



ISSN:1984-2295

# Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: [www.ufpe.br/rbgfe](http://www.ufpe.br/rbgfe)



## **Análise da Mineração em Áreas Urbanas no Contexto do Ordenamento Territorial: Estudo de Caso do Município de Jaboatão dos Guararapes, Nordeste do Brasil**

Eduardo Paes Barreto<sup>1</sup>, Carlos Magno Muniz e Silva<sup>2</sup>, Patricia Fernanda Passos de Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doutorando em Geologia Sedimentar e Ambiental, Mestre em Engenharia Mineral. Endereço: Avenida Acadêmico Helio Ramos, s/n Cidade Universitária. Centro de Tecnologia e Geociências, 3º andar – sala 327. Recife – PE. CEP: 50740-530. Email: [edubarretoy@hotmail.com](mailto:edubarretoy@hotmail.com); <sup>2</sup> Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Minas. Endereço: Avenida Acadêmico Helio Ramos, s/n Cidade Universitária. Centro de Tecnologia e Geociências, 3º andar – sala 327. Recife – PE. CEP: 50740-530. E-mail: [carlosmagno@ufpe.br](mailto:carlosmagno@ufpe.br); <sup>3</sup> Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Geociências da UFPE. Endereço: Avenida Acadêmico Helio Ramos, s/n Cidade Universitária. Centro de Tecnologia e Geociências, 3º andar – sala 327. Recife – PE. CEP: 50740-530. E-mail: [nanda\\_fox@hotmail.com](mailto:nanda_fox@hotmail.com).

Artigo recebido em 01/08/2012 e aceito em 15/10/2012

### **RESUMO**

O presente artigo tem por objetivo destacar a importância do ordenamento territorial para o equacionamento de conflitos socioambientais decorrentes da mineração no município de Jaboatão dos Guararapes. A expansão urbana desordenada tem avançado na direção de áreas de extração de agregados da construção civil e, com isso, gerado conflitos socioambientais de diversas ordens. A metodologia adotada baseou-se nas seguintes etapas: levantamento bibliográfico sobre o ordenamento territorial; coleta de dados secundários junto a órgãos públicos de planejamento e de pesquisa mineral; trabalho de campo para produção de acervo fotográfico das áreas dos conflitos; elaboração de mapas concernentes à geologia, geomorfologia, mineração e sobreposição de áreas rurais e urbanas da área de estudo. Dentre os resultados, verificou-se que a atividade mineira gerou passivos ambientais como cavas abandonadas, instalações obsoletas, vias de acesso desativadas, reservas remanescentes, dentre outros. Associados a tais problemas, emergem os conflitos socioambientais em áreas de ocupação urbana desordenada, com evidência de riscos às populações que habitam próximo a encostas íngremes e comprometimento dos cursos d'água. Este trabalho ressalta a necessidade de atualização do Plano Diretor de Mineração da Região Metropolitana do Recife, elaborado em 1995, no intuito de procurar estabelecer uma convivência menos conflituosa entre o crescimento da cidade e a mineração de agregados da construção civil na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: ordenamento territorial, impactos ambientais, mineração de agregados, o uso e ocupação do solo e conflitos socioambientais.

## **Mineral Analysis in Urban Areas in the Context of Territorial Ordering: A Case Study of Jaboatão dos Guararapes City, Brazilian Northeast**

### **ABSTRACT**

This article has as an objective to highlight the importance of the territorial ordering for the solution of social-environmental conflicts due to mining activities in the Jaboatão dos Guararapes. The disordered urban expansion has advanced towards the extraction of building aggregates, and consequently generating social-environmental conflicts because of many reasons. The adopted methodology was based on the following steps: bibliographic research concerning the territorial ordering; secondary data collection from public institutes of mineral planning and research; fieldwork to produce the photographic collection of the conflicted areas; development of maps concerning the geology, geomorphology, mining and superposition of rural and urban study areas. Among the results, it was verified that the mining activity generated environmental liabilities such as abandoned pits, obsolete installations, deactivated access paths, remaining reserves, and others. Associated to these problems, the social-environmental conflicts appear in disordered urban occupied areas, with evidences risks to the population that inhabits close to the steep slopes and river courses. This paper highlights the necessity of updating in the *Director Plan of Mining* of the Metropolitan Region of the Recife, created in 1995, in order to establish a less conflicted interaction between the city growth and mining activities of building aggregates in the perspective of a sustainable development.

Keywords: territorial ordering, environmental impacts, mining aggregate, the use and the occupation of soil and social-environmental conflicts.

\* E-mail para correspondência: [edubarretoy@hotmail.com](mailto:edubarretoy@hotmail.com)  
(Barreto, E. P.).

## 1. Introdução

As atividades de mineração nas áreas urbanas e, particularmente nas Regiões Metropolitanas (RMs), têm gerado conflitos diversos, os quais estão relacionados com processos socioespaciais como impactos ambientais, urbanização desordenada, desmatamento, assoreamento de rios, etc. Nas RMs, as atividades de mineração mais comuns dizem respeito à extração de agregados para construção civil, tal como será evidenciado neste artigo.

Esses impactos causados pela mineração, associados à competição pelo uso e ocupação do solo, geram conflitos socioambientais pela falta de estratégias de intervenção que reconheçam a pluralidade dos interesses envolvidos (Leon, 2006). Os conflitos gerados pela mineração, inclusive em várias RMs do Brasil, devido à expansão desordenada dos loteamentos nas áreas limítrofes, exigem um constante monitoramento na condução da atividade, a fim de que sejam evitadas situações de impasse (Silva, 2001).

Conforme salienta Ruiz (1989), a exploração mineral próximo a áreas urbanizadas se constitui numa atividade importante para o próprio crescimento das cidades, especialmente quando se trata da oferta de matérias-primas utilizadas direta ou indiretamente na construção civil. Considerando-se que essas matérias-primas geralmente apresentam baixos valores unitários, há forte tendência de aproximação

entre locais de produção e de consumo. Nesse sentido, a grande demanda por essas matérias-primas nas RMs se torna um agravante a mais para a questão do equacionamento da atividade mineradora *versus* respeito aos moradores em face dos passivos ambientais.

O aproveitamento dos recursos minerais faz parte da ocupação territorial e, portanto, da história de muitos países, entre eles o Brasil. No contexto do desenvolvimento urbano e industrial, o processo de concentração demográfica acentuou o consumo por substâncias minerais, amplamente usadas na produção de equipamentos e obras de infraestrutura, bases do estilo de vida da sociedade moderna (Nogueira, 2010). Neste cenário, de acordo com Medina et al. (2007), a mineração se constitui numa atividade industrial importante e necessária, embora inerentemente modificadora do meio ambiente e, com frequência, associada às questões sociais envolvendo conflitos de uso do solo e geração de áreas degradadas.

Segundo Calaes et al. (2008), a intensificação dessas situações de conflitos efetivos e potenciais evidencia a importância do planejamento estratégico comprometido com a sustentabilidade ambiental, de forma a contribuir a um só tempo para o ajuste de políticas públicas de Ordenamento Territorial (OT) e para o aprimoramento da exploração e aproveitamento dos recursos minerais. Sendo assim, o OT é essencial para o planejamento e a gestão da produção de agregados para a

construção, seja no âmbito dos empreendimentos isolados, seja no de polos produtores, notadamente os de RMs (Calaes et al., 2007).

Neste contexto, o presente artigo aborda a questão do OT no município de Jaboatão dos Guararapes, tendo como foco a atividade mineradora e os conflitos socioambientais nas áreas urbanas resultantes do crescimento desordenado na periferia da RMR. A pesquisa constatou que, no decorrer dos anos, as atividades de mineração têm gerado passivos ambientais que apresentam degradação do espaço urbano onde estão localizados esses núcleos habitacionais periféricos e, por conta disto, ocorrem conflitos que envolvem a população local e as empresas responsáveis por essa atividade econômica. Ante esse quadro, o OT constitui-se em questão basilar para apontar possíveis saídas para tal problema socioambiental.

## 2. Sobre o Ordenamento Territorial

A expressão “Ordenamento Territorial” teve origem na França, nos estudos sobre *aménagement du territoire*. A tradução literal dessa expressão para o português encontra algumas ressalvas, pois se refere mais à ação de arrumar ou de arranjar. Contudo, para ordenamento ou qualquer outro vocábulo similar que se empregue em seu lugar, mantém-se o sentido de arranjo, arrumação, ordenação e organização.

A expressão *aménagement du territoire* é empregada nos estudos urbanos, quando

estes passam a se preocupar com a função das cidades e as relações entre elas e o campo. Nesse sentido, tal uso é muito frequente nos estudos de regionalização em função da área de influência das cidades, formando as redes urbanas regionais. Não obstante seja mais comum sob o ponto de vista econômico, essa influência é tanto econômica quanto cultural (Villas-Boas, 2001). É importante frisar que o OT não se atém apenas ao espaço urbano, pois as cidades estabelecem relações com o campo e com outras cidades. Para ordenar o uso e a ocupação do solo num determinado território, é preciso ultrapassar os limites imediatos das cidades, abrangendo áreas rurais intermediárias. Obviamente, o OT pode se voltar mais para uma área do que para outra (urbana ou rural, por exemplo), a depender de qual recorte espacial configura o alvo do ordenamento.

Pesquisadores dos diversos ramos científicos tratam com grande importância a temática do OT, inclusive na questão do uso e ocupação dos solos das grandes cidades. Moraes (2000) aborda esse tema procurando captar os grandes padrões de ocupação, as formas predominantes de valorização do espaço, os eixos de penetração do povoamento e das inovações técnicas e econômicas e a direção prioritária dos fluxos (demográficos e de produtos). Ele propõe um diagnóstico geográfico do território, indicando tendências e aferindo demandas e potencialidades, de modo a compor o quadro no qual devem operar de forma articulada as

políticas públicas setoriais, com vistas a realizar os objetivos estratégicos do governo.

Ogata (2005), por sua vez, afirma que o OT consiste no disciplinamento do uso dos recursos ambientais, de modo a possibilitar os melhores usos do espaço geográfico, sob o ponto de vista ambiental, social, econômico, dentre outros, valorizando suas potencialidades e respeitando suas restrições e limitações.

Becker (1991) considera que o OT diz respeito a uma visão macro do espaço e enfoca grandes conjuntos espaciais e espaços de interesses estratégicos ou usos especiais. Trata-se de uma escala geográfica de planejamento que aborda o território nacional em sua integridade, numa visão de contiguidade que se sobrepõe a qualquer manifestação pontual do território. As políticas públicas territoriais voltadas para macrorregiões como a Amazônia ou o Nordeste brasileiro são bons exemplos dessa perspectiva macro do OT.

De acordo com Figueiredo (2005), o OT constitui a expressão territorial das políticas econômicas, sociais, culturais e ecológicas. Seu entendimento caminha na direção de um “disciplinamento” no uso do território, de modo a compatibilizar, ou, ao menos, diminuir eventuais conflitos existentes nas diversas ações públicas e privadas que alteram dinamicamente os conteúdos físicos, sociais, econômicos e culturais do território.

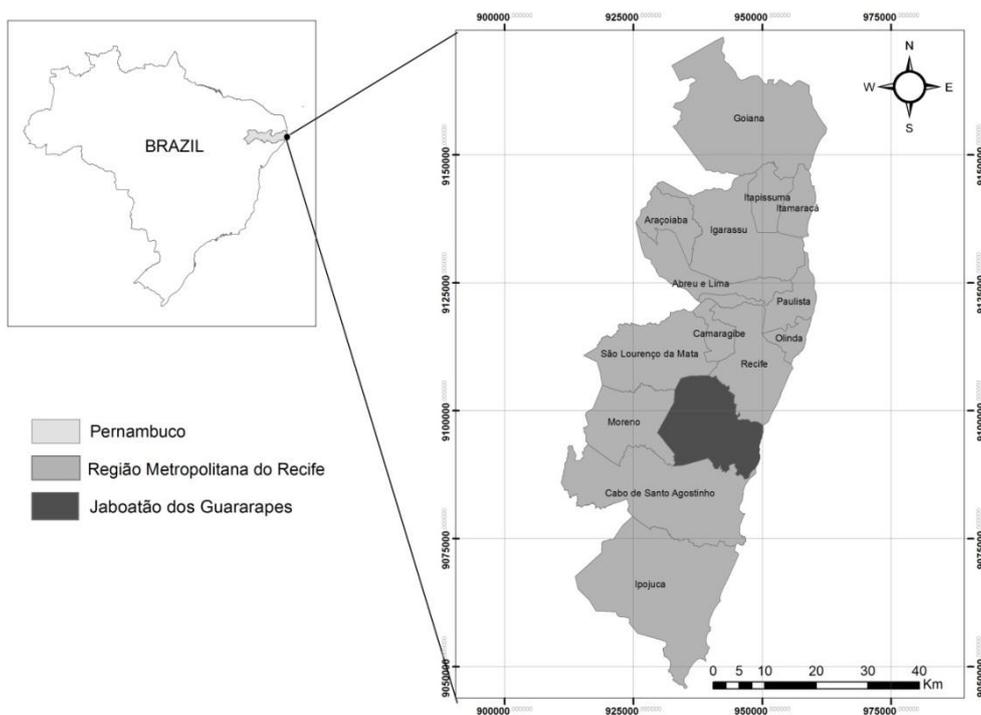
Quando aplicado à mineração, o OT

apresenta-se como uma ferramenta capaz de fornecer subsídios para o equacionamento de conflitos envolvendo tal atividade com outros usos do solo, inclusive o residencial urbano. Tal tarefa requer o conhecimento aprofundado da tipicidade, organicidade e dinâmica de evolução da ocupação conflitante, quer seja de reservas indígenas, de áreas de garimpo, de unidades de conservação, de faixas de fronteira e de proximidade de áreas urbanas (Calaes et al., 2003).

### **3. Localização e Caracterização da Área de Estudo**

O Município do Jaboatão dos Guararapes, localizado na porção centro-leste da Região Metropolitana do Recife - Brasil (Figura 1). Apresenta uma área de 247,10 km<sup>2</sup>, limita-se ao norte com São Lourenço da Mata e Recife, ao sul com o Município do Cabo de Santo Agostinho, a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com o Município de Moreno.

O município está situado numa região de clima AMS', segundo a classificação de Koeppen (1948). O período das chuvas desenvolve-se entre os meses de março a agosto, com precipitação pluviométrica oscilando entre 140mm e 270mm mensais e sempre acima de 1.500mm anuais. A temperatura média situa-se em torno de 26°C, com uma mínima de 18o C e uma máxima de 32°C.



**Figura 1.** Localização da área de estudo

#### 4. Material e Métodos

Para proceder à realização do estudo proposto, foram utilizados os seguintes procedimentos metodológicos: pesquisa bibliográfica; levantamento e análise dos documentos cartográficos; trabalho de campo; confecção de mapas; análise e discussão dos resultados.

A pesquisa bibliográfica foi realizada junto aos órgãos públicos estaduais e federais atuantes no Estado de Pernambuco (CPRH, DNPM, CPRM e CONDEPE/FIDEM). Esta etapa se pautou ainda na coleta de materiais disponíveis nos acervos virtuais de instituições e bibliotecas de universidades.

Foram consultados e analisados os seguintes produtos cartográficos: Mapa Geológico da RMR, escala 1:400.000 (CPRM, 2003); Mapa Geomorfológico (FIDEM, 2001); Mapa de Solos (EMBRAPA SOLOS, 2001); Mapa de Urbanização Rural-

Urbano, escala 1:400.000 (FIDEM, 2001); Mapa de Mineração de Agregados (DNPM, 2003). Ao final, utilizou-se o programa ARCGIS 9.0-ARCMAP, procedendo-se à confecção dos mapas.

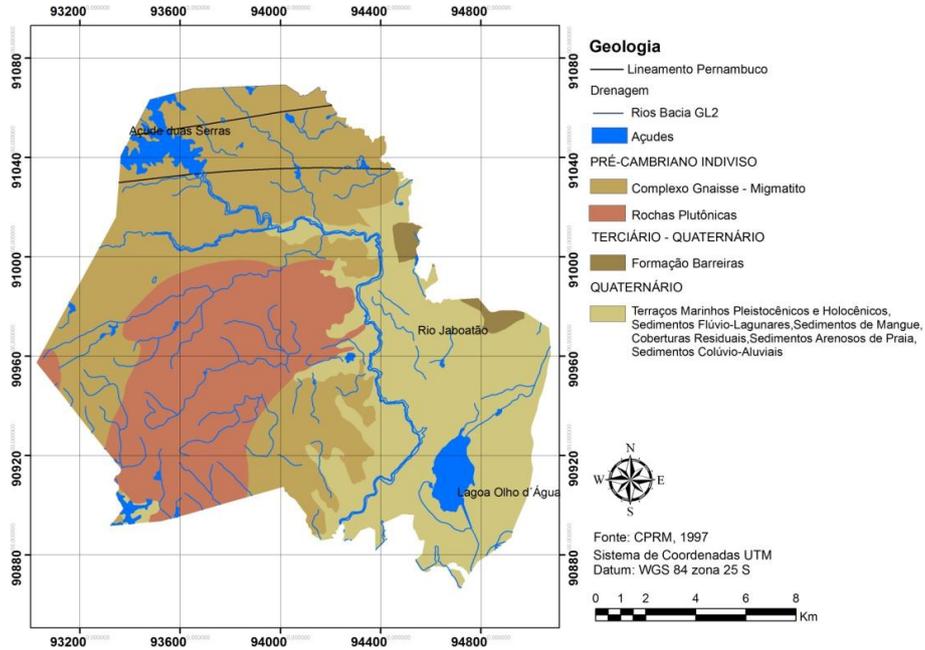
Foram realizados trabalhos de campo com o objetivo de observação *in loco* das condições socioambientais e do ambiente físico, formas de uso e ocupação do solo, atividades de mineração e identificação de áreas de ocorrência de conflitos socioambientais decorrentes da interrelação dos dois últimos aspectos.

#### 5. Caracterização Geológica e Geomorfológica

Geologicamente o município de Jaboatão dos Guararapes abrange três grandes conjuntos litológicos, formados em períodos distintos, no intervalo de tempo de 2.500 milhões de anos atrás até o presente (CPRM,

1997). A litologia, como pode ser observado no Mapa Geológico abaixo, compreende litótipos do Maciço Pernambuco-Alagoas, Brito Neves (1975), litótipos do Grupo

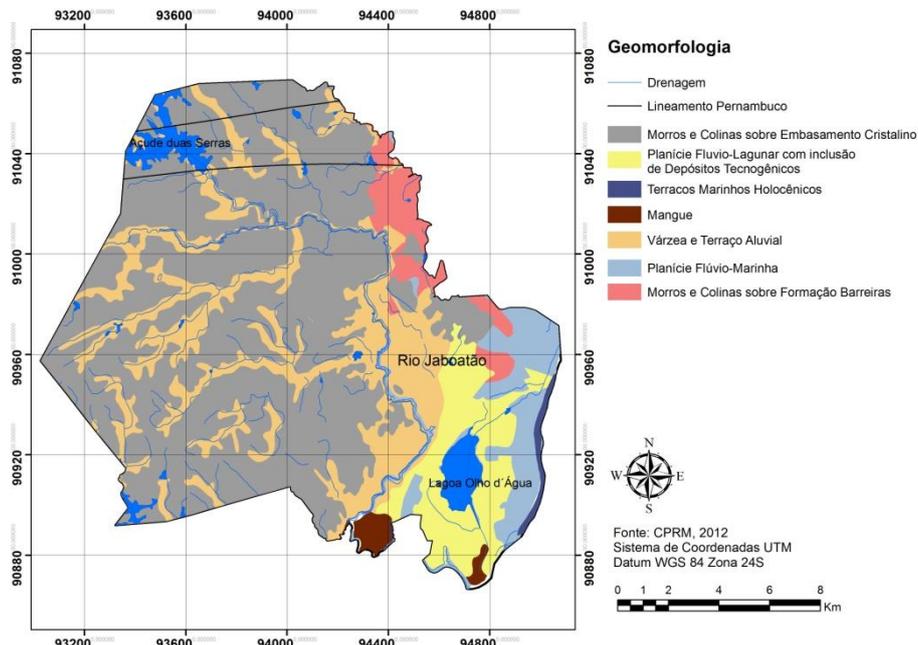
Pernambuco, Amaral & Menor (1979) e sedimentos de cobertura terciários e quaternários, distribuídos na faixa litorânea (Figura 2).



**Figura 2.** Mapa Geológico do município de Jaboatão dos Guararapes. Fonte: (CPRM, 1997).

Quanto a sua geomorfologia o município apresenta, basicamente, três domínios de relevo: morros/colinas, terraços e planície, expressos por formas topográficas bem definidas (Figura 3). As formas de

relevo, dentro desses domínios, resultaram de uma série de acontecimentos geológicos, relacionados às atividades tectônicas e ao comportamento diferencial das rochas.



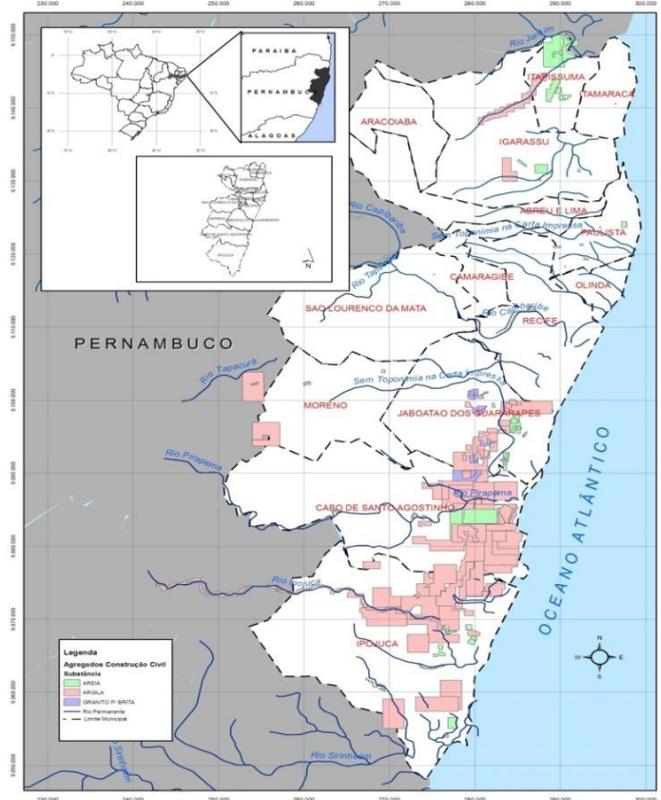
**Figura 3.** Mapa Geomorfológico do município de Jaboatão dos Guararapes. Fonte: (CPRM, 1997).

### 5.1 A mineração de Agregados na Região Metropolitana do Recife/RMR

Neste artigo, o termo “agregados” refere-se aos materiais da atividade extrativa mineral utilizados como matéria-prima na indústria da construção civil. Os agregados extraídos na área de estudo são basicamente agregados de uso na construção civil: areia, argila e pedra britada. A distribuição das áreas de mineração se dá quase que simetricamente nos litorais norte e sul, sendo a área do

Município do Recife pouco representativa nessa atividade (Figura 4).

Dos 14 municípios que compõem a RMR, 8 municípios detêm áreas requeridas para a lavra de areia e brita, sendo mais destacados nessa situação os municípios de Itapissuma, Igarassu, Ipojuca e *Jaboatão dos Guararapes* foco de estudo do presente trabalho, justamente os que estão mais destacados no mapa a seguir, em termos de ocorrência.



**Figura 4.** Áreas de mineração de agregados na RMR.

As argilas encontradas na RMR fazem parte do pacote de sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras, que recobre as faixas costeiras dos litorais norte e sul. Esses sedimentos são datados do período geológico Tércio-Quaternário e apresentam granulometria fina a média, espessura que vai

de poucos centímetros a dezenas de metros e cores variadas. Segundo o DNPM (1995), as principais ocorrências de argila cadastradas na RMR estão distribuídas nos municípios do Cabo de Santo Agostinho, Igarassu, Ilha de Itamaracá, Jaboatão dos Guararapes (Figura 5), Moreno, Olinda, Paulista e Recife.



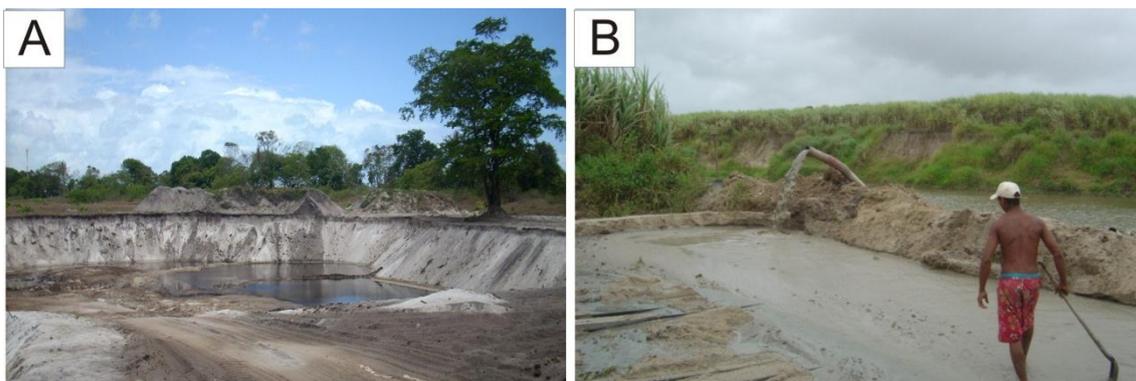
**Figura 5.** Lavra de argila no Município de Jaboatão do Guararapes.

No tocante à lavra de areia, no ano de 2007, existiam na RMR 44 empreendimentos mineiros em atividade e/ou aptos à lavra, outros 38 se encontravam em trâmite (DNPM, 2008). Albuquerque (2008) confrontou tais dados com os da outorga ambiental deste segmento e constatou que apenas 22 empreendimentos estavam devidamente licenciados.

A definição do método de lavra de areia comum para a construção civil depende das características das jazidas, escala de produção

requerida e potencial do capital a ser investido. Basicamente, as metodologias de lavra empregadas na RMR são:

i) lavra em cavas ou encostas – a areia é lavrada através de processos manuais (pá e picaretas), semi-mecanizados (Figura 6) e mecanizados. Nestes últimos são utilizados sistemas mistos e/ou totalmente mecanizados através de equipamentos de portes variados como tratores, retroescavadeiras e pás carregadeiras.



**Figura 6.** Lavra de areia em cava de forma semi-mecanizada em Itapissuma (A) e em Ipojuca (B).

(ii) lavra em leitos de rios – a areia é lavrada através de dragas de sucção ou arraste. Nestes sistemas o minério é classificado em peneira inclinada para

separação de cascalhos grosseiros e restos vegetais. Dentre os impactos desse tipo de lavra para o meio ambiente estão: rebaixamento excessivo dos leitos dos rios

e/ou córregos; alterações na topografia das margens; instabilidade de taludes marginais; alterações dos ciclos de erosão - deposição do rio; destruição da fauna e flora bentônica e das margens dos rios; rebaixamento do lençol freático; alterações na turbidez das águas e formação de lagoas artificiais. Segundo a CPRM (2001), este processo, quando executado nas margens, acarreta assoreamento devido ao aumento de vazão sólida oriunda da deposição de sedimentos. Efeitos positivos são observados quando a dragagem é realizada em leitos previamente assoreados, aumentando a calha do rio.

Na RMR, o caráter informal predominante na extração de areia torna difícil a quantificação da extração de agregados. Um dos principais segmentos de consumo de areia é o da construção civil e seu ritmo de produção é dependente do desempenho desse setor. Além disso, dado o baixo valor unitário dessas matérias-primas, as jazidas não devem estar distantes dos locais de consumo (Albuquerque, 2008).

Tal como ocorre com a areia e argila, torna-se difícil uma avaliação a respeito das reservas legais ou mesmo do potencial das pedreiras localizadas na RMR. Em geral, o caráter de informalidade desse segmento é menor do que nos casos de areia e argila.

Os granitos e gnaisses da RMR fazem parte do embasamento cristalino, o qual aflora em alguns locais da região litorânea e ao longo da linha de falha de direção E-W, que passa por Pesqueira, Caruaru e Gravatá. Na

área de estudo, o marcante intemperismo físico-químico, associado à forte ação erosiva, deu origem à formação de matações e exuberantes afloramentos rochosos (DNPM, 1995).

No município de *Jaboatão dos Guararapes* estão concentradas as principais pedreiras que abastecem o segmento da construção civil de toda a RMR, e também detém as maiores reservas lavráveis deste mineral, com 19.976.926 toneladas (DNPM, 2006). Em seguida, o município de Ipojuca que apresenta reserva de 1.989.980 de toneladas, sendo o segundo maior produtor de britas na RMR.

## 6. Resultados e Discussão

No Brasil, a criação de novas áreas urbanas em função do crescimento populacional ocorrido na segunda metade do século XX não foi acompanhada de uma maior preocupação com o OT. A urbanização de áreas onde se desenvolveram atividades de mineração no passado não foi coibida (Sobreira & Fonseca, 2001). Na maioria das vezes, essas áreas apresentam características morfológicas e geotécnicas desfavoráveis, gerando, assim, um quadro crítico no que se refere à segurança da população e das estruturas ali presentes.

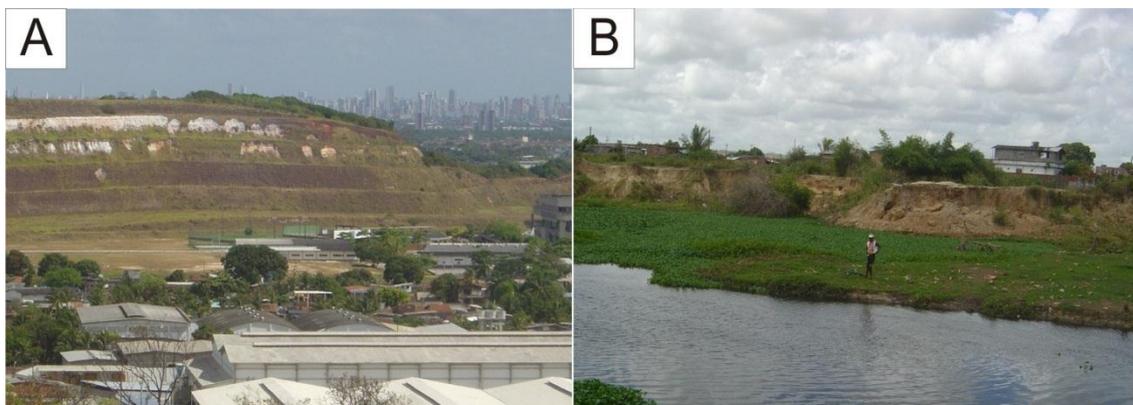
Em *Jaboatão dos Guararapes*, a mineração é uma importante atividade econômica, pois garante a oferta de algumas matérias-primas indispensáveis à construção civil. O processo de uso e ocupação do solo

urbano desordenado ou mal planejado resultou numa expansão urbana na direção das áreas de lavras, o que ocasionou o aumento dos conflitos socioambientais decorrentes da contiguidade espacial entre a cidade e a extração de agregados. Nesse sentido, ganha proeminência o papel do OT para tentar reduzir tais conflitos e reordenar a expansão urbana.

De acordo com a FIDEM (2007), estima-se que cerca de 50% da população economicamente desfavorecida da RMR residam em assentamentos espontâneos. A especulação imobiliária e o adensamento do espaço urbano contribuem para a ocupação de áreas consideradas de risco, algumas delas

insalubres, tais como áreas passíveis de alagamentos, manguezais, morros e encostas, faixas de domínio de redes de infraestrutura, áreas abandonadas, dentre outras.

O crescimento urbano desordenado facilita a ocupação de regiões situadas nos arredores das pedreiras, o que provoca o “sufocamento” das mesmas e desencadeia os conflitos socioambientais entre moradores e a atividade extrativa (Bacci, 2006). As crescentes dificuldades operacionais em razão dos excessivos conflitos de uso e ocupação do solo acabam por levar à desativação parcial ou total da extração nessas áreas. A imagem a seguir, ilustra tal fenômeno (Figura 7).



**Figura 7.** A ocupação urbana desordenada gerou “sufocamento” da atividade mineradora nas proximidades do Monte Guararapes (A) e do Rio Jaboatão (B).

Constata-se que os assentamentos espontâneos ou irregulares se estendem, em grande parte, em áreas de extração de agregados para a construção civil. Para complicar ainda mais, o baixo valor unitário torna economicamente inviável o transporte desses agregados por grandes distâncias, daí que acabam sendo extraídos em áreas contíguas aos centros de consumo, ou seja, as

grandes cidades (MME, 2008). Esse é um dos panoramas do agravamento de alguns conflitos socioambientais na área em estudo. No município de Jaboatão dos Guararapes, além das áreas urbanizadas, os conflitos socioambientais que envolvem a atividade mineradora também abarcam áreas agricultáveis e de unidades de conservação (Nogueira, 2010).

Há a necessidade de um OT mais efetivo, que compatibilize, na medida do possível, a mineração com o crescimento metropolitano. A proteção ao meio ambiente, sobretudo em relação aos sistemas naturais, como rios e manguezais, é outro aspecto extremamente desafiador do ponto de vista do OT. Considerando os passivos ambientais gerados pela mineração, é fundamental que o OT garanta a reserva de áreas para a expansão urbana, assim só permitindo que haja a extração de areia, argila e brita em áreas bem afastadas da cidade e, ao mesmo tempo, evite que a expansão urbana alcance essas áreas degradadas pela mineração.

Não se pretende aqui buscar as razões para o desordenamento das cidades brasileiras e da RMR em particular, mas sabe-se que tal problema tem a ver com o acelerado processo de urbanização, ocorrido na segunda metade do século passado, sem que as cidades tenham recebido, na mesma proporção do seu crescimento populacional, as devidas inversões em infraestrutura e habitação. Diante de tal quadro problemático, muito se fala em aprimorar a legislação urbanística e ambiental. É claro que a criação de um marco jurídico é um primeiro passo, mas a legislação por si só não representa a solução.

Conforme destaca Maricato (2003), muitos dos problemas urbanos brasileiros têm mais a ver com a gestão urbana e ambiental do que a suposta falta de legislação específica. Aliás, em termos de legislação urbana, o Brasil até que está bem servido. O Estatuto da

Cidade (Lei Federal nº 10257/2001), que regulamentou os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, referentes à política urbana, contempla instrumentos urbanísticos avançados para a operacionalização da gestão urbana, a exemplo da exigência da elaboração de plano diretor urbano-ambiental para todos os municípios com população a partir de vinte mil habitantes. A Lei Federal nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, também é outro exemplo cabal de que em termos legais, o Brasil tem avançado. Espera-se que esse avanço caminhe para o plano da gestão urbana, pois é nele em que se efetivam as ações de OT da cidade.

Em termos práticos, é essencial articular a elaboração e implementação de um OT que compatibilize as políticas de uso e ocupação do solo em estreita interação com as tecnologias de processo, envolvendo a lavra e o beneficiamento, e de produto, produzindo areia manufaturada a partir da rocha bruta. O equacionamento dos atuais conflitos socioambientais de natureza locacional associados à extração mineral para a construção civil *para e em* RMs deverá ser fundamentado em um consistente processo de OT, sistematicamente integrado a simultâneas iniciativas de caráter regulatório e de tecnologia (processo e produto) (MME, 2008).

Propõe-se, também, que esse OT não seja pensado sem a efetiva participação da sociedade civil, em especial os moradores das áreas de ocupação irregular, tendo em vista

que toda medida só terá plena aceitação se enxergada a sua eficácia de forma concreta para a melhoria da qualidade de vida local. Decisões tomadas em gabinete e impostas verticalmente são fadadas a fracassos, sobretudo em situação de conflito de interesses de grupos tão distintos e díspares, como as empresas mineradoras e os moradores das áreas circunvizinhas.

É evidente que a ocupação de morros e de áreas de cotas topográficas altas sem o acompanhamento necessário exige grandes investimentos para a solução dos problemas criados. Nos casos em que a situação de risco para a população pode ser revertida, não se recomenda como solução para o conflito

socioambiental simplesmente retirar os moradores dos seus assentamentos espontâneos. Defende-se, como ação primordial, a requalificação dessas áreas urbanas irregulares, dotando-as de infraestrutura e a devida erradicação da lavra. É preciso ainda que haja a recuperação da área degradada, conforme estabelece a legislação em vigor. Na Figura 8 (A), a presença de colúvio evidencia o risco de novos deslizamentos da encosta, o que compromete as populações que habitam aí próximo. Além disso, o desmatamento promove a desagregação de um solo bastante frágil e passível de erosão (B).



**Figura 8.** Ocupação desordenada nas margens da BR 101 sul no Município de Jaboatão dos Guararapes.

O atual PDM da RMR encontra-se desatualizado em suas informações, tanto nos aspectos relacionados com as atividades de mineração, quanto às de caracterização social, econômica e ambiental. É fundamental fazer uma revisão que permita uma nova configuração da realidade metropolitana junto às atividades de mineração, uma vez que ao

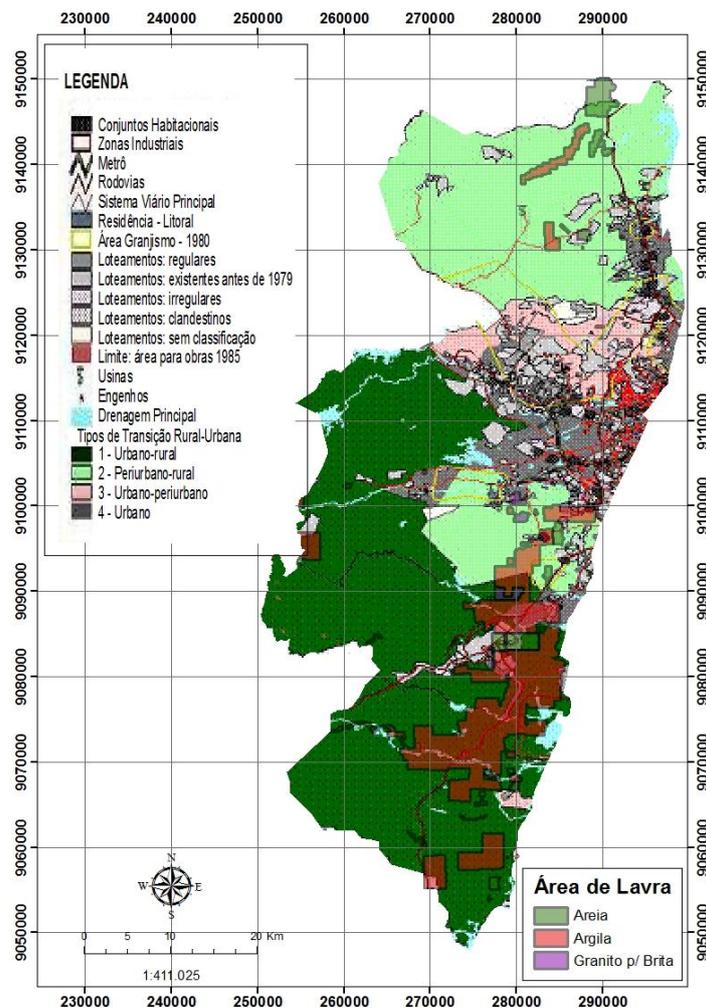
longo do presente estudo observou-se a necessidade do aprimoramento de ferramentas e instrumentos de OT que venham propor um equacionamento dos conflitos existentes na RMR.

Defende-se, dessa maneira, uma revisão no Plano Diretor de Mineração da Região Metropolitana do Recife (1995), de

modo a estabelecer um zoneamento do uso e ocupação do solo nos 14 municípios pertencentes à RMR, que, partindo da complicada situação atual, procure se evitar ao máximo a contiguidade espacial entre áreas de mineração de agregados e áreas residenciais. Resgatando o disposto no Art. 36 do Estatuto da Cidade, que os municípios definam claramente quais os empreendimentos e atividades privados e públicos em área urbana dependerão de elaboração de estudo prévio de impacto de vizinhança. Contudo, reconhece-se que nada disso será suficiente se não houver uma

gestão urbana que de forma permanente evite a ocupação irregular de áreas de mineração.

A Figura 9, a seguir, foi elaborada a partir da superposição das áreas rurais, urbanas e de extração de agregados minerais. Ele mostra o sufocamento da atividade de mineração pelo crescimento desordenado de pequenos loteamentos nos municípios de *Jaboatão dos Guararapes*, Ipojuca, Cabo de Santo Agostinho e Moreno, junto a áreas de vocação geológica. Isto dificulta a mineração, sobretudo nas fases de exploração e escoamento para os grandes centros urbanos.



**Figura 9.** Sobreposição das áreas urbanas, rurais e de minerais agregados. Fonte: (Fidem, 2001).

Por fim, vale destacar que o planejamento é indispensável, seja qual for a atividade. Sem uma previsão das variáveis envolvidas e das soluções, todo empreendimento tende a ter maiores dificuldades para se desenvolver, ou está fadado a fracassar na sua implementação. Do mesmo modo, o planejamento urbano é importante para a gestão do desenvolvimento local, prevendo tanto a preservação de seus recursos naturais, como as áreas propícias para habitações e indústrias. Então, independentemente do porte de cada mineração, o planejamento dos trabalhos de prospecção, pesquisa mineral, lavra e beneficiamento, são essenciais para o melhor resultado, tanto do aproveitamento racional recursos não renováveis, como do resultado financeiro para a empresa e a satisfação das demandas da sociedade, via empregos, impostos e responsabilidade social (CPRM, 2008).

## 7. Conclusões

Pelo exposto, torna-se imprescindível para um futuro planejamento de modo a correlacionar os possíveis passivos ambientais da mineração com os requisitos locacionais das atividades antrópicas, tais como habitação, indústria, disposição de resíduos e agricultura. Tal esforço representa a base sobre a qual deverão ser definidas as questões relativas ao planejamento de uso e ocupação do solo metropolitano.

A presente pesquisa é pioneira na área

de estudo uma vez que abordou uma temática não muito discutida em âmbito acadêmico e nos setores públicos pertinentes, com relação ao OT e atividades de mineração desenvolvida em regiões metropolitanas, mais especificamente de minerais agregados para a construção civil que vem apresentando sérios problemas de conflitos. Cabe ao poder público intervir no OT de modo a permitir uma convivência possível entre as diversas atividades produtivas e sociais.

O presente estudo constatou que o atual Plano Diretor de Mineração da RMR (DNPM, 1995) está desatualizado, pois data de 1995 e carece de uma revisão. Sugere-se, nesse caso, ampla articulação entre órgãos ambientais como a CPRH, o DNPM e as secretarias municipais de planejamento e meio ambiente em relação aos procedimentos de políticas de gestão da mineração urbana, já que os municípios aqui investigados têm experimentado grande aumento de suas áreas urbanas na direção das áreas de exploração mineral. Como foi dito, o crescimento das cidades tem estreita relação com o consumo de agregados minerais, sendo importante estimular a regulamentação da mineração urbana, que deve ser atualizada e inserida no planejamento formal das cidades.

A produção mineral é tão necessária quanto a conservação da boa qualidade do meio ambiente para as pessoas que nele habitam. Assim, é importante que se busque, na medida do possível, a conciliação entre os distintos interesses que envolvem a mineração

e os moradores dessas áreas próximas, contemplando o respeito ao meio ambiente. Para isso, é preciso reformular metodologias de avaliação da atividade mineradora, com vistas a suplantar os obstáculos frequentes que há na relação entre a mineração e o entorno construído.

Um exemplo bem interessante neste sentido é o caso da Pedreira Paulo Leminski, em Curitiba (PR), área de mineração desativada que se transformou em espaço para a realização de espetáculos artísticos e culturais. Há ainda casos de antigas pedreiras que se transformaram em parques para a visitação de moradores e turistas, adquirindo, dessa forma, novo uso econômico sem gerar maiores danos ao meio ambiente. Nesse sentido, por que não se pensar numa requalificação das áreas aqui analisadas, atualmente bastante degradadas e precariamente habitadas, convertendo-as em espaços similares ao exemplo de Curitiba?

## 8. Agradecimentos

O autor é grato a CAPES, pelo apoio financeiro na realização deste trabalho. Agradecimentos estendidos também ao Laboratório de Controle Ambiental na Mineração – LACAM, pelo apoio logístico no tratamento dos dados utilizados nesta pesquisa.

## 9. Referências

Albuquerque, Paulo de Tarso da Fonseca. (2008). A aquíicultura como alternativa de

reabilitação ambiental para áreas mineradas na Região Metropolitana do Recife. 108p. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Pernambuco. Recife-PE.

Bacci Denise de La Corte; Landim Paulo Milton Barbosa; Eston Sérgio Médici. (2006). Aspectos e impactos ambientais de pedreira em área urbana. REM: R. Esc. Minas, Ouro Preto, 59(1): 47-54, jan. mar.

Becker, Bertha K. (1991). Modernidade e gestão do território no Brasil: da integração nacional competitiva. Espaço e Debates, São Paulo, n. 31, p. 47 – 56.

Brito Neves, B.B. (1983). O mapa geológico do nordeste oriental do Brasil escala 1:100.000. 177p. Tese de Doutorado – Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo.

Calaes, G. D. (2003). O planejamento estratégico na solução de conflitos locais: caso do parque produtor de brita da RMRJ. 39f. Monografia (Especialização) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional; Programa de Pós-Graduação em Geologia Regional e Econômica, Rio de Janeiro.

Calaes, G.D.; Neto, B.P.C.; Margueron, C.; Amaral, J.A.G. (2007). Bases para o desenvolvimento sustentável e competitivo da indústria de agregados nas regiões

metropolitanas do país - Parte 1. REM.Revista da Escola de Minas.

CALAES, Gilberto Dias et al. (2008). Bases para o desenvolvimento sustentável e competitivo da indústria de agregados nas regiões metropolitanas do país (Parte 2). Revista da Escola de Minas. vol.61, n.1, pp. 47-56.

CPRH. (2001). Companhia Pernambucana do Meio Ambiente. Diagnóstico Socioambiental do Litoral Sul de Pernambuco. Recife, 211p.

CPRM. (2003). Sistema de Informação Geoambientais da Região Metropolitana do Recife. 2003.

CPRM. (2008). O Plano Diretor e as funções sociais da cidade. Rio de Janeiro.

DNPM – Departamento Nacional de Mineral. (1995). Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana do Recife 4º distrito. recife/pe. 177p.

FIDEM. (2001). Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco – CONDEPE/FIDEM.

FIDEM. (2007). Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco – CONDEPE/FIDEM.

Figueiredo, Adman Harman. (2005). Para pensar uma política nacional de ordenamento territorial. Brasília: Ministério da Integração Nacional.

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO. (2006). Metrôpoles estratégicas: Região Metropolitana do Recife/CONDEPE/FIDEM. Recife.

Leon, R. O. (2006). Los conflictos para el ordenamiento territorial en las áreas mineras de República Dominicana: un caso particular. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL MINERIA, MÉDIO AMBIENTE Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL, 2. Bogotá, Colômbia.

Lima Filho, M. F. (1998). Análise estratigráfica e estrutural da Bacia Pernambuco. 180p. Tese de Doutorado – Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo.

Maricato, Ermínia. (2003). Conhecer para resolver a cidade ilegal. In: Castriota, Leonardo Barci (org.). Urbanização brasileira: redescobertas. Belo Horizonte: C/Arte, p. 78 – 96.

Medina, A.I.M.; Cássio J.P.; Da Silva R.; Cunha F.G.; Jacques P.D.; Borges A. F. (2007). Geologia ambiental contribuição para o desenvolvimento sustentável. In: Fernandes, R.C.; Luz, A.B.; Matos, G.M.M.; Castilhos, Z.C. (Eds.), Tendências Tecnológicas Brasil 2015: Geociências e Tecnologia Mineral. Rio de Janeiro: CETEM - MCT, p. 35-56.

MME. (2008). Áreas de relevante interesse mineral: uma proposta metodológica de avaliação. Ministério de Minas e Energia.

Moraes, Antônio Carlos R. (2000). Bases da formação territorial do Brasil, São Paulo: Ed. Hucitec, São Paulo.

Nogueira, S. A. A. et al. (2010). A questão do ordenamento territorial e sua relação com as reservas minerais em São Paulo. UNESP, Geociências, v.29, n.2, p.201-210.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. (2006). Como anda a Região Metropolitana do Recife. UFPE/DCG/DAU.128p.

Ogata, Maria Gravina. (2005). Visões Governamentais In: Brasil. Para pensar um política nacional de Ordenamento Territorial. Brasília: Ministério da Integração Nacional.

Rodrigues, Fernando Barreto et al. (2001). ZAPE – Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco. Governo do Estado de Pernambuco. Recife: Embrapa Solos – Unidade de Execução e Pesquisa e Desenvolvimento – UEP Recife; Governo do Estado de Pernambuco (Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária), 2001. CD-ROM. – (Embrapa Solos. Documentos; n. 35) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. CD-ROM.

Ruiz, Mauro Silva. (1989). O Conflito entre urbanização e mineração de argilas no

município de Campinas estudo de caso: Bairro Santa Lúcia.. 148p. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP.

Santos, E. J. (CD ROM). (2000). Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil. Bélem do São Francisco, estado de Pernambuco, Alagoas e Bahia. Escala 1:250.000. Geologia e Metalogênese. CPRM. Recife.

Silva, A. C.; Vidal, M.; Pereira, M. G. (Apr./June 2001). Impactos ambientais causados pela mineração e beneficiamento de caulim. Rem: Rev. Esc. Minas, vol.54, nº 2, p.133-136.

Sobreira, F. G.; Fonseca, M. A. (2001). Impactos físicos e sociais de antigas atividades de mineração em Ouro Preto, Brasil. Revista Geotecnia. Nº 92, p. 5-27.

Villas-Boas, José Henrique. (2001). Bases teóricas e metodológicas da abordagem geográfica do ordenamento territorial, aplicadas para o desenvolvimento de sistema de banco de dados georreferenciáveis: exemplo da Bacia do Rio Itapecuru. 292p. Tese de Doutorado – Universidade de São Paulo. São Paulo.