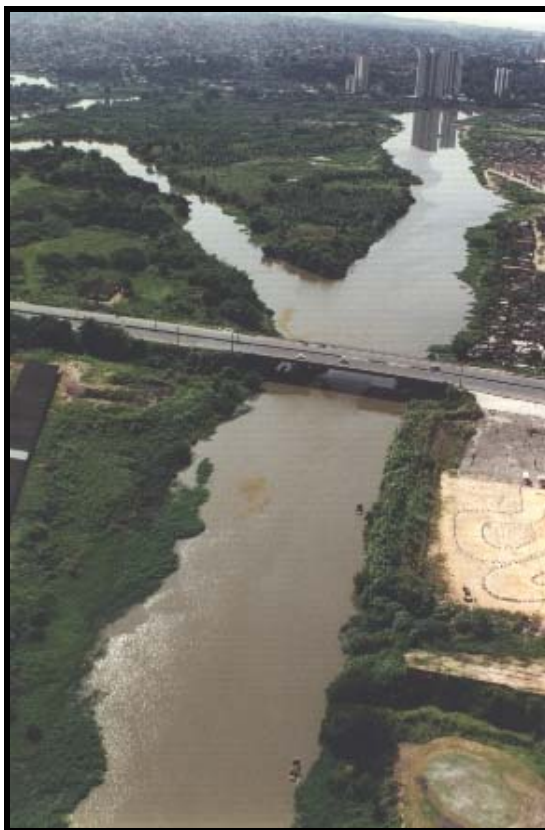
**b) Terraços Flúvio-Lagunares:** representam as porções limitadas na planície costeira entre os terraços fluviais e/ou os terraços marinhos. Os depósitos flúvio-lagunares formaram-se devido ao afogamento da região durante a última transgressão, tendo sido, na regressão subsequente, abandonados em depressões já existentes e, posteriormente, submetidos aos efeitos da ação fluvial. Estes sedimentos são constituídos por areias finas a grossas até siltes argilosos, com diferentes graus de compactação, podendo ocorrer como terraços mais ou menos contínuos.

**c) Planície Alagável:** esta sub-unidade é representada por áreas mais rebaixadas situadas entre os terraços marinhos e alguns depósitos flúvio-lagunares que podem ser inundados intermitentemente.

**d) Planície Alagada** Esta sub-unidade está associada às zonas úmidas inundadas permanentemente, representadas pelas lagoas, brejos e alagados.

#### **Baixios de Maré**

Este sub-compartimento é encontrado nas áreas onde o gradiente de declividade é quase nulo, estando, portanto, sujeito à ação das marés. Devido à topografia, estas áreas são ambientes favoráveis aos processos de sedimentação fluvio-marinha. Os solos com alto teor de salinidade, as águas mornas e salobras e o constante fluxo das marés permitem o surgimento de uma vegetação típica: o mangue (Foto 4.3.1).



**Foto 4.3.1-** Área de mangue das zonas ribeirinhas (Fonte: Vasconcelos & Bezerra, 2000).

#### **▣ Terraços Marinheiros Pleistocênicos**

Os Terraços Marinheiros Pleistocênicos apresentam-se, em geral, descontínuos, mais ou menos alongados e paralelos à linha de costa ou no sopé das formações geológicas mais antigas. Em toda a área, estes terraços alcançam altitudes até 9m, tendo sido bastante modificados pela ação fluvial e antrópica.

#### **▣ Terraços Marinheiros Holocênicos**

Este sub-compartimento apresenta uma geometria mais regular com relação àquela observada no terraço anterior, sendo, em geral, alongados, paralelos à linha de costa, com altitude média de 1 a 3 metros.

#### **▣ Depósitos de Praia**

Estes depósitos ocorrem diretamente na linha de praia, apresentando-se como faixa estreita, o que, por vezes, dificulta sua representação cartográfica. São constituídos de areias quartzosas bem selecionadas, inconsolidadas, sofrendo contínuo retrabalhamento do mar. Foram observados alguns trechos onde ocorrem pequenas acumulações eólicas (dunas frontais), principalmente na praia do Pina.

### **Recifes de Arenito**

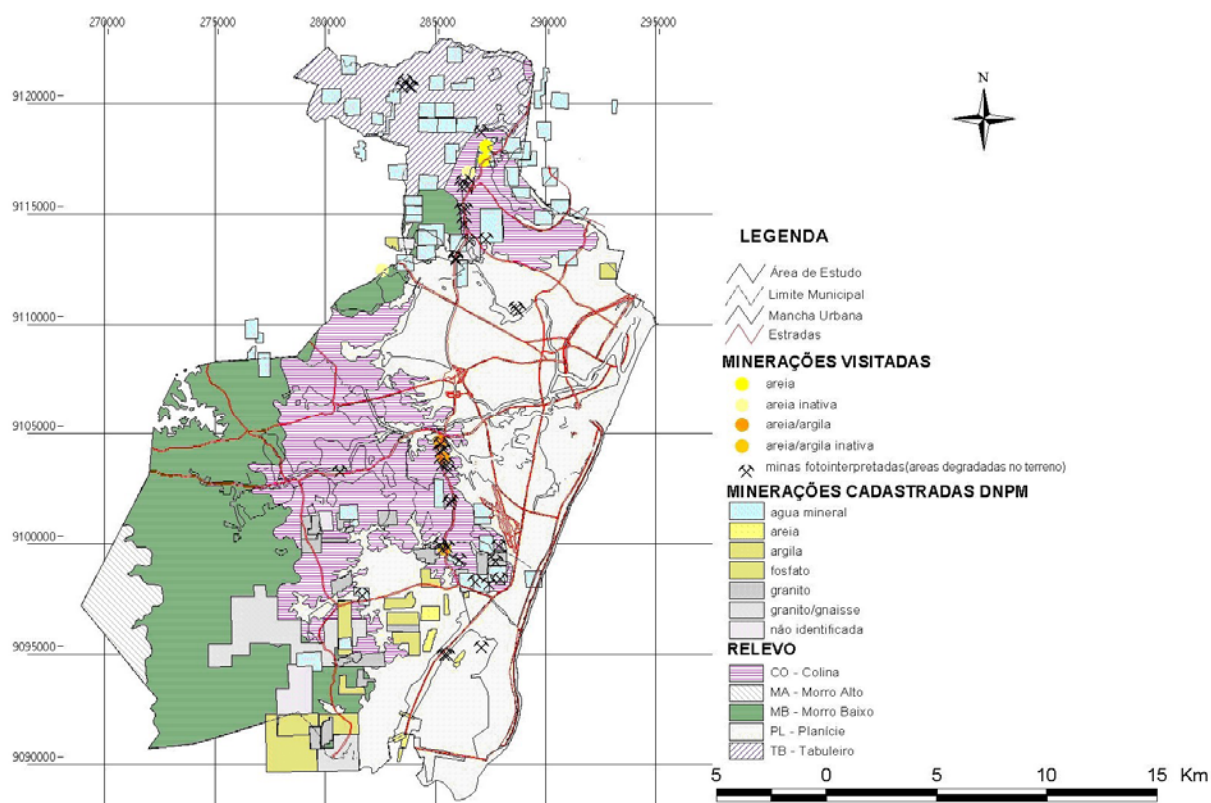
Apresentam-se com topos aplainados, podendo ser recobertos por corpos coralinos e algálicos, sendo interrompidos nas vizinhanças das desembocaduras dos rios e barras arenosas (Foto 4.3.2).



**Foto 4.3.2-** Recifes de arenito na zona sul do Recife, em Brasília Teimosa e Boa Viagem.  
(Fonte: UFPE/Departamento de Geologia).

Do ponto de vista morfológico as principais unidades de relevo podem ser classificadas como: Colinas, Morros Altos, Morros Baixos, Tabuleiros e Planícies (Alheiros, 1998).

A Figura 4.3.1, mostra a relação dessas unidades de relevo e litologia da área estudada com as minerações cadastradas no DNPM e das visitadas em campo.



**Figura 4.3.1-** Unidades de Relevo da Área Estudada e as Áreas de Minerações Cadastradas e Visitadas.

A Tabela 4.3.1 apresenta a quantidade de minerações, relacionadas às unidades de relevo.

	Água Mineral	Areia	Argila	Granito	Fosfato
Colina	17	1	3	11	0
Colina/Planície	6	1	0	0	1
Planície	13	0	2	5	0
Tabuleiro	3	5	4	0	0
Colina/Tabuleiro	3	0	0	0	0
Morro Baixo	5	0	0	3	0

**Tabela 4.3.1-** Substâncias Minerais Exploradas e seu Relevo.

## 4.4- RECURSOS HÍDRICOS

### 4.4.1- RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Em relação às bacias hidrográficas dos municípios estudados, os rios de maior destaque são: Capibaribe, Tejió e Beberibe localizados em Recife e em Jaboatão, Pirapama e parte da bacia do Tejió, ocupando 21,4km<sup>2</sup> do total de sua área.

O estuário rio Capibaribe abrange a área central da cidade e possui 24 canais com 30km de extensão, (Foto 4.4.1).



**Foto 4.4.1-** Rio Capibaribe que abrange a área central da cidade do Recife  
(Fonte: Vasconcelos & Bezerra, 2000).

A bacia do rio Beberibe abrange a parte Norte da cidade e tem 16 canais com 20km de extensão.

A bacia do rio Tejipió divide-se em 3 sub-bacias (Tejipió, Jordão e Jiquiá) onde o Tejipió drena a parte do Centro-Sul e Oeste da cidade, possui 5 canais que medem 7km de extensão. O Jordão drena a zona Sul, possui 4 canais com 16km e o Jiquiá drena o restante da zona central da cidade, possuindo 17 canais com 19km.

Além da caracterização dos recursos hídricos de superfície cabe destacar também os principais aquíferos existentes, suas características e a importância desses em relação à exploração da água mineral objeto de estudo da mineração urbana nos municípios.

#### 4.4.2- RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

São definidas várias unidades aquíferas, que podem ser agrupadas seguindo uma ordem de importância hidrogeológica, levando-se em consideração a quantidade e a qualidade de suas águas, as suas condições de armazenamento, de exploração e a vulnerabilidade natural à contaminação.

Em relação a esses municípios destacam-se os seguintes aquíferos:

- **Aquífero Beberibe:** é composto na base por arenitos médios, finos e siltitos, e, no topo, por arenitos carbonáticos da Formação Beberibe. Ocorrem tanto em Recife como no município de Jaboatão dos Guararapes. Quanto à qualidade das águas para o consumo humano (potabilidade), identifica-se que 97% das águas analisadas encontram-se dentro dos limites estipulados pela OMS - Organização Mundial de Saúde, (Vasconcelos & Bezerra, 2000).

- **Aquífero Boa Viagem:** sedimentos recentes, de idade Quaternária, compostos de areias variadas, argilas, limos e vasas de origem continental ou marinha. Estes sedimentos inconsolidados ocorrem em toda a Região Metropolitana do Recife sendo particularmente mais desenvolvidos na Planície do Recife e podem estar recobrimo os sedimentos das Formações Beberibe e Cabo ou o embasamento cristalino na região Oeste. Este aquífero é não confinado e embora permita localmente vazões significativas, tem seu uso comprometido pela má qualidade da água, em decorrência da intensa contaminação decorrente da ocupação urbana.

- **Aquífero Barreiras** aflora em extensas áreas da região Norte do Recife, enquanto na parte Sudoeste e na área de Jaboatão dos Guararapes forma apenas pequenas exposições. A sua composição é de areias e argilas com laterização. Possui uma fraca vocação hidrogeológica devido às suas características litológicas.

O abastecimento d'água dos municípios se dá principalmente por esses aquíferos, e a exploração da água mineral é feita principalmente pelo aquífero Beberibe inferior. Observa-se que nesses municípios as perfurações de poços vêm crescendo muito nos últimos anos, assim como também a exploração da água para comercialização, como observado na tabela 4.4.1.1.

Ano	Município	Produção (litros)	Produção Comercial (litros)
1994	Recife	18.124.591	18.124.591
	Jaboatão dos Guararapes	2.009.353	1.980.722
1995	Recife	23.851.029	23.851.029
	Jaboatão dos Guararapes	4.732.440	4.729.180
1996	Recife	28.304.538	28.304.538
	Jaboatão dos Guararapes	5.131.000	3.917.800
1997	Recife	44.006.748	44.006.748
	Jaboatão dos Guararapes	8.014.000	7.214.300
1998	Recife	————	84.576.824
	Jaboatão dos Guararapes	————	7.280.346

**Tabela 4.4.2.1-** Produção de água nos Municípios de Recife e Jaboatão dos Guararapes, (Caetano & Salim, 2000).

## 4.5- ASPECTOS ECOLÓGICOS

### 4.5.1- Vegetação

Em suas origens, a cobertura vegetal dos municípios estudados apresentava no conjunto um caráter dominante do tipo floresta, e constituía ecologicamente, o clímax das Zonas do Litoral e da Mata do Estado de Pernambuco, (Andrade Lima, 1960).

A Zona do Litoral abrangia a vegetação marinha, da praia, da restinga e dos manguezais, correspondente às subzonas homônimas, enquanto que a Zona da Mata se concentrava nas subzonas da planície e dos morros que consistiam no rebordo oriental da Formação Barreiras. Cada uma dessas subzonas guardava uma fisionomia vegetal característica, resultante dos diferentes fatores ambientais a que se achavam submetidas, especialmente dos condicionantes do solo e do relevo, bem como do clima, os quais se acrescentou a interferência humana.

### 4.5.2- Tipos de Vegetação

Os tipos de vegetação classificados por Andrade Lima (1960), encontrados na área do trabalho, são apresentados a seguir:

- Vegetação de Orla Marítima

Sob esta designação, inclui-se a vegetação marinha e a vegetação psamófila da praia e da restinga, bem como as florestas litorâneas de médio e pequeno porte.

A vegetação marinha consiste predominantemente das algas que se fixam nos arrecifes ou, mais raramente, no fundo arenoso compreendido entre os arrecifes e a praia.

A antiga floresta litorânea de porte médio foi praticamente eliminada na RMR, primeiro com a instalação dos coqueirais no século XVI e, depois, com a construção de moradias que se intensificou no século XX. Estas florestas chegariam ao limiar do oceano, reduzindo-se a altura dos indivíduos que se inclinavam sobre o solo, sob a ação dos ventos. Ali se encontravam espécies de interesse econômico como: *Manilkara salzmanni* – maçaranduba; *Tabebuia rosseo-alba* – pau d'arco; *Andira nitida* – angelim; *Ocotea gardineri* – louro –, todas produtoras de madeira de boa qualidade.

- Vegetação da Restinga

A vegetação de restinga encontrava-se nessas faixas arenosas paralelas à linha da costa, de solos profundos, quase sempre planos ou com pequenas elevações ou raras depressões nos municípios, que foram desnudadas e sofreram aterros logo nos primeiros séculos da colonização. Nos chamados campos de restingas ou restinga propriamente dita, destacava-se *Hancornia speciosa* – mangabeira. Nas proximidades do mar o solo revestia-se de *Stenotaphrum secundatum*, a grama inglesa dos jardins atuais.

- Vegetação do Mangue

Ainda hoje os mangues são encontrados na subzona do baixo estuário, testemunhando o amplo domínio que ali tiveram no passado. Consiste em formação vegetal típica dos trópicos que se desenvolve solos estuarinos ou deltáicos dos rios ou das lagoas litorâneas, na transição da terra firme para os ambientes aquáticos, simultaneamente doces e salgados. Notáveis pela alta produtividade primária e riqueza de nutrientes que os tornam propícios à reprodução e sobrevivência da fauna marinha, os manguezais ainda regulam os excessos da chuva e da preamar.

Embora não se possa definir um padrão rígido de distribuição específica, é muito provável que as cinco espécies de mangue existentes fossem encontrados nos municípios: *Rhizophora mangle* – mangue vermelho; *Laguncularia racemosa* – mangue branco; *Avicennia schaueriana* – mangue canoé; *Avicennia germens* – mangue língua de vaca, e *Canocarpus erectus* – mangue ratinho. São espécies sujeitas a condições de salinidade e semi-afogamento, podendo chegar aos 10m de altura, como ocorre com o mangue vermelho, passíveis de aproveitamento da madeira para lenha e construção bem como para a produção de tanino. Nas áreas marginais dos mangues, a que esporadicamente chegam

às marés, eram freqüentes o *Hibiscus tiliaceus* (guaxuma) uma espécie lenhosa, além de gramíneas, como *Cynodon dactylon* var. *maritimum* (gramão), e *Eragrostis prolifera* (barba-de-bode); ambas, úteis na fixação de taludes e na proteção de solos arenosos contra a erosão, (Foto 4.5.2.1).



**Foto 4.5.2.1-** Aspecto da vegetação de mangue (margens do rio Capibaribe).

- Vegetação da Mata

*Circunscrita à subzona da mata úmida, a vegetação do tipo florestal nos municípios, recobria a planície, indo alcançar os rebordos da Formação Barreiras e o maciço cristalino. Assumia feições variadas, conforme encontrasse os solos fracos, ricos em sílica, dos tabuleiros ou aqueles razoavelmente férteis das chãs e dos morros. Do ponto de vista florístico, caracterizavam-na a exuberância e o número de componentes arbóreos, reunidos em formações diversificadas, dispostas em estratos, sendo-lhe também característica a abundância de lianas e cipós, (Foto 4.5.2.2).*



**Foto 4.5.2.2-** Exemplar da vegetação arbórea (Mata do Jardim Botânico).

Fonte: Vasconcelos & Bezerra, 2000.

#### **4.5.3- Aspectos Atuais da Vegetação**

Nos municípios estudados, consiste em remanescentes da vegetação nativa em diferentes estágios de conservação, ora configurando matas primárias como na Reserva Ecológica de Dois Irmãos, localizada no bairro de Dois Irmãos ou em avançando estágios de regeneração, como na Mata do Engenho Uchoa.

De outro lado, o processo de re-introdução dos verdes nativos da área é bastante significativa, implantada graças ao esforço conjunto de particulares e dos órgãos governamentais e não governamentais. A esses órgãos, deve-se o plantio e a manutenção da vegetação dos parques, praças e jardins, das vias, cemitérios e campus universitários, somando-lhes a vegetação existente em propriedades, sítios quintais e jardins pertencentes a particulares, condomínios fechados e instituições privadas.

#### **4.5.4- Unidades de Conservação e Reservas Ecológicas**

As Unidades de Conservação são áreas do território federal, estadual ou municipal, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, de domínio público ou privado, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos e limites definidos, sob regimes especiais de administração, as quais se aplicam garantias adequadas. São representantes nos caso do Recife as unidades de conservação representantes de remanescentes de Mata Atlântica e Manguezais, estabelecidas na Lei de Uso e Ocupação do Solo do Recife, nº 16.176/96.

Das Unidades de Conservação relacionadas no Quadro 4.5.4.1, algumas se mantêm como verdadeiras relíquias da vegetação nativa do Recife, dentre as quais, cinco tiveram parcelas de sua superfície convertidas em reservas ecológicas estaduais. São as seguintes as reservas ecológicas estaduais e suas respectivas dimensões:

- Reserva Ecológica da Mata de Dois Irmãos, com 388,67ha, relevo fortemente ondulado e trechos de encostas acentuadas, possuindo mata preservada com expressiva cobertura vegetal.
- Reserva Ecológica Mata de Dois Unidos, de 37,72ha, em terrenos onde predominam encostas de acentuado declive, com mata preservada.
- Reserva Ecológica Mata do Curado, dispendo de 102,96ha, relevo plano a suavemente ondulado e mata preservada.
- Reserva Ecológica Mata de São João da Várzea, definida por 64,52ha, relevo plano e cobertura vegetal em bom estado de conservação.
- Reserva Ecológica Mata do Engenho Uchoa, com 20,00ha, cobertura vegetal de mata secundária, apresentando mata, capoeira densa e capoeira arbustiva.

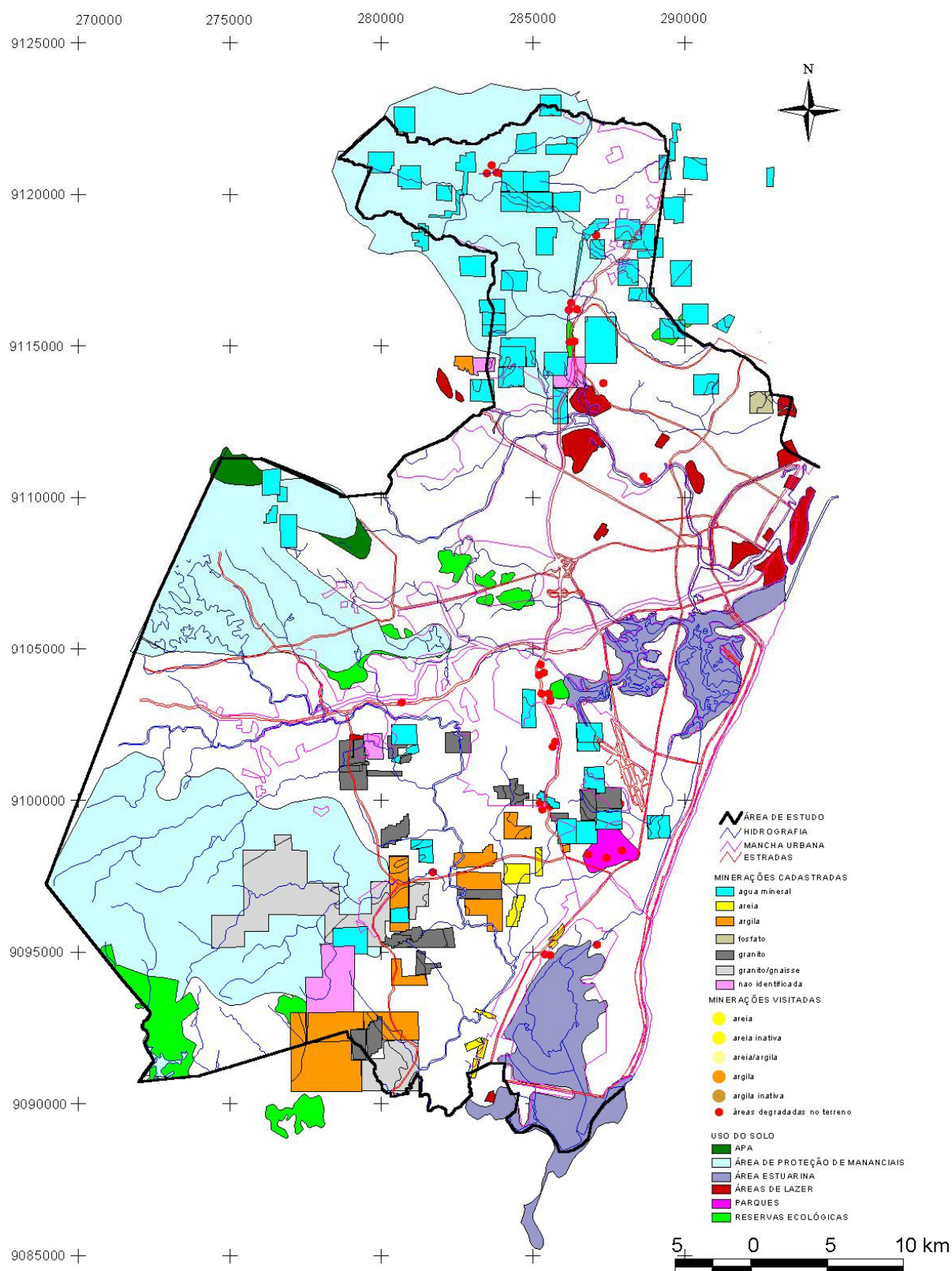
As reservas ecológicas são áreas onde são proibidas atividades que modifiquem o meio ambiente, ressaltando-se as atividades científicas autorizadas pela autoridade competente. As demais reservas ecológicas estaduais são também apresentadas no quadro abaixo.

A área estuarina (\*), definida por legislação estadual não consta da Lei Municipal de Recife nº 16.176/96.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	(ha)
<i>Lagoa do Araçá</i>	14,20
<i>Parque dos Manguezais</i>	212,84
<i>Vila Tamandaré</i>	8,50
<i>Parque do Rio Jordão</i>	38,37
<i>São Miguel</i>	18,77
<i>Parque do Iquiá</i>	54,50
<i>Ilha Joana Bezerra</i>	3,51
<i>Mata do Barro</i>	224,20
<i>Guabiraba/Pau Ferro</i>	3.674,20
<i>Caxangá</i>	102,20
<i>Praia Pina/Boa Viagem</i>	57,48
<i>Sítio dos Pintos</i>	51,30
<i>Mata do Círculo Militar</i>	293,19
<i>Iputinga/Apipucos</i>	31,71
<i>Área Estuarina*</i>	129,30
RESERVAS ECOLÓGICAS	
<i>Mata da Jangadinha</i>	85
<i>Mata de Manassu</i>	264
<i>Mata de Mussaíba</i>	272
<i>Mata do Engenho Salgadinho</i>	257
<b>Total</b>	<b>5.691,02</b>

**Quadro 4.5.4.1-** Cadastro das Unidades de Conservação da Cidade do Recife e Reservas Ecológicas do Jaboatão dos Guararapes, Vasconcelos & Bezerra, 2000 e Lei Orgânica Municipal do Jaboatão dos Guararapes, 1995.

A Figura 4.5.4.1 mostra o uso do solo na área estudada com as minerações cadastradas no DNPM e as visitadas em campo.



**Figura 4.5.4.1-** Mapa de Uso do Solo da Área Estudada e as Áreas de Minerações Cadastradas e Visitadas.

Observa-se que há áreas de exploração cadastradas pelo DNPM em conflitos com as áreas de proteção de mananciais, reservas ecológicas, mostrados a seguir na Tabela 4.5.4.2. Não foi encontrada nenhuma área de exploração informal em conflito com o uso do solo.

	Água Mineral	Areia	Argila	Granito	Fosfato
Colina	17	1	3	11	0
Colina/Planície	6	1	0	0	1
Planície	13	0	2	5	0
Tabuleiro	3	5	4	0	0
Colina/Tabuleiro	3	0	0	0	0
Morro Baixo	5	0	0	3	0

**Tabela 4.3.1-** Substâncias Minerais Exploradas e seu Relevo.

## 4.6-GEOLOGIA

Os municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes estão geologicamente situados em um substrato constituído por rochas cristalinas e sedimentares que podem ser subdivididas nos seguintes domínios:

- Domínio das Rochas Cristalinas de idade Pré-Cambriana;
- Domínio das Bacias Sedimentares da Margem Continental, de idade Cretácea;
- Domínio dos Sedimentos de Coberturas.

As rochas Pré-Cambrianas ocupam a parte oeste dos município estudados e em grande parte exibem solo residual, com algumas exposições de rocha fresca que podem ser vistas tanto sob a forma de matacões como em cortes de estradas.

As rochas sedimentares ocorrem ao longo da borda leste dos municípios em afloramentos descontínuos e fazem parte de duas bacias sedimentares com origens diferenciadas, denominadas Bacia do Cabo, ao sul, e Bacia Pernambuco-Paraíba, ao Norte, separadas por uma zona de falhas aproximadamente E-W, denominada Lineamento Pernambuco, que passa no município do Recife, nas imediações do Rio Jiquiá.

Os sedimentos de coberturas recobrem indistintamente rochas cristalinas e sedimentares e constituem dois grupos: a Formação Barreiras, de idade Terciária (Plioceno) que forma a maior parte dos morros que circundam a Planície do Recife e os sedimentos mais recentes inconsolidados, de idade Quaternária, que preenchem a própria planície.

### 4.6.1- Domínio das Rochas Cristalinas Pré-Cambrianas

Constitui o substrato de todo o município e é formado por granitos, migmatitos, gnaisses e cataclasitos, rochas ricas em quartzo e feldspatos, contendo também biotitas, hornblendas e outros minerais secundários. Essas associações de rochas fazem parte da unidade litoestratigráfica denominada Complexo Gnáissico-Migmatítico e da unidade geotectônica denominado Maciço Pernambuco–Alagoas, (Brito Neves, 1983; Cordani *et al.*, 1984). Algumas dessas rochas são exploradas para a produção de brita e paralelepípedos, foto 4.6.1.



**Foto 4.6.1-** TIP – Recife. Afloramento de rochas gnáissicas do embasamento cristalino

(Fonte\_ Alheiros,1998).

#### **4.6.2- Bacia do Cabo**

Esta bacia, tipo rifte, originou-se quando da separação dos continentes Sul-Americano e Africano dando surgimento ao Oceano Atlântico Sul, durante o Cretáceo, através de um sistema de falhas de distensão ou gravidade, (Szatmari *et al.*, 1987).

A principal unidade geológica desta bacia sedimentar, que aflora na área estudada, é denominada de Formação Cabo, que é cortada por rochas vulcânicas da Formação Ipojuca de idade Cretácea.

A Formação Cabo é constituída por camadas de arenitos feldspáticos conglomeráticos (diamictitos) de cor creme a levemente esverdeada, intercaladas a camadas de argilitos vermelhos a verdes, que caracterizam depósitos de enxurradas em relevos de fortes gradientes, formando um sistema de leques aluviais controlados pelos eventos tectônicos sucessivos, (Foto 4.6.2.1).



**Foto 4.6.2.1-** Camadas da Formação Cabo na BR-101 Sul.

#### **4.6.3- Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba**

Os sedimentos que preenchem esta bacia mergulham suavemente para o Leste e constituem uma seqüência litoestratigráfica denominada Grupo Paraíba, que inclui as Formações Beberibe e Gramame, apresentadas a seguir, da base para o topo:

- **Formação Beberibe (Cretáceo Superior – Santoniano - Campaniano)**

Estes sedimentos, de origem predominantemente fluvial (Foto 4.6.3.1), repousam diretamente sobre o embasamento cristalino, com espessura média de 180 metros, chegando a alcançar valores máximos de pouco mais de 250 metros em alguns trechos da área litorânea. Apresentam características litológicas distintas que permitiram sua subdivisão informal em Beberibe Inferior (arenito) e Beberibe Superior (arenito calcífero). Esta formação, também conhecida como Arenito Beberibe, representa o maior aquífero costeiro dos Estados de Pernambuco e Paraíba, pelas suas características litológicas e petrofísicas e pela sua condição de confinamento.



**Foto 4.6.3.1** – Arenito Beberibe, às margens do rio homônimo. (Fonte: Vasconcelos & Bezerra, 2000).

Na Formação Beberibe Inferior predominam arenitos médios e finos com intercalações de argilas ou siltes, sendo encontrados ainda arenitos grossos e conglomeráticos. A Formação Beberibe Superior é constituída por arenitos calcíferos duros a friáveis, superpostos a argilitos pretos a acinzentados, registrando a fase de transição de ambiente continental para litorâneo.

- **Formação Gramame (Cretáceo Superior – Maastrichtiano)**

Sua composição é caracterizada por uma camada inicial pouco espessa de material fosfático, que grada para calcários arenosos (calcarenito), tendo no topo calcários dolomíticos e margosos, fossilíferos. A sua espessura, detectada através de poços, não ultrapassa os 100 metros, (Foto 4.6.3.2).



**Foto 4.6.3.2** – Calcário da Fm. Gramame, Alto do Céu. (Fonte: Vasconcelos & Bezerra, 2000).

#### 4.6.4- Domínio dos Sedimentos de Cobertura

##### ○ Formação Barreiras (Terciário - Plioceno)

São sedimentos de origem continental, compostos de areias, argilas e siltes, associados a processos fluviais. A sua espessura média é em torno de 40 metros, podendo recobrir tanto áreas das rochas cristalinas como da Formação Beberibe, (Foto 4.6.4.1).



**Foto 4.6.4.1-** Formação Barreiras recobrendo a Formação Beberibe.

Nessa unidade, foram identificadas fácies de leque aluvial e canal fluvial. Os depósitos fluviais de canais são aparentemente mais homogêneos, com cores de creme a amarelada, formados por areias grossas a médias, facilmente desagregáveis.

Os leques aluviais depositados sobre os sedimentos de canal, caracterizam-se por intercalações de camadas arenosas e argilo-siltosas, de cores vivas, variando entre alaranjado, rosa, vermelho e violeta, com freqüente formação de concreções ferruginosas e crostas lateríticas.

Segundo Alheiros (1998), esses processos deposicionais conferem características peculiares a esses sedimentos, como material de construção, viabilizando a extração de areias e argilas, (Foto 4.6.4.2). A exploração intensiva dessas áreas potencializa o risco de erosão dada à alta erodibilidade do material arenoso, enquanto os depósitos que intercalam camadas argilosas e areno-argilosas, apresentam elevado risco de escorregamentos. Vê-se que a ação antrópica sobre esses sedimentos induz diferentes processos de desestabilização, principalmente devido à sua ocorrência sob a forma de tabuleiros e morros com encostas de declividade elevada.



**Foto 4.6.4.2-** Extração de argila da Fm. Barreiras, BR 101 Sul.

#### ❑ **Formações Quaternárias:**

Sob esta denominação, estão agregadas unidades constituídas por sedimentos inconsolidados com origens diversas e características distintas com até 50 metros de espessura. São antigas praias de idade pleistocênica e holocênica, morfologicamente denominadas de Terraços Marinhos. São também os sedimentos flúvio-lagunares e de manguezais, além dos sedimentos aluviais recentes. Esses sedimentos são os principais geradores de jazidas de areia.

Sua origem está associada à regressão marinha que se sucedeu à Penúltima Transgressão, ocorrida durante o Pleistoceno, há cerca de 100 mil anos, (Suguio 1999, Martin *et al*, 1985). Durante essa regressão, as areias foram sendo depositadas sob a forma de sucessivos cordões litorâneos em direção ao mar, formando uma praia ou terraço marinho. Uma parte desses terraços foi modificada pela ação do sistema fluvial.

Os Terraços Marinhos Pleistocênicos são formados por areias inconsolidadas médias a grossas de quartzo, medianamente selecionadas, com grãos arredondados a subarredondados passando de branca para acastanhada até alcançar a base do perfil, onde se desenvolve um horizonte espódico de cor marrom escura, semelhante a pó de café, (Foto 4.6.4.3).



**Foto 4.6.4.3** – Exploração de areia do Terraço Marinho Pleistocênico.

Fonte: UFPE/Departamento de Geologia.


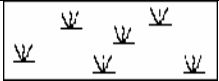

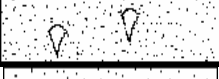
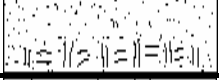
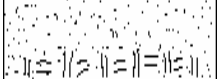
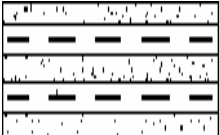

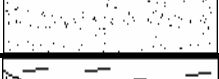

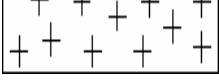
Os Terraços Marinheiros Holocênicos constituem-se de areias quartzosas de cores claras, com granulometria média a grossa, medianamente selecionadas, com grãos arredondados a subarredondados, portando fragmentos de conchas. A construção desses terraços está associada à regressão que se seguiu à última transgressão marinha ocorrida durante o Holoceno e iniciada há aproximadamente 5.100 anos.

Os sedimentos que constituem o substrato de mangues são argilosos e misturados a restos vegetais e matéria orgânica em decomposição, ocorrendo nos locais mais rebaixados da planície. Caracterizam este ambiente a vegetação típica e a presença de água salgada ou salobra.

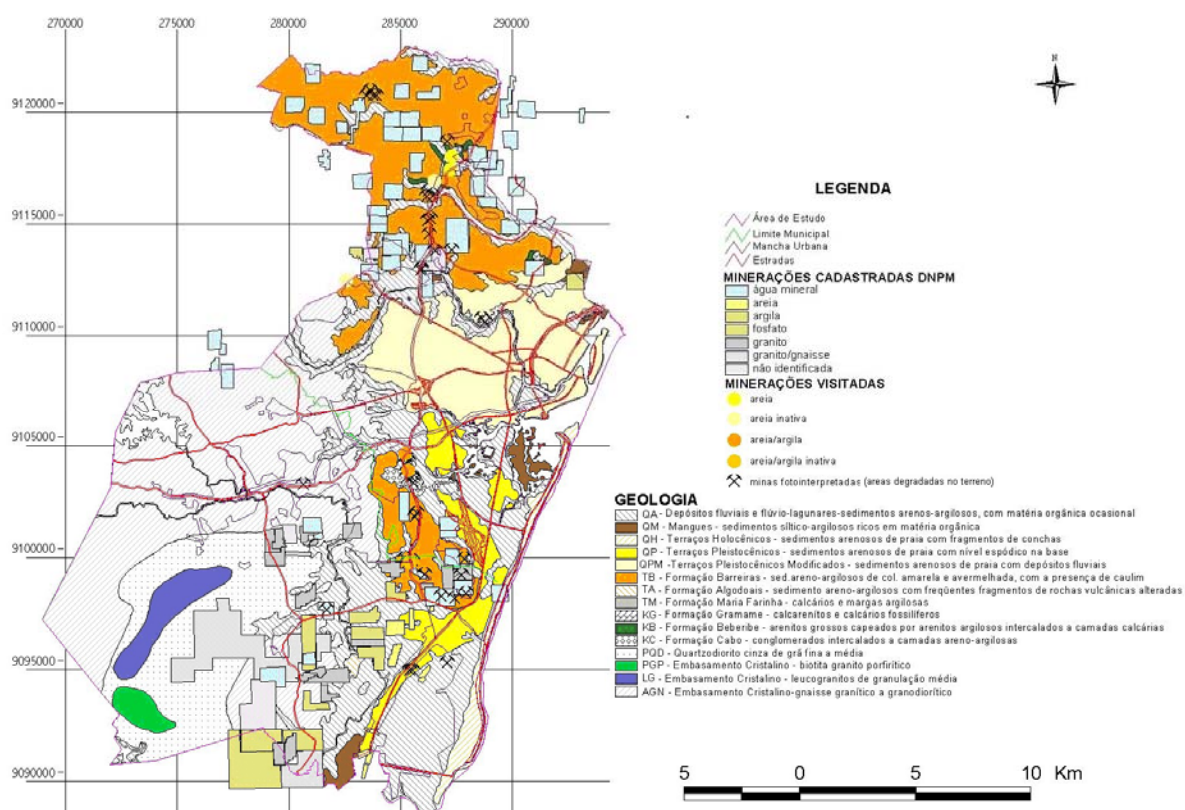
Os sedimentos Flúvio-Lagunares constituem terras úmidas onde a deposição fluvial se deu sob forte influência das oscilações de marés. Onde dominam as águas doces, desenvolveram-se lagoas, hoje representadas por depósitos de diatomita, como é o caso das jazidas de Dois Irmãos, que foram lavradas em escala industrial na década de 60 e atualmente encontram-se abandonadas.

Em condições ambientais semelhantes desenvolveram-se pântanos atualmente registrados pela presença de turfa. Essas turfeiras resultaram do afogamento de vegetação desenvolvida em áreas baixas, próximas aos rios impedindo assim a ação bacteriana e posterior decomposição da matéria orgânica vegetal.

Os aluviões recentes ocorrem principalmente ao longo dos principais rios e seus afluentes, podendo exhibir terraços fluviais espessos.

QUATERNÁRIO	Qr		recifes	arenitos com cimentação carbonática
	Qm		mangues	areias finas, siltes e argilas orgânicas com vegetação típica
	Qfl		depósitos flúvio-lagunares	areias, siltes e argilas orgânicas
	Qh		praias holocênicas	areais de praia com fragmento de conchas
	Qpm		praias pleistocênicas modificadas	areias de praia com intercalações de argilas orgânicas
	Qp		praias pleistocênicas	areias de praia com cimentação por ácido húmico e $Fe_2O_3$
TERCIÁRIO	Tb		Formação Barreiras	areias e argilas com lateritização
CRETÁCEO	Kg		Formação Gramame	calcarenitos e calcários fossilíferos
	Kb		Formação Beberibe	areias, arenitos carbonáticos e siltitos fossilíferos
	Kc		Formação Cabo	conglomerados, arcósios e argilitos
PRE-CAMBRIANO	PRE-Є		embasamento cristalino	gnaisses, migmatitos, granitos e cataclasitos

QUADRO 4.6.4.1- Quadro estratigráfico da RMR. (Fonte Vasconcelos &amp; Bezerra, 2000).



**Figura 4.6.4.1-** Geologia da Área Estudada e as Áreas de Minerações Cadastradas e Visitadas.

	Água Mineral	Areia	Argila	Granito	Gnaiss	Fosfato
AGN	8	0	2	7	0	0
PQD/AGN	3	0	0	2	0	0
PQD/AGN/QA	2	0	0	1	0	0
QA/TB	13	5	3	0	0	0
AGN/QA	1	0	0	0	0	0
QPM	2	0	0	0	0	0
TB	12	9	4	5	0	0
TB/AGN	2	0	0	0	0	0
PQD/QA	1	0	0	0	0	0
QA	7	0	1	1	0	0
QA/QP	3	0	0	0	1	0
QA/QP/TB	1	0	0	0	0	0
QM	1	0	0	0	0	0
QM/QA/TB	1	0	0	0	0	0
QP	2	0	0	0	0	0
QA/KB/TB	1	0	0	0	0	0
TB/QC	0	0	1	0	0	0
KG	0	0	0	0	0	1

**Tabela 4.6.4.2-** Substâncias Minerais Exploradas e sua Correspondência Geológica nos Municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes

---

## **CAPÍTULO 05**

### **A MINERAÇÃO NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE**

---

#### **5.1- MINERAÇÕES LEGALIZADAS**

A mineração nos municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes caracteriza-se como uma atividade primária, de suporte para a indústria de construção civil que é a maior locadora de mão-de-obra da economia local e, ainda, como substancial poder multiplicador na geração de empregos indiretos (Brasil/DNPM,1995). São extraídas as seguintes substâncias minerais: areia, argila, argila refratária, brita (granito/gnaiss), caulim, calcário e fosfato, além da exploração de água mineral.

##### **5.1.1- Substâncias Minerais:**

- **Areia**

As areias são sedimentos clásticos inconsolidados, resultantes da desagregação de rochas pré-existentes, sendo constituídas essencialmente de grãos de quartzo, além de feldspato óxido de ferro, mica, ilmenita, zircão, entre outros. São encontradas em leitos de rios, terraços fluviais, praias e em outros locais com predominância de arenitos.

As areias são utilizadas para diversos fins, sendo a construção civil seu maior consumidor.

As areias da área estudada se originaram do retrabalhamento dos solos e depósitos sedimentares.

Em toda a Região Metropolitana do Recife são cadastradas apenas 13 ocorrências de areia de acordo com o Cadastro Mineiro (Brasil/DNPMa, 2001). No Município do Recife, a areia é do tipo branca, de praia, com granulometria fina a média, onde apenas uma ocorrência é cadastrada pelo DNPM, localizada em Ambole. No Município de Jaboatão dos Guararapes, a areia é do tipo branca, de praia, com granulometria fina a média, onde são cadastradas 10 ocorrências localizadas em Pau Seco de Cima, Fazenda Muribeca, Engenho Guararapes, Guararapes, Guararapes II e Guararapes III.

- **Argila**

Argilas são substâncias minerais de granulometria muito fina, constituídas essencialmente de silicato de alumínio, podendo ocorrer certa quantidade de óxido de ferro, cálcio, magnésio e outros, além de impurezas de origem orgânica ou inorgânica.

São muito importantes para o mundo moderno, principalmente no segmento da indústria da construção civil, onde encontram maior aplicação na manufatura de tijolos, telhas, manilhas, lajes, etc. Também são muito utilizadas na fabricação de utilidades domésticas (filtros, jarras, vasos para plantas, painéis, etc.), na fabricação de cimento, cerâmica refratária, sondagem de petróleo, indústrias de papel, de borrachas, inseticidas, entre outras finalidades, como os aterros de estradas, loteamentos, etc.

As argilas na área fazem parte do pacote de sedimentos das Formações Barreiras, Cabo e Ipojuca.

Na Região Metropolitana são cadastradas 35 ocorrências ativas de acordo com o Cadastro Mineiro (Brasil/DNPMa, 2001). No Município do Recife apenas uma ocorrência é cadastrada pelo DNPM, localizada no Vale do Senhor, enquanto no Município de Jaboatão dos Guararapes, são cadastradas 12 ocorrências localizadas no Engenho São Bartolomeu, Loteamento Jardim Jordão, Megaípe de Cima, Engenho Megaípe I, Engenho Santo Estevão, Muribeca.

- **Granito/Gnaiss**

O granito é uma rocha ígnea, intrusiva, cristalina, de textura granular, contendo como minerais essenciais feldspato e quartzo. Os principais modos de ocorrência dos granitos são sob as formas de batólitos, filões, lacólitos, etc.

O gnaiss, de origem metamórfica, apresenta, via de regra, a mesma composição mineralógica do granito, com a diferença que os minerais são dispostos de modo orientado.

Essas rochas possuem grande absorção pelo setor da construção civil. Seu uso como pedra ornamental deve-se à diversidade destas rochas, às variedades de cores e texturas que apresentam, resultando em material de grande efeito decorativo. São também utilizados como brita nas suas mais diversas granulometrias, blocos para alicerce, na confecção de calçamento e meio fio de ruas e avenidas, objetos de arte e em revestimento de pisos e paredes, (geralmente polidos), (Brasil/DNPM, 1995).

Os granitos, assim como os gnaisses, fazem parte do embasamento cristalino, aflorando em algumas partes da região litorânea e ao longo da margem oeste dos municípios estudados.

Foram cadastradas pelo DNPM 40 áreas de exploração de granito/gnaiss, na RMR. No município de Jaboatão dos Guararapes, são cadastradas 26 minerações. No município do Recife não foi cadastrada nenhuma ocorrência de granito/gnaiss registrada pelo DNPM de acordo com o Cadastro Mineiro (DNPM-2001).

- **Água Mineral**

O crescimento da ordem de 343% ocorrido na produção de água mineral no período 1990-97 possibilitou a Pernambuco ascender à posição de segundo maior produtor nacional, ultrapassado apenas por São Paulo. O aumento de empresas nessa área beneficiou os consumidores, uma vez que os preços do garrafão de 20 litros no varejo, na RMR são os mais baixos do País, variando de R\$ 1,00 a R\$ 3,50, (Franco & Sobrinho, 2000).

São cadastradas no DNPM 173 empresas responsáveis pela exploração de água mineral, sendo que 61 são encontradas em Recife e 13 no município de Jaboatão dos Guararapes, de acordo com o Cadastro Mineiro (Brasil/DNPMa, 2001).

A exploração da água mineral se dá principalmente nos sedimentos da Formação Beberibe, que é o mais importante aquífero regional.

- **Fosfato**

A fosforita é uma rocha de origem sedimentar marinha, de composição química semelhante aos minerais do grupo de apatita. É o principal mineral-fonte de obtenção do fósforo, sendo responsável por 90% da produção mundial de fosfato.

A importância da fosforita advém de sua aplicação na indústria de fertilizantes. Além desta aplicação, o fosfato é utilizado na fabricação de detergente, no tratamento de superfícies metálicas, na alimentação animal, em dentífricos, plásticos, fósforos, aditivos para gasolina, inseticidas, indústria farmacêutica, entre outros (Brasil/DNPM, 1995).

A rocha fosfática em estado natural, geralmente é pouco solúvel fato que torna o produto difícil de ser assimilado pelas plantas, o que leva as indústrias a tratarem quimicamente a rocha, a fim de obter, não só um produto solúvel em água, mas também lhe aumentar o teor de fósforo, originando um produto conhecido como superfosfato.

Segundo Rezende (1994), os estudos desenvolvidos para o conhecimento dessa ocorrência mostraram que sua distribuição geográfica compreende uma faixa descontínua, estendendo-se para norte, a partir do Recife atravessando os municípios de Paulista, Abreu e Lima e Igarassu, integrantes da Região Metropolitana do Recife (RMR), prolongando-se pelo Estado da Paraíba, compondo um dos maiores e mais importantes depósitos de fosfato sedimentar da América do Sul. A espessura e teor médio são de aproximadamente 1,5 m e 22% de  $P_2O_5$ , respectivamente, (Brasil/DNPM, 1995).

Na Região Metropolitana do Recife são cadastradas 33 áreas de exploração de fosfato, sendo que apenas uma mineração ocorre no município do Recife. Em Jaboatão dos Guararapes essa exploração não ocorre.

As áreas cadastradas com os diferentes regimes de aproveitamento encontram-se no Anexo 1.

## 5.2- Minerações Informais e Substâncias Minerais Exploradas

As atividades de minerações informais ou ilegais sem regulamentação dos órgãos competentes pelo licenciamento, resultam em ações que contrariam não só a legislação mineral, como também as legislações tributárias, trabalhistas e ambientais.

Os trabalhos de lavra nessas áreas desprovidas de controle, baseiam-se no imediatismo, ou seja, na procura de se obter o máximo lucro no menor espaço de tempo. Com essa prática vários problemas são desencadeados como os processos de depredação de jazidas minerais, desenfreada degradação ambiental e vários conflitos com a circunvizinhança dessas áreas, (Foto 5.2.1).



**Foto 5.2.1-** Área ilegal de extração de areia e argila da Fm. Barreiras - Ibura. Observar a degradação ambiental da área.

Nos municípios de Recife e Jaboatão dos Guararapes, a atividade de mineração ilegal vem sendo feita pelos produtores de areia, argila e de artefatos cerâmicos, (Brasil/DNPM, 1995). A retirada dos bens minerais é feita sem critérios racionais, no que se refere aos aspectos técnicos, econômicos, de segurança do trabalho e ambientais. As atividades encontram-se no Quadro 5.2.1.

Os areais citados englobam os tipos de areias de rio, de terraço fluvial ou areias quartzosas, sendo utilizados para usos que vão desde aterros, preparação de argamassas, até a indústria de pré-moldados e de vidro, (foto 5.2.2). A situação de extração ilegal de areia é preocupante, já que o número vem crescendo e a revenda para as casas de materiais para a construção civil é feita sem controle e sem as arrecadações tributárias previstas e necessárias. O valor da venda de areia é baixo o que leva muitos mineradores à clandestinidade: *“a questão da legalização é muito cara e demorada, para o nosso ganha pão...”*, como afirmou o Sr. Mário trabalhador de uma área de mineração de pequeno porte.

As argilas são predominantemente do tipo vermelha, de barreiras. São utilizadas para aterros e indústria cerâmica, (Foto 5.2.3).



**Foto 5.2.2-** Exploração ilegal de areia na Granja Santo Antônio, BR 101-N, para a construção civil.



**Foto 5.2.3-** Área construída em uma antiga área de exploração de argila, na BR 101-S.

**Quadro 5.2.1-** Minerações Informais nos Municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes.

<i>Município</i>	<b>Coordenadas UTM</b>	<b>Localização</b>	<b>Substância extraída</b>	<b>Formação</b>	<b>Tipo do porte</b>	<b>Impactos</b>
<b>Recife</b>	X_289225 Y_9119660	Bola na Rede-Estrada da Mumbeca	areia	Formação Barreiras	Maquinário Grande Porte Utilização de mão-de-obra; Tratores e caminhões	Assoreamento Inundação da planície Ocupação urbana desordenada; lixo
<b>Recife</b>	X_287905 Y_9118042	Granja Santo Antônio	Areia	Formação Barreiras	Grande Porte Utilização de mão-de-obra; Tratores e caminhões	Assoreamento Inundação da planície
<b>Recife</b>	X_287228 Y_9117430	Br 101_Norte	Área desativada de extração de areia	Formação Barreiras	—	Erosão da área; Impacto visual marcante
<b>Recife</b>	X_286529 Y_9116904	Clube Náutico Capibaribe	Área Inativa	Formação Beberibe por baixo; Formação Barreiras por cima	Área utilizada pelo próprio clube	Erosão da área; Impacto visual marcante
<b>Recife</b>	X_283051 Y_9112993	Bairro dos Estados limite com Camaragibe	Extração de areia e argila	Formação Barreiras (sedimento de planície aluvial-orstine)	Grande Porte Utilização de mão-de-obra; Tratores e caminhões	Erosão da área; Impacto visual marcante; Assoreamento; Ocupação urbana desordenada; lixo
<b>Recife</b>	X_287362 Y_9117369	Rosa Selvagem	Extração de areia	Formação Barreiras	Utilização de mão-de-obra;	Erosão da área; Impacto visual marcante; Ocupação urbana desordenada; Lixo
<b>Recife</b>	X_285042 Y_9113876	Areinha	Extração de areia	Formação Barreiras	Pequeno porte (areia na porta de casa retirada pelos moradores, onde é revendida)	Ocupação urbana desordenada; lixo
<b>Recife</b>	X_285112 Y_9105981	UR-07	Área inativa de extração de areia e argila ilegal	Formação Barreiras	—	Ocupação urbana desordenada que juntamente com a antiga área de mineração contribui com o problema de desmor/o

<b>Recife</b>	X_285205 Y_9104610	BR 101 Por trás do Karne -Keijo	Antiga área utilizada para a construção da BR 101	Contato de falhamento da Fm Cabo; por cima Fm. Barreiras	—	Área de riscos de desmoronamen to; Erosão; Impacto visual
<b>Recife</b>	X_285361 Y_9103858	BR-101 próximo à divisa com Jaboatão dos Guararapes	Área de extração de areia e argila	Formação Barreiras	Maquinário Grande Porte Utilização de mão-de-obra; Tratores e caminhões	Degradação marcante do ambiente; Impacto visual; Ocupação urbana desordenada próxima à área de mineração; Lixo
<b>Jaboatão dos Guararapes</b>	X_281275 Y_9098601	Muribeca Jaboatão dos Guararapes	Área de extração de Granito para a produção de brita  Área Legalizada pelo DNPM	Embasamento Cristalino	Maquinário Grande Porte Utilização de mão-de-obra; Tratores e caminhões	Degradação marcante do ambiente; Impacto visual; No futuro será implantado um Cinturão Verde como medida para diminuir os Impactos Ambientais

**Quadro 5.2.1-** Minerações Informais nos Municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes.

---

## **CAPÍTULO 06**

### **IMPACTOS AMBIENTAIS**

---

#### **6.1- GENERALIDADES**

As atividades de mineração regulamentadas pelo CONAMA, são causadoras de um grau de impacto ambiental de alta magnitude, devido às modificações físicas e bióticas provocadas nas áreas de influência direta e indireta da mina explorada (Brasil/IBAMA, 1990).

Esses impactos ambientais estão relacionados com a degradação dos solos, a poluição do ar e das águas. Em relação à degradação dos solos esse se dá através dos desmatamentos, deposição de estéreis e rejeitos, ação da erosão e desfiguração paisagística. O aumento da concentração de material particulado e/ou gasoso na atmosfera causando poluição do ar, bem como a emissão de ruídos decorrentes das detonações no desmonte de rocha, são outras preocupações. Em relação às águas a poluição pode ser ocasionada pelo assoreamento dos cursos d'água, devido ao arraste de sedimentos, bem como a contaminação dos mananciais, em função de efluentes provenientes das plantas de beneficiamento.

Os impactos causados principalmente pela extração dos minerais usados na construção civil como a areia, a argila, o silte (utilizado para pavimentos de estradas), e finalmente as extrações de rocha nas pedreiras, são fortes, merecendo destaque por estarem a maioria das minas localizadas em áreas urbanas.

No caso da areia explorada em leitos de rios os impactos acontecem de diversas formas. Como toda extração em áreas de rios sofre as variações sazonais em épocas de enchentes e em épocas com um menor fluxo de água conseqüentemente com a maior exposição da carga da areia, são feitas também explorações na planície marginal. Um exemplo dessa exploração aconteceu no Rio de Janeiro, na marginal do rio Guandu localizado a noroeste da cidade, onde uma grande área abandonada com esse tipo de extração provocou o aparecimento de plantas aquáticas tomando a superfície do lago artificial provocado pela mineração, transformando-se também em um ponto de proliferação de mosquitos, (Cabral, 1989).

A areia é também explorada diretamente do leito dos rios, às vezes de forma rudimentar, pelo trabalho manual dos trabalhadores, ou pelo uso direto de maquinários, sendo a areia transportada por caminhões para a revenda nas próprias casas de materiais de construções próximas a essa área. O resultado é a destruição das margens dos rios devido à desagregação, carreamento e a deposição dos sedimentos que são influenciados pelas características do fluxo de água e pela natureza do material transportado. Grande quantidade de sedimentos é transportada quando o fluxo d'água é representado por alta intensidade de turbulência e velocidade. Ao contrário, quando sua capacidade de carreamento é reduzida, propicia a sedimentação das partículas, nos cursos d'água, alterando suas condições naturais e dando origem principalmente aos processos de assoreamento, que comprometem seus usos à jusante.

A exploração de argila, em alguns casos, acontece em áreas de morros ou tabuleiros onde há retirada dos níveis mais argilosos, sendo depois abandonada sem nenhuma preocupação. A área torna-se vulnerável aos processos erosivos, que como consequência, dão origem à degradação paisagística, ao assoreamento dos cursos d'água e a contaminação dos mananciais, podendo atingir estradas, vilas, estuários e sistemas de saneamento básico. Outra decorrência geradora de sérios problemas relaciona-se à reocupação da área por pessoas de baixa renda que aproveitam o local e constroem a sua habitação, surgindo assim uma área de risco, que mobiliza todo o município quando começam a ocorrer acidentes. A Foto 6.1.1 mostra algumas casas por cima dos morros, o risco de desmoronamento é inevitável.



**Foto 6.1.1-** Área de extração de argila (Ibura\_ BR 101-S),.

Um dos problemas causados pela exploração de pedreiras se relaciona com o impacto visual. Muitas pedreiras próximas a centros urbanos estão deixando de funcionar devido à pressão da população em relação aos ruídos, à poluição ambiental e a segurança já que muitas dessas pedreiras utilizam-se de explosivos para a sua exploração. Em alguns casos como em Minas Gerais, São Paulo e no Rio de Janeiro, muitas áreas de pedreiras estão sendo interditadas e aquelas já abandonadas estão sendo utilizadas para loteamentos ou urbanização (Midéa, 1989).

Cabe salientar os impactos causados pela deposição de estéril/rejeitos das minerações acima citadas. Esses materiais são caracterizados por não possuírem interesse econômico ou por não serem aproveitáveis durante o processamento dos minerais. A deposição de estéril/rejeitos de minerações em locais não apropriados e em desacordo com as normas e critérios técnicos de controle, pode afetar o meio ambiente nos seguintes aspectos: qualidade da água, solo e ar, vida selvagem e aquática, vegetação natural, estética, valores de propriedades vizinhas, lazer, inundação, segurança pública e valores históricos e arqueológicos, (Brasil, 1995).

Além de todos esses impactos ambientais citados, o desmatamento merece destaque. Esse impacto interfere no ciclo hidrológico, eliminando o efeito de interceptação das chuvas, ou de dispersão da energia das águas pelas plantas, permitindo acelerar o processo erosivo do solo. O desmatamento acarreta desequilíbrio no ecossistema, pelo afastamento da fauna existente, o que requer de imediato, a reabilitação da área degradada, (Foto 6.1.2, observar o desmatamento da área e o processo erosivo da barreira).



**Foto 6.1.2-** Área abandonada de exploração de argila..

Apesar das exigências feitas pelo CONAMA Resolução 001/86, para a reabilitação das áreas degradadas por mineradoras, com a contemplação de determinada área verde

preservada para a obra, a realidade se mostra diferente em muitas áreas do Brasil, contrariando as exigências adotadas.

## 6.2- IMPACTOS NA RMR

Nas minerações de areia e argila que são realizadas em sedimentos da Formação Barreiras e da Formação Beberibe, a exploração utiliza extensas áreas desmatadas para que os processos erosivos, em períodos chuvosos, promovam o desmonte parcial do material e sua acumulação no sopé das encostas (areias de enxurrada), (Foto 6.2.1).



**Foto 6.2.1-** Área de exploração de areias de enxurradas provenientes de processos erosivos da Fm. Barreiras na Granja Santo Antônio, (BR 101-N).

Essa atividade não tem recebido, no âmbito dos municípios, o necessário controle por parte dos órgãos que a licenciam (Foto 6.2.2, observar o porte dos maquinários que ajudam na exploração), principalmente no que se refere ao porte dos maquinários, usos de explosivos e quantidade de material que é retirada diariamente pelos mineradores informais, resultando em áreas degradadas pelo desmatamento, que induzem a erosão dos solos mais arenosos e o conseqüente assoreamento dos cursos d'água, (Alheiros & Mota, 2001).



**Foto 6.2.2-** Área ilegal de exploração de areia no município do Jaboatão dos Guararapes, próxima a BR 101-S.

Um outro grave problema relacionado a essa atividade se refere aos riscos geológicos. A mineração urbana contribui para a ocorrência de acidentes em dois momentos: ao produzir áreas degradadas usualmente não controladas pelo setor público, facilitando as invasões pela população de baixa renda, que ocupa desordenadamente áreas de alta suscetibilidade a erosões e deslizamentos e ao disponibilizar para as redes de drenagem grandes volumes de sedimentos que obstruem o escoamento natural das águas, promovendo inundações nas áreas de planície (Mota & Alheiros, 2001), (Foto 6.2.3 A e B).



**Foto 6.2.3(A)-** Área abandonada de exploração de areia (BR 101-S, Jaboatão dos Guararapes).



**Foto 6.2.3(B)**- Assoreamento do Rio Jaboatão.

## CAPÍTULO 07 LEGISLAÇÃO

### 7.1- LEGISLAÇÃO MINERAL

No Brasil, a mineração é reconhecida como uma das atividades melhor regulamentadas pelo poder público, por duas razões principais:

- ♦ Os recursos minerais são bens da União e, portanto, as jazidas constituem propriedade distinta da do solo e somente podem ser exploradas mediante concessão;
- ♦ A exploração dos recursos minerais tem interferência marcante e inevitável sobre o meio ambiente, pela própria natureza da atividade.

Deste modo, a regularização de um empreendimento mineiro depende da aprovação do poder público federal, ao qual compete, com exclusividade, legislar sobre o aproveitamento dos recursos minerais e dos poderes públicos federal, estadual e municipal, aos quais compete legislar concorrentemente sobre as questões relacionadas ao meio ambiente.

O principal dispositivo legal que regula o aproveitamento de recursos minerais é o Código de Mineração, definido através do decreto-lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, com algumas modificações trazidas pela Lei nº 9.314, aprovada em 14 de novembro de 1996, (DNPM, 1996 e Brasil/DNPMb,1995) - Tabela 7.1.

Regime	Objetivo	Diploma legal	Competência
<b>Monopólio</b>	<b>Exploração de petróleo e minerais nucleares</b>	<b>Lei Especial</b>	<b>União</b>
<b>Licenciamento</b>	<b>Exploração de jazidas de emprego imediato para a construção civil, para a fabricação de cerâmica vermelha e calcário dolomítico para corretivo de solo</b>	<b>Licença Municipal e Registro no DNPM</b>	<b>Prefeitura e DNPM</b>
<b>Autorização</b>	<b>Pesquisa Mineral</b>	<b>Alvará de Pesquisa</b>	<b>DNPM</b>
<b>Concessão</b>	<b>Lavra de Jazidas</b>	<b>Portaria de Lavra</b>	<b>DNPM</b>
<b>Permissão</b>	<b>Lavra Garimpeira</b>	<b>Portaria de Permissão</b>	<b>DNPM</b>

**Quadro 7.1-** Regimes legais para aproveitamento dos bens minerais (ABGE, 1982).

#### 7.1.1- Principais Regimes de Aproveitamento dos Recursos Minerais

Em relação aos minerais caracterizados no desenvolvimento desse estudo, incluindo às águas minerais os principais regimes de aproveitamento dos recursos minerais são:

#### ❖ **Licenciamento**

O regime de licenciamento é regido principalmente pela Lei nº 6.567, de 24/09/1978, com nova redação dada pela Lei nº 8.982, de 24/01/1995, (Pinto, 2001). Por estes dispositivos, o aproveitamento de determinados bens minerais pode ser efetuado pelo regime de licenciamento ou de autorização e concessão.

No caso a exploração de jazidas de emprego imediato para construção civil, para fabricação de cerâmica vermelha e para corretivo de solo calcário dolomítico pode ser requerida por qualquer pessoa física ou jurídica, desde que a mesma tenha a autorização do proprietário do solo em questão, a licença expedida pela autoridade administrativa local, no município da situação da jazida (Anexos 2 e 3), e a efetivação do competente registro no Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

Neste regime, a pesquisa mineral não é obrigatória e o prazo para obtenção e registro de licença é consideravelmente menor. Além de restrito às substâncias minerais especificadas, o regime de licenciamento é concedido por prazos limitados (até três anos) e para áreas de até 50 hectares. Também neste caso, o órgão federal exige a comprovação de licença ambiental antes de efetivar o registro de licença (SilvaDias, 1996).

#### ❖ **Autorização**

Regulamentado pelo decreto nº 62.934 de 02 de julho de 1968, é constituída por ato administrativo, pelo qual o Diretor do DNPM autoriza qualquer brasileiro, pessoa física ou jurídica, a realizar pesquisa mineral, que é a execução dos trabalhos necessários à definição da jazida, sua avaliação e a determinação do seu aproveitamento econômico. O alvará de autorização de pesquisa tem prazo de vigência estipulado em três (3) anos, no decorrer do qual o minerador realizará os trabalhos de pesquisa geológica, que permitirão determinar e avaliar as características geológicas da jazida, bem como estudar a viabilidade técnica e econômica de seu aproveitamento, cujos resultados deverão conduzir a uma cubagem das reservas (medida, indicada e inferida) e definição de teores, consubstanciados em um relatório, submetido à aprovação pelo DNPM. Segundo o Código de Mineração, o proprietário do solo não detém direito de prioridade com relação a essa Autorização (Brasil/DNPM, 1995).

A autorização de pesquisa compreende todos os minerais que não compõem o regime de licenciamento, no entanto a pessoa interessada nas jazidas minerais voltadas à construção civil pode requerer a área sem o regime de licenciamento e sim pelo regime de autorização de pesquisa e subseqüentemente ao regime de concessão de lavra, desde que

o relatório seja apresentado constando o laudo de um profissional legalmente habilitado ao exercício da profissão. O tempo estipulado para a exploração é indeterminado para área maior que 50 ha desde que as atribuições feitas pelos códigos de mineração e ambiental não sejam infringidas. Não há também a necessidade de autorização do município, nem a necessidade de autorização do proprietário da terra.

### ❖ **CONCESSÃO**

Aprovado o relatório final de pesquisa, o minerador (pessoa jurídica) requererá a concessão de lavra, e após análise da documentação encaminhada ao DNPM, estando tudo de acordo com o que preceitua o Código de Mineração, o Diretor do DNPM expedirá a Portaria de Lavra. Esse título habilitará o minerador a explorar o bem mineral existente na área pesquisada.

Dentre as exigências de documentação destacam-se:

- Plano de aproveitamento econômico da mina, fiscalizado pelo DNPM;
- Prova de disponibilidade de fundos ou da existência de compromissos de financiamento, necessários para execução do plano de aproveitamento econômico e operação da mina, fiscalizado pelo DNPM;
- Início dos trabalhos com um prazo máximo de seis meses partindo da data de aprovação da concessão de lavra no Diário Oficial da União, fiscalizado pelo DNPM;
- Lavrar a jazida de acordo com o plano de lavra exposto ao DNPM;
- A direção dos trabalhos de lavra deve ser feita por técnicos legalmente habilitados ao exercício da profissão, de acordo com o CREA de cada profissional,
- Responder pelos danos e prejuízos a terceiros, que resultarem direta e indiretamente da lavra, através da Justiça Comum;
- Promover a segurança e a salubridade das habitações existentes no local, fiscalização exercida pelo município e DNPM,
- Evitar o extravio das águas e drenar as que possam ocasionar danos e prejuízos aos vizinhos, fiscalização exercida pela CPRH;
- Evitar a poluição do ar, ou da água, que possa resultar dos trabalhos de mineração, fiscalização exercida pela CPRH;
- Não suspender os trabalhos de lavra, sem prévia comunicação ao DNPM;
- Manter a mina em bom estado, no caso de suspensão temporária dos trabalhos de lavra, de modo a permitir a retomada das operações, fiscalização exercida pela CPRH e DNPM.

## **7.2- TRIBUTAÇÃO MINEIRA**

A exploração de bens minerais sempre esteve associada à cobrança de impostos, tendo sido a legislação pertinente, motivo de contínuas divergências, entre as partes envolvidas. Destaca-se na tributação mineira os seguintes impostos:

### **7.2.1- ICMS**

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) surgiu a partir da Constituição de 1988 que, no artigo 155, delegou competência aos Estados para instituição das respectivas alíquotas.

No caso de Pernambuco, o ICMS foi instituído pela Lei nº 10.259, de 27/01/89, regulamentada pelo Decreto nº 13.584, de 03/05/89. A alíquota básica para o Estado de Pernambuco é de 17%. A distribuição do ICMS é de 75% para o Estado e de 25% para o Município (Brasil/DNPM, 1995).

### **7.3- CFEM**

Caracterizada como uma taxa e não uma tributação, a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), estabelecida pela Constituição de 1988, em seu art. 20, §1º, é devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios e aos órgãos da administração pela exploração econômica de minerais, recursos não renováveis em seus respectivos territórios (DNPM, 2001).

O percentual dessa compensação em relação aos minerais, desse estudo e às águas minerais equivale a 2% calculada sobre o valor do faturamento líquido obtido por ocasião da venda do produto mineral, deduzindo-se os tributos que incidem na comercialização, como também as despesas com transporte e seguro.

Quando não ocorre a venda, porque o produto é consumido, transformado ou utilizado pelo próprio minerador, então considera-se como valor, para efeito de cálculo da CFEM, a soma das despesas diretas e indiretas ocorridas até o momento da utilização do produto mineral.

Os recursos da CFEM são distribuídos da seguinte forma:

- 12% para a União (DNPM e IBAMA);
- 23% para o Estado onde for extraída a substância mineral;
- 65% para o município produtor.

As respectivas receitas deverão ser aplicadas em projetos que direta ou indiretamente revertam em prol da comunidade local, na forma de melhoria de infraestrutura, da qualidade ambiental, da saúde e da educação.

Na tabela abaixo segue a arrecadação da CFEM para o Estado de Pernambuco e os municípios de Recife e Jaboatão dos Guararapes no período de 01 a 12/2000 (Costa,2001).

Estado	Município	Substância	Valor da CFEM em R\$
Pernambuco			436.166,60
	Jaboatão dos Guararapes	Água Mineral	1.556,07
		Areia Quartzosa	9.677,45
		Brita	8.057,19
		Brita de Granito	10.744,22
		Granito p/ revestimento	94.561,78
		TOTAL	124.596,71
	Recife		0,00

**Tabela 7.3.1-** Arrecadação da CFEM por UF/Substância e Município (jan. a dez. de 2000), (Costa,2001).

#### 7.4- CÓDIGO DAS ÁGUAS MINERAIS

O Decreto-Lei nº 7.841, de 08 de agosto de 1945, no seu artigo 1º, define: “- Águas minerais são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa”, (Brasil/DNPM, 2001b)

Em relação às Águas Potáveis de Mesa o artigo 3º do Código de Águas Minerais, agosto de 1945, define: que “Águas Potáveis de Mesa” são águas de composição normal provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas, que preencham tão somente as condições de potabilidade para a região, (Pinto, 2001).

*“O aproveitamento comercial das fontes de águas minerais ou de mesa, quer situadas em terrenos de domínio público, quer de domínio particular, far-se-á pelo regime de autorizações sucessivas de pesquisa e lavra, instituído pelo Código de Minas, observadas as disposições especiais da presente Lei”, (Pinto, 2001).*

##### 7.4.1- Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavras para a Água Mineral

A autorização de pesquisa de água mineral é regulada pelo disposto no Capítulo II (Autorização de Pesquisa) do Código de Minas, exigindo-se para tal estudos geológicos da fonte, o estado das águas (pressão osmótica, condutividade iônica, análise química completa da água e dos gases dissolvidos, análise bacteriológica, análise e vazão dos gases espontâneos e as outras análises químicas julgadas necessárias pelo DNPM.

Por lavra de uma fonte de água mineral, termal, gasosa, potável de mesa, ou destinada a fins balneários, entendem-se todos os trabalhos e atividades de captação,

condução, distribuição e aproveitamento das águas. A concessão de lavra para as águas minerais é regulada pelo disposto no Capítulo II (Autorização de Lavra) do Código de Minas.

Aprovados todos os itens expostos pelo DNPM, além da aprovação do relatório de pesquisa, o requerente adquire direitos à lavra, sendo que toda a fiscalização da exploração será exercida pelo DNPM, além das autoridades sanitárias e administrativas federais, estaduais e municipais que auxiliam e assistem o DNPM em tudo o que for necessário ao fiel cumprimento da lei de concessão e fiscalização da lavra.

No quadro 7.4.1.1 é dada a classificação das águas minerais em relação à composição (art. 35 do Código de Águas) e os critérios químicos (art. 36 do Código de Águas).

COMPOSIÇÃO	CRITÉRIOS QUÍMICOS
Oligominerais	<b>Aos Gases</b>
Radíferas	Fontes radioativas
Alcalinas	Fontes toriativas
▪ <i>alcalino – terrosas cálcicas</i>	<b>À Temperatura:</b>
▪ <i>alcalino – terrosas magnesianas</i>	Fontes frias
Sulfetadas	Fontes hipotermiais
Nitradas	Fontes mesotermiais
Cloretadas	Fontes isotermiais
Ferruginosas	Fontes hipertermiais

**Quadro 7.4.1.1-** Classificação das Águas Minerais. (Fonte: Pinto, 2001).

Em relação às Águas Minerais da área estudada, essas caracterizam-se como águas leves pois contém poucos minerais na sua composição. O fato de ser considerada água mineral, está relacionado à temperatura em torno de 28°C na fonte, sendo portanto uma água hipotermal.

## 7.5- LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

De acordo com a Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que instituiu a “Política Nacional do Meio Ambiente”, *“a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis - IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis”* (Machado, 1995).

A mineração ficou expressamente sujeita a este preceito com a promulgação da Resolução CONAMA nº 01 de 23 de janeiro de 1986, (SMA,1998) que, em seu artigo 2º enumera as atividades modificadoras do meio ambiente sujeitas à exigência de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), para efeito de licenciamento ambiental. Segundo as resoluções CONAMA nºs 09 e 10/90, que regem a regulamentação para a concessão de licença para empreendimentos mineiros (inclusive a exploração da água mineral), este documento deve conter as informações sobre o empreendimento, a área prevista para sua implantação, as alterações ambientais esperadas e as medidas de mitigação e monitoramento dos impactos ambientais previstos (Silva Dias, 1996).

A partir da Constituição de 1988, o papel do Estado e do Município em face das questões ambientais, foi modificado. O Estado é responsabilizado por suas próprias ações e está sujeito aos mesmos princípios da legislação ambiental aplicado ao setor privado, além de atuar como agente controlador e coibidor das degradações ambientais. O Município por sua vez, tem competência para legislar, cabendo-lhe a defesa dos interesses locais, respeitadas as regras emanadas por outros órgãos, (Cincotto & Silva, 1995).

A Legislação Estadual de Pernambuco criou a partir da Lei nº 7.267 de 1976 a Companhia Pernambucana de Pernambuco (CPRH), vinculada à Secretaria do Saneamento, Habitação e Obras, que tem como finalidades controlar a qualidade do meio ambiente, autorizar mediante licenças a instalação, construção ou ampliação, bem como a operação e o funcionamento das fontes de poluição e degradação ambiental, além de aprovar com exclusividade, os projetos e as obras que objetivarem a autorização concessão ou permissão para o uso, acumulação ou derivação de águas de domínio estadual ou federal que lhe seja delegada.

Em relação aos municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes a Companhia Pernambucana do Meio Ambiente (CPRH) é o órgão responsável pela fiscalização e autorização ambiental para a exploração de recursos minerais vinculados às exigências do Código de Mineração e à Legislação Ambiental vigente nos níveis Federal e Estadual.

A nível municipal, no caso do Município do Recife, a legislação ambiental é aplicada pela SEPLAM - Secretaria de Planejamento Urbano e Ambiental, através da Diretoria Geral de Meio Ambiente – DIRMAM com orientação do COMAM – Conselho Municipal do Meio Ambiente. A SEPLAM segue as orientações do Código do Meio Ambiente do Recife Lei nº 16.243/96 onde dentre as atribuições sugeridas, destacam-se:

- operar a aprovação, o licenciamento, a fiscalização e a monitoração das atividades e empreendimentos que causem ou possam causar poluição ambiental e decidir sobre os casos omissos à legislação;

- propor convênios e acordos com a União, o Estado, e outros municípios, no sentido de integrar e complementar as ações públicas necessárias ao eficaz gerenciamento do meio ambiente no Município, e de modo especial, nas áreas já protegidas pela legislação;
- promover e estimular a elaboração de planos, programas e projetos específicos de interesse da gestão ambiental e elaborar estudos sobre temas correlatos, no seu campo de atuação;

No município de Jaboatão dos Guararapes a legislação ambiental é exercida pelo Conselho Municipal do Meio Ambiente, encarregado da definição da Política Municipal do Meio Ambiente pelo art. 74 da Lei Orgânica Municipal de 1995. No art. 169 destaca-se a exigência do Relatório de Impacto Ambiental para instalação de obras, atividades e parcelamentos do solo potencialmente causadores de degradação do meio ambiente. No art. 171 § 1º fica declarado que *“a exploração dos recursos minerais do Município, inclusive a extração de areia, cascalho ou pedras, será condicionada à recuperação do meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo Conselho Municipal do Meio Ambiente, na forma de Lei”*.

Existem outras leis que visam a preservação do meio ambiente e estabelece normas e procedimentos para o parcelamento, uso e ocupação do solo municipal. Dentre elas destacam-se as Leis de Uso e Ocupação do Solo onde o município é dividido em diferentes zonas e no caso das minerações, essas se caracterizam como Zonas Industriais. A instalação de uma mina depende nesse caso das condições geológicas locais, já que não é possível, considerar alternativas de localização para uma mineração, se tal atividade está condicionada à existência de jazidas economicamente viáveis para a exploração. No caso em que atividades de mineração exploram produtos com baixo preço de comercialização, a distância do local da exploração até os centros de consumo é um fator marcante para o mercado produtor e consumidor. O que se deve observar são as restrições impostas nos municípios para áreas de preservação ambiental e para zoneamentos habitacionais.

Destaca-se ainda a preservação em Zonas de Uso Restrito (por ex: APAs, Unidades de Conservação), não sendo permitidas as explorações minerais ou de qualquer outra natureza, pois afetariam diretamente os solos, flora/fauna e ambientes aquáticos (por ex: mananciais subterrâneos), prejudicando o meio ambiente na maioria das áreas ainda intactas.

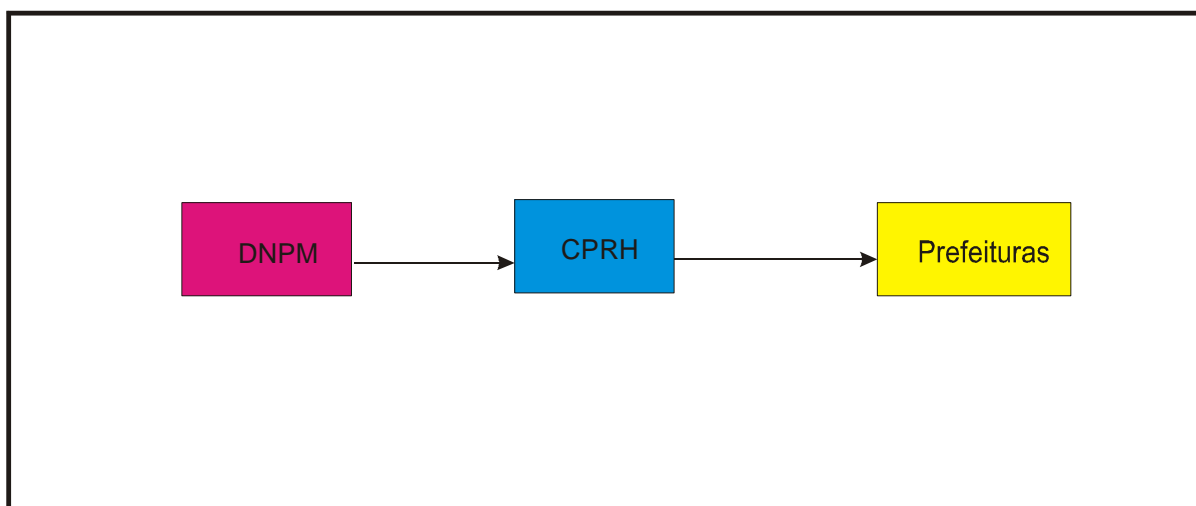
A aplicação desses e de outros dispositivos legais existentes, permitem minimizar os efeitos desastrosos causados pela ocupação urbana desordenada, promovendo a ocupação racional do solo, preservando o meio ambiente e utilizando de forma econômica os recursos naturais renováveis e não renováveis do município.

## CAPÍTULO 08

### ELEMENTOS PARA UM PLANO DE GESTÃO PARA AS ATIVIDADES MINEIRAS

#### 8.1- AS ETAPAS DE LICENCIAMENTO

As etapas atualmente estabelecidas para o licenciamento de uma área de mineração requerem a autorização dos órgãos competentes em nível federal, estadual e municipal (Figura 8.1).



**Figura 8.1-** Órgãos expedidores de licenças para a pesquisa e/ou exploração mineral.

O empreendedor interessado na exploração mineral de agregados e água mineral procura primeiramente o 4º Distrito do DNPM-PE, órgão federal responsável pela produção mineral do Estado, onde as licenças para os regimes de aproveitamento mineral seguem o Código de Mineração discutido no capítulo VII.

A partir de então o interessado pelo licenciamento, ou pesquisa mineral precisa adquirir a licença ambiental expedida pela CPRH (Companhia Pernambucana do Meio Ambiente).

A CPRH baseia-se na legislação ambiental federal e na legislação ambiental estadual, ambas já discutidas no capítulo VII. O empreendedor entra com um requerimento para licenciamento ambiental, (Anexos 4 e 5) onde deve constar além dos dados do requerente e do empreendimento, um croquis da área na qual se quer explorar o bem mineral e, dependendo do regime de aproveitamento mineral de seu interesse, as licenças diferenciam-se em: licença prévia, de instalação e de operação.

### **8.1.1- Licença Prévia (LP)**

A Licença Prévia deve ser expedida na fase preliminar do planejamento da atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos na fase de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais e federais de uso do solo.

#### **Documentos exigidos:**

- Requerimento do licenciamento ambiental;
- Memorial descritivo (descrição do empreendimento, equipamento, número de empregado, volume de produção em metros cúbicos/mês, área do empreendimento, etc.);
- Cópia do requerimento de pesquisa ou licenciamento do DNPM;
- Licença da prefeitura local ou alvará de funcionamento; Essa autorização é concedida desde que o empreendimento siga a legislação municipal, desde que não haja restrições das leis de Uso e Ocupação do solo do plano diretor do município ou de qualquer lei que o município siga.
- Escritura e/ou autorização do proprietário da área;
- Registro da capitania dos portos/Ministério da Marinha, no caso de draga;
- Fotografias recentes da área;
- Planta de situação da área em escala compatível (1:2.000 ou 1:10.000)

Região Metropolitana: Ortofotocarta da FIDEM

Região do Interior: Mapa da SUDENE.

O valor da Licença Prévia para extração de areia, solo ou barro é de R\$ 340,00; outros minerais R\$ 510,00 e exploração de água mineral R\$ 255,00.

O técnico da CPRH vistoria a área, onde são verificadas as condições do entorno principalmente a área coberta por vegetação e os leitos de rios. Caso não haja nenhum impasse para a exploração mineral, a licença prévia é dada com prazo de um ano.

A CPRH exige a comprovação do licenciamento municipal, documento que não é exigido pelo DNPM na pesquisa mineral.

### **8.1.2-Licença de Instalação (LI)**

Autoriza o início da implantação do projeto, de acordo com as especificações constantes no Projeto Executivo aprovado.

**Documentos exigidos:**

- Requerimento de licenciamento ambiental;
- Relatório de Controle Ambiental e Plano de Recuperação da Área Minerada (assinada por um técnico legalmente habilitado ao exercício da profissão);
- Cópia do licenciamento, ou requisição de pesquisa mineral do DNPM (caso a CPRH tenha dado a LI);

O interessado na área pode pedir diretamente a LI, sem a necessidade da LP desde que contenha a autorização da licença municipal e o plano de controle ambiental.

O requerente não está autorizado a explorar a área tendo apenas as licenças prévias e de instalação, sendo necessária a Licença de Operação.

O Valor da Licença de Instalação para extração de areia, solo ou barro é de R\$ 690,00; outros minerais R\$ 1.020,00, exploração de água mineral R\$ 510,00.

**8.1.3-Licença de Operação (LO)**

Autoriza após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição de acordo com o previsto nas Licenças Prévia e de Instalação.

**Documentos exigidos:**

- Requerimento do licenciamento ambiental;
- Cópia da portaria de Lavra do DNPM.

Atendidas as exigências expostas acima, o requerente pode explorar a área.

A fiscalização pela CPRH é feita, sempre que o prazo de licenciamento se esgota ou por fiscalizações ocorridas esporadicamente.

O valor da Licença de Operação para extração de areia, solo ou barro é de R\$ 510,00; outros minerais R\$ 680,00, exploração de água mineral R\$ 340,00.

A licença tem prazo de um ano e o valor de renovação da licença de operação para extração de areia, solo ou barro é de R\$ 340,00; outros minerais R\$ 510,00 e exploração de água mineral R\$ 255,00.

**8.1.4- Licenciamento para as Águas Minerais**

No caso da exploração de água mineral o licenciamento ambiental segue as Resoluções nº 09 e 10/1990, já discutidas no capítulo VII.

O empreendedor interessado em explorar águas minerais entra diretamente com o pedido de licença de instalação, feita à CPRH, contendo os seguintes documentos:

- ✓ Cópia do requerimento de pesquisa ou licenciamento do DNPM;

✓ Licença da prefeitura local ou alvará de funcionamento; Essa autorização é concedida desde que o empreendimento siga a legislação municipal, desde que não haja restrições com as leis de Uso e Ocupação do solo, do Plano Diretor do município ou de qualquer lei que o município siga.

- ✓ Escritura e/ou autorização do proprietário da área;
- ✓ Relatório de controle ambiental (RCA) do qual devam constar:
- ✓ Caracterização do empreendimento: denominação da fonte; denominação da água; classificação da água (boletim LAMIN/CPRM-RJ); demais boletins de análises físico-químicas e bacteriológicas;
- ✓ Diagnósticos ambientais da área a ser lavrada;
- ✓ Plano de Aproveitamento Econômico (PAE): comentando sumariamente o plano de lavra (sistemas de captação, armazenamento, proteção, condução, pré-lavagem, lavagem de enchimento, tamponamento, rotulagem e distribuição), controle da qualidade da água e de higiene geral (frequência prevista para os trabalhos de limpeza, desinfecção, higiene e controle em todo o sistema);
- ✓ Avaliação de impactos ambientais;
- ✓ Plano de acompanhamento e monitoramento dos impactos;
- ✓ Responsabilidade técnica;
- ✓ Projeto de disposição final de esgotos sanitários de acordo com as normas vigentes;
- ✓ Projeto do sistema de tratamento das águas de lavagem do processo industrial (tanque de neutralização), indicando o volume médio diário e o ponto de lançamento;
- ✓ Apresentação de ficha técnica completa do poço: perfil geológico, perfil construtivo, teste de vazão, vazão máxima possível, vazão máxima permissível e características hidrodinâmicas do aquífero explorado;
- ✓ Outros anexos: planta de localização das obras civis projetadas (1:10.000), planta de detalhe dos setores de industrialização (1:250) e layout do galpão industrial (1:100), com todos os setores devidamente identificados.

Após a LI, o empreendedor estando de posse da concessão de lavra pode requerer a licença de operação junto à CPRH, sendo que para a sua liberação é necessária a instalação de um hidrômetro. O controle ambiental é feito sempre que se renova a licença de operação que tem prazo de um ano ou em fiscalizações feitas quanto ao monitoramento do controle ambiental apresentado ao CPRH.

### **8.1.5- Licenciamento Municipal**

O licenciamento municipal feito por Jaboatão dos Guararapes e Recife é de competência das respectivas Secretarias de Planejamento (SEPLAN e SEPLAM).

Em relação ao município de Jaboatão dos Guararapes a licença para extração mineral deve atender aos seguintes requisitos:

- Escritura registrada da área;
- Incra atualizado (imposto de área rural);
- Autorização do proprietário;
- CIM atualizado;
- CGC, endereço, contrato social;
- Memorial descritivo (no caso de extração de granito);
- Situação da área;
- Licença Prévia da CPRH; é dado um prazo de 60 dias pela prefeitura para

que o empreendedor anexe a licença prévia anual da CPRH.

O licenciamento se faz de acordo com a legislação urbanística, e a lei orgânica do município ambas tratadas no capítulo VII, além da preservação de 20 metros de margens dos leitos de rios, 200 metros de afastamento de residências no caso das pedreiras e fiscalização do local verificando se há algum risco de danos no entorno da mineração.

Em Jaboatão dos Guararapes a SEPLAN em contato com a Secretaria do Meio Ambiente exige um parecer ambiental da área requerida. Esse parecer tem um prazo de um ano, no qual a secretaria do meio ambiente sempre faz as vistorias necessárias, verificando se o empreendimento está atendendo às normas previstas pela SEPLAN e pela própria secretaria.

A prefeitura do Jaboatão dos Guararapes, juntamente com o Ibama, a SECTMA, o CPRH e o DNPM estão estudando um convênio com um fim de capacitar profissionais para cooperação técnica de fiscalização e atuações quanto às áreas ilegais.

A retirada ilegal de areia de Jaboatão dos Guararapes, quando denunciada envolve a atuação de técnicos da SEPLAN e do DNPM. Nas atuações, é feita a retirada de maquinários, aplicação de multas ou até mesmo fechamento da área ilegal.

### **8.2- PLANO DE GESTÃO**

A discussão sobre um Plano de Gestão para as atividades de mineração nos municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes envolve principalmente a questão da legalização da área a ser lavrada e o porque da existência de áreas clandestinas que negligenciam o meio ambiente e as tributações financeiras referentes a essas atividades.

Pode-se dizer que o nível de desenvolvimento de uma sociedade urbana pode ser medido pelo consumo de areia e brita. Desse modo, não pode ser ignorada a necessidade

de planejamento envolvendo os órgãos responsáveis pela atividade da mineração, no caso o DNPM, a CPRH e as Prefeituras.

A mineração de agregados pode e deve conviver com a urbanização, de modo a permitir o processo de desenvolvimento, garantindo-se a proteção ambiental. Daí a importância da fiscalização da lavra em termos de produção e das questões ambientais, exigindo portanto a inclusão mais efetiva do controle da mineração nas leis municipais.

O principal problema está no processo a ser seguido para a legalização da área na qual o empreendedor deseja explorar o bem mineral. O minerador não sabe a quem atender, se ao DNPM, à CPRH ou aos municípios, necessitando de uma melhor definição de competências em relação a essa questão. Para o órgão da União (DNPM), a CPRH (Estado) e as Secretarias de Planejamento Urbano e Ambiental (municipais), torna-se difícil administrar o processo sem uma coordenação de esforços que facilite ao minerador desburocratizar as atividades, para que este possa se sentir seguro com seu investimento, diminuindo assim as áreas ilegais que possam vir surgir.

Em relação à questão da mineração no município do Recife e de Jaboatão dos Guararapes as etapas de legalização das áreas minerais encontram-se descritas no quadro 8.2.1.

Quando o empreendedor deseja explorar alguma substância mineral, tratada nesse estudo como agregados para construção civil e também a exploração de água mineral, dirige-se primeiramente ao 4º Distrito do DNPM de Pernambuco, onde é orientado a escolher entre dois caminhos: o Regime de Licenciamento ou o de Pesquisa Mineral.

Observa-se que na fase de licenciamento, as atribuições destinadas às prefeituras, no caso as Secretarias de Planejamento e à CPRH, segue um caminho mais “fácil” em relação aos exigidos na fase de pesquisa mineral.

O empreendedor que opta pelo Licenciamento (esse regimento não inclui às águas minerais, como descrito no capítulo VII) já sabe os caminhos que deve seguir, ou seja, DNPM, Prefeitura e CPRH. As exigências das Secretarias de Planejamento recomendam que a área deve atender às legislações municipais de Uso e Ocupação do Solo, ao Plano Diretor do município ou sua Lei Orgânica e ao Código de Meio Ambiente (no caso do Recife), e às vistorias realizadas pelas Secretarias Municipais de Meio Ambiente, além do modelo de licença municipal para extração de minerais em terra firme ou em leito de rio (Anexos 2 e 3). Depois de realizada essa etapa o empreendedor deve se dirigir à CPRH onde a autorização do licenciamento ambiental deve seguir as etapas de licenciamento exigidas para a obtenção da licença de operação. Com a LO, o empreendedor obtém a licença municipal e o registro de licenciamento junto ao DNPM-PE.

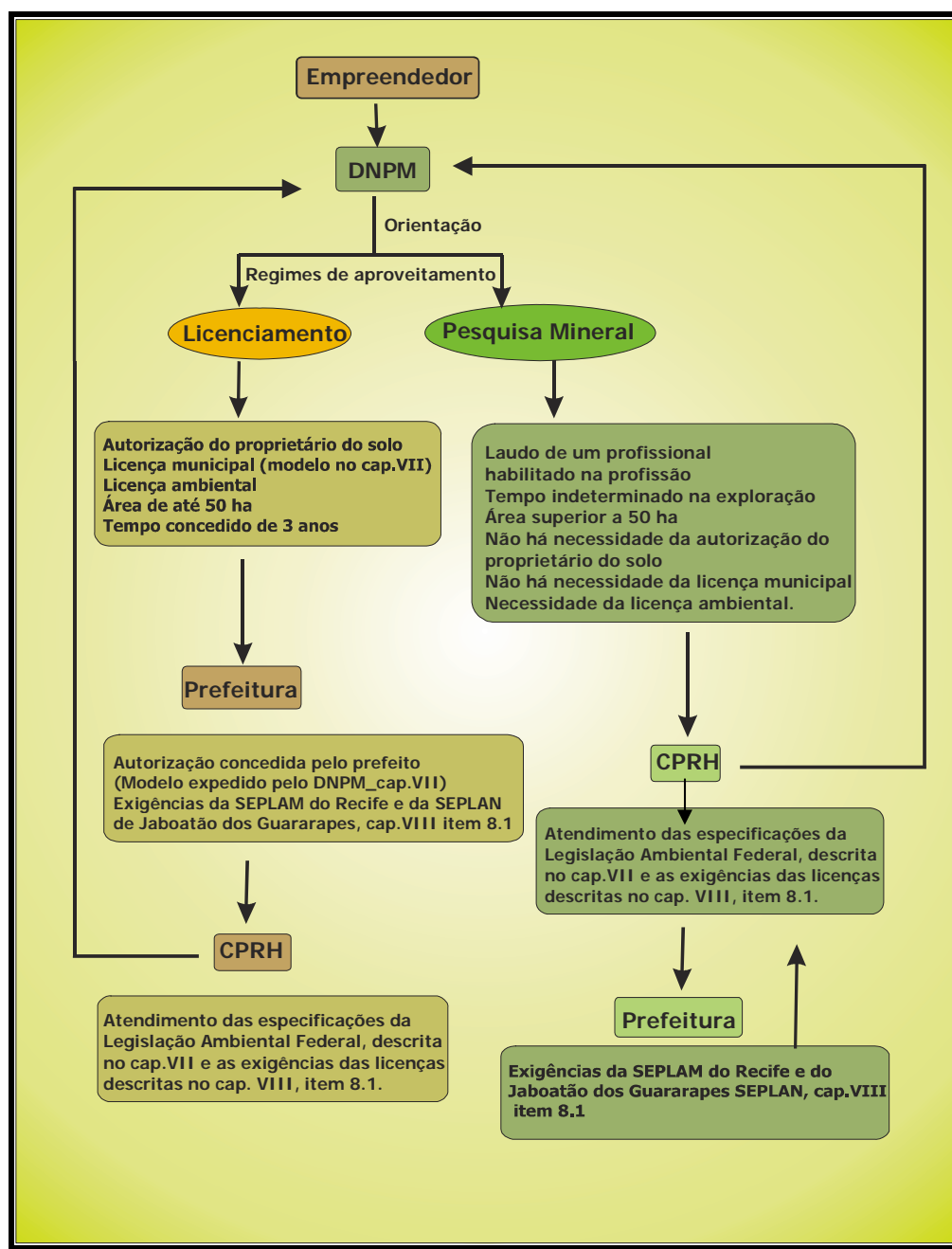
Na fase de Pesquisa Mineral o empreendedor pode obter uma área superior a 50 ha e por tempo indeterminado, no entanto os custos são maiores e o caminho para a obtenção da licença ambiental segue uma tramitação que não é definida pelo DNPM-PE.

O Empreendedor procura a CPRH, onde recebe orientação para o licenciamento ambiental descrito nas três licenças do item 8.1. No entanto para o recebimento da Licença Prévia, ou de Instalação e para a obtenção futura da Licença de Operação, ele deve apresentar a Licença Municipal, que não é exigida pelo DNPM. Observa-se que o caminho (DNPM→ CPRH), passa a ser (DNPM → CPRH → Prefeitura → CPRH → Prefeitura → DNPM). Além das exigências da CPRH e das Secretarias de Planejamento, o empreendedor necessita da autorização do proprietário do solo, exigida pelo município, porém não solicitada pelo DNPM.

Como se observa, as etapas de obtenção de registros de aproveitamento mineral, seguem algumas distorções em relação à Pesquisa Mineral (Quadro 8.2.1). Como definir melhores condições para o empreendedor e órgãos fiscalizadores federais, estaduais e municipais?

Em primeiro lugar deve haver uma ampla discussão envolvendo DNPM, CPRH e Secretarias de Planejamento em relação aos assuntos de mineração urbana. Em geral o DNPM, não está a par do que é solicitado pela CPRH e pelas Secretarias, assim como também esses órgãos não estão cientes do que cada um requer em termos de licenciamentos.

O problema da desarticulação entre esses órgãos é mais evidente em relação à SEPLAM do Recife: a Secretaria não tem contato com o DNPM, fato que dificulta a organização do licenciamento municipal, nas diretrizes que o município deveria seguir. Um outro problema se observa em relação à articulação entre CPRH e SEPLAM. A Secretaria argumenta que há uma certa dificuldade em compatibilizar suas atribuições, dispostas no Código do Meio Ambiente, e as atribuições da CPRH. Segundo a SEPLAM, a CPRH aprova algumas licenças que não são de seu conhecimento, observadas com idas ao campo e notificação em desacordo com o que foi expedido pela CPRH. Um outro problema especificado pela SEPLAM está em relação a algumas atribuições do Código do Meio Ambiente do Recife. Um exemplo disso é a questão da movimentação de terras, art. 25<sup>1</sup> (Lei nº16243/96) onde a SEPLAM tem dúvidas de como tratar a questão da reserva do solo natural para posterior reposição, de como esse material deveria ficar estocado e também, de como seria feito o replantio da cobertura vegetal nessas áreas. Essas atribuições deveriam caber ao município ou à CPRH?



**Quadro 8.2.1-** Exigências Para os Regimes de Licenciamento e Pesquisa Mineral.

A sugestão da SEPLAM é que o COMAM atenderia à regulamentação municipal ambiental e somente após suas exigências cumpridas é que a CPRH aprovaria as licenças que fossem solicitadas.

Em relação às águas minerais o DNPM e a CPRH mantém uma clara relação de atribuições, além de disponibilizar técnicos para a fiscalização em número muito maior do que para o setor mineral voltado para a construção civil.

A relação entre os órgãos deveria ser a mesma tanto para o Licenciamento, quanto para Pesquisa Mineral. Não se colocam aqui mudanças no Código de Mineração, que rege esses regimes de aproveitamento. O que se propõe é uma melhor articulação entre os órgãos, de modo que o empreendedor se dirigiria diretamente às Secretarias Municipais e em seguida à CPRH, evitando dessa forma as idas e vindas de um setor a outro. Por outro lado a CPRH faz exigências muitas vezes desproporcionais quanto ao porte do empreendimento.

O que se observa no caso particular de Pernambuco é que a regulamentação da mineração urbana deve ser atualizada, e incluída no planejamento formal das cidades. A Região Metropolitana do Recife já possui um Plano Diretor de Mineração, elaborado em 1995 que não considera as especificidades dos procedimentos para a lavra de agregados e água mineral.

Em São Paulo, por exemplo, as questões minerais já vêm sendo discutidas há muitos anos; os órgãos têm suas competências distintas, subordinadas a leis municipais e estaduais que tratam a mineração urbana como um setor independente. Em 1992, através da Portaria Municipal nº 326, onde foi formado o Grupo de Mineração (Cincotto & Silva, 1995), de caráter multidisciplinar, que tem como competência acompanhar, sistemática e permanentemente, as atividades extrativas de mineração no município, buscando minimizar conflitos freqüentes entre a atividade e a população local criando condições para impedir a degradação da área tanto em locais onde a extração foi abandonada, como em áreas ativas.

De modo geral, o Grupo de Mineração objetiva definir os procedimentos administrativos, corrigindo as distorções legais e buscando uma integração maior entre as três esferas de governo em seus respectivos níveis de competência.

Assim como em São Paulo, seria interessante que os municípios da Região Metropolitana do Recife dispusessem de uma instância responsável pela exploração de agregados e água mineral facilitando a integração entre os órgãos responsáveis por esse setor.

Outro aspecto importante para estimular a legalização de áreas para a mineração em relação aos agregados para a construção civil é a redução dos custos, na fase de submissão de exigências para o licenciamento. Deve haver uma

diferenciação quanto ao tipo de relatório e respectivos estudos exigidos, adotando-se um relatório simplificado que substitua o PCA – Plano de Controle Ambiental, de modo a reduzir o custo de sua elaboração. O custo atual para a formulação do PCA, para um empreendimento de pequeno porte, está acima de suas disponibilidades financeiras o que acarreta, na maioria das vezes a clandestinidade da atividade. Essa questão deve ser verificada pela CPRH e pelo DNPM de modo, para pequenos empreendedores, o Plano de Controle possa ter um termo de referência diferenciado, barateando o seu custo.

O município do Jaboatão dos Guararapes, o DNPM e a CPRH estão em processo de articulação para a capacitação de técnicos do município na fiscalização das áreas de mineração, identificando áreas clandestinas e orientando os mineradores em relação aos caminhos que eles devem seguir para a legalização de sua situação, contribuindo dessa forma na arrecadação da CFEM para o município.

No município do Recife essa articulação ainda não foi iniciada, embora, no entanto, se faça necessária para uma maior agilidade entre os órgãos trazendo benefícios, tanto para o meio ambiente, como para o município e o setor mineral de agregados, evitando-se dessa maneira a clandestinidade das áreas minerais e os impactos que causam ao município.

O quadro 8.2.2 apresenta uma proposta de fluxo para a legalização da exploração dos agregados para a construção civil.



**Quadro 8.2.2-** Procedimentos para uma melhor articulação entre os órgãos responsáveis aos licenciamentos das minerações urbanas.

## **CAPÍTULO 09**

### **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

---

A atividade de mineração compreende, basicamente, a extração de substâncias minerais e seu beneficiamento, visando adequá-las às especificações requeridas para sua utilização econômica. Em relação à exploração dos agregados, areia, argila e brita sua exploração concentra-se próximo aos centros urbanos, devido ao baixo custo que essas substâncias têm em relação ao mercado consumidor.

A relação de impactos negativos típicos da atividade mineira aumenta quando ela ocorre próxima a essas áreas urbanas. A proximidade entre cidade e mineração é marcada por uma série de problemas, como: transformação significativa da paisagem; interferências nos processos ambientais; geração de áreas degradadas pelo desmatamento; erosão do solo; assoreamento dos cursos d'água, poluição sonora, do ar e da água; riscos de deslizamentos e desmoronamentos de encostas; diversos tipos de incômodos à população do entorno gerando conflitos de vizinhança; riscos representados pelas minerações desativadas e abandonadas, custos relativos às obras necessárias para a recuperação dessas áreas e para a sua preparação para receber usos futuros.

Em relação aos municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes as minerações caracterizam-se como uma atividade primária, de suporte para a indústria civil, onde são extraídas as seguintes substâncias minerais: areia, argila, brita, fosfato, além da exploração de água mineral.

Foram cadastradas nesse estudo as áreas de explorações formais e informais, desses dois municípios, sendo que na exploração de areia foram identificadas 8 áreas de exploração formais e 7 áreas de exploração informal. Na exploração de argila foram cadastradas 8 áreas de exploração formais e 3 áreas de exploração informal. Os granitos correspondem a 21 ocorrências de minerações formais, onde no estudo não foram identificadas áreas de exploração informal. Em relação às águas minerais observou-se que houve um aumento considerável em sua exploração na década de 90, sendo Pernambuco o 2º produtor de águas minerais no Brasil. Na área de estudo foram cadastradas 58 áreas formais onde não foram identificadas áreas de exploração ilegal. O fosfato restringe-se a apenas uma área cadastrada formal no município do Recife.

Observa-se que as explorações informais são de areias e argilas, têm sua exploração facilitada pela ocorrência da substância aflorando nos cortes de estradas (BR-101). Quanto às técnicas de exploração foi observado o uso de maquinários e mão-de-obra não especializada, já que não é exigido o beneficiamento do produto, diferenciando-se em relação ao granito utilizado para a brita. Em relação às águas minerais não foram encontradas áreas ilegais já que a própria população exige qualidade do produto que atinge diretamente à saúde humana, além de ser fortemente fiscalizada pelos órgãos competentes como o DNPM, a CPRH e a Vigilância Sanitária.

Nos municípios estudados o Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, licencia as áreas para exploração das substâncias minerais, enquanto as questões ambientais referentes aos licenciamentos são de competência da Companhia Pernambucana do Meio Ambiente – CPRH, e as licenças municipais são expedidas pelas Secretarias de Planejamento.

A diferentes exigências definidas para cada órgão dificultam a regularização de algumas minerações, fazendo com que muitos empreendedores sintam dificuldades para atender aos diferentes órgãos, que agem de modo desarticulado.

A análise crítica desses procedimentos levou à proposição de elementos para um Plano de Gestão para minerações de agregados tendo como base a revisão dos fluxos e a redução de exigências que facilitem ao minerador desenvolver as atividades de exploração diminuindo assim as áreas ilegalmente mineradas.

Sugere-se inicialmente uma ampla discussão envolvendo DNPM, CPRH e Secretarias de Planejamento Municipais em relação aos procedimentos de controle da mineração urbana, já que esses municípios têm experimentado um grande aumento da sua área urbana. O desenvolvimento das cidades tem relação direta com o crescimento da exploração de agregados, sendo importante estimular a regulamentação da mineração urbana que deve ser atualizada, e inserida no planejamento formal das cidades.

Propõe-se ainda que o sistema disponha de uma instância responsável pela exploração de agregados e água mineral, no âmbito das prefeituras, facilitando à integração entre os órgãos responsáveis por esse setor, com a atribuição de orientar o empreendedor, resultando na ampliação da legalização dessa atividade e conseqüentemente da arrecadação de tributos gerados pela Compensação Financeira sobre a Exploração Mineral-CFEM.

A complexidade das relações envolvidas no processo da mineração e os seus desdobramentos, além das dificuldades de acesso às informações sobre as atividades ilegais, não permitiram identificar todas as áreas afetadas. Desse modo recomenda-ser como desdobramento futuro desta pesquisa, o uso de recursos mais sofisticados para a

localização de áreas clandestinas, como por exemplo imagens de satélite de alta resolução e a cubagem dos bens minerais explorados.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- ALHEIROS, M.M.** 1998. *Riscos de Escorregamentos na Região Metropolitana do Recife*. UFBA. Curso de Pós-Graduação em Geologia. Área de Concentração geologia Sedimentar. Tese de Doutorado, 135pp.
- ALHEIROS, M.M & MOTA, A.C.S.,** 2001. *Mineração Urbana na Região Metropolitana do Recife e Conflitos Ambientais: Degradação Paisagística e Riscos Geológicos*. Resumo do Anais do IX Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, Recife-PE pg. 191.
- ANDRADE LIMA.D.,** 1960. *Estudos fitogeográficos de Pernambuco*. Arquivos do IPA, Recife, p. 305-341.
- ABGE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA.,** 1982. *Mineração Meio Ambiente e o Planejamento Municipal*. XXVI Congresso dos municípios do estado de São Paulo, 23pp. São Paulo.
- BARROS, A.H.C. ENCARNÇÃO, C.R.F. REIS, A.C.S. LACERDA, F.F. SILVA NETO, J.R. FERREIRA, N.S,** 1994. *Climatologia das estações experimentais do IPA*. LAMEPE, Recife, 136 p.
- BRASIL/DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL,** 2001a. *Cadastro Mineiro dos Municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes*. Disponível em [www.dnpm.gov.br/sicom/sicom.asp](http://www.dnpm.gov.br/sicom/sicom.asp). Acesso em 10 mai 2001.

**BRASIL/DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL**, 2001b. Código de Mineração 15/03/1967, disponível em [www.dnpm.gov.br/dnpm\\_jur.html](http://www.dnpm.gov.br/dnpm_jur.html). Acesso em 25 mar 2001.

**BRASIL/DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL**, 2000. *CFEM - Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais*, Folder informativo.

**BRASIL/DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL**, 1996. *Código de Mineração - Incluindo as alterações decorrentes da Lei nº 9314, de 14/11/1996 - DOU - 18/11/1996*, Recife.

**BRASIL/DNPM - Governo do Estado de Pernambuco**, 1995.- *Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana do Recife*, 177 pp.

**BRASIL/IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS**, 1990. Diretoria de Controle e Fiscalização. Departamento de Registro e Licenciamento. *Manual de Recuperação de Áreas degradadas: Técnicas de Revegetação*. Brasília, 96pp.

**BRASIL/MME**, 1981.- *Projeto Radambrasil, Folhas Jaguaribe/Natal*, v. 23. Rio de Janeiro, 744p.

**BRITO NEVES, B.B.**, 1983. *O mapa geológico do nordeste oriental do Brasil escala 1:100.000*. (Tese de Livre Docência). IG-USP São Paulo, 177p.

**CABRAL, S.** *Efeitos da Extração Mineral em Áreas Urbanizadas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro*. Anais do Seminário Internacional sobre Mineração em Áreas Urbanas, pp 36-39, São Paulo, 1989.

**CAETANO, L. C, SALIM, F.M.C.** *Sumário Mineral, 2000\_Água Mineral*. Disponível em [www.dnpm.gov.br/dnpm\\_eco.html](http://www.dnpm.gov.br/dnpm_eco.html). Acesso em 13 jun 2001.

- CINCOTTO, Z. & SILVA, S.S.**, 1995. *Gerenciamento ambiental e poder local: o problema da mineração no município de São Paulo*. RAP\_ Rio de Janeiro 29 (2), abr/jun. pp 154-163.
- CORDANI, U.G.; BRITO NEVES, B.B.; FUCK, R.A.; PORTO, R.; THOMAZ FILHO, A.; CUNHA, F.M.B.**, 1984. *Estudo preliminar de integração do Pré-Cambriano com os eventos tectônicos das bacias sedimentares brasileiras*. Petrobrás, CENPES, Ciência-Técnica-Petróleo; seção: Exploração Petróleo, v.15, 70p.
- COSTA, S. M. F.** Boletim da CFEM – CDEM/DIRIN. Publicação trimestral da Diretoria de desenvolvimento Mineral e Relações Institucionais do DNPM. Disponível em [www.dnpm.gov.br/cfem0001.html](http://www.dnpm.gov.br/cfem0001.html). Acesso em 11 jun.2001
- FERREIRA, R. V.**, 1993. *Mineração em Áreas Urbanas: o desmonte dos morros na cidade do Recife*. Relatório, 7pp.
- FRANCO, B. A & LYRA SOBRINHO, A. C. P.**, 2000. *Panorama da Economia Mineral do Estado de Pernambuco* - Relatório do DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) e CPRM (Companhia Pernambucana de Recursos Minerais), 45pp. Disponível em [www.dnpm.gov.br/dnpm\\_pub.html](http://www.dnpm.gov.br/dnpm_pub.html). Acesso em 28 jun 2001.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**, 2000. Censo Populacional dos Municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes. Disponível em: [www.ibge.gov.br/ibge/estatística/população/2000](http://www.ibge.gov.br/ibge/estatística/população/2000) Acesso em 28/05/2001.
- LEI MUNICIPAL nº 16.176/96**, 1996. *Estabelece a Lei de Uso e Ocupação do Solo da Cidade do Recife*. Recife, 151p.
- LEI MUNICIPAL nº 16.243/96**, 1996. *Estabelece a política do meio ambiente da cidade do Recife e consolida a sua legislação ambiental, mediante a instituição do Código do Meio Ambiente e do Equilíbrio Ecológico da Cidade do Recife*. Recife, 52p.

**LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES**, Redige novas diretrizes para a promulgação da Lei orgânica Municipal. 53pp. 1995.

**LEI MUNICIPAL nº 229/83**, 1983. SEPLAN-JG. SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PREFEITURA DO JABOATÃO DOS GUARARAPES. *Legislação Urbanística Básica*.

**MABESOONE, J. M. (coord.)**, 1991. *Estudos geológicos*. Centro de Tecnologia. Departamento de Geologia. Revisão Geológica da faixa sedimentar costeira de Pernambuco, Paraíba e Parte do Rio Grande do Norte. Série B Estudos e Pesquisa. Vol.10. Ed. Universitária, 252pp.

**MACHADO, P.A.L.** 1995.- *Direito Ambiental Brasileiro*. 5ª ed. Ed. Malheiros, São Paulo.

**MARTIN, L. SUGUIO, K. BITTENCOURT, A.C.S.P, DOMINGUEZ, J-M.F. AZEVEDO, A.E.G.**, 1985. Flutuações do Nível relativo do mar durante o quaternário superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. *Rev. Bras. Geoc.*, 15 (4); 273-286.

**MIDÉIA, F.N.**, 1989. *Uso de Explosivos na Exploração de Pedreiras Próximas a Áreas Urbanas*. Anais do Seminário Internacional sobre Mineração em Áreas Urbanas, pp 44-50, São Paulo.

**MOTA, A.C.S. & ALHEIROS, M.M.**, 2001. *Mineração Urbana e Risco Geológico na Região Metropolitana do Recife*. Resumo. Boletim nº 17. Publicado nos Anais do XIX Simpósio de Geologia do Nordeste\_SBG-NE, Natal, pp 75-76.

**PINTO, U.R.**, 2001. *Consolidação da Legislação Mineral e Ambiental*. Brasília, 7ª edição, 479pp.

**REZENDE, N.G.A M**, *O Fosfato de Olinda e os Conflitos de Mineração*- Série Recursos Minerais, Vol 3. 19pp. Recife, 1994.

**SILVA DIAS, E.G.C.**, 1996. *O projeto mineiro e os estudos ambientais* - Revista Saneamento Ambiental nº 41, 32-39 pp.

**SMA-SP\_ SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO**, 1998. *Avaliação do Impacto Ambiental*. Documentos Ambientais. São Paulo, 81pp.

**SUGUIO, K.**, 1999. *Geologia do Quaternário e Mudanças Ambientais. Passado+Presente=Futuro?* São Paulo. Ed. São Paulo's Comunicação e artes Gráficas, 366pp.

**SZATMARI,P.; FRANÇOLIN,J.B.L.; ZANOTTO,O.; WOLF,S.**, 1987. *Evolução tectônica da margem equatorial brasileira*. Rev. Bras. Geoc., 17: 180-186.

**VASCONCELOS, R.F. A.; BEZERRA, O. G.** 2000. Atlas ambiental do Recife, Recife: prefeitura da Cidade do Recife/Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente, 157 pp.

# **ANEXOS**

**Anexo 1**

ano	processo	diploma	substancia	utilização	município	requerente	ha solicit.	ha atual	geologia	relevo
1945	6328	lavra	água mineral	Águas Minerais	Recife	Águas Minerais Sta Clara	8,87	19,1	TB	CO
1971	805224	disponível	argila	industria	Jaboatão	Cerâmica Sto Antonio	312	113	QA	PL
1973	809415	lavra	argila	industria	Jaboatão	Mineração Geral do NE	82	82,4	QA	PL
1974	805165	lavra	areia	industria	Jaboatão	Mineração Geral do NE	4,31	4,31	QP	PL
1977	801860	lavra	água mineral	Águas Minerais	Recife	Noana Mineração Ind e Com	49	49	QP	TB
1977	807401	disponível	água mineral	Águas Minerais	Olinda	Raimundo da Fonte Industrial	0,24	0,24	QPM	PL
1979	840040	disponível	água mineral	Águas Minerais	Jaboatão	Indaiá	16,38	16,3	AGN	MB
1982	840059	Licenciam	granito	industria	Jaboatão	Ind Açucareira A Martins	5,62	5,62	QPM	CO
1983	840177	lavra	areia	industria	Jaboatão	Mineração Geral do NE	13,16	13,1	QA/QP	PL
1985	840020	lavra	água mineral	Águas Minerais	Jaboatão	Mineração Branca de Neve	48	48	AGN	CO
1988	840324	pesquisa	areia	industria	Jaboatão	CIV	200,5	31,2	QA	PL
1989	840528	lavra	água mineral	Águas Minerais	Recife	Mineração Alto Caxangá	49,95	49,9	QA/TB	CO/PL
1989	840405	lavra	granito	industria	Jaboatão	Pedreira Guararapes	88	88	PQD/AGN	CO/MB
1991	840168	pesquisa	argila	construção civil	Jaboatão	COMIL	14		QA/PQD/AGN	N.I.
1991	840128	pesquisa	argila	construção civil	Jaboatão	Paulo de Souza Leão	N.I.	N.I.	PQD/AGN	CO
1991	840097	disponível	granito	construção civil	Jaboatão	Valdemiro P. Araújo Filho	N.I.	N.I.	TB/AGN	MB
1991	840216	lavra	granito	industria	Jaboatão	BRIFORT	48,01	48,9	QA/PQD/AGN	CO
1992	840209	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Jaboatão	Antonio V Barros	50	50	AGN	CO
1992	840227	lavra	água mineral	Águas Minerais	Jaboatão	Água mineral Alpina	39	39	PQD/QA	MB
1992	840034	pesquisa	granito	industria	Jaboatão	BRIFORT	683,06	415	QA/TA/AGN	CO/PL
1994	840024	lavra	água mineral	Águas Minerais	Recife	Mineradora Canhotinho	1,64	1,64	QA/TB	CO
1994	840069	pesquisa	granito	industria	Jaboatão	Alice A M Valença	442,5	48,7	AGN	CO
1994	840035	lavra	água mineral	Águas Minerais	Recife	Água Mineral Lisboa	48	48	QA/TB	CO
1996	840105	lavra	água mineral	Águas Minerais	Recife	Crystal Mineral	47	47	TB	PL
1996	840109	disponível	água mineral	Águas Minerais	Jaboatão	Marcelo V C Melo	10	10	AGN	TB
1996	840114	pesquisa	granito	industria	Jaboatão	Alice A M Valença	442,5	48,7	AGN	N.I.
1996	840130	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	André S Ali	50	50	QA/TB	CO
1996	840133	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Euro P. de Melo	49	49	TB	CO/PL
1996	840115	Licenciam	areia/argila	construção civil	Jaboatão	Alice A M Valença	N.I.	N.I.	QA/QP/TB	TB
1996	840114	pesquisa	granito	industria	Jaboatão	BRICON	50	34,0	AGN	PL
1997	840034	lavra	água mineral	Águas Minerais	Recife	Fortcreto	49	49	QA	CO

## Continuação do Anexo 1

ano	processo	diploma	substancia	utilização	município	requerente	ha solicit.	ha atual	geologia	relevo
1997	840127	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Ubaldo Nunes da Silva	50	50	TB/QA	PL
1997	840131	lavra	água mineral	Águas Minerais	Recife	Rosa C.Araújo	50	50	TB/QA	CO
1997	840065	Licenc.	areia	construção civil	Jaboatão	Luiz C Santos	4	3,94	QA/QP	N.I.
1997	840034	lavra	Fosfato	Fertilizantes	Recife	Fortcreto	1000	883	QM	PL
1997	840164	pesquisa	granito	industria	Jaboatão	USIBRITA	100	43,4	PQD/AGN	PL
1998	840003	lavra	água mineral	Águas Minerais	Recife	Ind Reunidas de Plástico e Miner	49	49	KB	CO
1998	840018	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Verônica Gomes Vieira Carvalho	50	50	QA/AGN	TB/CO
1998	840045	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Tarcisio F Silva	50	50	AGN/TB	TB
1998	840075	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Jaboatão	Edgar J M Fonte	48	48	QP/QA	TB
1998	840078	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Jaboatão	Edimar R Batista	50	50	AGN	PL
1998	840090	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Da Soli Água	49	49	QA	CO
1998	840101	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Artur A Wiedman	49	49	TB	PL
1998	840105	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Artur A Wiedman	49	47,4	TB	CO
1998	840082	N.I.*	agua mineral	Águas Minerais	Recife	N.I.	N.I.	N.I.	TB	CO
1998	840114	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Marco <sup>a</sup> Montenegro	50	50	QA	TB
1998	840116	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Jaboatão	Edgar J M Fonte	48	48	TB	MB
1998	840011	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	TB	CO
1998	840017	Licenciam	areia	industria	Jaboatão	CIV	12,83	12,8	QM/QA/QP	TB
1999	840004	N.I.	água mineral	Águas Minerais	Jaboatão	N.I.	N.I.	N.I.	TB	PL
1999	840019	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Jarbas E A Filho	50	50	TB	CO/PL
1999	840023	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Eliana N Vasconcelos	49,95	49,9	TA/QP	TB/CO
1999	840024	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Salomão S Couto	49,81	49,8	TB	CO/PL
1999	840038	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Ladjane de V G dos Santos	50	48,3	TB/KB/QA	TB
1999	840041	N.I.	granito	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	AGN	N.I.
1999	840046	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Jose Diogoberto de M Lobo	26,59	24	QA/KB/TB	TB/CO
1999	840052	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Paulo F J R Távora	49,55	49,5	QA	MB
1999	840053	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Julio C G da Silva	23,89	2,25	TB	N.I.
1999	840054	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Edilene G da silva	50	50	TB	TB
1999	840058	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Jaboatão	Dino Scalia	50	49,8	QA/TB	CO
1999	840068	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	QA/TB	CO/PL
1999	840071	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Jaboatão	Pietro Scalia	50	45,8	QP	TB
1999	840082	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Pólo de consultoria e marketing	50	50	TB	TB

ano	processo	diploma	substancia	utilização	município	requerente	ha solicit.	ha atual	geologia	relevo
1999	840086	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Pólo de C. e marketing	50	50	TB/QA	TB
1999	840087	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Pólo de consultoria e marketing	50	50	TB/QA	TB
1999	840092	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	H2O empresa de mineração	49	49	QA/TB	TB
1999	840094	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	H2O empresa de mineração	50	50	TB/QA	TB
1999	840095	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	H2O empresa de mineração	50	50	QA/TB	TB
1999	840096	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	H2O empresa de mineração	49,98	49,9	TB	CO
1999	840100	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	João H do rego	50	48	TB/QC	PL
1999	840143	pesquisa	areia	construção civil	Jaboatão	Edson A M Valença	N.I	N.I	QA	CO
1999	840154	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Artur A Wiedman	50	40,7	TB/QA	TB
1999	840162	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Luiz R C Coelho	50	48,6	TB	PL
1999	840210	pesquisa	argila	construção civil	Jaboatão	F Austregeselo C Bezerra	50	50	AGN	CO
1999	840015	pesquisa	granito	industria	Jaboatão	Pedreira Guarany	48,38	48,1	AGN	PL
1999	840033	pesquisa	granito	industria	Jaboatão	Francisco R C da Silva	14,47	0,48	QA/AGN	CO
1999	840064	pesquisa	granito	industria	Jaboatão	Edson A M Valença	50	50	AGN	CO
1999	840136	pesquisa	granito	industria	Jaboatão	Pedreira Paraíso	50	10,3	AGN	PL
1999	840211	pesquisa	granito	industria	Jaboatão	USIBRITA	49,84	49,5	QA	CO
2000	840029	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Roberto C T Pimentel	50	49,7	TB	CO
2000	840055	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Marcelo J C de Araújo	50	50	KG	CO
2000	840069	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Águas Minerais Sta Clara	50	44,8	TB	CO
2000	840070	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Águas Minerais Sta Clara	50	49,9	TB	PL
2000	840021	pesquisa	areia	construção civil	Jaboatão	Companhia Industrial de vidros	N.I.	N.I.	QP	CO
2000	840109	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Mineradora Canhotinho	50	50	TB	
2000	840036	pesquisa	argila	construção civil	Jaboatão	Paulo Pragana Paiva	1000	1000	AGN	MB
2000	840037	pesquisa	argila	construção civil	Jaboatão	EXTRAPED RAS	772,27	772	PQD/AGN	MB
2000	840036	pesquisa	granito	industria	Jaboatão	Francisco R C da Silva	0,45	0,45	AGN/QG	PL
2000	840056	pesquisa	granito	industria	Jaboatão	Luiz P T Moreira	50	49,9	AGN	CO
2000	840082	pesquisa	granito	industria	Jaboatão	Mineradora São Simão	45,78	45,7	AGN	CO
2000	840083	Licenciam	argila	construção civil	Jaboatão	F.Austregés elo C. Bezerra ME	N.I.	N.I.	QA/TB	PL
2000	840035	pesquisa	granito para brita	industria	Jaboatão	Paulo Pragana Paiva	31	30,9	PQD/AGN	CO
2000	840109	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Jaboatão	Francisco R C da Silva	N.I.	N.I.	TB	CO

**Continuação do Anexo 1**

ano	processo	diploma	substancia	utilização	município	requerente	ha solicit.	ha atual	geologia	relevo
2001	840004	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Rosa Clementina de Araújo	50	37,6	KB/TB	CO
2001	840005	pesquisa	água mineral	Águas Minerais	Recife	Mucio M V Guimarães	50	49,9	QA/QP	PL
2001	840014	pesquisa	granito e gnaiss	industria	Jaboatão	Edson A M Valença	992	992	AGN	MB
2001	840025	Licenciam	granito e gnaiss	industria	Jaboatão	Edson A M Valença	N.I.	N.I.	PQD	MB

**Anexo 1-** Áreas Cadastradas de Mineração das Principais Ocorrências Minerais para o Uso na Construção Civil e a Exploração da Água Mineral no Município do Recife (Brasil/DNPM, 2001a).

**Legenda**

**QA** - Depósitos fluviais e flúvio-lagunares \_ sedimentos areno-argilosos, com matéria orgânica ocasional.

**QM** - Mangues \_ sedimentos siltico-argilosos ricos em matéria orgânica

**QH** - Terraços Holocênicos – sedimentos arenosos de praia com fragmentos de conchas.

**QP** - Terraços Pleistocênicos \_ sedimentos arenosos de praia com nível espódico na base

**QPM** - Terraços Pleistocênicos Modificados \_ sedimentos arenosos de praia com depósitos fluviais

**TB** - Formação Barreiras \_ sedimentos areno-argilosos de coloração amarela e vermelha, com a presença de caulim.

**TA** - Formação Algodoads \_ sedimentos areno-argilosos com freqüentes fragmentos de rochas vulcânicas alteradas

**KG** - Formação Gramame \_ calcarenitos e calcários fossilíferos

**KB** - Formação Beberibe \_ arenitos grossos capeados por arenitos argilosos intercalados e camadas calcárias.

**KC** - Formação Cabo \_ conglomerados intercalados e camadas areno-argilosas

**PQD** - Quartzodiorito cinza de grã fina a média.

**AGN** - Embasamento Cristalino-gnaiss granítico e granodiorítico.

**CO** – Colina

**MB** – Morro Baixo

**PL** – Planície

**TB** – Tabuleiro

**N.I.\*** - Não identificada

**Anexo 2****Modelo 1 (Licença Municipal para Terra Firme)**

ESTADO DE \_\_\_\_\_

PREFEITURA MUNICIPAL DE \_\_\_\_\_

LICENÇA Nº \_\_\_\_\_

O Prefeito Municipal de \_\_\_\_\_, no uso da competência que trata o artigo 3º da Lei nº 6.567, de 24.09.1978, obedecidas às disposições constantes na Instrução Normativa nº 001, de 21.02.2001, do Diretor Geral do Departamento Nacional de Produção Mineral, resolve licenciar a firma \_\_\_\_\_, CNPJ nº \_\_\_\_\_, com sede à rua \_\_\_\_\_, Município de \_\_\_\_\_, Estado de \_\_\_\_\_, para extrair a substância mineral \_\_\_\_\_, pelo prazo de \_\_\_\_\_, numa área de \_\_\_\_\_ hectares, localizada no lugar denominado \_\_\_\_\_, Distrito de \_\_\_\_\_, neste Município, cujo imóvel é de propriedade do (s) senhor (s) \_\_\_\_\_.

Esta licença não autoriza o início imediato das operações de extração, ficando o mesmo condicionado ao registro da licença do DNPM-Departamento Nacional de Produção Mineral e à obtenção da licença de operação da CPRH-Companhia Pernambucana de Meio Ambiente.

\_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 2002.

\_\_\_\_\_  
PREFEITO MUNICIPAL

**Anexo 3****Modelo 1 (Licença Municipal para Leito de Rio)**

ESTADO DE \_\_\_\_\_

PREFEITURA MUNICIPAL DE \_\_\_\_\_

LICENÇA Nº \_\_\_\_\_

O Prefeito Municipal de \_\_\_\_\_, no uso da competência que trata o artigo 3º da Lei nº 6.567, de 24.09.1978, obedecidas às disposições constantes na Instrução Normativa nº 001, de 21.02.2001, do Diretor Geral do Departamento Nacional de Produção Mineral, resolve licenciar a firma \_\_\_\_\_, CNPJ nº \_\_\_\_\_, com sede à rua \_\_\_\_\_, Município de \_\_\_\_\_, Estado de \_\_\_\_\_, para extrair a substância mineral \_\_\_\_\_, pelo prazo de \_\_\_\_\_, numa área de \_\_\_\_\_ hectares, localizada no lugar denominado \_\_\_\_\_, Distrito de \_\_\_\_\_, neste Município, cujo imóvel é de propriedade do (s) senhor (s) \_\_\_\_\_.



É terminantemente proibido a utilização de escavadeiras ou outro qualquer equipamento que possa produzir modificações no talude do rio, no regime das águas ou qualquer obra de arte existente.

Esta licença não autoriza o início imediato das operações de extração, ficando o mesmo condicionado ao registro da licença do DNPM-Departamento Nacional de Produção Mineral e à obtenção da licença de operação da CPRH-Companhia Pernambucana de Meio Ambiente.

\_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 2002.

\_\_\_\_\_  
PREFEITO MUNICIPAL

## Anexo 4

		COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE Rua Santana, 367 - Casa Forte - Recife/PE CEP: 52.060-4 FONE: (081) 3267.1800 FAX: (081) 3441.6088
Companhia Pernambucana do Meio Ambiente	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente	

**REQUERIMENTO PARA LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

**1. TIPO DE SOLICITAÇÃO**

<input type="checkbox"/> Autorização	<input type="checkbox"/> Renovação de Licença de Instalação
<input type="checkbox"/> Licença Prévia	<input type="checkbox"/> Licença de Operação
<input type="checkbox"/> Licença de Instalação	<input type="checkbox"/> Renovação de Licença de Operação
<input type="checkbox"/> Outros (especificar) _____	

**2. DADOS DO REQUERENTE (Pessoa Física / Funcionário)**

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço Completo: \_\_\_\_\_

CPF: \_\_\_\_\_ Identidade: \_\_\_\_\_ Fone: \_\_\_\_\_

**3. DADOS DO PROPRIETÁRIO / EMPREENDEDOR**

Razão Social: \_\_\_\_\_

Endereço Completo: \_\_\_\_\_

CGC/CPF(MF): \_\_\_\_\_ Insc. Estadual \_\_\_\_\_ Fone: \_\_\_\_\_

**4. RESPONSÁVEL TÉCNICO**

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço Completo: \_\_\_\_\_

Identidade: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_ Reg. Profissional: \_\_\_\_\_

Cargo / Função: \_\_\_\_\_ Telefone p/Contato: \_\_\_\_\_

**5. DADOS DO EMPREENDIMENTO:**

Descrição do Empreendimento: \_\_\_\_\_

Endereço Completo: \_\_\_\_\_

CGC / CPF (MF) : \_\_\_\_\_ Incrição Estadual: \_\_\_\_\_

Nestes termos pede deferimento:

Recife,      de      de

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Requerente

## Anexo 5



Companhia Pernambucana  
do Meio Ambiente



Secretaria de Ciência,  
Tecnologia e Meio Ambiente

COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE  
Rua Santana, 367- Casa Forte - Recife/PE CEP:52.060-460  
FONE: (081) 3267.1800 FAX: (081) 3441.6088

## FORMULÁRIO PARA EMPREENDIMENTOS DE EXTRAÇÃO DE MINERAIS

1-RAZÃO SOCIAL				2-CNPJ/MF		3-INSCRIÇÃO ESTADUAL	
4-ENDEREÇO PARA CONTATO		5-NÚMERO	6-BAIRRO	7- MUNICÍPIO		8-CEP	
9-NOME PARA CONTATO		10- CARGO/REGISTRO PROFISSIONAL		11-TELEFONE	12-RAMAL	13-DOD	14-FAX
15- ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO			16-LOCALIDADE		17- BAIRRO OU DISTRITO		
18 - MUNICÍPIO		19 - CEP		20 - CORPO RECEPTOR		21 - BACIA HIDROGRÁFICA	
22 - SUBSTÂNCIA MINERAL		23-Nº DNPM OU PROTOCOLO		24-ÁREA AUTORIZADA PELO DNPM (POLIGONAL)			
25-TIPO DE LAVRA		26- INÍCIO DA ATIVIDADE		27-ÁREA DA LAVRA (ha)		28-ÁREA CONSTRUÍDA (m)	
29-ATIVIDADE: REFORMA <input type="checkbox"/> CR (EXPLOSIVOS) <input type="checkbox"/>		LAVRA <input type="checkbox"/> LAVRA E BENEFICIAMENTO <input type="checkbox"/> OUTROS (ESPECIFICAR) <input type="checkbox"/>		AMPLIAÇÃO E/OU <input type="checkbox"/>		30-Nº DE EMPREGADOS	
31-LICENÇA: LICENCIAMENTO <input type="checkbox"/>		PRÉVIA <input type="checkbox"/>		INSTALAÇÃO <input type="checkbox"/>		OPERAÇÃO <input type="checkbox"/>	
						RENOVAÇÃO <input type="checkbox"/>	
						DATA DO 1º	
32 - ÁGUA UTILIZADA:							
ORIGEM: CONSUMO DIÁRIO PREVISTO (m³): POTÁVEL: PROCESSO DE MINERAÇÃO:							
EFLUENTES E RESÍDUOS	33-ORDEM		34-QUANTIDADE (m³/dia)		35-TRATAMENTO		36-DESTINAÇÃO FINAL
	ESGOTO SANITÁRIO						
	PROCESSO DE MINERAÇÃO (Especificar)						
RELAÇÃO DOS PRODUTOS	37-DESCRIÇÃO (DENOMINAR TODO PRODUTO FINAL, SUBPRODUTO E O REJEITO OBTIDO DO PROCESSO DE MINERAÇÃO E BENEFICIAMENTO)						38-QUANTIDADE MENSAL MÉDIA (Kg, Ton, l, etc.)
COMBUSTÍVEIS USADOS	39-TIPO		40-EQUIPAMENTO			41-CONSUMO DIÁRIO	
						QUANTIDADE	UNIDADE
Considerar todas as máquinas e equipamentos. Indicar o tipo de combustível utilizado para queima (óleo, diesel, álcool, GLP, gás natural, coque, lenha, outro - especificar)							
42-CARACTERÍSTICAS DA ÁREA (VEGETAÇÃO, TOPOGRAFIA, GEOLOGIA, ETC)							

**Continuação Anexo 5**

43-DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROCESSO DE LAVRA E/OU DO BENEFICIAMENTO	
44-FLUXOGRAMA	
45-CROQUI DA SITUAÇÃO	
INFORMAR CLARAMENTE: COLEÇÕES MAIS PRÓXIMAS CITAR E LOCALIZAR VIAS DE ACESSO MENCIONAR OCUPAÇÕES DAS ÁREAS VIZINHAS COM INDICAÇÃO DE DISTÂNCIA	
46-LOCAL E DATA	
47-NOME POR EXTENSO	48-CPF
ASSUMO, SOB AS PENAS DA LEI, QUE AS INFORMAÇÕES PRESTADAS SÃO VERDADEIRAS	
ASSINATURA	