



Revista Geográfica de América Central

ISSN: 1011-484X

revgeo@una.cr

Universidad Nacional

Costa Rica

Alvarenga, Alexandre Augusto; Piuzana, Danielle  
REAPROVEITAMENTO DE REJEITO DE MINERAÇÃO EM SÃO SEBASTIÃO DAS  
ÁGUAS CLARAS-MG: A PRODUÇÃO DO PAVIECO.

Revista Geográfica de América Central, vol. 2, julio-diciembre, 2011, pp. 1-16

Universidad Nacional

Heredia, Costa Rica

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=451744820637>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## **REAPROVEITAMENTO DE REJEITO DE MINERAÇÃO EM SÃO SEBASTIÃO DAS ÁGUAS CLARAS-MG: A PRODUÇÃO DO PAVIECO.**

Alexandre Augusto Alvarenga<sup>1</sup>  
Danielle Piuzana<sup>2</sup>

### **Resumen**

Nos anos de 1969 e 2001 em São Sebastião das Águas Claras – MG, o rompimento de uma barragem de contenção de rejeitos de minério, provocou a morte de operários e um grave impacto ambiental. O acidente assoreou o Córrego Alegria, um dos principais cursos d' água da região. Estes rejeitos não são tóxicos, entretanto aumentam consideravelmente a turbidez da água, alterando os parâmetros químicos, físicos e biológicos da água.

O projeto PAVIECO visa à utilização dos rejeitos de minério de ferro para confecção de pavimento ecologicamente correto, retirando o rejeito de minério do córrego assoreado, tornando-o ao mesmo tempo, em um produto comercializável.

O trabalho identifica e analisa a percepção ambiental dos moradores do distrito em relação à implantação do pavimento em suas respectivas áreas. Além, propõe um projeto de Educação Ambiental que contribua com o desenvolvimento local e socioambiental. Para tal, foram realizados levantamentos bibliográficos, cartográficos, fotográficos, visitas técnicas, análises, interpretações, discussões e revisões dos dados e a proposta de um programa de Educação Ambiental.

Observasse a importância da Geografia neste trabalho, pois possibilita compreender as diversas relações entre o meio físico, biótico e socioeconômico.

**Palavras chave:** Meio Ambiente, Mineração, Revitalização

---

<sup>1</sup> Brasileiro. Mestrando profissional em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local pelo Centro Universitário UNA. Pós-graduado Lato Sensu em Estudos de Impacto e Licenciamento Ambiental em Mineração e Grandes Empreendimentos pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Bacharelado e licenciatura em Geografia e Meio ambiente pelo Centro Universitário Newton Paiva. Diretor técnico, consultor e gestor ambiental pela Oga Projetos Ltda. Docente nos cursos MBA – Gestão ambiental, Mineração e Recursos Hídricos pelo Núcleo de Pós-graduação das Faculdades Pitágoras. Docente em Gestão Ambiental pela Faculdade e Escola Novo Rumo. Coordenador e docente do curso do curso Lato Sensu MBA em Educação Ambiental: Gestão e Projeto pela Diretoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão do Centro Universitário UNA. E-mail: alexandre4@gmail.com

<sup>2</sup> Instituição: CUNP: Centro Universitário Newton Paiva. E-mail: alexandre4@gmail.com

## **1. Apresentação**

O distrito de São Sebastião das Águas Claras (Macacos) estende-se por uma região muito propícia á atividade mineradora. Tal atividade ameaça inúmeros cursos d' água localizados na área. Os impactos ocorrem desde a década de 50 com a chegada de mineradoras, causando grandes modificações e desequilíbrio nas bacias e na paisagem, principalmente pela má destinação dos rejeitos da atividade mineraria.

Em Macacos a exploração mineradora, principalmente no que se refere ao depósito, acondicionamento, ruptura e escorregamento parcial dos rejeitos tem causado muitos comprometimentos ao meio ambiente, em especial aos cursos d' água.

Esses impactos ficaram mais evidenciados no acidente ocorrido em 1969 (Mineradora SOMil) e em 2001 pela Mineradora Rio Verde, que provocou a morte de cinco trabalhadores, mediante o rompimento de uma barragem de rejeitos. O primeiro acidente ocasionou o assoreamento do Córrego Alegria, que é um dos principais cursos d' água da região contribuindo significativamente no abastecimento do Ribeirão Macacos. Tal ribeirão deságua no Rio das Velhas a montante da captação de água em Belo Horizonte. Esta captação é responsável por parte do abastecimento da região metropolitana de Belo Horizonte. Estes rejeitos em geral não são tóxicos, entretanto aumentam consideravelmente a turbidez da água, alterando os parâmetros químicos, físicos e biológicos da água.

Flávio Passos é idealizador de um projeto que utiliza rejeitos de minério de ferro para confecção de pavimento ecológico, chamado "PAVIECO" através da sua empresa INTERPAV, em prol da tentativa de recuperação do Córrego Alegria. O pavimento consiste no uso do rejeito de minério, que substitui à areia e a brita, e quando misturados ao cimento, resultam em blocos a serem utilizados no calçamento de ruas.

Este trabalho também visou a aplicação de questionários junto à população do Distrito de São Sebastião das Águas Claras e do bairro Jardim Canadá com o intuito de saber como o produto "PAVIECO" é visto pelas comunidades. Ademais, buscou compreender os benefícios e malefícios que os empreendimentos minerários causam à região aos olhos da comunidade.

## **2. Objetivos**

### Objetivo Geral

Identificar e analisar por meio da realização de questionários semi-estruturados a percepção ambiental dos moradores do Distrito de São Sebastião das Águas Claras e do bairro Jardim Canadá em relação a implantação do produto “PAVIECO” em suas respectivas áreas. A partir dos resultados propor projetos de Educação Ambiental que venham a contribuir com o desenvolvimento das regiões mediante a melhor utilização possível do Pavimento Ecológico, contribuindo dessa forma tanto no âmbito ambiental como no social.

### Objetivos Específicos

Caracterização fisiográfica da área de São Sebastião das Águas Claras/MG; Caracterização das atividades das mineradoras e os impactos provocados ao meio ambiente da região pela mesma; Identificação dos impactos ambientais no Córrego Alegria, causados pelos rejeitos de minério de ferro por rompimento de barragem e às potenciais soluções para o melhoramento do mesmo; Descrição das técnicas de confecção do “PAVIECO”; Verificação por meio de questionários da percepção das comunidades sobre o desastre ecológico e córregos atingidos, que cortam a região; Vivenciar e descrever parte do processo de recuperação ambiental, de uma micro para uma macro região, em específico do Córrego Alegria pela INTERPAVI pela confecção do “PAVIECO”.

## **3. Metodologia**

Para que os objetivos fossem alcançados, foram desenvolvidos os seguintes procedimentos: Levantamento bibliográfico, cartográfico e fotográfico para confecção do referencial teórico; Realização de visitas à área de estudo para verificação *in loco* dos malefícios e benefícios causados a população e ao meio ambiente a partir das atividades das mineradoras; levantamento, seleção e organização de todo o material da área de estudo, como: Elaboração e aplicação de 20 questionários semi-estruturados como pré-

testes. Dos 20 questionários, 15 foram aplicados em São Sebastião das Águas Claras e 05 no bairro Jardim Canadá; Aplicação de 70 questionários semi-estruturados reelaborados a partir dos resultados do pré-teste. Dos 70 questionários, 50 foram aplicados em São Sebastião das Águas Claras e 20 no bairro Jardim Canadá. Além foi realizada análise, interpretação e discussão dos resultados, com base no referencial teórico e nos dados obtidos em campo.; A redação foi será realizada após toda revisão do referencial teórico e da realização de todas as visitas à área de estudo, com o objetivo da melhor qualificação do trabalho e discutiu os resultados obtidos quanto á percepção ambiental.

#### **4. Gestão de Recursos Hídricos**

A gestão dos recursos hídricos no Brasil está disposta sobre as leis federais e estaduais, como as leis federais referentes à Política Nacional do Meio Ambiente (Lei (6.938/81), Lei de Crimes Ambientais (9.605/98), Lei de Recursos Hídricos (9.433/ANO1997), Resolução das Águas (nº357, de 17 de março de 2005), a Resolução de Área Preservação Permanente (APP/ nº303, de 20 de março de 2002) e a lei estadual de Mananciais (1.172/76).

O Distrito de São Sebastião das Águas Claras localiza-se em Área de Preservação Permanente, sendo considerado este espaço territorial especialmente protegido por instrumentos de relevante interesse ambiental e que integram a sustentabilidade para futuras gerações. Mesmo tendo ocorrido o acidente de rejeitos de minério de ferro no Córrego Alegria, foi detectado que São Sebastião das Águas Claras está classificada em três tipos de águas conforme a Resolução CONAMA nº357/2005 que dispõe a qualidade das águas como águas de classe especial, águas de classe 1, águas de classe 2.

#### **5. Aspectos Fisiográficos Do Município De Nova Lima – Distrito De São Sebastião Das Águas Claras**

O Distrito de São Sebastião das Águas Claras pertence ao município de Nova Lima (MG), localizado na região sul metropolitana de Belo Horizonte. Esta região por

sua vez, localiza-se na APA-Sul (Área de Proteção Ambiental), que compreende parte de outros 13 municípios.

O clima de São Sebastião das Águas Claras é caracterizado como tropical, apresentando regime sazonal de chuvas com estação úmida e chuvosa, e estação seca, com temperatura média anual de 21,5° C. “A temperatura apresenta pequenas variações entre as estações, onde as máximas aproximam-se em torno de 26° C e as mínimas por volta de 16° C.” (RIBEIRO e MOL, 1985). O índice de pluviosidade anual corresponde a 1515 mm, que está concentrado nos meses mais quentes do ano (cerca de 89% das chuvas caem entre outubro e março). O mês de julho é o mais seco do semestre de abril a setembro.

A vegetação do Distrito de São Sebastião das Águas Claras apresenta em sua constituição formações florestais de Mata Atlântica, que constitui as formações florestais da área, caracterizadas por uma vegetação higrófila, perene, densa e heterogênea. Dentre as principais espécies estão o cedro, ipê, jacarandá, jatobá, jequitibá e pau-brasil. Especialmente na localidade da INTERPAVI destacam-se as embaúbas.

A hidrografia da área de estudo é composta por seis córregos principais denominados córrego Fundo, Alegria, Caetezinho, Taquaras, Fechos e Fernão Paes. Estes córregos, seus afluentes e subafluentes são constituintes da Micro-bacia Fernão Dias, que por sua vez pertence ao Ribeirão Macacos. As microbacias estão contidas na Bacia Estadual do Rio das Velhas e Bacia Hidrográfica Federal do São Francisco.

Regionalmente, a área de estudo encontra-se no domínio do Quadrilátero Ferrífero. Trata-se de uma região litológica e estruturalmente complexa e de grande potencial mineral. Grandes depósitos de minérios de ferro, ouro e manganês ocorrem associados em áreas delimitadas por serras que lhe conferem uma forma aproximada de quadrilátero, que gerou, portanto a denominação deste domínio geotectônico.

O Quadrilátero Ferrífero é constituído por três unidades pré-cambrianas denominadas: terrenos granito-gnáissico de idade arqueana; *greenstone belts* arqueanos, caracterizados pelo Supergrupo Rio das Velhas e faixas correlatas; seqüências metassedimentares paleoproterozóicas do Supergrupo Minas cujo topo encontram-se metassedimentos terrígenos do Grupo Itacolomi.

Localmente, a área de estudo encontra-se inserida no Supergrupo Minas, que se caracteriza pela presença de metassedimentos tais como quartzitos, quartzitos ferruginosos, calcários, itabiritos e dolomitos.

O Grupo Itabira que é reconhecido nacional e internacionalmente por possuir grandes reservas de minério de ferro, contrastando com a presença de manganês e de veios contendo ouro que cortam o Itabirito Cauê.

A área em estudo está contida especificamente na Formação Cauê, cujas características mais específicas são: Itabiritos, itabiritos dolomíticos e itabirito anfibolíticos, contendo pequenas lentes de filtro e mármore e lâminas intercaladas de quartzo e hematita, podendo associar-se localmente a dolomita e magnetita e ainda lentes ocasionais de anfibolitos, mármore e filito. (RADAM BRASIL, 1985). A Formação Cauê é a formação ferrífera mais expressiva em todo Quadrilátero Ferrífero. Tem como característica a alternância, em níveis milimétricos a submilimétricos de lâmina de hematita e de sílica. Como a grau de impureza em sílica é grande não forma jazidas em condições normais. As jazidas de ferro formam-se através de desenvolvimentos geológicos, onde ocorre a remoção da sílica e conseqüente enriquecimento em hematita.

O Quadrilátero Ferrífero ocupa uma área de aproximadamente, 7.000 km<sup>2</sup>, apresentando altitudes, que variam entre 1000 e 1200 m. Frequentemente são dominadas por linhas de cristas que ultrapassam, usualmente, a cota 1200 m e, excepcionalmente, a cota de 2000 m como na Serra do Caraça, na borda leste. Nesta perspectiva, o Quadrilátero Ferrífero constitui um mosaico formado por províncias geomorfológicas ligadas diretamente às condições estruturais, nas quais variações na declividade das vertentes e, sobretudo, variações de altitude se relacionam a variações litológicas.

Geomorfologicamente, a área apresenta formas de relevo, fortemente ondulado a montanhosas, constituído por morros de declives fortes e com predomínio de formas acidentadas e altitudes variando entre 1.300 a 1.580 metros. É possível observar lateritas em vários pontos no encontro noroeste do QF, entre a Serra do Curral/ Serra do Rola Moça e a Serra da Moeda. Essa camada superficial é proveniente da decomposição do itabirito, cujos fragmentos encontram-se cimentado por limonita (IGA 1983).

Fato importante na geomorfologia da região é a existência de rampas de colúvio ou “complexos de rampas” desenvolvidos no sopé das vertentes principalmente as dominadas por cristas de itabiritos. Nestas rampas normalmente desenvolve-se vegetação do tipo formações florestais, que podem ser observadas entre a BR-040 e São Sebastião das Águas Claras.

## **6. Aspectos Sócio-Econômico Do Município De Nova Lima (MG)**

A economia do município de Nova Lima está centrada na exploração de jazidas minerais.

Mediante as características dos meios físico, biótico, estéticos, culturais e econômicos significativos da região sul de Belo Horizonte, criou-se uma Unidade de Conservação para normatizar e disciplinar seu uso e ocupação denominada APA-Sul.

Os dispositivos que regulam o sistema de unidades de conservação no Brasil referem-se ao decreto nº 33.944 de 18 de novembro de 1992. Já a lei 9.985 de 18 de julho de 2000 apresenta-se mais específica e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC.

A população residente no município de Nova Lima nos anos de 1970 à 2010, sofreu um forte crescimento, chegando aproximadamente ao percentual de 129,94%. Contudo houve queda do número de indivíduos residentes na área rural se comparado o ano de 1970 e 2010. A população urbana cresceu de forma constante e equilibrada. Segundo estatísticas do IBGE no ano de 1970 a população residente urbana era de 27.377 e a rural era de 6.615, já no ano de 2010 a população residente urbana era de 79.394, contra 1.768 na área rural.

O Produto interno bruto (PIB) demonstra que a contribuição do setor agropecuário é praticamente nula, o crescimento industrial é de aproximadamente 43,21%, setor de serviços é de 34,09%. O setor industrial é responsável por 68,6% do PIB.

A atividade mineradora é uma de suas principais fontes de riqueza, com a presença das principais empresas industriais de porte em suas áreas.

## **7. O Pavimento Ecológico – “PAVIECO”**

O Projeto “PAVIECO” (Pavimento Ecologicamente Correto) é uma proposta de recuperação das bacias hidrográficas atingidas pelo minério, entre elas o desassoreamento de cabeceiras e córregos que são importantes para a área de recarga dos rios. Flavio Passos idealizador do projeto tem como finalidade a pavimentação ecológica de vias urbanas integradas a um sistema de gerenciamento de águas pluviais, que possa contribuir com a recarga dos mananciais e aquíferos. Usa como matéria prima

o cimento e o estéril da mineração (composto basicamente de ferro e sílica) como matéria-prima principal, material este retirado no processo de desassoreamento do Córrego Alegria.

Após 42 anos do acidente, o Córrego Alegria possui ainda mais de 8 metros de profundidade de rejeito próximo a nascente.

Os espaços vazios do PAVIECO permitem a percolação e infiltração superficial das águas pluviais, possibilitando recarga hídricas, diminuindo a vazão das enxurradas, reduzindo risco de ocorrerem enchentes e a possibilidade de abastecer do lençol freático.

### **7.1 Processos De Construção Do “PAVIECO”**

A fábrica do “PAVIECO” está próxima ao trecho assoreado do Córrego Alegria. Os serviços de infra-estrutura são executados pela PNL e tem como objetivo a melhoria das vias internas, na terraplanagem em níveis de platôs, no preparo da área para alojamento, na recuperação de trechos da estrada e na terraplanagem da área de estoque de piso pronto e do cimento para carga e descarga de carretas. É fabricado pela INTERPAVI, atende às normas NBR 9780 e 9871 da ABNT. Todos os parâmetros tais como espessura, resistência mecânica, peso, dentre outros, foram testados e atendem às normas técnicas.

A fábrica é móvel (ou cigana), sendo realocada para pontos estratégicos de assoreamento ao longo da micro bacia Fernão Paes, diminuindo os custos da empresa, pois permite que a mesma se instale em pontos onde haja o rejeito.

O sedimento é retirado do córrego inicialmente por pá carregadeira e transportado em caminhões até a área de armazenamento, onde é peneirado e classificado em várias categorias. 75% serão utilizados na fabricação do pavimento. 10% na fabricação de paralelepípedos. 15% são fragmentos rochosos que ser classificados e utilizados em paisagismo, muros, drenagem e obras de recuperação e revitalização dos córregos.

Classificados os sedimentos, o material retirado é peneirado e adiciona-se cimento especial para “liga” ao calçamento. A composição é mistura, prensada e dá forma ao “PAVIECO”. O piso é estocado e coberto com lona por sete dias, sendo hidratado e posteriormente transportado.

O comprador receberá do Instituto Kairós um certificado de participação em todos os processos de construção do pavimento ecológico. O certificado contém o nome do cliente, o segmento do córrego e o volume desassoreado e a metragem fabricada.

## **7.2 Projeto “Bacia Viva” E O Instituto Kairós**

O projeto “Bacia Viva” é um programa de recuperação e revitalização do Ribeirão Macacos, sendo o piso intertravado um dos instrumentos utilizados para esse objetivo.

Através de mapeamentos e de um trabalho desenvolvido em uma escala local para uma escala global, o Projeto consiste na integração e interação do distrito de São Sebastião de Águas Claras, Honório Bicalho e o bairro Jardim Canadá, onde foram assentados pavimentos ecológicos como medida compensatória de mineradora.

## **8. Questionário De Percepção Ambiental**

O questionário de percepção ambiental foi construído com o objetivo de identificar problemas, analisar os dados e propor soluções para as questões ambientais existentes no distrito de São Sebastião das Águas Claras e ao bairro próximo a esta localidade, denominado de Jardim Canadá. Tal ferramenta permitiu conhecer o nível de satisfação dos moradores de ambos locais em relação a qualidade de vida no local, as vantagens e desvantagens que as atividades mineradoras proporcionam a região, o nível de conhecimento em relação à realidade que vive como também atribuir responsabilidades aos agentes causadores da degradação ambiental. A principal meta foi descobrir se as pessoas conhecem o “PAVIECO” e quais os benefícios que traz, visto que se apresenta como um instrumento alternativo, importante na recuperação dos córregos assoreados pelos acidentes ambientais e é o foco central da discussão deste trabalho.

### **8.1 Dados de São Sebastião das Águas Claras**

Em São Sebastião das Águas Claras, foram aplicados 50 questionários com a população residente no local. 60% sexo masculino, 40% sexo feminino. 32% pessoas

com ensino fundamental incompleto. 24% ensino fundamental completo. 14% ensino médio incompleto. 20% ensino médio completo. 6% curso superior completo, 4% mestres titulados.

Quanta a faixa etária dos entrevistados, 28% tinham de 15 a 25 anos, 26% dos 26 a 35 anos, 20% dos 36 a 45 anos, 26% apresentaram 46 anos ou mais.

Na questão 1, que procura saber se os moradores de Macacos estão satisfeitos com a qualidade de vida do local, ou seja, com as condições de infra-estrutura, emprego, saúde, educação, transporte, meio ambiente, etc; foi obtido um percentual de 52% de satisfação, 40% de insatisfação e 8% não souberam responder. Entre os 40% de pessoas insatisfeitas foram constatados que 35% das reclamações incidem no setor de infra-estrutura (Limpeza Urbana – 25% e Esgoto -10%), 20% queixas de transporte, 15% setor de saúde, 10% desemprego, 5% segurança pública, 5% acesso ao local, 5% atuação das mineradoras no local, 5% descaso dos órgãos públicos.

Buscou-se compreender quais as vantagens e/ou desvantagens da mineração para o Distrito. Destaca-se como vantagem o alto índice de empregabilidade que a mineração gera na localidade, chegando a 29% dos itens citados. Outros benefícios listados que a atividade mineradora traz a Macacos são: segurança pública (13%), Infra-instrutora da cidade (13%), contribuem com os centros comunitários (8%), proporcionam a divulgação (*marketing*) da região (8%) e a contribuição com o Instituto Kairós (10%). Destaca-se 19% consideraram que as mineradoras não trazem nenhum benefício a região.

52% dos entrevistados acreditam que o maior malefício causado pelas atividades minerárias na região é a degradação ambiental. 14% a divulgação (*marketing*) negativa da cidade para as demais regiões brasileiras, 12% a responsabilidade por acidentes ambientais, 10% não contribuí para o melhoramento e manutenção da infra-estrutura local, 7% a responsabilidade por alagamento de casas próximas as margens dos córregos, 5% o desemprego.

A questão 3 objetiva a ciência do dever e direito cidadão. Os moradores foram questionados frente ao conhecimento ou desconhecimento dos acidentes ambientais ocorridos a partir do rompimento da barragem de rejeitos de minério em 1969 e 2001. 96% tinham conhecimento.

Subitem 3.1 identificou as conseqüências que os acidentes gerou a comunidade. 17% provocaram degradação ambiental, 16% problemas no setor de transporte, 15%

provocaram mortes, 10% aumento na atividade turística, 8% problemas no abastecimento de Macacos (“cidade ilhada”), 5% redução na atividade turística, 5% pessoas desabrigadas, 5% problemas na infra-estrutura, 3% modificação do perfil do turista, 2% prejuízos ao comércio, 3% não houve problemas.

Mediante tais resultados foi questionado no sub-item 3.2 a responsabilização pelo danos e recuperação ambiental. 70% destinam as mineradoras como principal agente reparador ao dano ambiental, 21% destina a prefeitura, 5% aos moradores. 4% Outros agentes como ONG’s e empresas privadas situadas no local.

As questões 4 e 5 objetivaram compreender se os moradores conhecem o “PAVIECO” e seus benefícios. Na questão 4, 50% dos moradores conhecem, 46% não conhecem, 4% não sabem o que é, mas já ouviram falar. Com base nos 50% que conhecem, realizou-se a questão 5, sobre os benefícios. 28% desassoreamento dos córregos afetados pelo acidente, 19% geração de emprego a comunidade, 15% utilização na pavimentação, 19% utilizado na educação ambiental (Instituto Kairós); 19% redução da poluição.

## **8.2 Dados do Jardim Canadá**

No bairro Jardim Canadá foi aplicado 20 questionários a população residente no local. 75% foram do sexo feminino, 25% sexo masculino. Escolaridade: 40% ensino fundamental incompleto, 30% ensino médio incompleto, 10% ensino médio completo. 20% ensino superior completo.

Quanto a faixa etária foram entrevistados: 30% de indivíduos de 15 a 25 anos, 25% de 26 a 35 anos, 20% de 36 a 45 anos, 10% de 46 a 55 anos e 15% de 56 anos de idade.

Com o mesmo formato e objetivo dos questionários aplicados no Distrito de São Sebastião das Águas Claras, porém bairro Jardim Canadá, a questão 01 sobre qualidade de vida local. 40% dos entrevistados satisfeitos e 60% insatisfeitos. Entre os motivos de descontentamento estão, saneamento básico (36%), setor de saúde (30%), segurança pública (7%), limpeza urbana (4%), educação (7%), setor de transporte (4%), falta de oportunidades de trabalho (4%), a poluição existente no local (4%) e o excesso de obras no local (4%).

Na questão 02, buscou-se identificar quais as vantagens e desvantagens da atividade mineradora no local. Vantagens: 80% de contribuição na infra-estrutura e 5% atribuídos a fatores múltiplos como geração de empregos, contribuição no desenvolvimento da região, o apoio a cursos que são oferecidos a comunidade. 5% atividades mineradoras não são prejudiciais ao local.

Desvantagens listadas: 35% geração de poluição, 22% degradação ambiental, 8% falta de empregos, 5% fatores múltiplos como, poluição sonora, saúde, trincamento de casas, produção de sujeira, serviço de transporte e saneamento básico. 5% não vêem nenhuma desvantagem

Questão 03, conhecimento dos acidentes, 85% das pessoas que conhecem, 10% desconhecem e 5% que acreditam já ter ouvido falar sobre os fatos mas não tem certeza. Dentre os 85%, 25% prejuízo pela falta de água, degradação dos córregos, geração de poluição local e transporte.

A questão 3.2, corresponde a responsabilidade de recuperação dos córregos: 56% mineradoras, 29% prefeitura, 12% moradores. 3% ONG's e a iniciativa privada. 50% dos moradores que conhecem o "PAVIECO" e atribuem benefícios a ele. 10% permite o desassoreamento dos córregos; 10% permite o reaproveitamento dos rejeitos de minério; 30% utilização para calçamento de ruas e avenidas; 40% permite a infiltração da água no solo para recarga do aquífero; 10% permite a limpeza dos córregos da região.

### **8.3 Análise dos dados**

Posteriormente a aplicação dos questionários, a tabulação e descrição dos dados fazem-se necessário analisá-los, enfocando os aspectos mais relevantes e importantes, que nos permitirá chegar a conclusões e proposições ao final deste trabalho.

Ao analisarmos o nível de insatisfação dos moradores, tanto de São Sebastião das Águas Claras (40%) como do bairro Jardim Canadá (60%) em relação à qualidade de vida nas localidades é possível afirmamos que tais índices são bastante elevados. No entanto, ao contrário das respostas esperadas pelo grupo, atribuiu-se principalmente as questões estruturais básicas ligadas a prefeitura municipal como saúde, segurança, transporte, esgoto, educação, entre outros; os principais motivos pela insatisfação da população do que as atividades mineradoras e os prejuízos ambientais por ela causadas

a população, que chegou a prejudicar os serviços básicos das localidades nos anos de 1969 e 2001 causando até obtidos de moradores da região.

Certamente, o pequeno índice de insatisfação em relação às atividades minerárias desenvolvidas nas localidades é baixa devido a vantagens essenciais que proporcionam aos moradores, que em Macacos configura-se com a geração de empregos (29% dos entrevistados) e no bairro Jardim Canadá a partir da contribuição na construção da infra-estrutura básica da região (80% dos entrevistados).

No entanto, apesar da maioria dos moradores entenderem a mineração como algo benéfico em suas vidas não exime a mesma de ser a geradora da degradação e poluição ambiental no local, tanto em Macacos com um percentual de 52% (degradação) e no bairro Jardim Canadá com 35% (poluição). Ademais, os moradores atribuem as mineradoras da região 71% em São Sebastião das Águas Claras e 56% no Jardim Canadá a responsabilidade e atribuições de recuperar as áreas degradadas, principalmente no que tange os graves acidentes ocorridos nas localidades em 1969 e em 2001 pelo rompimento da barragem de rejeitos, que são conhecidos por quase a totalidade dos moradores. Segundo a população das áreas de estudo os principais efeitos desses acidentes foram a degradação ambiental da área, as mortes causadas e o prejuízo no setor de transportes. Curiosamente, como foi diagnosticado, os acidentes não trouxeram apenas prejuízos aos locais, mas benefícios com o crescimento do turismo para estudo da área e a maior exposição, principalmente de Macacos na mídia nacional e internacional.

Em relação ao “PAVIECO”, os resultados obtidos foram muito interessantes, pois se comprovou que o Pavimento Ecológico é conhecido aproximadamente pela metade dos entrevistados, e estes em sua totalidade conhecem algum benefício do mesmo. Entretanto a maioria não sabe o que é o Pavimento Ecológico, que é produzido na região com a mão-de-obra dos habitantes locais. Portanto fica o questionamento, como seria possível divulgar, compreender os benefícios e discutir questões referentes ao “PAVIECO” inicialmente localmente e posteriormente nacionalmente, pois sendo uma alternativa que apresenta-se tão eficaz na recuperação e revitalização de córregos e rios assoreados pelo rejeito de minério de ferro? São estas questões que buscaremos propor no item 10.1 do próximo capítulo, dando assim a nossa contribuição para o aperfeiçoamento dos trabalhos realizados pela INTERPAVI, empresa que confecciona os pisos intertravados.

## **09. Discussão Dos Resultados E Considerações Finais**

Neste trabalho, foi realizada a caracterização de alguns elementos importantes para as discussões, como a importância da água para a manutenção da vida humana e os aspectos físicos, químicos e biológicos da mesma, uma vez que o tema proposto refere-se ao assoreamento de um curso d'água. Uma vez assoreados, os córregos, rios e ribeirões tornaram-se de fundamental importância estudar sobre as atividades mineradoras na região de Nova Lima (MG), mais especificamente no distrito de São Sebastião das Águas Claras.

Nesta perspectiva, os estudos centralizaram-se no Córrego Alegria, área esta inteiramente atingida por rejeitos de minério de ferro provenientes do rompimento da barragem de rejeitos da Mineradora SOMil, no ano de 1969. A partir desse acidente, o jornalista e ambientalista Flávio Passos criou o PAVIECO, uma forma de contribuir para a recuperação e revitalização do Ribeirão Macacos, importante afluente do Rio das Velhas. Os pisos intertravados que tem por matéria prima o rejeito de minério retirados da calha do Córrego Alegria, com função de pavimentar ruas e avenidas de forma ecologicamente correta, possibilitando a infiltração da água das chuvas e conseqüentemente a recarga dos aquíferos, uma vez que a área atingida possui diversas nascentes, imprescindíveis a recuperação dessas áreas objetivando o desenvolvimento sustentável.

A confecção do “PAVIECO” além de apresentar-se como uma solução viável para a recuperação do Córrego Alegria e dos demais cursos d'água da localidade, gera em seu processo de produção empregos diretos na fábrica e no assentamento do piso intertravado, gerando assim renda aos moradores de São Sebastião das Águas Claras.

Portanto, apesar de um acidente ambiental tão grave como ocorrido na Bacia do Ribeirão Macacos, compreende-se que a partir de medidas tão independentes e empreendedoras como a iniciativa do “PAVIECO”, que existem alternativas ecologicamente corretas que favorecem a recuperação da natureza devastada e arrasada pela ação antrópica, buscando promover a sustentabilidade para as gerações futuras.

Apesar dos benefícios que a confecção do Pavimento Ecológico traz ao meio ambiente e a comunidade local, observou-se a partir da realização dos questionários, quase 50% do total de entrevistados não conhecem o produto ‘PAVIECO’ e os benefícios ambientais por ele gerados. Sendo o “PAVIECO” um produto alternativo e

que tem apresentado resultados práticos incisivos, torna-se imprescindível a divulgação desta idéia, não como forma de *marketing*, mas de colaborar para que agentes como o jornalista e ambientalista Flávio Passos e o Instituto Kairós possam transmitir seus conhecimentos as pessoas, com o objetivo de melhorar as condições e a qualidade de vida da região.

Neste contexto, observou-se a importância da Geografia neste trabalho, pois possibilita compreender as diversas relações entre o meio físico e social. Esta relação foi estabelecida mediante inúmeros conceitos científicos e geográficos aprendidos na Academia, nas diversas disciplinas, enfocando o homem e suas diversas atuações no meio ambiente.

## **10. Referências bibliográficas**

FONSECA, Francisco F. Mineração e Ambiente. In: TAUKE, Sônia Maria (Org.) *Análise Ambiental*. 2.ed. São Paulo: Unesp. 1995. Cap.9.p.177-182

COELHO, Marcos de Amorim. Elementos Naturais. In: COELHO, Marcos de Amorim. *Geografia do Brasil*. 4.ed. São Paulo: Moderna. 1998. Cap.6.p.86-110.

GUERRA, Antônio Teixeira Guerra; GUERRA, Antônio José Teixeira. *Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico*. 2.ed. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 2001.p. 76, 519, 544.

BRANCO, Samuel Murgel/ *Ecologia na cidade*. 2.ed. São Paulo; Moderna, 1991. 57p.

FILHO, Demóstenes Romano. *Gente cuidando das águas*. 2.ed. Belo Horizonte. Mazza Edições, 2002. 208pl.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. *PROJETO RADAM BRASIL*. Vol. 32. p. 23, 58, 189, 382.

KARMANN, Ivo. Ciclo da Água, Água Subterrânea e sua Ação Geológica. In: TEIXEIRA, Wilson; TOLEDO, Cristina Motta de, FAIRCHILD, Thomas Riche, TAIOLI, Fabio. *Decifrando a Terra*. 1.ed. São Paulo. Oficina de Textos. 2000. Cap. 7. p.113-127.

RICONINI, Claudio; GIANNINI, Paulo César F; MANCINI, Fernando. Rios e Processos Aluviais. In: TEIXEIRA, Wilson; TOLEDO, Cristina Motta de, FAIRCHILD, Thomas Riche, TAIOLI, Fabio. *Decifrando a Terra*. 1.ed. São Paulo. Oficina de Textos. 2000. Cap. 10. p.191-202.

HIRATA, Ricardo. Recursos Hídricos, Recursos Hídricos. In: TEIXEIRA, Wilson; TOLEDO, Cristina Motta de, FAIRCHILD, Thomas Riche, TAIOLI, Fabio. *Decifrando a Terra*. 1.ed. São Paulo. Oficina de Textos. 2000. Cap.20. p.421-442.

AFONSO, Ricardo. Planeta Água. In: FILHO, Demóstenes Romano. *Gente cuidando das águas*. 2.ed. Belo Horizonte. Mazza Edições. 2002. p.174.

ENCICLOPÉDIA, Delta Universal. Rio de Janeiro: Delta. 1980 Vol 10. p.5340-5345

MINERAÇÃO, Instituto Brasileiro de.. Mineração. *Mineração & Meio Ambiente*. Belo Horizonte.IBRAM 2003.

São Paulo (Estado). Instituto Kairós. **Ética e Atuação Responsável**. Disponível em [www.institutokairos.org./Principal/principal\\_1.htm](http://www.institutokairos.org./Principal/principal_1.htm) acesso em 30 de out. de 2010.

Belo Horizonte ( Minas Gerais). Fundação João Pinheiro de Minas Gerias. *Informativos do PIB*. Disponível em [www.fjp.mg.gov.br/exibe\\_subproduto.php?unidade=todas& produto=4](http://www.fjp.mg.gov.br/exibe_subproduto.php?unidade=todas& produto=4) acesso em 25 de nov. de 2010.

**Reaproveitamento de rejeito de mineração em São Sebastião das Águas Claras-MG: a produção do pavieco**

Alexandre Augusto Alvarenga, Danielle Piuzana

---

Belo Horizonte (Minas Gerais). Assembléia Legislativa do Estado de Minas Gerais.

**Municípios Mineiros.** Belo Horizonte, 2005. Disponível em <[www.almg.gov.br/munmg/](http://www.almg.gov.br/munmg/)> acesso em 5 de out. de 2010.

Brasília (Estado). Ministério do Meio Ambiente. **Conama.** Brasília, 2005. Disponível em <[www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm](http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm)> acesso em 25 de nov.2010.

Brasília (Estado). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Cidades.** Brasília, 2010. Disponível em <[www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php](http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php)> acesso em nov. 2010.

Nova Lima (Minas Gerais). Guia Macacos. **Localização.** Minas Gerais, 2010. Disponível em <[www.guiamacacos.com.br/localizacao.html](http://www.guiamacacos.com.br/localizacao.html)> acesso em 25 de nov.2010.

São Paulo (Estado). Direito e Justiça. **Mananciais.**São Paulo, 2005. Disponível em <[www.suigeneris.pro.br/direito\\_amb\\_mananciais.htm](http://www.suigeneris.pro.br/direito_amb_mananciais.htm)> acesso em 25 de nov.2010.

Secretaria de Meio Ambiente de Nova Lima. **Aspectos Fisiográficos e Sócio-Econômicos do Município.** Nova Lima, Contexto 2004. 1 cd-rom. Windows 95/98.

Serviço Geológico do Brasil. **Projeto Apa-Sul RMBH-Estudo do Meio Físico** Belo Horizonte. CPRM. 2004. 1 cd-rom. Windows 95/98.