

# O ESTUDO DA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NO NOROESTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO APOIADO NA TECNOLOGIA DE SGI PARA DE MONITORAMENTO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS

**Gustavo Souto Perdigão Granha**

Bolsista de Inic. Científica, Geografia, UFRJ

**Carlos Cesar Peiter**

Orientador, Eng<sup>o</sup>. Metalurgico, MSc em Eng. de Produção

## RESUMO

*O presente trabalho insere-se num Projeto que tem por objetivo fazer um diagnóstico sócio-econômico e ambiental da atividade mineral no município de Santo Antônio de Pádua-RJ, com base no Geoprocessamento e uso de Sistemas Geográficos de Informações (SGI). Esse instrumental possui grande expressão nos países centrais e encontra-se em franco desenvolvimento no Brasil. Essa tecnologia representa uma poderosa*

*ferramenta de análise e operacionalização nos processos de planejamento, zoneamento, monitoramento e gestão territorial. Assim, será estruturado um banco de dados atualizável com o objetivo de se mapear e georeferenciar as centenas de pedreiras e serrarias devidamente licenciadas ou em situação ilegal, que servirá ao projeto RETECMIN-RJ do qual o CETEM faz parte.*

## 1. INTRODUÇÃO

O Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, destaque para o município de Santo Antônio de Pádua, apresenta-se como grande pólo produtor de rochas ornamentais (**Figura 1**). O volume extraído desse bem mineral é extremamente significativo e é também bastante representativo o número de pessoas envolvidas nessa atividade. A indústria de mineração nesta região é relativamente recente (30 anos), mas segundo informações obtidas no próprio local pode chegar a envolver 4.000 pessoas diretas ou indiretamente. Apesar de notória, a atividade mineradora nesta região ainda carece de estudos e dados. Estima-se 300 frentes de lavra, devidamente licenciadas ou

não, com mais de 60% delas não habilitadas para o manuseio, transporte, armazenamento e uso de explosivos, mas executando essas atividades normalmente. Não existem dados oficiais exatos sobre a produção deste tipo de rocha em nenhuma entidade competente, devido ao lento processo de legalização, apesar dos esforços do Depto. de Recursos Minerais do estado do Rio de Janeiro - DRM/RJ. Portanto, afim de se executar análises geográficas complexas como o diagnóstico sócio-econômico e ambiental da atividade mineral no município de Santo Antônio de Pádua - RJ e adjacências será utilizado o ferramental com base no Geoprocessamento e nos Sistemas Geográficos de Informações (SGI), tentando assim, explorar os recursos de mapeamento eletrônico em franca expansão nos países desenvolvidos.

**Figura 1:** Esquema de localização da área



## 2. OBJETIVO

Esse trabalho tem como objetivo principal estudar os reflexos gerados pela atividade mineradora na região que abrange o noroeste do Estado do Rio de Janeiro. Esse estudo utiliza como base os Sistemas Geográficos de Informação, visando assim, produzir mapas e demonstrar mais facilmente propostas ou resultados, construir relacionamentos complexos, prever situações e apoiar decisões precisas sobre a dinâmica social, econômica e ambiental desta área que façam parte de um plano regional de desenvolvimento.

### 3. METODOLOGIA

A metodologia de implantação de um Sistema Geográfico de Informação envolve uma série de procedimentos como a estruturação de um sistema informático, coleta de dados (junto às instituições como CPRM, IBGE, CIDE, CETEM, DRM-RJ e outros), processamento dos mesmos, elaboração de mapas temáticos e cruzamento desses mapas. Os *softwares* escolhidos foram o **MapInfo 5.0** e o **SAGA** (Sistema de Análise Geoambiental). O primeiro é uma ferramenta de mapeamento eletrônico que nos permite realizar análises geográficas complexas, apresenta grande acessibilidade a inúmeros bancos de dados, além de funções para digitalização das cartas topográficas, edição e impressão das mesmas. O SAGA, por sua vez, é desenvolvido no Departamento de Geografia/UFRJ, tornando-se então de mais fácil acesso e treinamento que os *softwares* importados. Este aplicativo possui três módulos básicos: Montagem (entrada de dados), Tracador Vetorial (identificação de feições existentes) e o módulo de Análise Ambiental que possui três funções básicas: *Assinaturas Ambientais* (usada para definir as características da área de estudo), *Avaliações Ambientais* (superposição de mapas ponderada por pesos atribuídos a cada categoria relevante para a consideração de certa característica ambiental) e *Monitorias Ambientais* (observação de mudanças ocorridas em uma certa região entre instantes diferentes). Portanto, está previsto o estudo em detalhe de áreas com vistas à avaliação de impactos ambientais e sócioeconômicos relacionada à exploração mineral.

### 4. IMPORTÂNCIA DOS SISTEMAS GEOGRÁFICOS DE INFORMAÇÃO PARA O SETOR MINERAL

A gama de dados que pode ser representada graficamente ou cartografada é extremamente diversificada, tornando-se então síntese de uma pesquisa, como no caso da exploração mineral. A tecnologia de geoprocessamento está sendo progressivamente adotada por profissionais com diferentes formações, porém que trabalham com informações referenciadas espacialmente na superfície terrestre. Cerca de 85% de todos os bancos de dados têm algum tipo de informação geográfica, sejam eles representados por pontos (unidades industriais, habitacionais, etc.), linhas (estradas) e polígonos (uso da terra).

A atividade mineradora, como é de conhecimento geral, pode causar, por sua natureza, sérios impactos ambientais e sócioeconômicos, pondo em xeque os princípios do Desenvolvimento Sustentável. Desta forma, novas

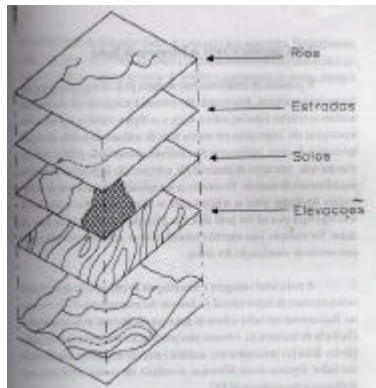
tecnologias e métodos de análise estão sendo usados para avaliação desses negativos impactos oriundos da mineração. Imagens de satélite (Sensoreamento Remoto) e Sistemas Geográficos de Informação (SGI) permitem que indicadores sejam acompanhados sistematicamente e de forma confiável, aproveitando, por sua vez, experiências já adquiridas no CETEM, no que diz respeito aos impactos locais e regionais da atividade de mineração.

Um Sistema Geográfico de Informações - SGI pode ser definido como um sistema destinado à aquisição, armazenamento, manipulação, análise e apresentação de dados referidos espacialmente na superfície terrestre (Rosa & Brito, 1996). Essa tecnologia (geoprocessamento) automatiza operações até então realizadas manualmente, facilitando assim, a solução de análises complexas através da integração de dados de diversas fontes (Figura 02). Portanto, o objetivo geral de um SGI é servir de instrumento para todos os campos do conhecimento que utilizam mapas e imagens (aéreas, de satélite e outros), possibilitando assim, a integração de informações representativas de uma região numa única base de dados (Figura03).

**Figura 02**



**Figura 03**



## 5. PROBLEMAS CARTOGRÁFICOS

É de extrema gravidade o quadro atual de total desatualização cartográfica no Brasil. Num país de dimensões continentais, imenso litoral e diferentes paisagens espalhadas por 5.507 municípios é extremamente grave a falta de vontade política para a realização de mapeamentos sistemáticos pelos agentes do governo.

A potencialidade da ciência cartográfica está sendo deixada em segundo plano no país. É fundamental para o desenvolvimento de qualquer nação uma cartografia desenvolvida, moderna e atuante, servindo então de base para planejamentos, zoneamentos, monitoramentos e gestão territorial. Nos países desenvolvidos, as bases cartográficas encontram-se na forma digital, isto é, podem ser adquiridas muito mais facilmente por usuários de diferentes campos de atuação. O mapeamento e suas escalas já executadas no Brasil estão no **quadro I**.

**Quadro I** : Mapeamento do Território Nacional

<u>Escala</u>	<u>Nº total de folhas</u>	<u>Nº de folhas executadas</u>	<u>% mapeada</u>
1 : 1.000.000	46	46	100
1 : 500.000	154	68	44
1 : 250.000	556	529	95,1
1 : 100.000	3049	2087	68,4
1 : 50.000	11928	1641	13,7
<b>1 : 25.000</b>	<b>47712</b>	<b>548</b>	<b>1,2</b>

(Menezes, 1997)

Portanto, a problemática da desatualização cartográfica nacional e a quase extinção dos mapeamentos sistemáticos dificulta a realização de projetos onde são necessárias informações provenientes de documentos cartográficos precisos e atualizados.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

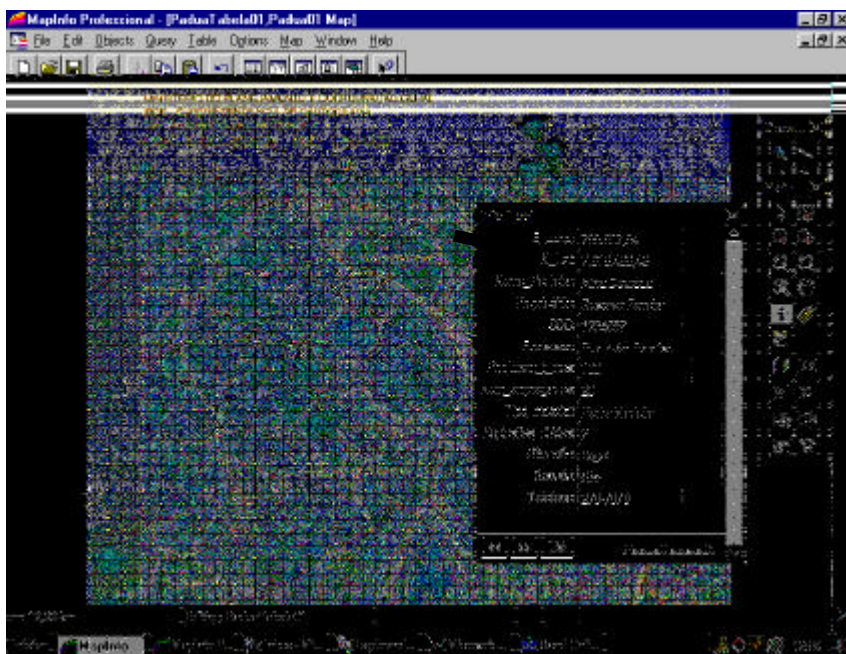
As cartas topográficas na escala 1:50.000 de Santo Antônio de Pádua, Miracema e Recreio foram digitalizadas e devidamente registradas, ou seja, determinou-se sua real posição geográfica, escala e rotação, afim de se sobrepor dados vetoriais sobre estas imagens. As sistemáticas pesquisas de

campo são essenciais para a obtenção da precisa localização geográfica dos atributos a serem georeferenciados, e também das informações ambientais e sócioeconômicas a estes associadas.

Num primeiro levantamento de campo foi obtida a localização geográfica das centenas de pedreiras e serrarias da região estudada. Também foi aplicado um questionário para obtenção de informações sócioeconômicas preliminares como está exemplificado na **figura 4** (proprietários, volume da produção, número de empregados e outros). Apesar de já ter sido elaborado um mapa temático com a localização das pedreiras, ainda não foi feita a sistematização e espacialização dos dados sócioeconômicos obtidos.

O uso do GPS (*Global Position System*) está sendo indispensável nos trabalhos de campo, pois tem a função de localizar, com mínima margem de erro, os dados a serem mapeados, além de ter fundamental importância para a estruturação de uma base de dados atualizável e confiável. Foram plotadas, *a priori*, dezenas de pedreiras referenciadas diretamente ao banco de dados sobre a atividade mineral no nordeste do estado do Rio de Janeiro. Este é o primeiro passo para o processo de implantação da tecnologia de geoprocessamento que representa uma poderosa ferramenta de análise e operacionalização nos processos de planejamento, zoneamento, monitoramento e gestão territorial.

**Figura 04**



## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No tópico anterior foram apresentados os primeiros resultados do georeferenciamento das pedreiras e sarrarias da região estudada. Para continuidade deste Projeto alguns desafios já estão sendo visualizados. Entre eles está o referente à utilização de uma base cartográfica adequada.

Esta base cartográfica adequada envolve a utilização de várias folhas de cartas topográficas dos municípios envolvidos no pólo produtor de rochas ornamentais, tornando, por sua vez, bastante complexo o processo de entrada de dados. As próximas fases envolverão a vetorização das feições existentes nessas cartas e as análises ambiental e sócioeconômica.

Os resultados desse projeto serão utilizados pela Rede RETECMIN que é fruto de uma parceria entre a Faperj e DRM-RJ (como órgãos estaduais) e do CETEM, INT e UFRJ (como órgãos federais). Esta rede visa desenvolver a atividade mineral de exploração de rochas ornamentais dentro dos padrões ambientais exigidos pela legislação brasileira. Além disso, facilitará o estudo de um plano integrado de desenvolvimento regional, que objetiva também que a região se torne um pólo de fruticultura, à exemplo do que está previsto para região de Campo dos Goytacazes.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço por toda colaboração à Glória Janaina de Castro Sirotheau (DES/CETEM).

## BIBLIOGRAFIA

- ALBUQUERQUE, G. de A. S. C. de [et al]. (1997) "Projeto de assistência técnica a pedreiras em Santo Antônio de Pádua - RJ". Rio de Janeiro: CETEM/SEBRAE. 30p. (Relatório Final - RT nº 29/97)
- BASTOS, A. M. [et al]. (1997) "Sistemas Geográficos de Informações: Um tutorial para o SAGA/UFRJ" In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE, Anais, Rio de Janeiro: UFRJ/Clube de Engenharia, p. 383-390.
- CÂMARA, G. "Desenvolvimento de sistemas de informação geográfica no Brasil: desafios e oportunidades". 9p.
- DORNELLES, L. M. A. "Considerações sobre as relações existentes entre o geoprocessamento e o sensoriamento remoto". 12p.
- FATOR GIS. Curitiba: Sagres, v. diversos.
- GOES, M. H. de B. [et al]. (1997) "O potencial da expansão urbana no município de Itaguaí (RJ) com base na tecnologia do Sistema Geográfico de Informação" In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE, Anais, Rio de Janeiro: UFRJ/Clube de Engenharia, p. 373-382.
- GOES, M. H. de B. [et al]. (1997) "O potencial da extração de areia, áreas de incongruências de usos e impactos ambientais do município de Itaguaí (RJ)". In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE, Anais, Rio de Janeiro: UFRJ/Clube de Engenharia, p. 358-372.
- MAPINFO. (1997) "Mapinfo Professional: Guia do usuário". São Paulo: Geography Informática e Serviços.
- MENEZES, P. M. L. de. [et al]. "Considerações cartográficas em geoprocessamento - a problemática atual." 6p.
- OLIVEIRA, O. M. [et al]. "Conversão de formatos de representação de mapas para SGIs: O exemplo do SAGA/UFRJ" In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE, Anais, Rio de Janeiro: UFRJ/Clube de Engenharia, p. 391-398.
- PFALTZGRAFF, P. A. dos S.[et al]. (1997) "A mineração e o meio ambiente no município de Jabotão da Guararapes" In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE, Anais, Rio de Janeiro: UFRJ/Clube de Engenharia, p. 399-402.
- ROSA, R.; BRITO, J.L.S. (1996) "Introdução ao Geoprocessamento: Sistema de Informação Geográfica". Uberlândia: UFU. 104 p.



SILVA, J. X. da. (1992). "Geoprocessamento e análise ambiental", Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, vol. 54, nº 3, p. 47-61.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (1997) "Diretrizes ambientais para o setor mineral." Brasília. 56p.