

ALTERAÇÕES GEOMORFOLÓGICAS OCASIONADAS PELA EXTRAÇÃO DE CALCÁRIO NO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO DO SUL – PR

Roberto Carlos PINTO¹

Everton PASSOS²

RESUMO

Este trabalho consiste na identificação de algumas alterações geomorfológicas ocasionadas pela exploração mineral, mais precisamente o calcário, tendo como recorte espacial o município de Rio Branco do Sul no estado do Paraná, cidade que apresenta grande potencial de extração desse recurso natural. Para isso, procurou de forma integrada, conhecer e caracterizar os componentes naturais que compõem a região em conjunto com as condições socioeconômicas e suas articulações. O presente estudo foi estruturado na abordagem de referencial específico e de análise em campo, com apoio de instrumentos como máquinas fotográficas e imagens orbitais, que resultou na coleta de dados e geração de informações que expressaram as alterações na morfologia local devido ao processo de extração de calcário. Embora a população ainda não tenha sentido efeitos diretos da atividade em seu cotidiano, no que se refere a possíveis danos ambientais que provocam perda da qualidade de vida, foram evidenciados alterações como: retirada de cobertura vegetal original, assoreamento dos canais fluviais, recorte de taludes, impactos visuais, alteração na geometria, entre outros, que podem futuramente trazer consequências negativas para os habitantes. Nesse sentido, a pesquisa pode auxiliar em projetos de planejamento e gestão territorial.

Palavras chave: Exploração. Mudanças. Geomorfologia. Paisagem.

¹ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professor da Rede Pública de Ensino do Estado do Paraná e do município de Araucária (PR).

² Geógrafo e Doutor em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), em 1999. Professor do Departamento de Geografia da UFPR.

GEOMORPHOLOGY CHANGES CAUSED BY EXTRACTION OF LIMES TONE IN THE CITY OF RIO BRANCO DO SUL - PR

ABSTRACT:

This paper search is the identification of some geomorphological changes caused by mining, specifically limestone, with the spatial area the municipality of Rio Branco do Sul in the state of Paraná, a city that has great potential for this natural resource extraction. For this, he tried in an integrated way, to know and characterize the natural components that make up the region together with the socioeconomic conditions and their joints. This study was structured to address the specific reference in locus and analysis, backed by instruments such as cameras and satellite images, which resulted in the collection of data and generating information that expressed the changes in morphology due to local extraction process limestone. Although the population has not yet felt the direct effects of the activity in their daily lives, with regard to possible environmental damage they cause loss of quality of life, were highlighted as examples of changes: removal of native vegetation, siltation of river channels, clipping slopes, visual impacts, changes in geometry, among others, that future may bring negative consequences for the inhabitants. In this sense the research could help in planning projects and land management.

Keywords: Exploration. Changes. Geomorphology. Landscape

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo de caso tem como objetivo principal, identificar e qualificar algumas alterações geomorfológicas ocorridas a partir da exploração mineral, mais especificamente o calcário, no município de Rio Branco do Sul, pertencente à Região Metropolitana de Curitiba, situado no Primeiro Planalto Paranaense.

O aumento da renda média da população brasileira observado nos últimos anos provocou, entre outras coisas, o aquecimento de alguns setores da economia, entre esses, destaca-se a construção civil, que obteve patamares consideráveis de crescimento, impulsionada, inclusive, pela maior facilidade de obtenção de créditos no país, observada nos últimos anos. Nesse contexto, as matérias primas utilizadas na construção ganharam importância, valorizaram-se e conseqüentemente, passaram a ser mais requisitadas. O calcário, sem dúvida, figura entre esses recursos.

O município de Rio Branco do Sul destaca-se por ser um dos maiores centros de exploração de calcário do Estado do Paraná, atendendo o mercado local e regional. Movimenta, anualmente, volumes consideráveis de materiais da crosta terrestre, conforme verificação em campo, redesenhando a paisagem local, alterando algumas características geomorfológicas originais da região, criando fisionomias distintas e, eventualmente, deixando terrenos susceptíveis à processos erosivos, deslizamentos, assoreamentos, entre outros.

Nesse sentido, entende-se que a identificação dos compartimentos de relevo que compõem a área de estudo em conjunto com a análise das interferências antrópicas e alterações na paisagem local, resultam em informações que podem contribuir com os órgãos gestores, e exploradores desses recursos, como a Prefeitura Municipal de Rio Branco do Sul, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), a Minérios do Paraná S/A (MINEROPAR), o Departamento Nacional de Pesquisas Minerais (DNPM), entre outros, na perspectiva de subsidiar políticas públicas voltadas à implantação de medidas de planejamento, que possam contribuir com trabalhos que visam diminuir prejuízos ambientais em função de extração de calcário e até mesmo ser utilizado em projetos de recuperação de áreas degradadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O conhecimento da composição física de uma região é fundamental para o desenvolvimento das atividades econômicas sem por em risco o equilíbrio natural, evitando impactos negativos ao meio ambiente e conseqüentemente ao próprio homem, muito embora, uma vez alterada a paisagem natural a reconstituição original fica impossível de ser reestabelecida. Ross (2006) destaca que:

A fragilidade dos ambientes naturais diante das intervenções humanas é maior ou menor em função de suas características genéticas. Em princípio, salvo algumas regiões do planeta, os ambientes naturais mostravam-se em estado de equilíbrio dinâmico até o momento em que as sociedades humanas passaram a intervir cada vez mais intensamente na exploração dos recursos naturais para gerar riquezas, conforto, prazer e lazer (ROSS, 2006, p. 50).

Nos últimos anos, em função do agravamento dos problemas ambientais e da possível escassez de recursos naturais, para um futuro próximo, parece inevitável que tenhamos de avançar no sentido de encontrar meios de exploração das “riquezas” existentes no planeta de modo sustentável. Portanto, são cada vez mais solicitados, estudos de análises da interferência antrópica, que contribui de forma direta na implementação de medidas conservacionistas e com projetos de recuperação de áreas degradadas em função das diversas atividades humanas.

Ainda nessa perspectiva Xavier da Silva; Zaidan (2007) consideram que:

Uma área natural possui problemas e potenciais. Podem ser considerados como potenciais os recursos naturais, recursos estes que oferecem condicionantes e limitações naturais do sistema. É através do estudo desses condicionantes que poderemos manter os potenciais e não deixar que estes se transformem em futuros problemas (XAVIER DA SILVA; ZAIDAN, 2007, p. 48).

Visando demonstrar as alterações na paisagem local ocasionadas pela extração de calcário Guerra; Cunha (1996) salientam que:

O conhecimento teórico-conceitual de um determinado problema, aliado ao próprio conhecimento empírico que o pesquisador possua de uma área que esteja sofrendo degradação, pode ser suficiente na explicação do processo, no prognóstico de sua evolução, bem como no encaminhamento de medidas para a sua resolução (GUERRA; CUNHA, 1996, p. 68).

A geomorfologia aparece nesse contexto, como uma ciência que contribui diretamente no planejamento e gestão territorial, uma vez que, fornece técnicas de pesquisa e conhecimentos sobre as formas de relevo e aos processos associados. Guerra; Marçal (2006, p. 37) defendem que os “conhecimentos geomorfológicos auxiliam no desenvolvimento sustentável de uma porção da superfície terrestre, reduzindo bastante as consequências negativas do crescimento urbano, da exploração rural e outras formas da ocupação urbana”.

Como a exploração de calcário é uma atividade de extração mineral de grande impacto na paisagem e que interfere diretamente no relevo, os geomorfólogos têm grandes vantagens em análises e avaliações das transformações relacionadas a essa atividade.

As escavações feitas para obtenção de calcário, carvão e minério de ferro, etc., além de causarem danos ambientais e estéticos nos locais onde essas escavações são feitas, o rejeito oriundo da exploração desses minerais tem causado impactos ambientais negativos no local das jazidas, assim como o escoamento superficial transporta parte desse rejeito, provocando assoreamento e poluição dos corpos líquidos, em áreas, por vezes, afastadas da área de mineração (GAUDIE, 1990 *apud* GUERRA; MARÇAL, 2006, p. 47).

3 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA

O estudo de caso se desenvolveu no Município de Rio Branco do Sul – PR, o qual situa-se na porção norte da Região Metropolitana de Curitiba. Conforme o IBGE (2010) o município tem sua sede localizada nas coordenadas geográficas 25° 11' 24" S, 49° 18' 50" W, distando 32 quilômetros da capital do Estado, Curitiba, com acesso pela rodovia PR 092 (Rodovia dos Minérios) e tendo como área total, 812.327 Km². O Cartograma (Figura 1) apresenta a localização geográfica da sede do município de Rio Branco do Sul, dentro do território paranaense.



Figura 1: Mapa com a localização de Rio Branco do Sul

Fonte: Instituto de Terras Cartografia e Geociências do Paraná (ITCG 2011). Adaptado pelo autor

4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA

A área de estudo localiza-se, de acordo com Maack (1968, p. 76) no “Primeiro Planalto Paranaense”, fazendo parte dos municípios que integram a Região Metropolitana de Curitiba. O mesmo autor afirma que a região em questão

Pertence ao grupo Açungui caracterizada por relevo montanhoso, com elevações e encostas íngremes, desníveis altimétricos bastante acentuados, com altitude média em torno de 880 metros e que as formações alonquianas do grupo Açungui (filitos, calcários, calcários dolomíticos e quartzitos com granitos intrusivos) limitam discordantemente o antigo escudo gnáissico. As rochas das formações do grupo Açungui constituem toda a parte norte do Primeiro Planalto, profundamente entalhado pelos rios da bacia Atlântica até vale do rio Ribeira. MAACK (1968, p. 76).

Ainda referindo-se a formação geológica, de acordo com a MINEROPAR (2001) região está inserida no Escudo Paranaense, apresentando litologia da Formação Votuverava

(Proterozóico Médio a Superior), do Grupo Açungui (Proterozóico Superior), diques básicos da Formação Serra Geral (Mesozóico) e sedimentos inconsolidados de depósitos aluvionares (Holoceno). A Formação Votuverava é caracterizada por duas unidades principais: uma composta por metassedimentos siltico-argilosos incluindo metasilíticos, micaxistos, filitos grafitosos, metarritimitos, ardósias, sercica-xistos, quartzos-xistos, com intercalações de lavas e tufos metamorfisados; e outra composta por mármore impuros, dolomitos, filitos e metassedimentos clásticos indiferenciados. Destaca a ocorrência de calcário e calcário dolomítico nas localidades de Bateias, Rio Branco do Sul, Cerro Azul, etc, cujo destino preferencial é a produção de cimento, cal calcítica, ração animal e corretivo de solos. A Figura 2 e 3 apresenta, respectivamente, a composição geológica do Escudo Cristalino Paranaense e o compartimento do Grupo Açungui.

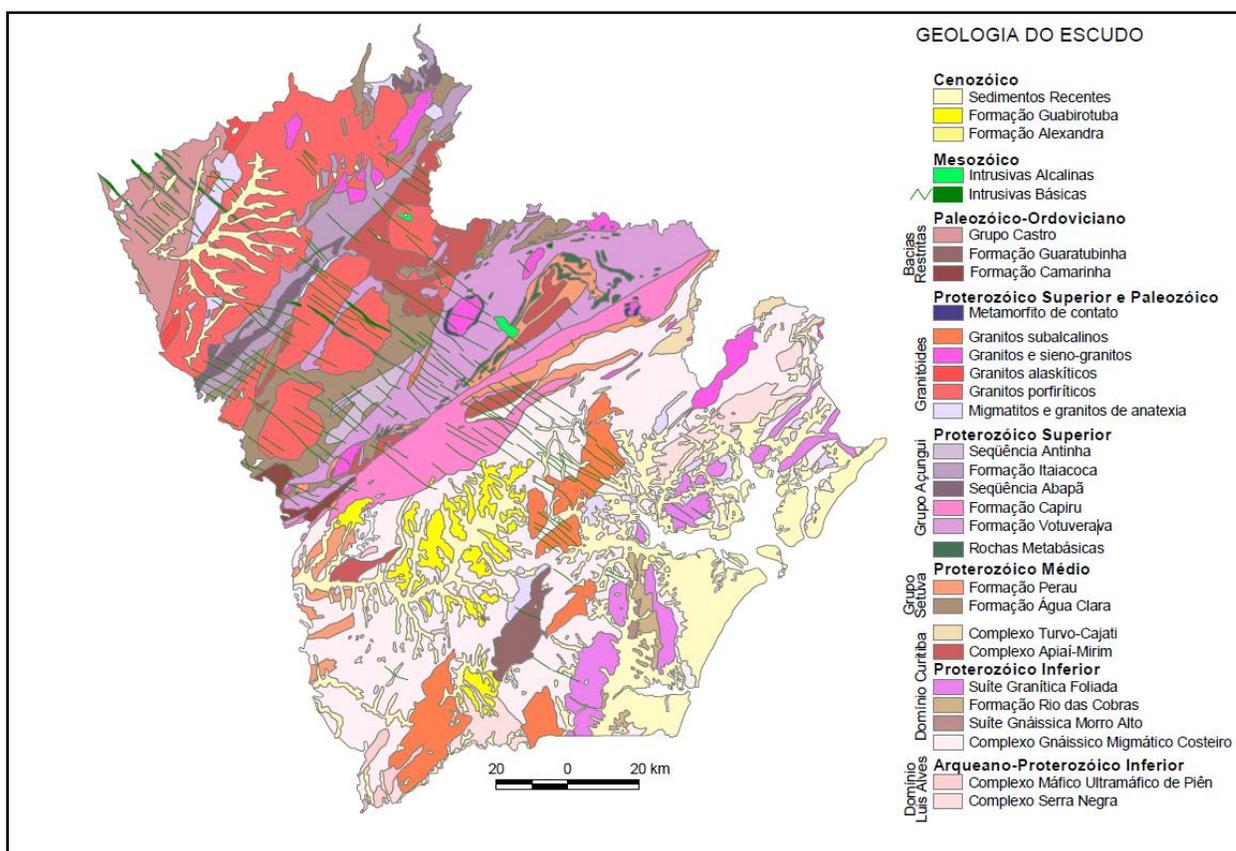


Figura 2: Geologia do Escudo Paranaense

Fonte: MINEROPAR (2006, p. 27)

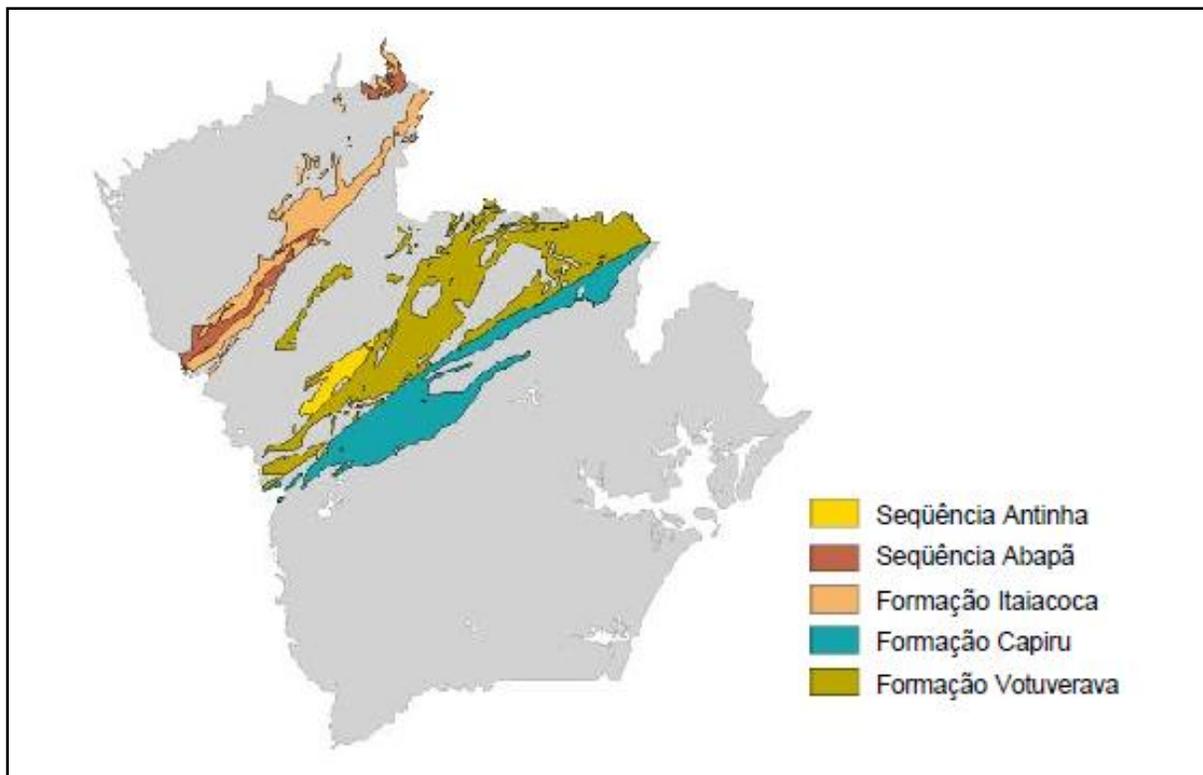


Figura 3: Composição geológica do Grupo Açungui dentro do Escudo Paranaense

Fonte: MINEROPAR (2006, p. 31)

Referindo-se a geomorfologia da área de estudo, o Atlas Geomorfológico do Paraná elaborado pela MINEROPAR (2006) Classifica a região como pertencente ao denominado Planalto Dissecado de Rio Branco do Sul, situado no Primeiro Planalto Paranaense, que apresenta dissecção alta. As classes de declividade predominantes são: menor que 6% em uma área de 185,75% km², 6-12% em uma área de 47, 02 km², 12-30% em uma área de 192,78 km² e entre 30-47% em uma área de 142,66 km². Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 680 metros com altitudes variando entre 500 (mínima) e 1180 (máxima) m. s. n. m. (metros sobre o nível do mar). As formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e retilíneas e vales em “V”. A direção geral da morfologia é NW-SE, modelada em rochas da Formação Votuverava.

De acordo com o mapa de solos do Estado do Paraná elaborado por Bhering; Santos (2008) a área de estudo é composta por solo do tipo AR2 – Associação de afloramentos de rocha + neossolos litólico hístico típico + cambissolo húmico distrófico léptico, ambos de textura argilosa, álicos que ocorre em relevo escarpado e montanhoso, substrato granitos e quartzitos.

Com relação à hidrografia, a área faz parte de conjunto que integra a Bacia Hidrográfica do Atlântico Sul, onde encontram-se em torno de 20 bacias locais que alimentam três sub-bacias

do Rio Ribeira: a do rio Açungui, do rio Piedade e a do Rio Capivari. A localização da bacia do Rio Ribeira pode ser observada na Figura 4.

Conforme o SEMA (2010) A porção paranaense da bacia do Ribeira é de 9130 Km². O Rio Ribeira do Iguape nasce na vertente leste da serra de Parapiacaba, tendo como principais contribuintes os rios Piedade, Pardo, Capivari e Açungui. Dos seus 470 Km de extensão, 220 Km estão em território paranaense.

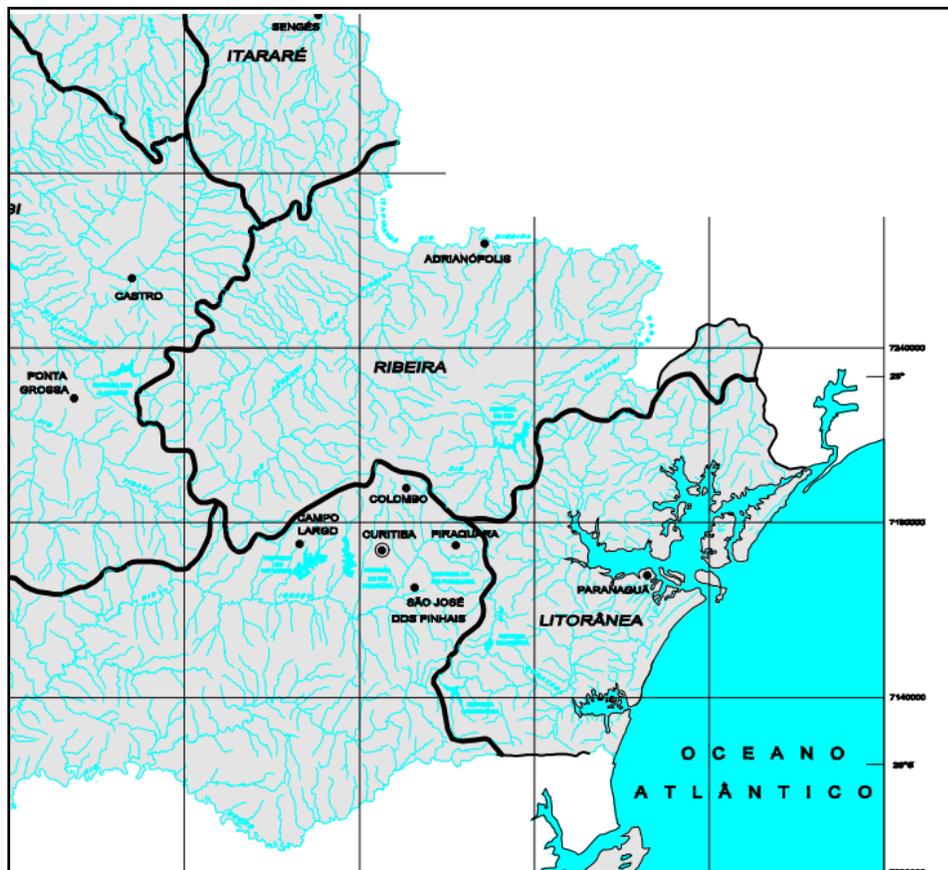


Figura 4: localização da Bacia de drenagem do Rio Ribeira

Fonte: Secretaria Estadual de Meio Ambiente - SEMA. Adaptado pelo autor

O Estado do Paraná segundo classificação climática de W. Koeppen apresenta três tipos climáticos principais: o Af (clima equatorial úmido) característico do litoral paranaense, o Cfb (clima subtropical ou temperado com verões brandos), predominante nas regiões do Primeiro e do Segundo planaltos, e o Cfa (clima subtropical ou temperado com verões quentes) que prevalecem no Terceiro Planalto do Paraná.

O clima predominante em Rio Branco do Sul é do tipo Cfb, que abrange a maior parte da Região Central e do Primeiro Planalto do Paraná. É Subtropical Úmido Mesotérmico, de verões

frescos e com ocorrência de geadas severas e frequentes, sendo a estação seca ausente. A média das temperaturas dos meses mais quentes é inferior a 22° C e dos meses mais frios é inferior a 18° C. Para a SEMA (2010) o clima é subtropical úmido (de invernos frios com verão ameno. Temperaturas médias entre 18 a 22 graus). As precipitações variam entre 1.400 e 1500 mm/ano.

Maack (1968) ao tratar da vegetação observa que as cadeias rochosas compactas do grupo Açungui, no Primeiro Planalto, como a Serra Ouro Fino, Serra Da Betara, Serra da Estrela, etc., são cobertas acima de 1.000m s.n.m. pelos campos semi-alpinos, sob a forma de campo limpo ou cerrado com ramagens e arbustos.

As características naturais descritas indicam que a área de estudo apresenta encostas com declividades significativas, composição geológica, pedológica e climática (índices pluviométricos) que favorecem a ocorrência de movimentos de massa, em suas diversas classificações, como: quedas de blocos, deslizamentos, rastejamentos e outros processos erosivos que ocorrem naturalmente ou podem ser potencializados pela ação antrópica, por meio de intervenções na paisagem, como no caso da exploração de minerais.

5 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010) o município de Rio Branco do Sul conta com 30.650 habitantes, densidade demográfica de 37,65 hab/km². Possui 22045 residentes na área urbana e 8.605 na área rural. Ainda, segundo o IBGE (2010):

O povoado (onde hoje encontra-se Rio Branco do Sul) surgiu efetivamente por volta de 1790 e sua primitiva denominação foi a de Nossa Senhora do Amparo de Votuverava. Em conformidade com a lei provincial nº 67, de 23 de maio de 1861, a sede da Freguesia de Votuverava como ficou sendo conhecida, foi transferida para os terrenos doados por Domingos Costa, situados na localidade de Assunguy de Cima. Pela lei provincial nº 255, de 16 de março de 1871, a sede da Freguesia foi novamente mudada, voltando à primitiva povoação de Votuverava. Em 1876, a Freguesia de Votuverava foi elevada à categoria de vila. Pela lei nº 733, de 21 de fevereiro de 1908, a sede do município de Votuverava foi transferida para a povoação denominada Rocinha, passando a denominar-se "Rio Branco". Em 1938, o município de Rio Branco foi extinto; em 30 de dezembro de 1943, em decorrência do decreto-lei nº 199, como distrito do município de Cerro Azul, voltou a denominar-se Votuverava; em 1947, foi novamente elevado à categoria de município, com a denominação de Rio Branco do Sul (IBGE, 2010).

Conforme o IBGE (2009) O Produto Interno Bruto (PIB) Rio-branquense, é da ordem de R\$ 550.603,00 e o PIB *per capita* de R\$ 16.613,00. A indústria e o setor de serviços respondem por quase 80% deste montante. A exploração de calcário está diretamente relacionada com a indústria de cimento, a cidade conta com uma filial da empresa Votorantim Cimentos S.A. e diversas empresas menores. Ocorre também a venda direta de produtos derivados de calcário no mercado regional, atendendo parte importante da demanda por esse material na capital do Estado e cidades vizinhas, portanto, trata-se de uma atividade econômica importante para a Região Metropolitana de Curitiba.

6 MATERIAL E MÉTODO

Para a realização desse estudo, fez-se necessário uma revisão bibliográfica específica referente à composição natural no contexto regional, de autores como Maack, Bigarella e principalmente de órgãos oficiais como a MINEROPAR, a Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA) e o IBGE. Esse levantamento possibilitou o reconhecimento e caracterização dos aspectos geológicos e geomorfológicos que compõem a área, processo que auxiliou na produção do diagnóstico das principais transformações na morfologia local em função da atividade mineradora.

O conhecimento das potencialidades dos recursos naturais de um determinado sistema natural passa pelos levantamentos dos solos, relevo, rochas e minerais, das águas, do clima, da flora e fauna, enfim, de todas as componentes do estrato geográfico que dão suporte a vida animal e ao homem. Para análise da fragilidade, entretanto, exige-se que esses conhecimentos setorizados sejam avaliados de forma integrada, calcada sempre no princípio de que na natureza a funcionalidade é intrínseca entre as componentes físicas, bióticas e socioeconômicas (ROSS, 1990, p. 76).

A pesquisa apoiou-se, sobretudo, na análise empírico dedutiva, uma vez que utilizou-se como recursos principais a interpretação de imagens orbitais, mapas temáticos da região, o levantamento fotográfico e a verificação e comprovação em campo, objetivando indicar e qualificar algumas das alterações antrópicas na geomorfologia local, tais como: assoreamento, retirada da cobertura vegetal, recortes no terreno, manejo do solo, alterações no escoamento superficial, entre outras.

7 RESULTADOS OBTIDOS

Mesmo sem o conhecimento da área exata de exploração do calcário, constatou-se, a partir de observações em campo, que as jazidas são numerosas, estão espalhadas dentro dos limites municipais, sobretudo, próximo às vias de acesso secundárias e as margens da Rodovia dos Minérios (PR 092), ocupando uma área considerável. Na imagem orbital (Figura 5), porção sul da área urbana do município, nas proximidades da PR 092 é possível observar, entre outras coisas, abertura de caminhos, a retirada da vegetação natural e algumas jazidas destinadas a exploração de calcário, evidenciando as interferências antrópicas.

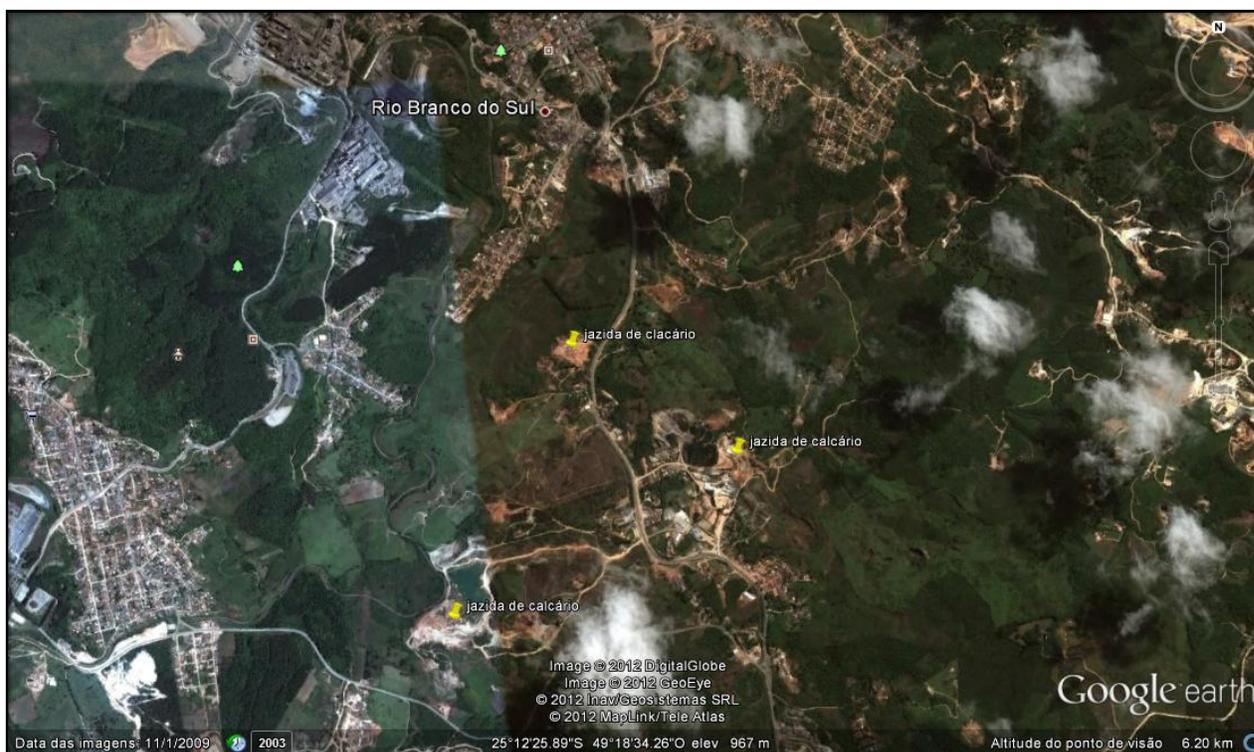


Figura 5: Imagem orbital de Rio Branco do Sul - PR com panorama que demonstra a ocupação e alterações geomorfológicas devido à extração de calcário

Fonte: Image © 2012 Digital Globe, Image © 2012 GeoEye, disponível em Google Earth® (2012)

Assim como alterações antrópicas, situações de incongruências com relação ao correto uso da terra em regiões de geologia calcária, foram diagnosticadas. O calcário representa a principal matéria prima para o cimento, portanto esse recurso é muito importante para o ramo da construção civil e conseqüentemente para o sistema econômico, uma vez que a atividade citada depende desse material.

A Figura 6 apresenta imagem de uma empresa em plena atividade. Além das mudanças observadas na morfologia, como retirada da vegetação, recorte do terreno e retirada de materiais que alteram a declividade e geometria, constata-se também a distância reduzida da construção com relação ao córrego, visivelmente menor que os 30 metros estabelecidos pela legislação ambiental, portanto, configura-se uma situação irregular.



Figura 6: Imagem de empresa mineradora, às margens de um pequeno córrego, Rio Branco do Sul - PR

Foto: Roberto C. Pinto, maio de 2011

Observa-se na imagem posterior (Figura 7) o mesmo córrego assoreado, é possível também observar uma moradia nas proximidades. Embora não se tenha comprovado que o assoreamento ocorra em função das escavações nas minas de calcário, o material solto com o trabalho de caminhões e retroscavadeiras podem ser escoados pelas águas pluviais até os cursos d'água das proximidades.



Figura 7: Imagem demonstrando assoreamento no córrego nas proximidades de uma “pedreira” de exploração de calcário, Rio Branco do Sul - PR

Foto: Roberto C. Pinto, Maio de 2011

As transformações na paisagem são facilmente observadas, pela ação direta da retirada do calcário pelas empresas mineradoras. Outra constatação na área de estudo, são as ocupações em áreas de susceptibilidade aos processos erosivos e de outros movimentos de massa, colocando em risco a população local, podendo ser observado na Figura 8, embora tal situação não seja relacionada diretamente com a exploração mineral.

Em campo observou-se a operação de máquinas em retirada de material da área de encostas, a procura de novas fontes de calcário, causando um extremo impacto visual em conjunto com a perda de vegetação em larga escala, demonstrado na Figura 9, que identifica claramente a retirada da cobertura vegetal original, deixando a rocha calcária aflorada, novamente ocorre a alteração na declividade e geometria do relevo, além do aumento erodibilidade dos solos, uma vez que esse passa a ficar exposto ao intemperismo. Essa situação ocorre em praticamente todas as pedreiras, conforme constatação *in loco*.



Figura 8: Ocupação em área com declividade acentuada, nas imediações de jazidas de calcário no município de Rio Branco do Sul - PR
Foto: Roberto C. Pinto, Maio de 2011



Figura 9: Pedreira em plena atividade, ilustrando alterações geomorfológicas no município de Rio Branco do Sul – PR
Foto: Roberto C. Pinto, Maio de 2011

É importante salientar que a área em estudo encontra-se numa região de relevo acidentado com declives acentuados, onde os índices de erosão tendem a ser maiores, principalmente em se tratando de locais onde a cobertura vegetal é retirada. O processo erosivo é diretamente influenciado pela ação da declividade, numa região de baixa declividade, quase plana, a erosão é muito pequena e a contínua decomposição das rochas vai espessando o solo. Quando os declives são acentuados, como nas áreas montanhosas e nas escarpas, a remoção dos solos é intensa, e a rocha muitas vezes fica aflorando, sem ser recoberta por nenhuma camada de solo.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Rio Branco do Sul, Estado do Paraná, destaca-se pelo seu grande potencial de extração de recursos minerais, em especial o calcário que é empregado em diversos setores da economia. No entanto, a exploração desse recurso, traz para região algumas alterações na morfologia local que em muitos casos podem ser consideradas impactantes do ponto de vista ambiental.

As mudanças na morfologia ocasionadas pela exploração mineral foram identificadas, entre elas podem se destacar:

- ✓ Assoreamento de canais fluviais;
- ✓ Aumento do processo erosivo nos locais de exploração, ou seja, nas pedreiras e nos arruamentos próximos;
- ✓ Recortes de encostas, ocasionando mudanças significativas na declividade e na altitude, alterando também o escoamento superficial das águas pluviais e fluviais;
- ✓ Retilinação de alguns córregos, influenciando no escoamento natural;
- ✓ Retirada da cobertura vegetal que representa alteração visual e morfológica uma vez que interfere no escoamento superficial influenciando diretamente nos processos erosivos.

É importante salientar que a geomorfologia ambiental voltada para o levantamento de problemas ambientais provenientes da ação antrópica, é aplicada com eficiência no sentido de diagnosticar processos de alterações para que haja planejamento na utilização racional dos

recursos naturais, sem o comprometimento desses para as futuras gerações, possibilitando também a correção de agressões sofridas ao meio natural pela ação antrópica.

Mesmo em se tratando de um recurso de extrema importância para o desenvolvimento econômico da região, a exploração mineral traz sérias consequências às feições geomorfológicas na formação geológica do grupo Açungui, principalmente quando a extração não é acompanhada de um projeto de recuperação e revitalização da área.

A finalidade principal da mineração é a apropriação do recurso mineral, independentemente de desempenhar ou não alguma função social. A lógica de funcionamento inclui, entre outros aspectos, as implicações decorrentes do ritmo da lavra e beneficiamento, cuja a intensidade é regida pelo objetivo de otimizar a produção, procurando obter máximas quantidades (em volume ou peso) nos menores prazos possíveis e a custos mínimos. Esse objetivo acha-se vinculado à matriz básica da mineração, que não é diferente das demais indústrias do mundo capitalista, que está relacionado à busca de maiores taxas de retorno, ou lucratividade às empresas que produzem insumos minerais.

Embora a exploração de calcário na área seja uma atividade importante resultando em alterações na geomorfologia local, conforme demonstrado no estudo, não foram encontradas situações de riscos naturais para a população local. Entretanto, esses fatos associados aos ambientes de ocupação desordenada, descomprometida com práticas conservacionistas, podem promover o surgimento de áreas susceptíveis a impactos ambientais negativos e portanto, estudos nessa perspectiva são oportunos.

9 REFERÊNCIAS

BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. (Ed.). **Mapa de solos do Estado do Paraná:** legenda atualizada. Rio de Janeiro: EMBRAPA/IAPAR, 2008. 74p.

IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2009.** Parceria com Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA. IBGE Cidades, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 15 de março de 2012.

IBGE. **Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro:** Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acesso em 19 de Janeiro de 2012.

GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. **Geomorfologia e meio ambiente**, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

GUERRA, A. J. T. e MARÇAL, M. S. **Geomorfologia Ambiental**, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 189 p.

MAACK R.. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 2 ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1968, 450 p.

MINÉRIOS DO PARANÁ – MINEROPAR. **Diagnóstico Preliminar dos Impactos Ambientais da Mineração no Paraná**. Curitiba, 2001

_____. **Atlas Geológico do Estado do Paraná**. 2001. Disponível em:<<http://www.mineropar.pr.gov.br>> Acesso em: 10 fevereiro de 2012.

_____. **Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná** – Escala base 1:250.000, modelos reduzidos 1: 500.000 / Minerais do Paraná; Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006. Disponível em:< <http://www.mineropar.pr.gov.br>> Acesso em: 10 de fevereiro de 2012.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. São Paulo: Contexto, São Paulo, 1990, 85p.

_____. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para o planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 208p.

SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Plano de Bacias Hidrográficas**. Disponível em <http://www.sema.pr.gov.br/>. Acesso em 15 de maio de 2012.

XAVIER DA SILVA, J.; ZAIDAN, R. T. **Geoprocessamento & Análise Ambiental: aplicações**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. 368p.