

MONTAGEM DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS PARA GESTÃO DE ÁREAS DE PRODUÇÃO DE ROCHAS ORNAMENTAIS NO NOROESTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Leandro Andrei Besser de Deus¹, Heloisa Vasconcellos de Medina¹ e Carlos Cesar Peiter¹

¹ Coordenação de Estudos e Desenvolvimento do CETEM
Av. Ipê, 900 – Cidade Universitária, 21495-590, Rio de Janeiro, RJ.
hmedina@cetem.gov.br , cpeiter@cetem.gov.br

RESUMO

O presente trabalho faz parte de um projeto que teve por objetivo fazer um diagnóstico sócio – econômico e ambiental sobre a atividade mineral no Noroeste do Estado do RJ, especificamente no município de Santo Antônio de Pádua, com base no geoprocessamento. Este município possui grande quantidade de pedreiras e serrarias e a produção de rochas ornamentais é a principal atividade desta região. Contudo não é considerada uma das atividades mais produtivas, principalmente por falta de um planejamento adequado e por ser de grande impacto ambiental. Por esse motivo o Cetem identificou a necessidade de estudar mais sobre essa atividade procurando auxiliar a sua gestão técnica, econômica e ambiental, o que originou uma Rede de Tecnologia Mineral, RETECMIN, no Estado do Rio de Janeiro, e posteriormente, a RETEQ-ROCHAS, em âmbito nacional, na qual atua como coordenador. Para fundamentar estudos desse tipo, a utilização do geoprocessamento como ferramenta para análises integradas mostra-se atualmente como a melhor forma de se realizar uma abordagem completa da questão. Através dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) é possível a integração de bases de dados de naturezas diversas que servem de subsídios para análises e operacionalização de processos de planejamento, zoneamento e gestão territorial nas centenas de pedreiras e serrarias já localizadas na região. Assim foi estruturado um banco de dados atualizável e integrado a todos esses pontos que foram plotados no mapeamento realizado.

INTRODUÇÃO

O presente estudo insere-se em um projeto maior que elaborou um Diagnóstico do Setor de Rochas Ornamentais do Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, apoiado nos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs). O objetivo maior é fornecer bases para o planejamento das atividades econômicas provenientes da exploração de rochas ornamentais na região, propiciando uma maior produtividade e um uso mais racional dos seus recursos, minimizando, ao mesmo tempo, o impacto ambiental proveniente dessa atividade, baseado nessas novas técnicas e conceitos para gestão sustentável da produção mineral.

Em estudo anterior realizado pelo Centro de Tecnologia Mineral (CETEM) verificou-se que o mercado de rochas ornamentais e de revestimento

possui grande importância para nossa economia, (CARANASSIOS; et. al., 2000). O mesmo estudo indica que a produção brasileira de rochas totaliza 5,2 milhões de toneladas e que os estados do Espírito Santo, Minas Gerais e Bahia respondem por 80% da produção nacional, sendo o Espírito Santo o principal produtor com 47% do total, e Minas, o segundo maior produtor, é o que responde pela maior diversidade de rochas extraídas.

O Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, e o nosso caso em questão, o município de Santo Antônio de Pádua constituem, no ramo da mineração, um grande pólo produtor regional de rochas ornamentais com grande quantidade de pedreiras e serrarias. As aplicações principais são no revestimento de pisos e paredes, porém economicamente não é uma das atividades mais produtivas, principalmente por falta de um planejamento adequado, propósito do nosso projeto.

Exploração Mineral em Santo Antônio de Pádua

O município de Santo Antônio de Pádua fica à 260km da capital do Estado do Rio de Janeiro, com área territorial de 615,2 km² e altitude de 86 m (CITY BRASIL, 2000). Possui cerca de 38.693 habitantes (IBGE 2000 *apud* CIDE 2001), distribuída nos seus oito distritos, duas vilas e um subdistrito. Possui o clima sub-quente úmido e as temperaturas variam entre 13° e 40°C. As elevações condicionam-se em direção NE-SW, destacando-se as serras Frecheiras, Catete, Santa Cândida e Pedra Bonita (CAMPOS; et. al., 1999).

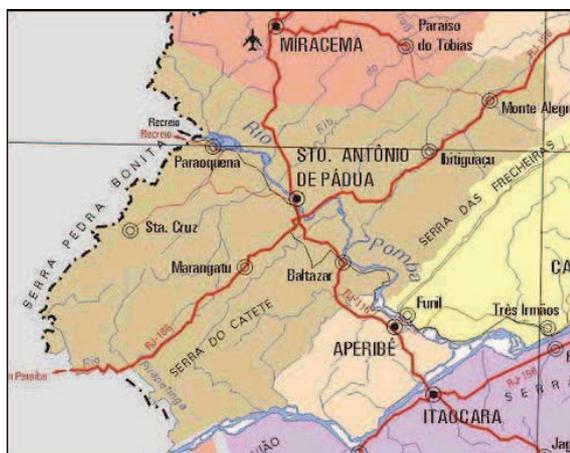


FIGURA 1 – Localização da Área Estudada: Santo Antônio de Pádua

Fonte: Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2002.

O município é drenado pelos rios Pomba, Paraíba do sul e Pirapetinga. A fertilidade dos seus vales permite boas colheitas de arroz, milho, feijão, cana de açúcar e oleiculturas, com uma boa pecuária e produção de leite (CAMPOS; et. al., 1999).

O declínio das atividades agrícola-pastoral levou a mudança de atividade no fim da década de 80. Atualmente, este é o maior pólo de exploração mineral do Estado, exceto o petróleo, gerando ao redor 6000 postos de trabalho diretos e indiretos, (DAYAN, 2002). Atualmente existem mais de 200 pedreiras e mais de 50 serrarias em operação (a maioria em situação irregular) distribuídas de forma contínua pelas falhas ao longo dos municípios de Santo Antônio de Pádua, Miracema e Itaperuna, as quais seguem um plano pouco ordenado, carente de tecnologia e na quase totalidade, sem planejamento ambiental.

A infra-estrutura para o escoamento da produção das lavras varia consoante sua localização. Aquelas localizadas nas partes altas da Serra do Bonfim, geralmente tem acessos abertos pelos próprios mineradores, podendo causar erosões profundas nestas vias, principalmente na época de chuvas, dificultando os acessos a esses locais (DAYAN, 2002).

Essa atividade tem crescido bastante nos últimos anos em Santo Antônio de Pádua, no entanto, as técnicas de extração dos blocos, praticamente não evoluíram, comprometendo assim a produtividade e acentuando o desgaste ambiental da região.

Os mineradores não utilizam critérios técnicos e econômicos para escolha de uma nova jazida, nem para o desenvolvimento da lavra. O simples fato de terem encontrado um afloramento rochoso é motivo para o desencadeamento do processo de retirada do capeamento e desmonte do maciço, surgindo assim, mais uma nova pedreira (DAYAN, 2002).

Estima-se que as perdas totais nas lavras e beneficiamento nas pedreiras estejam ao redor de 70%, dos quais 50% correspondem à operação de desmonte, enquanto os 20% restantes são efetuados nas operações das serrarias (DAYAN, 2002). A questão envolvendo o aumento das perdas está diretamente ligada, principalmente a acumulação de resíduos na lavra, acarretando o surgimento de um grande volume de rejeitos e efluentes líquidos não tratados, prejudiciais ao meio ambiente. Além de tudo, a reconstituição da cobertura vegetal é pouco atendida pela maioria dos mineradores.

Assim diante da importância do setor para a região em termos de renda e emprego, da falta de planejamento dessa atividade e do grande impacto ambiental gerado, o CETEM resolveu atuar de forma mais ampla e sistemática na gestão dessa atividade. Assim, constituiu-se uma rede de tecnologia mineral denominada RETECMIN-RJ (Rede Cooperativa de Pesquisa e Uso de Bens Minerais destinados à Construção Civil), visando a melhoria dos conhecimentos técnicos e científicos dessa atividade. Esta rede visa a difusão de novas tecnologias com objetivo de auxiliar a gestão desses recursos de

forma moderna e precisa, como é o caso da utilização do geoprocessamento neste projeto, objeto a ser discutido neste artigo. Atualmente, há uma rede que opera em âmbito nacional, a RETEQ-ROCHAS (Rede Brasileira de Tecnologia e Qualidade em Rochas Ornamentais), coordenada pelo CETEM.

Os Sistemas de Informações Geográficas (Sigs)

O projeto estruturado pela CES (Coordenação de Estudos e Desenvolvimento), no CETEM, considerou primordial a utilização do geoprocessamento para compor uma representação espacial completa e confiável da área analisada.

Silva (1992) define o geoprocessamento como um conjunto de técnicas que destina-se a tratar os problemas ambientais levando em conta a localização, a extensão e as relações espaciais dos fenômenos analisados, visando contribuir para a sua presente explicação e para o acompanhamento de sua evolução passada e futura. Ou seja, é uma técnica para estudos de base espacial que possibilita a integração de variáveis distintas em uma mesma base de dados.

Através dessa nova tecnologia é possível estruturar um banco de dados georreferenciado, com informações sobre a sócio – economia regional, a espacialização da exploração das rochas ornamentais, zoneamentos de áreas relevantes e estudos de impactos ambientais, úteis na construção de um quadro ambiental, onde a mineração pode ser contextualizada espacialmente.

O esquema a seguir mostra as estruturas que compõem o geoprocessamento:

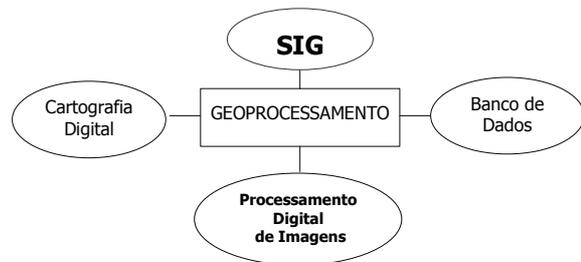


FIGURA 2 – Esquema da Composição do Geoprocessamento

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2000).

Dentre os vários ramos do geoprocessamento observados acima, optou-se pela utilização do SIG que é um conjunto integrado de hardware e software para a aquisição, armazenamento, estruturação, manipulação, análise e exibição gráfica de dados espacialmente ligados a uma posição específica no globo terrestre, relacionados a um sistema cartográfico conhecido, por meio de suas coordenadas, ou seja, dados georreferenciados (FATOR GIS, 2001).

Outro componente do geoprocessamento utilizado foi o BDG, que são unidades (tabelas) que recebem informações tabulares primárias, coletadas

em campo, e portanto, mais adequada a proposta do projeto realizado.

Esse sistema permite ainda coletar e analisar informações rapidamente proporcionando, assim, soluções para análises complexas, através da compilação de dados de diversas fontes, possibilitando também, a geração de documentos gráficos, cartográficos e/ou temáticos, colaborando para uma maior compreensão ao fenômeno estudado.

Através da realização de mapas pelos SIGs com pontos georreferenciados (serrarias e pedreiras) integrados a um banco de dados, o BDG (nomes das pedreiras, produção estimada, etc.) podemos visualizar variáveis sócio – ambientais confiáveis, de forma clara e objetiva.

OBJETIVO

Este trabalho teve cinco objetivos específicos, correspondentes as fases do presente estudo: mapear as centenas de pedreiras e serrarias, licenciadas ou não, no Noroeste do Rio de Janeiro; estruturar um banco de dados tabulares, que pudesse ser atualizado e integrado aos pontos plotados nos mapas produzidos; elaborar bases de dados digitalizadas sobre o município de Santo Antônio de Pádua e adjacências (Miracema e Itaperuna inclusive dado o falhamento geológico existente); vetorizar outras feições componentes do estudo em parceria com o CARTOGEO (Laboratório de Geoprocessamento do Núcleo de Computação Eletrônica – NCE/UFRJ), e, por fim, efetuar o recorte das bases e municípios que englobam várias cartas topográficas fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) servindo de subsídio na gestão da atividade mineral nessa região.

Este estudo utilizou como base os Sistemas de Informações Geográficas, visando assim, a confecção de mapas com diversos níveis de informações (hidrografia, hipsografia, e mesmo vias de acesso de cada ponto de produção de rochas, produzido pelo Prof. Dayan) para auxiliar os campos realizados, além de ajudar na flexibilidade de efetuar análises utilizando outras escalas, demonstrando mais facilmente propostas ou resultados, construindo relacionamentos complexos, prevendo situações e evoluções possíveis dentro da dinâmica social, econômica e ambiental desta área.

MATERIAIS E MÉTODOS

As etapas do trabalho e os recursos utilizados para montagem de um SIG estão detalhados a seguir:

1º) Definição e aquisição de um software de SIG para operacionalização e compatibilização das informações. Os programas de geoprocessamento utilizados foram o ArcView 3.2 e o MapInfo 5.5, que possuem interface para bancos de dados, que foram acessados e trabalhados, na maior parte, em Access e Excel;

2º) Aquisição das bases georreferenciadas produzidas pelo professor Dayan em campo, utilizando o equipamento GPS, contendo pontos com serrarias e pedreiras e informações tabulares destes pontos, nomes e localizações;

3º) Pesquisa e Aquisição de bases de dados digitalizadas sobre a região em estudo:

- Hidrografia – Bacias Hidrográficas (IBGE, digitalizadas pelo CARTOGEO/NCE/UFRJ, 2000: Santo Antônio de Pádua);
- Hipsografia (IBGE, digitalizadas pelo CARTOGEO/NCE/UFRJ, 2000: Santo Antônio de Pádua);
- Limites Estaduais (IBGE, 1998);
- Limites Municipais (IBGE, 1998);
- Malha Viária (IBGE, digitalizadas pelo CARTOGEO/NCE/UFRJ, 2000: Santo Antônio de Pádua);
- Sedes Municipais (IBGE, 1998);

4º) Vetorização das bases não digitalizadas. Algumas bases solicitadas para o projeto não estavam em meio digital, tais como: Hipsografia (Miracema) e Hidrografia (Miracema). Estas informações foram vetorizadas em parceria do NCE/UFRJ, Prof. Dayan e CETEM, as quais, inicialmente digitalizei, e posteriormente foram finalizadas pelo NCE. Para a realização desta fase utilizamos o programa Micro Station (Igeovec e IrasB). Outras Bases tais como: Hidrografia (Itaperuna), Hipsografia (Itaperuna), Pontos Cotados (Santo Antônio de Pádua, Miracema e Itaperuna) e Malha Viária (Miracema e Itaperuna) não foram adquiridas ou realizadas até o presente momento. A relevância destas bases está no fato de alguns pontos de serrarias e pedreiras terem suas localizações exatas, com coordenadas geográficas (georreferenciadas), porém não possuíam um “pano de fundo”, ou seja, uma base digital. Em alguns casos, com o objetivo de preencher essa lacuna nas cartas produzidas, a equipe do Prof. Dayan utilizou como base uma figura “scaneada” georreferenciada da carta topográfica dos municípios estudados, porém esta encontrava-se desatualizada e sem a possibilidade de edição:

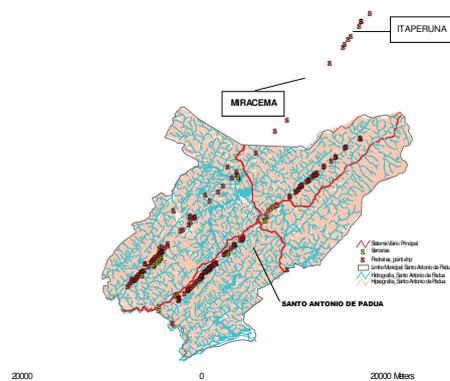


FIGURA 3 – Pontos georreferenciados sem a base digital (Itaperuna e Miracema)

Fonte: IBGE, 1998 (limite municipal), CARTOGEO/NCE/UFRJ, 2000 (hidrografia, hipsografia e malha viária) e Projeto Retecmin - RJ (pontos serrarias e pedreiras).

5º) Recorte das bases de acordo com os limites dos municípios que englobam várias cartas topográficas. O Município de Santo Antônio de Pádua localiza-se na confluência de 4 folhas topográficas (IBGE), escala 1:50000: Recreio (SF-23-X-D-VI-1), Santo Antônio de Pádua (SF-23-X-D-VI-2), Miracema (SF-23-X-D-III-6) e Palmas (SF-23-X-D-III-3).

6º) Integração dessas bases de naturezas diversas. As técnicas de geoprocessamento e cartográficas possibilitaram a visualização dos dados obtidos. O método empregado foi a superposição de uma série de cartas temáticas, uma para cada compartimento ambiental, possibilitando assim, uma análise do contexto atual da mineração na região. Essa metodologia chama-se *Overlay Mapping*, que favorece a representação visual “onde as técnicas cartográficas são utilizadas na localização/extensão de impactos, na determinação de aptidão e uso dos solos e de elementos relevantes, como áreas de importante interesse ecológico, cultural, arqueológico e sócio-econômico, áreas de potencial mineral, entre outros, perfeitamente adaptável a diagnósticos e avaliações ambientais. Estes mapas desenhados em material transparente, quando sobrepostos orientam os estudos em questão. Estas cartas se interagem para produzir a síntese da situação ambiental de uma área geográfica. Ressalte-se a utilidade desta metodologia para a localização, conflitos de uso e outras questões de dimensão espacial, como a comparação entre alternativas a serem analisadas num Estudo de Impacto Ambiental de um determinado empreendimento” (BASTOS e ALMEIDA, 2000). Portanto, estes mapas, através dos softwares de geoprocessamento, podem ser sobrepostos, orientando assim, estudos comparativos:

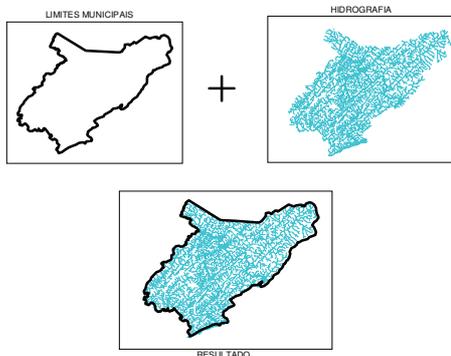


FIGURA 4 - Superposição dos Dados Georreferenciados
Fonte: IBGE, 1998 (limite municipal) e CARTOGEO/NCE/UFRJ, 2000 (hidrografia).

7º) Elaboração do banco de dados associado às bases gráficas estruturadas. Este banco pode ser editado em qualquer instante permitindo a inclusão de novas colunas, com outras informações relevantes, além da integração direta com os pontos que foram georreferenciados das serrarias e pedreiras obtidos em campo. Abaixo podemos ver uma parte do banco de dados. Nesta tabela consta o nome da serraria ou

pedreira, suas localizações, já estruturadas, e outras informações citadas como exemplo:

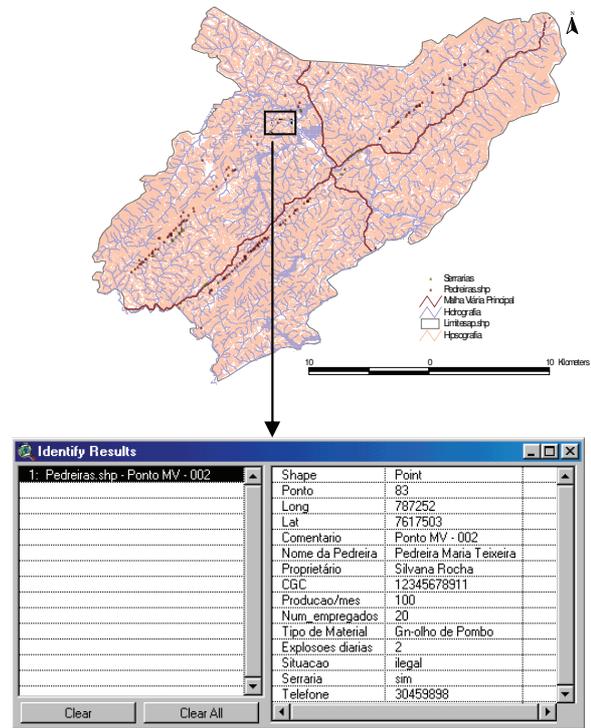


FIGURA 5 – Um exemplo de integração entre o SIG e o Banco de Dados
Fonte: IBGE, 1998 (limite municipal), CARTOGEO/NCE/UFRJ, 2000 (hidrografia, hipsografia e malha viária) e Projeto Retecmin - RJ (pontos serrarias e pedreiras).

Na última etapa da confecção dos mapas, percebemos que havia uma divergência em relação as bases confeccionadas pelo NCE e bases conseguidas em outras instituições devido a diferentes fusos utilizados. Assim as bases não conseguiram ser sobrepostas, por esse motivo, tivemos que georreferenciar novamente os dados de acordo com as especificações cartográficas corretas e em alguns casos, estruturar novas bases, como foi o caso do recorte dos municípios utilizados (limites municipais).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto maior referente ao diagnóstico e gestão das áreas do Noroeste Fluminense foi evoluindo no decorrer do tempo e muitos foram os resultados alcançados. O presente trabalho irá expor uma rápida síntese das etapas e os resultados alcançados, para, em seguida, mostrar os principais resultados conseguidos para o município Santo Antônio de Pádua e adjacências.

Em quatro campanhas de mapeamento geológico para locação e zoneamentos das jazidas, buscando a localização precisa das lavras de rochas

ornamentais, a equipe do Prof. Dayan, do Departamento de Geologia/UFRJ em parceria com o CETEM, procedeu ao levantamento, usando bases do IBGE, no decorrer de aproximadamente 2700km, em estradas locais que foram marcadas com 50000 pontos de GPS efetuadas em 340 estações, diagnosticando aproximadamente 200 pedreiras e mais de 50 serrarias ao longo das falhas Itajara-Pirapetinga e de Santo Antônio de Pádua (todas pontuadas e georreferenciadas). De acordo com Dayan, 2002, “fica difícil, em muitos casos, contarmos ou definirmos, o número de pedreiras nesta área, uma vez que uma única frente de lavra pode ter mais de um dono”. Já foi constatado até numa mesma bancada mais de 9 donos. Este autor cita ainda que “o universo do número de pedreiras é desconhecido, principalmente pelo fato de que um grande percentual das mesmas opera sem os devidos licenciamentos”.

As vias de acesso às lavras que também foram registradas neste aparelho são informações consideradas inéditas já que o acesso as pedreiras e serrarias é difícil e alguns dados do IBGE encontravam-se desatualizados. É possível verificar no mapa produzido pela equipe do Prof. Dayan (Relatório Final de projeto referente ao mapeamento geológico estrutural, 2002) o acesso à cada pedreira e serraria facilitando o alcance as mesmas, auxiliando em campos e pesquisas futuramente realizadas. No trabalho de apoio ao mapeamento geológico usou-se o software “Map Info” e foi elaborado pelo Geógrafo Gustavo Granha, contratado pela RETECMIN - RJ para tal.

Após a compilação desses dados com o software utilizado foram possíveis a produção de mapas de situação (estradas, pedreiras e serrarias) e o primeiro mapa geológico estruturado, reforçados mais tarde, pelo curso ministrado para o Departamento de Geologia, pelo Geógrafo José Antonio Sena do Nascimento.

Estes mapas também ajudaram muito em certas constatações geológicas realizadas pela equipe do Prof. Dayan. Através dos mapas pôde-se notar que não existem lavras de rochas ornamentais ao longo da falha de Miracema e todas as lavras desta região concentram-se ao longo das falhas de Itajara e Santo Antônio de Pádua, motivo pela continuidade das serrarias e pedreiras como observamos na cartas confeccionadas.

Para o presente trabalho, os resultados obtidos foram: as bases cartográficas estruturadas e tratadas possibilitando a produção de mapas para campo; a digitalização e aquisição das informações que faltavam; a elaboração das tabelas sobre as serrarias e pedreiras para o monitoramento dessas informações; e por fim, a implantação de um núcleo de geoprocessamento no CETEM reforçado pela aquisição de softwares desta área.

Os pontos que foram plotados da localização exata das serrarias e pedreiras mapeadas, também possuem um banco de dados geográfico associado com nome da serraria ou pedreira e suas localizações. Até o momento foram tratadas apenas estas duas informações, mas futuramente, poderão ser incorporados, a este banco, informações

proveniente da DRM_RJ, quanto a situação legal ou ilegal dessas atividades que está utilizando os resultados da montagem desse banco de dados, no auxílio ao trabalho de fiscalização e apoio à essas áreas.

Podemos verificar os mapas a seguir, como alguns resultados deste mapeamento utilizando as técnicas de SIG como suporte:

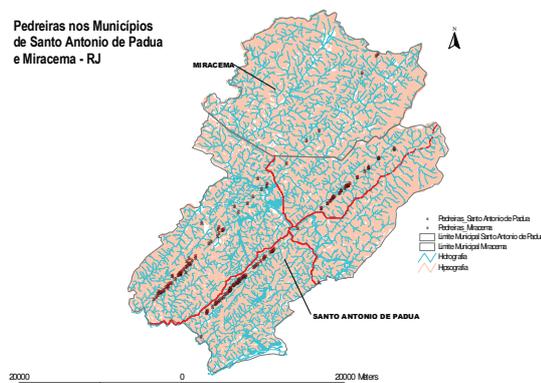


FIGURA 6 – Pedreiras Georreferenciadas nos Municípios de Santo Antônio de Pádua e Miracema - RJ



FIGURA 7 – Serrarias Georreferenciadas no Município de Santo Antônio de Pádua – RJ

Fonte: IBGE, 1998 (limite municipal), CARTOGEO/NCE/UFRJ, 2000 (hidrografia, hipsografia e malha viária) e Projeto Retecmin - RJ (pontos serrarias e pedreiras).

Estas situações descritas acima são apenas alguns exemplos do que podemos realizar com o geoprocessamento. Há também, outras informações igualmente georreferenciáveis, que poderão ser espacializadas posteriormente, de acordo com as análises pretendidas.

Os problemas encontrados, no decorrer do trabalho, concentram-se principalmente na dificuldade de obtenção e aquisição de dados e a capacidade de compatibilidade desses materiais com os softwares utilizados. A maioria dessas bases é de fontes

oficiais, o que decorre numa periodicidade maior de atualização dos dados.

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.

Além disso, é fundamental citar a importância da disponibilidade de equipamentos e programas de alto nível e que sejam capazes de realizar as atividades propostas. Para a realização da tarefa acima tivemos que adquirir softwares de computadores avançados que permitissem a entrada desses dados que ainda estavam apenas em formato matricial.

Para maiores avanços e desdobramentos deste trabalho faltam ainda estruturar e adquirir outras bases de dados relevantes para completar a estrutura digital que orientará análises e subsidiará a estruturação de mapas futuros, como vimos na figura 3, ainda há pontos flutuando e bases faltando como o sistema viário de Miracema e bases do município de Itaperuna que possui pedreiras já georreferenciadas.

CONCLUSÕES

Sumarizando a discussão acima pode-se dizer que conseguimos espacializar uma grande quantidade de dados referentes aos aspectos sócio-ambientais, dos municípios de Santo Antônio de Pádua e parte de Miracema, tais como, elementos do quadro ambiental regional, e outros aspectos relevantes, que permitiram algumas descobertas e constatações sobre a atividade mineral nesta região.

Metodologicamente o geoprocessamento provou ser uma ferramenta eficaz para indicar situações onde a exploração mineral poderá confrontar-se com restrições ambientais e/ou expansão de atividades concorrentes. Da mesma forma, o estudo do potencial geológico mostrou-se bastante útil para indicar os possíveis caminhos que a mineração pode tomar, principalmente, no sentido de sua intensificação, como foi citado no relatório final do Prof. Dayan, 2002, nos dois alinhamentos já existentes como zonas de falhas ou mais especificamente zonas de cisalhamento dúcteis. De acordo com Xavier da Silva (1982), citado por Remi (1998), uma das aplicações das novas tecnologias e especificamente do geoprocessamento, "...é a proteção e preservação da natureza, definindo e acompanhando áreas sensíveis (proteção de paisagem) e quanto aos recursos naturais, estabelecendo e acompanhando zonas de riscos ambientais, prevenção de catástrofes, etc."

Podemos apontar como uma conclusão desse estudo a importância de trabalhos desse tipo em redes cooperativas que coloquem em discussão a questão ambiental, ao mesmo tempo, que confere maior sustentabilidade e competitividade a atividade mineral tentando evitar "ecodesastres" que a humanidade presenciou durante toda sua história.

Esta área em especial deverá ser cada vez mais pensada e discutida, de forma a ter sua imagem real esboçada. Este retrato apenas poderá ser revelado através de técnicas modernas de representação espacial e através de bases confiáveis e atualizadas possibilitando análises futuras consistentes e efetivamente utilizadas pelos tomadores de decisão. Ou seja, um planejamento econômico e ambiental apoiado e monitorado nas bases de um sistema de informações geográficas integrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bastos e Almeida. Metodologias Ambientais. In: Avaliação e Perícia Ambiental / Sandra Baptista da Cunha, Antonio Teixeira Guerra (organizadores) – 2ª ed. – RJ: Bertrand Brasil, cap 2, 294 p., 2000.
- Campos, A. R. [et. al.]. Santo Antônio de Pádua: um pólo de extração de Rochas Ornamentais no Estado do Rio de Janeiro. In: Revista Mineração e Metalurgia, v. 63, nº 551, pp. 15-21, 1999.
- Caranassios, A. [et. al.]. Termo de Referência Setorial da Indústria de Rocha Ornamental do Brasil. CETEM / Centro de Tecnologia Mineral. RT-30/00, 85 p., 2000.
- Dayan, H. Relatório Final de projeto referente ao mapeamento geológico estrutural - em CDROM. Projeto RETECMIN – RJ / CETEM. 2002.
- FATOR GIS. Qual a melhor definição de SIG. Curitiba: Sagres. Ano 2, nº 11, out/nov/dez, 20 p., 2001.
- Menezes, P. M. L. de. [et. al.]. Considerações cartográficas em geoprocessamento – a problemática atual, 6 p., 1998.
- Remi, P. Relações entre o Geoprocessamento e o Sensoriamento Remoto. Rio de Janeiro / RJ: AG Brasil, 40p., 1998.
- Silva, J. X. da. Geoprocessamento e análise ambiental. In: Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, v. 54, nº 3, pp. 47-67, 1992.
- www.cide.rj.gov.br/produtos/anuario01/anuario01.asp. Anuário Estatístico: Informações Populacionais. 2001.
- www.citybrasil.com.br. Informações sobre o município de Santo Antônio de Pádua. 2000.
- www.governo.rj.gov.br/municipios.asp. Mapa da Localização do município de Santo Antônio de Pádua. 2002.
- www.inpe.br. Ilustrações do Trabalho. 2000.