



RELAÇÃO ENTRE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS DA SERRA DA PIEDADE/MG

Éric Andrade Rezende - Graduando em Geografia do IGC/UFMG - ear.88@hotmail.com;

Carmélia Kerolly Ramos de Oliveira - Graduanda em Geografia do IGC/UFMG -
carmeliageo2008@gmail.com;

André Augusto Rodrigues Salgado - Professor Adjunto do Departamento de Geografia do
IGC/UFMG - geosalgado@yahoo.com.br;

Marina Ribeiro Leão - Mestranda em Geografia do IGC/UFMG - marina.rleao@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho investiga a qualidade bacteriológica e os impactos ambientais causados sobre os recursos hídricos superficiais por diferentes tipos de uso e ocupação do solo na Serra da Piedade/MG. Centra atenções em três bacias hidrográficas localizadas nessa serra que se caracterizam por possuir ambiente natural extremamente semelhante, mas tipos de uso e ocupação do solo diverso: uso semi-urbano, silvicultura e mineração. Os procedimentos metodológicos se baseiam em uma análise integrada entre resultados de qualidade da água dos canais fluviais investigados com mapas temáticos acerca da geologia, declividade e uso e ocupação do solo das bacias hidrográficas drenadas por esses canais fluviais. Os resultados obtidos indicam que, na área investigada, durante o período úmido do ano, a qualidade dos recursos hídricos superficiais não se apresenta extremamente degradada independentemente do tipo de uso e ocupação do solo desenvolvido. Tal fato sugere que a alta declividade da Serra da Piedade constitui fator fundamental na preservação da qualidade bacteriológica das águas que a drenam.

PALAVRAS CHAVE: Qualidade da Água, Uso e Ocupação do Solo, Bacias Hidrográficas, Serra da Piedade

ABSTRACT

This paper is a study about the bacteriology quality and environment impacts in water recourses of many kinds of soil use and occupation in Piedade Mountains/MG. The study base is three water basins that draining this area and has environment similar but soil use and occupation different: semi-urban, silviculture, mining. The methodology is the analysis between the superficial water quality and thematic maps about geology, declivity and soil use and occupation in the water basins investigate. The results are showing that in the humid period the water quality is not bad independent of the soil use. It suggests that the high declivity of Piedade Mountains/MG is an important factor to the good bacteriologic quality of the waters that is draining this area.

KEY WORDS: Water Quality; Soil Use and Occupation; River Basin; Piedade Mountains



1- INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos constituem o principal recurso ambiental do planeta (Possa, 1994). Isto ocorre em razão de que a água, além de ser um bem insubstituível, é necessária não só para a ingestão humana como também para a consecução de considerável parte das atividades econômicas da sociedade moderna, a exemplo da indústria, produção de energia e agricultura. No entanto, essa mesma sociedade moderna, apesar de cada vez necessitar de mais água, se caracteriza por degradar a qualidade e quantidade dos recursos hídricos disponíveis no planeta. Tal fato tem ocasionado com que em muitos lugares as necessidades humanas já sejam maiores do que a capacidade de renovação deste recurso (Lambert, 1995). Logo, o conceito da água como um bem renovável fica comprometido visto que, por vezes, o homem degrada a água mais rapidamente do que ela é capaz de renovar-se.

Evidentemente essa degradação não ocorre de maneira uniforme ao longo do planeta. Da mesma forma, a escassez de água também não constitui um fenômeno global. Entretanto, algumas atividades antrópicas se caracterizam por serem mais agressivas aos recursos hídricos do que outras, sendo que, a espacialização desses diversos tipos de atividades ocorre na forma dos diversos tipos de uso e ocupação do solo.

Nesse contexto se insere o presente estudo que tem por objetivo: (i) avaliar a qualidade das águas superficiais da Serra da Piedade em Caeté/MG e; (ii) compreender as diferentes alterações que diferentes tipos de uso e ocupação do solo causam na qualidade bacteriológica dos recursos hídricos superficiais da Serra da Piedade em Caeté/MG. A escolha da área ocorreu em razão desta serra se constituir como patrimônio ambiental do Estado de Minas Gerais. Fora isso, ocorreu também pelo fato de que essa serra possui três bacias hidrográficas com aspectos ambientais naturais muito semelhantes, mas com diferentes tipos de uso e



ocupação do solo: (i) alta Bacia do Córrego Santo Antônio, predominantemente de uso florestal; (ii) Bacia do Córrego do Baú, com uso do solo semi-urbano e; (iii) alta Bacia do Córrego Laranjeiras, ocupada com uma mineração de ferro.

2 - CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA SERRA DA PIEDADE E DAS BACIAS INVESTIGADAS

A Serra da Piedade se localiza na Região Metropolitana de Belo Horizonte/MG entre os municípios de Caeté/MG e Sabará/MG (Figura 1). Constitui-se como uma extensa elevação alongada no sentido leste/oeste que delimita duas vertentes: uma voltada para norte e outra para sul (Fig. 2). Sua extensão, já no município de Belo Horizonte/MG, é denominada de Serra do Curral. O ponto culminante, que se localiza em Caeté/MG, está a 1746 metros de altitude em relação ao nível do mar e cerca de 850 metros mais elevado do que o sopé da serra. A área do entorno do pico tem por substrato capeamento limonítico contendo calhaus e matações de hematita e itabirito. Na seqüência, das áreas mais elevadas para as de menor altimetria, ocorrem as seguintes litologias: (i) Grupo Itabira/Formação Cauê: itabiritos com lentes de hematita compacta; (ii) Grupo Piracicaba/Formação Cercadinho: principalmente filitos, por vezes, grafitosos com intercalações de lentes de quartzito ferruginoso; (iii) Formação Sabará: filitos e xistos e; (iv) granitos e gnaisses.



Figura 1 – Localização da área investigada e das bacias investigadas

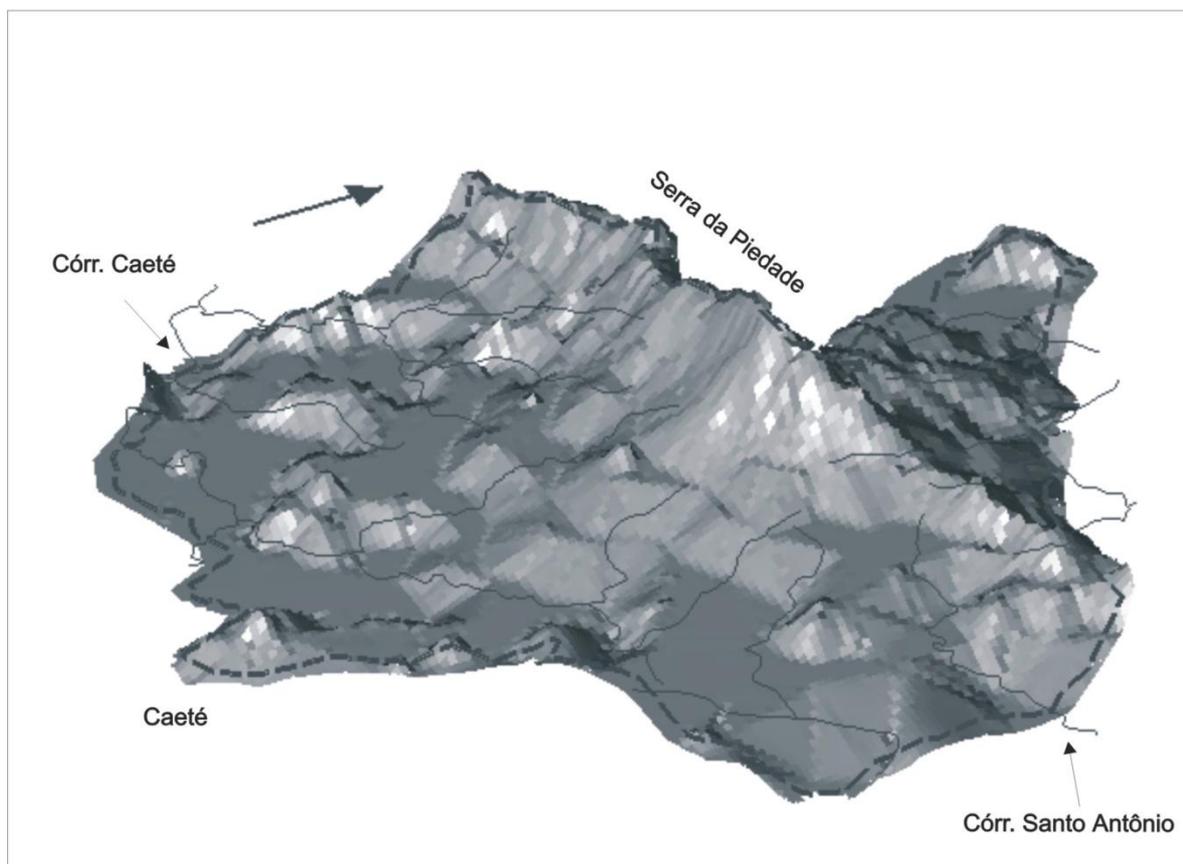


Figura 2 – Modelo digital do terreno da Serra da Piedade.

O clima local pode ser caracterizado como tropical semi-úmido afetado pela altitude, com verões úmidos e invernos secos. As temperaturas médias anuais circulam em torno de 20° C nas partes menos elevadas da serra, sendo que, nessas mesmas áreas, as médias mensais nunca são inferiores a 12° C. A pluviosidade média anual é de 1287 mm (SAAE, 1997) e a insolação é 2400 horas anuais (Bueno, 1992). Evidentemente, nas porções mais elevadas da serra, a média de temperatura tende a ser sensivelmente menor. O mesmo ocorre com a insolação, visto que o pico da serra tende a estar constantemente encoberto por alta nebulosidade.

O relevo é dissecado e caracterizado pela existência de dois compartimentos geomorfológicos: (i) Vertentes dissecadas do embasamento de Caeté e; (ii) Compartimento escarpado da Serra da Piedade. O compartimento das vertentes dissecadas tem por substrato os granitos e gnaisses. Possui morfologia dissecada típica de mares de morros, embora possam ocorrer alguns pontões graníticos com declividade mais elevada do que o normal para mares de morros. A declividade é geralmente inferior aos 30%, sendo possível nesse compartimento encontrar uma rede de drenagem mais densa. A altitude média circula em



torno dos 900 metros em relação ao nível do mar. Tendem a ocorrer cambissolos nas áreas mais íngremes, sendo que, ocorrem também latossolos e até argissolos nas áreas menos declivosas desse compartimento.

Já o compartimento escarpado está sustentado nas litoestruturas ricas em ferro. São essas mesmas litoestruturas as que formam o substrato do alinhamento da serra e tendem a ser desnudadas graças ao ataque lateral da rede de drenagem, visto que a carapaça ferruginosa que sustenta o topo da serra é extremamente resistente ao intemperismo. Este compartimento é caracterizado pelo relevo escarpado, sobretudo na vertente sul. A declividade dessa área é muitas vezes superior a 47% e raramente inferior aos 10%. Os solos são predominantemente neossolos litólicos, que graças à alta declividade, bem como ao substrato ferrífero, não encontram condições de aprofundar seu perfil.

A vegetação varia de acordo com a altitude, sendo possível delimitar na área investigada três compartimentos fitogeográficos: (i) ambiente florestal do sopé da serra; (ii) ambiente de transição de médias altitudes e: (iii) campo rupestre do topo da serra. O primeiro compartimento é composto por formações florestais estacionais semidecíduais. Como espécies vegetais destacam-se: ipês, quaresmeiras, cássias, várias espécies das aráceas, clusias, embaúbas e diversos tipos de epífitas, bromélias e orquídeas (Braga & Grandi, 1992). Já o compartimento intermediário tem início em torno da cota de 1300 - 1350 metros. Pode ser descrito como uma mata de candeias embora ocorram muitas outras espécies, a exemplo de grande quantidade de canelas de ema (Braga & Grandi, 1992). Por fim, a partir dos 1600 – 1650 metros predomina o campo rupestre com sua grande predominância de espécies herbáceas e arbustivas. Em termos de espécies merecem destaque begônias, bromélias, orquídeas, bejoints e líquens (Braga & Grandi, 1992). Quanto à fauna, esta é composta por animais típicos da mata tropical úmida e do cerrado como: tatus, pacas, tamanduás e, embora raros, até queixadas, lobos-guará, suçuaranas e onças pintadas.

Entretanto, junto ao sopé da serra muito da vegetação original foi substituída por outros tipos de uso e ocupação do solo. Entre esses, merece destaque à silvicultura de eucalipto e o loteamento semi-urbano para a construção de chácaras. Já na porção mais elevada da serra, parte da vegetação original foi substituída por uma mineração de minério de ferro.

As bacias investigadas, em termos ambientais, possuem diversas semelhanças entre si. Essas semelhanças se iniciam no que se refere ao substrato litológico, visto que as mesmas possuem nas áreas mais elevadas predominância das formações ricas em minério de ferro,



como a cobertura de canga e o Grupo Itabira. Já nas porções menos elevadas, todas as três bacias têm substrato composto pelos xistos e filitos da Formação Sabará e pelos granitos e gnaisses (Fig. 3).

No que se refere ao relevo, as bacias investigadas possuem em suas porções mais elevadas declividades mais acentuadas. Essas declividades, junto ao sopé, tendem a se tornarem mais suaves (Fig. 4). Essa configuração ambiental interfere diretamente sobre a vegetação. Nas três bacias, o substrato ferruginoso e a elevada declividade (Fig. 5, 6 e 7) das porções mais elevadas, dificulta a formação de solos, fazendo com que nessas áreas predominem solos litólicos capazes de sustentar apenas espécies herbáceas. Nas porções menos elevadas, tanto a declividade mais suave quanto o substrato mais pobre em minério de ferro, já permitem a existência de espécies arbóreas.

Evidentemente, esses aspectos ambientais também interferiram no tipo de uso e ocupação do solo, uma vez que as altas declividades desfavorecem a ação antrópica. Deste modo as porções mais elevadas das bacias investigadas, com exceção na Bacia do Córrego Laranjeiras ocupada com atividade de exploração mineral, apresentam tendência a serem menos afetadas pela ação antrópica do que aquelas que se situam junto ao sopé da serra. Entretanto, com relação ao uso e ocupação do solo, as semelhanças entre as bacias se encerram, uma vez que cada uma apresenta diferente tipo de uso e ocupação.

A Bacia do Córrego do Baú possui predominantemente uso semi-urbano em suas porções menos elevadas. Esse uso se deve ao Condomínio Quintas da Serra, ocupado por lotes bem arborizados de 10.000 metros quadrados. O condomínio abriga residências de veraneio de famílias de classe média/alta e classe alta. A maior parte dessas residências possui excelente infraestrutura e moradores apenas nos fins de semana.

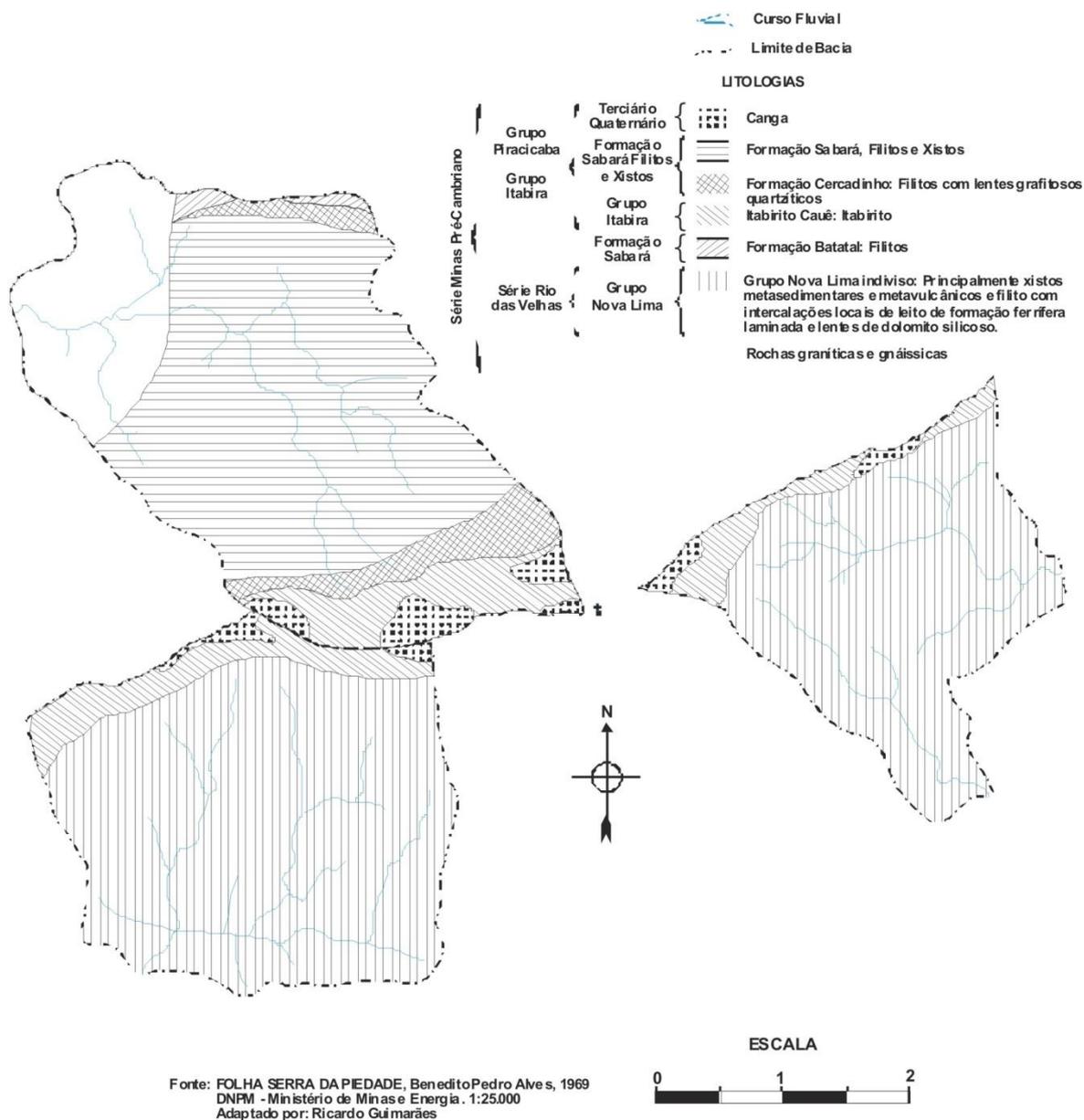


Figura 3 – Geologia e rede hidrográfica das bacias investigadas: (i) a norte, alta Bacia do Córrego Laranjeiras; (ii) a leste, alta Bacia do Córrego Santo Antônio e; (iii) a sul, alta Bacia do Córrego do Baú.

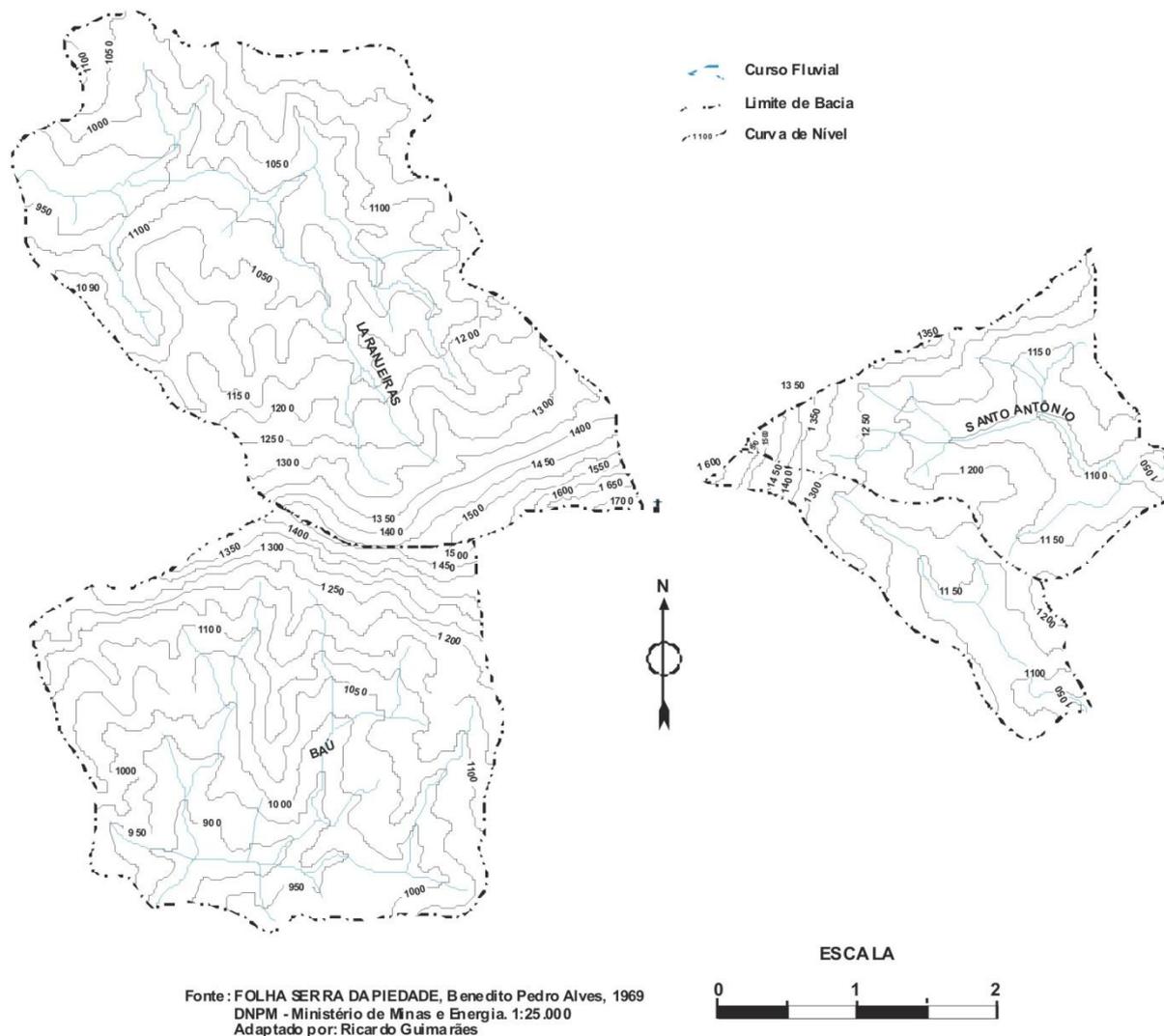


Figura 4 – Topografia e rede hidrográfica das bacias investigadas: (i) a norte alta Bacia do Córrego Laranjeiras; (ii) a leste alta Bacia do Córrego Santo Antônio e; (iii) a sul alta Bacia do Córrego do Baú.

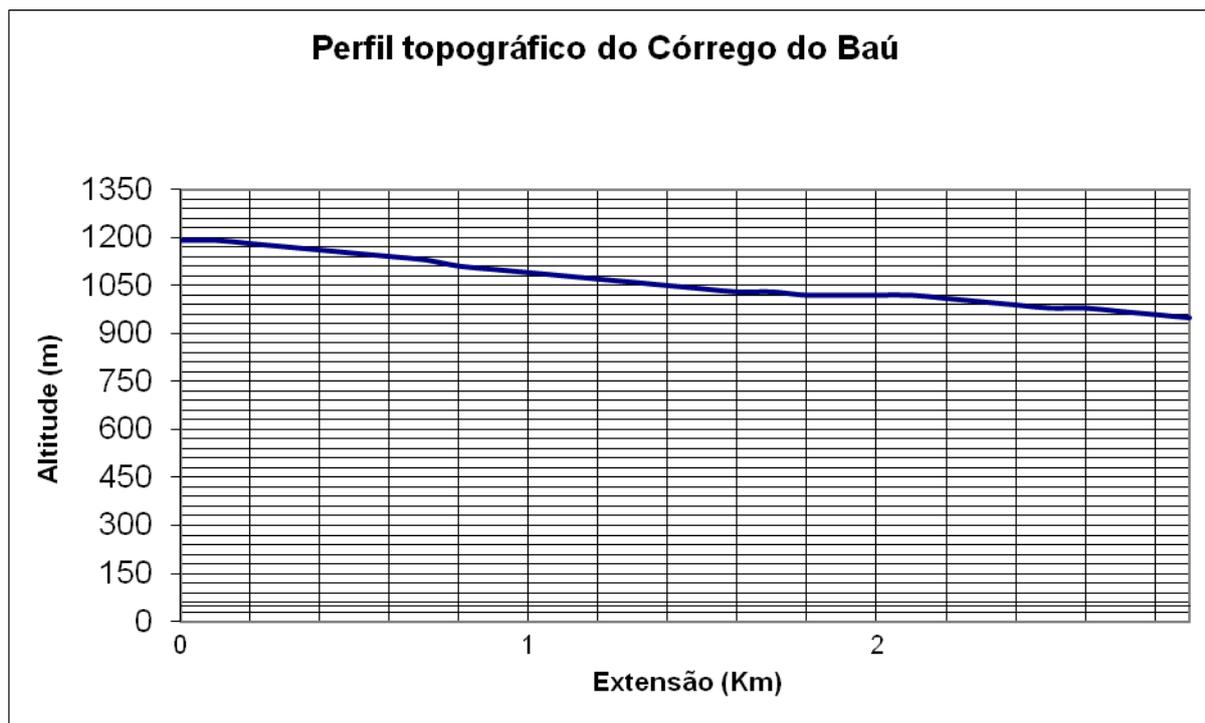


Figura 5 – Perfil topográfico do canal fluvial do Córrego do Baú

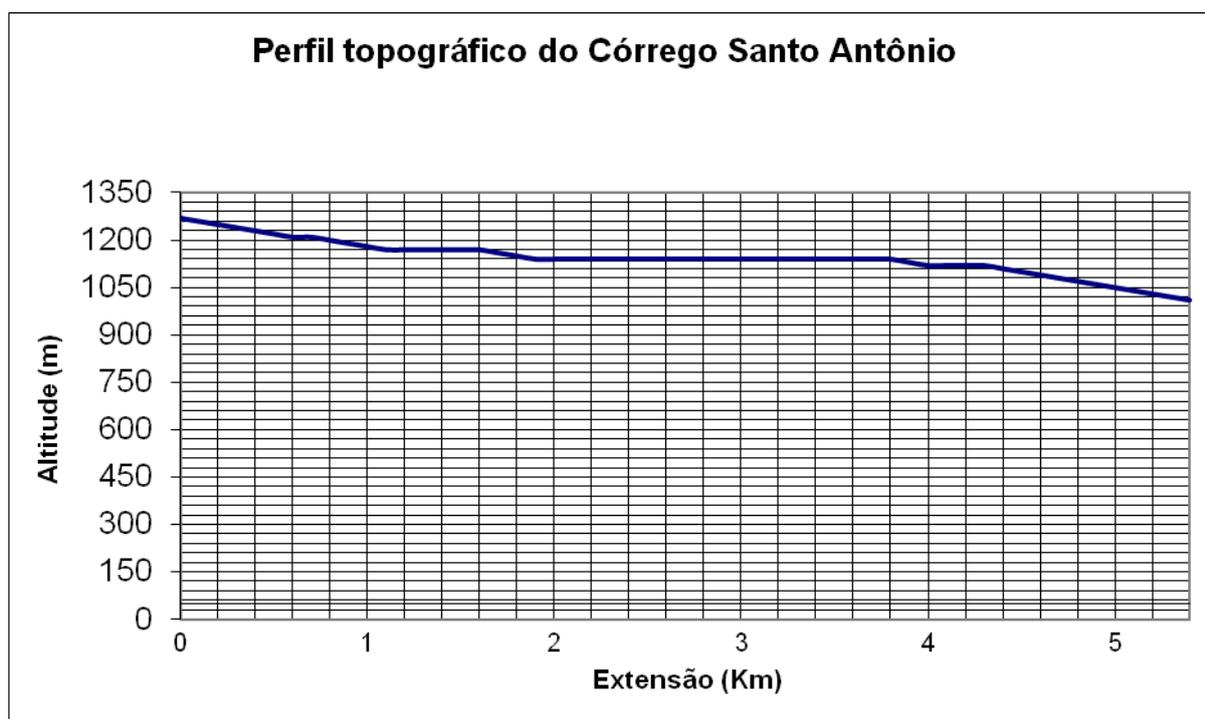


Figura 6 – Perfil topográfico do canal fluvial do Córrego Santo Antonio

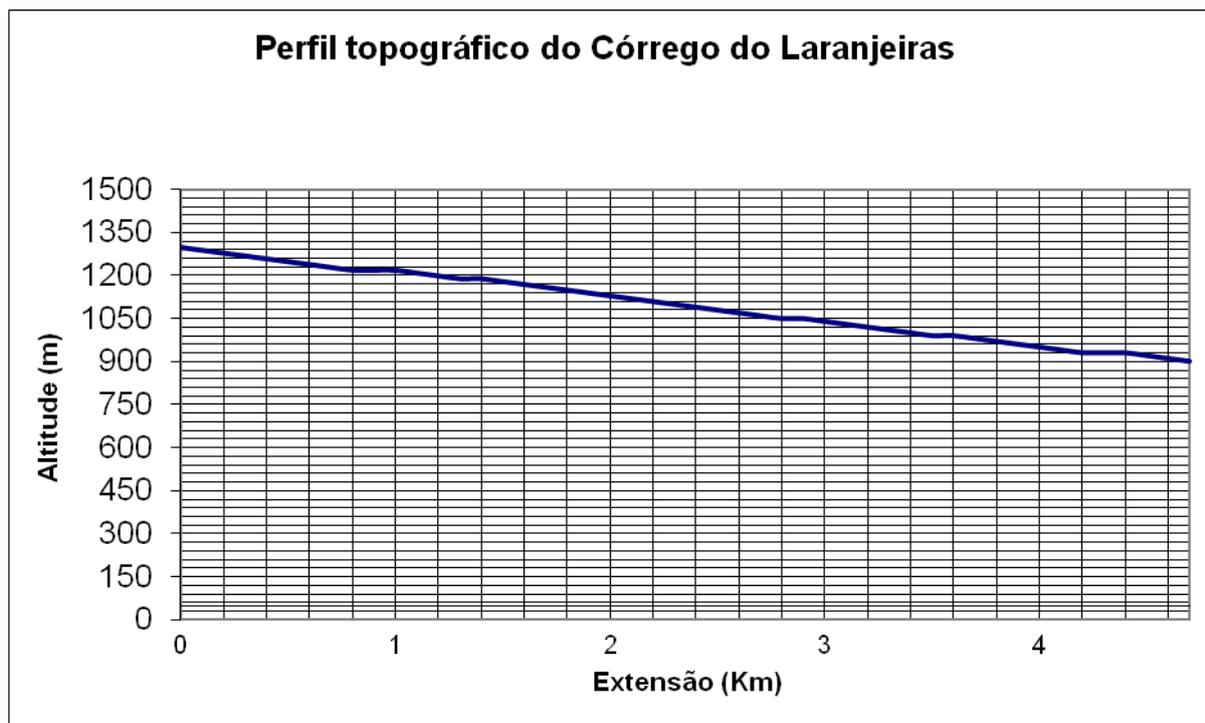


Figura 7 – Perfil topográfico do canal fluvial do Córrego das Laranjeiras

Já a alta bacia do Córrego Santo Antônio apresenta uso do solo quase que completamente florestal. Entretanto, esse uso possui três características definidas: (i) predominância do estrato herbáceo na alta porção da bacia; (ii) ocupação florestal de mata nativa na média bacia e; (iii) florestas homogêneas de eucalipto nas partes menos elevadas. Tal fato faz com que a área, embora bem vegetada, apresente alterações antrópicas em seu ambiente natural, principalmente nas áreas de menor altitude.

Quanto a Sub-bacia do Córrego Laranjeiras, a mesma apresenta em sua porção analisada uso predominante de exploração de minério de ferro. Essa mineração se desenvolve nas porções mais elevadas da bacia. Logo, ao contrário do que acontece nas outras duas bacias, a Sub-bacia do Córrego Laranjeiras apresenta uso do solo mais intenso em sua porção mais a montante, graças ao afloramento das formações ferríferas.



3- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos da presente pesquisa se basearam na análise integrada entre: (i) exames bacteriológicos, de pH e de turbidez da água de canais fluviais que drenam a Serra da Piedade e; (ii) análise de mapas temáticos acerca da geologia, declividade e uso e ocupação do solo das mesmas bacias hidrográficas. Baseou-se ainda na comparação entre os resultados laboratoriais egressos e a resolução CONAMA nº 20, resolução oficial para classificação dos recursos hídricos no território brasileiro.

As etapas de trabalho da presente pesquisa podem ser assim divididas: (i) primeira etapa de gabinete caracterizada pela escolha das áreas a serem investigadas, bem como pela preparação do material cartográfico para posterior análise; (ii) etapa de campo, caracterizada pela visita preliminar de campo, pela posterior coleta de água nos canais fluviais selecionados e pelos exames laboratoriais e; (iii) segunda etapa de gabinete que englobou a análise dos dados laboratoriais e a análise integrada entre os dados de campo e as informações cartográficas.

As áreas escolhidas para a investigação são três bacias hidrográficas localizadas na Serra da Piedade que possuem baixa vazão e ambientes naturais semelhantes, mas tipos de uso e ocupação do solo diverso. As bacias investigadas foram: (i) alta Bacia do Córrego Santo Antônio, predominantemente de uso florestal; (ii) Bacia do Córrego do Baú, com uso do solo semi-urbano e; (iii) alta Bacia do Córrego Laranjeiras, ocupada com uma mineração de ferro.

A coleta da água foi realizada junto ao exutório das bacias. É relevante ressaltar que na Bacia do Córrego Laranjeiras, devido às dificuldades de acesso, a água foi coletada à montante do exutório. Esse fato ocasionou que apenas uma parte da área em exploração mineral fosse incluída na área investigada. Deve-se ressaltar ainda que, entre a parcela da mina drenada pelo curso fluvial amostrado e o ponto de coleta de água, a Sub-bacia do Córrego Laranjeiras é ocupada por uma área de mata nativa.

Toda a amostragem da água, bem como as posteriores análises laboratoriais, ocorreram no final do período úmido. Esse período foi escolhido em razão de que os cursos fluviais apresentam-se volumosos em comparação com o restante do ano. Isto permite que possíveis contaminações de caráter transitório que não correspondam ao padrão natural de qualidade das águas estejam diluídas e não alterem significativamente os resultados obtidos. Tal preocupação se justifica em razão de que cursos de baixa vazão, a exemplo dos investigados nesse trabalho, apresentam tendência a terem a qualidade de suas águas



facilmente degradada (Salgado & Valadão, 2002). Quanto ao método laboratorial empregado na análise das amostras de água o mesmo foi o de tubos múltiplos para os exames de coliformes totais e fecais. Já o pH e a turbidez são mensurados com o auxílio de aparelhos específicos.

Os dados egressos dos exames laboratoriais foram analisados com base na resolução CONAMA N° 20 (FEAM, 2000), classificação oficial para os cursos fluviais de água “doce” no território brasileiro (Tab. 1). Esta análise visou classificar a qualidade das águas investigadas, traçando assim comparações que permitem mensurar o seu grau da degradação. Após essas comparações teve início a última etapa do trabalho que se constituiu como a análise integrada entre os aspectos ambientais da área investigada e os resultados egressos das análises laboratoriais. Tal análise investigou principalmente à relação entre tipos de uso e ocupação do solo e a qualidade bacteriológica das águas.

| Class e | pH | Turbide z | Coliforme s Totais | Coliforme s Fecais | Uso |
|--------------------|-----------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 0 | 6 a 9 | < 10 | 0 | 0 | Preservação e ingestão humana sem tratamento |
| 1 | 6 a 9 | < 40 | <1000 | <200 | Abastecimento doméstico com tratamento simples; recreação; proteção ambiental; irrigação de horticultura de hortaliças comidas cruas; aqüicultura. |
| 2 | 6 a 9 | < 100 | <5000 | <1000 | Abastecimento doméstico com tratamento convencional; recreação; proteção ambiental; irrigação; aqüicultura. |
| 3 | 6 a 9 | <100 | <20000 | <4000 | Abastecimento doméstico com tratamento convencional; irrigação de culturas arbóreas forrageiras e ou |



| | | | | | |
|---|-------|------|---------|-------|--|
| | | | | | cerejeiras; dessedentação de animais. |
| 4 | 6 a 9 | >100 | > 20000 | >4000 | Navegação; paisagismo; usos pouco exigentes. |

Tabela 1 - Classificação das águas segundo Resolução CONAMA N°20

4- APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados laboratoriais obtidos demonstram que as águas das três bacias investigadas apresentam-se bem conservadas (Tab. 2). No entanto, essa conservação não é completa em razão de que uma das três bacias investigadas possui qualidade da água na classe 2 (Tab. 2). O bom resultado da qualidade da água das bacias investigadas esta relacionado em parte ao fato de que as amostragens foram realizadas durante o período úmido do ano. Se as mesmas tivessem sido realizadas durante o período seco, as contaminações estariam menos diluídas e, sendo assim, essa qualidade não se apresentaria tão boa. A declividade elevada das bacias investigadas (Fig. 5,6 e 7) constitui outro fator que justifica a boa qualidade das águas amostradas. Isto ocorre em razão de que águas que drenam áreas com alta declividade tendem a se apresentarem mais oxigenadas (Esteves, 1998).

| Pontos | PH | Turbidez | Coliformes Totais | Coliformes Fecais | Classificação segundo Resolução CONAMA nº 20 |
|-----------------------------------|-----------|-----------------|--------------------------|--------------------------|---|
| 1. Córrego do Baú | 7.4 | 4.0 | 170 | 170 | Classe 1 |
| 2. Córrego das Laranjeiras | 7.0 | 2.0 | >1600 | 350 | Classe 2 |
| 3. Córrego Santo Antônio | 7.0 | 1.5 | 170 | 110 | Classe 1 |

Tabela 2 – Resultados laboratoriais de Qualidade da Água nas bacias investigadas



No entanto, o fato que consiste como o de maior interesse nos resultados obtidos é o que se refere à baixa contaminação bacteriológica no Córrego do Baú. Áreas com uso do solo urbano tendencialmente degradam intensamente a qualidade bacteriológica das águas que a drenam (Esteves, 1998). Entretanto, o mesmo não ocorre na área semi-urbana investigada nesse trabalho. A provável explicação para esse fato é que, além das amostragens terem sido realizadas no período úmido do ano, a Bacia do Córrego do Baú é ocupada por um condomínio de baixa densidade populacional, bem arborizado e que se caracteriza por possuir moradores na maior parte das residências apenas durante os fins de semana. Fora isso, o alto padrão sócio-econômico das propriedades faz com que a maior parte delas sejam dotadas de fossas assépticas, fato que contribuí enormemente para a não contaminação dos recursos hídricos superficiais.

Quanto ao Córrego Santo Antônio, o mesmo apresenta boa qualidade bacteriológica de suas águas superficiais em razão de não possuir animais de sangue quente em sua bacia durante a maior parte do ano. Fora isso, a alta declividade, bem como a intensa cobertura vegetal, favorecem a preservação dos recursos hídricos.

A Sub-bacia do Córrego Laranjeiras possuiu a qualidade de suas águas superficiais inferior as das demais provavelmente em razão do movimento de trabalhadores em seu interior. Fora isso, possui intenso uso de caminhões e maquinaria, fato que favorece a contaminação das águas superficiais por poeiras, óleos e graxas. A remoção da cobertura vegetal também favorece essa contaminação. No entanto, deve-se ressaltar que mesmo na Bacia do Córrego Laranjeiras as águas não se apresentam extremamente degradadas (Tab. 2). Tal fato reforça a hipótese de que a alta declividade da Serra da Piedade é um dos fatores fundamentais para a preservação da qualidade bacteriológica de suas águas.

Os resultados de pH demonstram um meio de pH médio com tendência a basicidade das águas. Tal fato sugere a existência de solos pouco alterados, bem como baixa acidez da água atmosférica. Quanto a turbidez, a mesma se apresenta pouco elevada nas três bacias investigadas, sendo porém relevante ressaltar que a bacia do Córrego Santo Antônio apresenta alta taxa de turbidez durante o período de corte do eucalipto (Salgado & Magalhães Júnior, 2006). Quanto a Sub-bacia do Córrego das Laranjeiras a baixa turbidez necessita ser mais investigada, visto que a exploração mineral remove parcelas significativas de rochas e solos e favorece conseqüentemente o acúmulo de sedimentos nos cursos fluviais. Fora isso, a área em questão já foi alvo de visita técnica do CODEMA de Caeté/MG que constatou assoreamento do Córrego das Laranjeiras em função da atividade minerária. Uma possível explicação para esse comportamento dúbio no que se refere à turbidez, é que a parcela da mineração que se



localiza no interior da sub-bacia investigada está em fase final de prospecção. Junta-se a isso o fato de que entre o ponto de amostragem e a mineração ocorre uma área florestal, fato que contribui para a melhoria da qualidade da água.

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos indicam que as águas superficiais da Serra da Piedade se apresentam relativamente bem conservadas durante o período úmido do ano, independentemente do tipo de uso e ocupação do solo desenvolvido. Tal fato é provavelmente uma consequência das boas condições de oxigenação, propiciadas pela alta declividade do terreno. Também foi possível observar que, o uso semi-urbano em áreas com alta declividade, quando caracterizado por boa cobertura arbórea, baixa densidade populacional e por infraestrutura bem montada, não se constituiu como um fator altamente agressivo a qualidade bacteriológica dos recursos hídricos.

Ficou demonstrado que a análise da relação entre qualidade bacteriológica das águas e tipos de uso e ocupação do solo constitui-se uma ferramenta útil de trabalho nas investigações geográficas acerca dos recursos hídricos. Por fim, os resultados obtidos sugerem que é necessário um aprofundamento dos estudos na área, de forma a compreender mais profundamente a relação entre relevo, meio-ambiente, tipos de uso e ocupação do solo e qualidade das águas superficiais.

6-AGRADECIMENTOS

Essa pesquisa não seria possível sem o apoio do CEPPE/FUNCESI e do SAAE de Caeté. Em especial agradece-se a Thays e Flávia, bem como ao Diemerson, Bené, Bernardo, Cecília, Gustavo, Ricardo, Elaine e Júnia. Agradecemos também o apoio financeiro da FAPEMIG.



7-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, B. P. *Folha Geológica da Serra da Piedade 1:25.000*. DNPM Ministério das Minas e Energias. 1969
- BRAGA, P. I. S. & GRANDI, T. S. M. Botânica da Serra da Piedade In: CEMIG. *Serra da Piedade*. Belo Horizonte: CEMIG, 1992. p. 98-111.
- Bueno M. E. T. Geografia da Serra da Piedade In: CEMIG. *Serra da Piedade*. Belo Horizonte: CEMIG, 1992. p. 56-75.
- ESTEVES, F. de A. *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro: Interciência – FINEP, 1988. Cap : 8: 99-107; 10 ao 18 : 141- 290.
- FEAM. *Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios*. 2 ed. Belo Horizonte: FEAM, 2000. v. 5, 438 p.
- LAMBERT, R. *Geographie du cycle de l'Eau*. Presses Universitaires du Mirail, N^o 7, 1996. 435p.
- PÔSSA, J. A água já é o recurso estratégico N^o 1. *Revista do legislativo*, Belo Horizonte, n. 7, p. 5-11, 1994.
- SALGADO, A. A. R. & MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. Impacto da silvicultura de eucalipto no aumento das taxas de turbidez das águas fluviais: o caso dos mananciais de abastecimento público de Caeté/MG. *Geografias* (2) p. 47-57, 2006.
- SALGADO, A. A. R. & VALADÃO, R. C. *Diagnóstico Ambiental, Proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo Ambiental da APA Ribeirão Ribeiro Bonito – Caeté/MG*. Caeté/MG: SAAE/UFMG/IGC, 2002. 67p.
- SAAE. *Relatório Anual de Atividades – Caeté/MG*. SAAE, 1997. 68 p.