

# DESCOMISSIONAMENTO DA CAVA DE MINERAÇÃO E REQUALIFICAÇÃO DA PAISAGEM URBANA DE CAPÃO XAVIER, JARDIM CANADÁ

**Fernanda Costa Ferreira<sup>1</sup>**  
**Ana Clara Mourão Moura<sup>2</sup>**  
**Thaís Daniele Apóstolo Nogueira<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> **Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais**  
**Rua Paraíba, 697 - Savassi - Belo Horizonte - MG - CEP: 30130-140 - Brasil - Tel: (31) 3409-8843**  
**Laboratório de Geoprocessamento, Departamento de Urbanismo, Escola de Arquitetura.**

<sup>1</sup>fernanda\_cferreira@yahoo.com.br

<sup>2</sup>anaclara@ufmg.br

<sup>3</sup>thaisaanogueira@gmail.com

## RESUMO

A exploração mineral é uma atividade econômica que requer muitos cuidados, uma vez que pode promover grande prosperidade para a região onde inserida, mas também se realizada de forma inconsciente gera impactos significativos no local. O Eixo Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte é alvo das grandes mineradoras, por estar inserido em uma das maiores regiões produtoras de minerais do país. O objetivo desse trabalho é diagnosticar os principais problemas desencadeados pela atividade mineraria da Mina de Capão Xavier em Nova Lima e propor o descomissionamento e a requalificação da paisagem urbana da região. Para possibilitar tal análise, foram necessários trabalhos de campo, estudos de leis e a utilização de ferramentas do geoprocessamento. Os resultados obtidos pelo trabalho foram a criação e manipulação de dados que possibilitaram o mapeamento de pontos críticos e de conflitos na região, além de suas vocações. Portanto, através da criação de diagnósticos precisos como esse e da readequação do zoneamento e dos parâmetros urbanísticos será possível a elaboração de um projeto que além do grande benefício de reconstituição da paisagem, proponha uma nova atividade para o local capaz de explorar as suas potencialidades, atendendo de forma bem específica as necessidades da região.

**Palavras-chaves:** descomissionamento, mineração, impactos ambientais, requalificação e geoprocessamento.

## ABSTRACT

Mineral exploration can promote great prosperity to the region where it is inserted in, but requires a lot of care because if it is done unconsciously, significant local impacts can be generated. The South Axis of the Metropolitan Region of Belo Horizonte is the target of large mining companies, since it is inserted into one of the largest mineral producing regions of the country. The aim of this study is to diagnose the major problems caused by mining activity at Mine of Capon Xavier in Nova Lima and propose decommissioning and rehabilitation of the local urban landscape. In order to enable such analysis, some field work, law studies and GIS tools were required. The results of the study were the creation and manipulation of data that allowed the mapping of critical points and conflicts of interest in the region, as well as their vocations. Therefore, it will be possible to design a project that could bring great benefit of landscape restoration, by means of accurate diagnoses such as this, and readjustment of the zoning and urban parameters. It could also propose new activities to the site, exploiting its potential and meeting the needs of the region in a very specific way.

**Keywords:** decommissioning, mining, environmental impacts, requalification and geoprocessing.

## 1.INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países com maior potencial mineral do mundo. A atividade mineira corresponde a cerca de 3% do Produto Interno Bruto (PIB) do país. Na porção centro-sul do estado de Minas Gerais está localizado, o Quadrilátero Ferrífero que é uma área vizinha a Belo Horizonte. Essa região é conhecida por sua extrema riqueza mineral descoberta desde o século XVII.

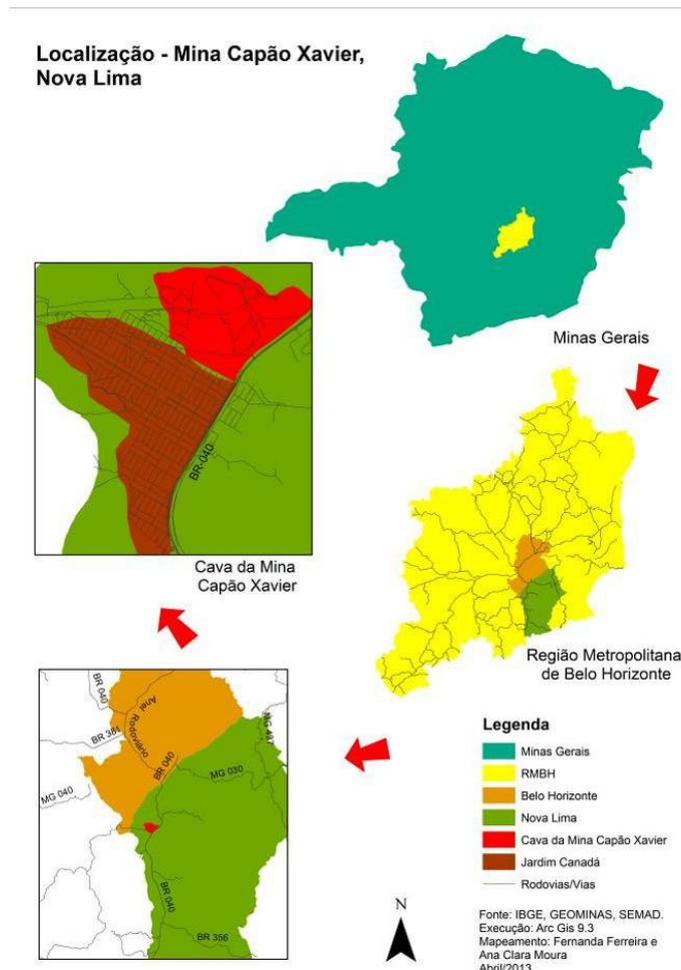
A produção mineraria pode promover grande prosperidade econômica para região onde se encontra. Porém, a intensa exploração desses recursos sem uma devida preocupação ambiental pode acarretar inúmeros impactos ambientais.

Assim, a proposta inicial do projeto consistiu na realização de um diagnóstico regional do Eixo Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte - RMBH, sendo possível a definição das potencialidades, limitações e vocações da região. Esta área pertencente ao Quadrilátero Ferrífero é um forte alvo das mineradoras devido à grande concentração de minerais existentes em seu solo.

Em Nova Lima, por exemplo, foram surgindo desde o século XVIII, núcleos urbanos, na sede e seu entorno, voltados para atender a atividade mineradora de extração de ouro. A mineração, tradicional no município, proporcionou grande concentração fundiária. (MENEGALE, 2002, p.24 in REZENDE, 2004, p.33). De acordo com dados da Prefeitura de Nova Lima, a maior parte do território do município pertence a particulares, principalmente as mineradoras.

Além disso, a região é também uma das mais valiosas áreas de expansão imobiliária da RMBH. O maior interesse imobiliário sobre ela é decorrente da beleza natural ainda existente no local, além da flexibilidade da Lei de Uso e Ocupação do Solo de Nova Lima. Assim, têm surgido inúmeros condomínios fechados de elevado poder aquisitivo na região, traçando um novo perfil de ocupação para o local.

Dessa maneira, após a produção do diagnóstico do Eixo Sul da RMBH, foram pesquisados os impactos gerados pela mineração com enfoque no estudo de caso da mina de Capão Xavier. A mina de Capão Xavier está localizada nas margens da BR-040, nas proximidades do bairro Jardim Canadá, em Nova Lima.



Mapa 1: Localização da Mina de Capão Xavier, Nova Lima

O estudo propõe as condições de densificação x proteção da região de entorno da mina, tendo como resultado uma proposta de zoneamento e a elaboração de novos parâmetros urbanísticos para o local.

A partir da criação desse diagnóstico aprofundado, foram formuladas diretrizes que atendam a vocação da região, sendo realizado na etapa final do projeto um novo desenho da paisagem que consiste no descomissionamento da cava e na requalificação e proposição de uma nova atividade para o local capaz de explorar as suas potencialidades, atendendo de forma bem específica as necessidades da região.

A definição de descomissionamento é a realização de trabalhos de desativação da infraestrutura e serviços associados à produção de desmobilização da mão de obra do empreendimento minerário. (DN Copam 127/2008)

A Mina de Capão Xavier foi escolhida como estudo de caso por estar inserida em uma polêmica região, onde é perceptível os grandes conflitos existentes entre o mercado imobiliário, as mineradoras e as questões ambientais.

## **2. METODOLOGIA DO TRABALHO**

O projeto foi elaborado a partir de pesquisas de dados, análises em campo e do Geoprocessamento. A escolha na utilização desta prática se justifica pelo eficiente diagnóstico propiciado por ela, uma vez que o geoprocessamento nos condiciona a uma realidade mundial nos estudos espaciais, instruindo-nos para investigações de planejamento e gestão do espaço urbano e ambiental.

Destaca-se, entre o conjunto de métodos e técnicas associados ao geoprocessamento, a utilização e expressiva difusão observada dos SIGs que associam dados cartográficos (mapas e imagens) a alfanuméricos (tabelas) visando a elaboração de consultas e a promoção de análises espaciais com vista a apoiar a tomada de decisões. Assim, a ferramenta tem se tornado imprescindível nos processos decisórios que levam em consideração a distribuição territorial e ocorrências, fenômenos, potenciais e restrições.

O entorno da mina foi mapeado, sendo possível perceber a existência de inúmeras cavas na região e assim um significativo impacto ambiental. As cavas foram vetorizadas a partir de imagens de satélite, de modo que as manchas apresentadas no mapa apenas representam a área de impacto e não o território pertencente à mineradora.

O mapa altimétrico foi gerado utilizando uma Imagem Aster, através de um aplicativo SIG, em que os topos de morro do local de estudo foram delimitados (1/3 da altura total do ponto mais alto ao ponto mais baixo).

A partir do mapa altimétrico foi possível obter o mapa de declividade, gerado através da análise de superfície. Deste mapa foram extraídas as áreas com declividade superior a 30%, inseridas posteriormente no mapa de Áreas de Proteção Permanente. Juntamente com a declividade e topo de morro, estão presentes neste mapa os buffers de 30 metros ao longo dos cursos d' água e dos 100 metros ao longo das represas.

Outro recurso utilizado para a análise de ocupação do local foi à classificação de Imagens Landsat da região no programa Spring. A partir da coleta de amostras de pixels da imagem, o software é capaz de mapear o perfil da cobertura do solo usando a semelhança entre os pixels. Para que essa análise obtivesse um resultado mais preciso, foram feitas a classificação de duas imagens, sendo uma de 1989 e a outra de 2009, de modo ser possível traçarmos um paralelo do processo de ocupação no Eixo Sul da RMBH nos últimos 20 anos.

O mapa de concentração de Atividades e Serviços foi elaborado através da densidade de ocorrência de ligações de energia elétrica. Além disso, foram atribuídos maiores pesos nas regiões onde essa concentração de ocorrência é maior. Essa metodologia consiste na Análise de Kernel Ponderado. O método do Kernel é um método não paramétrico para estimação de curvas de densidades onde cada observação é ponderada pela distância em relação a um valor central, o núcleo.

A metodologia de Kernel Ponderado também foi utilizada na produção do mapa de capilaridade e acessibilidade, uma vez que foi considerada a concentração de vias ao longo do Eixo Sul, além da hierarquização para a condição de fluxo nessas vias, sendo os maiores pesos atribuídos de rodovias para vias locais.

Em escala local, foram elaborados dois mapas que são os de Áreas de Interesse Ambiental e Restrição a Ocupação e o de Interesse de Densificação e Expansão da Ocupação.

O mapa de Áreas de Interesse Ambiental e Restrição a Ocupação foi produzido a partir da sobreposição das camadas de unidades de conservação, APP de rios, vegetação expressiva, topo de morro e declividades acima de 30%. Foram atribuídas as notas de acordo com o nível de importância de preservação exigido por lei, além da sobreposição de ocorrências que torna a ocupação ainda mais restritiva.

Para a produção do mapa de Interesse de Densificação e Expansão da Ocupação os vetores de crescimento urbano foram cruzados em aplicativo SIG em uma Análise Multicritérios. Foram atribuídos pesos a cada camada considerando o nível de interferência que elas exercem sobre o interesse à ocupação no local. Além disso, foram estipuladas notas de 0 a 10 para cada critério existente nessas camadas, sendo 0 onde não há interesse de ocupação e 10 onde há maior interesse de ocupação.

TABELA 1 – ANÁLISE MULTICRITÉRIOS PARA INTERESSE DE DENSIFICAÇÃO E EXPANSÃO DA OCUPAÇÃO.

Síntese de Interesse à Ocupação na Região	
Camadas	Percentual atribuído
Capilaridade e Acessibilidade	25%
Concentração de Indústrias	25%
Concentração de Comércio e Serviços	25%
Declividade	15%
Uso do Solo	10%

### 3. DISCUSSÕES

Existem outras duas cavas bem próximas a de Capão Xavier, sendo elas Mina da Mutuca e Mina Mar Azul. Nos limites da mina de Capão Xavier se encontram o bairro Jardim Canadá e o Condomínio Jardim Monte Verde, localizado à direita da BR-040.



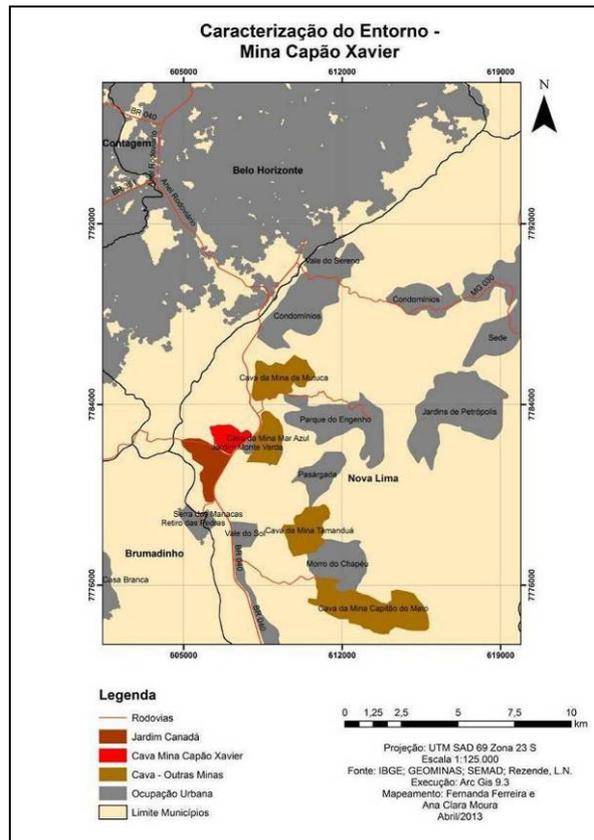
Figura 1: Mina de Capão Xavier

São perceptíveis inúmeras áreas de impactos ambientais ao longo de seu território. A inexistência de uma legislação municipal até a década de 80 certamente é um dos fatores responsáveis pela intensa degradação propiciada pelas atividades minerárias. Além disso, ainda não foi formulado no Plano Diretor do município, parâmetros urbanísticos para as Zonas Especiais de Mineração e Recuperação - ZEMR. O Plano Diretor de Nova Lima aborda esse assunto de forma superficial, na Seção V do Capítulo VII – Da gestão ambiental das atividades de mineração.

Contudo, a mina de Capão Xavier hoje se encontra em plena atividade, mas com os cuidados de recuperação da paisagem transformada à medida que acontece a ocupação. Ela quase não é visível do principal eixo visual, a BR-040, e da região do bairro Jardim Canadá o que se observa hoje é a parede Oeste recuperada. (MOURA, 2009, p.121).

Além disso, a questão das pilhas de estéril, que geralmente constituem um problema na transformação da paisagem, está sendo resolvida com o deslocamento do material, em estrada própria que cruza por debaixo da BR-040. O estéril é colocado na região da Mina da Mutuca, exploração que se encontra exaurida e em fase de recuperação, onde o material estéril de Capão Xavier está sendo utilizado no processo de recuperação da cava. (MOURA, 2009, p. 124).

Todo processo de fechamento de mina, exige da empresa que após a finalização das atividades a área seja mantida em condições seguras e estáveis, com a aplicação das melhorias técnicas de controle e monitoramento. (Art. 3º - Deliberação Normativa COPAM Nº 127/2008). Tais medidas são fundamentais para suavizar os impactos provocados pela atividade, uma vez que eles são inevitáveis, mas podem ser atenuados e revertidos em possibilidades de novas atividades econômicas para a região.

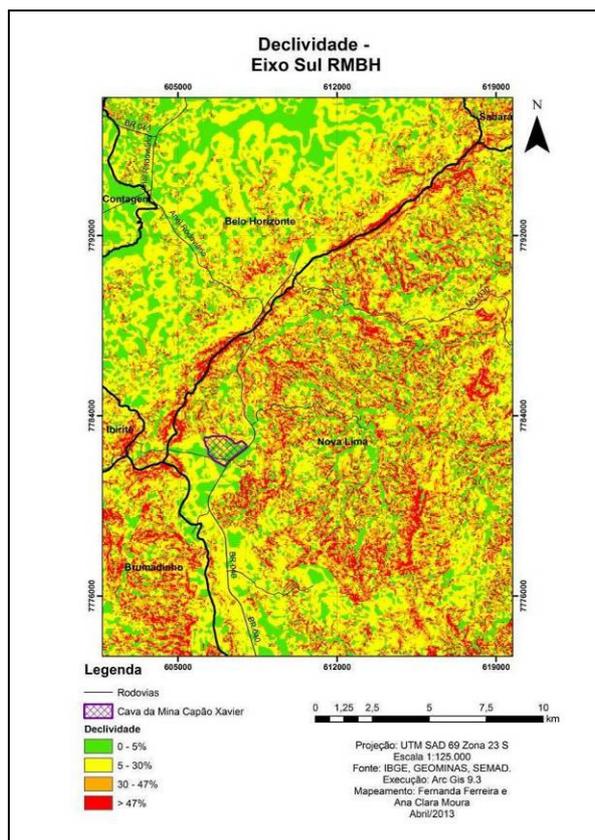


Mapa 2: Caracterização da ocupação - Eixo Sul RMBH

Através da produção do mapa de declividade foi possível perceber que o Eixo Sul da RMBH em sua maioria é constituído por declividades acentuadas. Porém, considerando o terreno original onde está inserida a Mina de Capão Xavier, nota-se que é um local onde a declividade compreendia valores entre 0 a 30%, sendo favorável à ocupação.

A análise de declividade aliada a altimetria possibilitou a percepção completa do perfil do terreno da região. A cava é localizada em um topo de morro relativamente plano, o que justifica a declividade suave no local. Tal fato tem como consequência a inexistência do risco de inundação. Porém, isso gera uma outra preocupação que é da contaminação de cursos d'água, já que a região se trata de uma cabeceira que alimenta o Ribeirão dos Cristais.

A empresa que está em atividade de exploração mineral tem como compromisso, ao atingir o pit final, implantar o processo de descomissionamento, o que inclui a recuperação da paisagem minerada. Contudo, esta recuperação pode ter diferentes proposições, sendo a intervenção mínima a de estabilização de taludes e a revegetação das áreas mineradas. Porém, independente da escolha de intervenção, as paredes da cava, sobretudo a parede oeste, podem continuar com declividade expressiva, o que exigirá ações de planejamento adequado para a utilização da área.



Mapa 3: Declividade - Eixo Sul RMBH

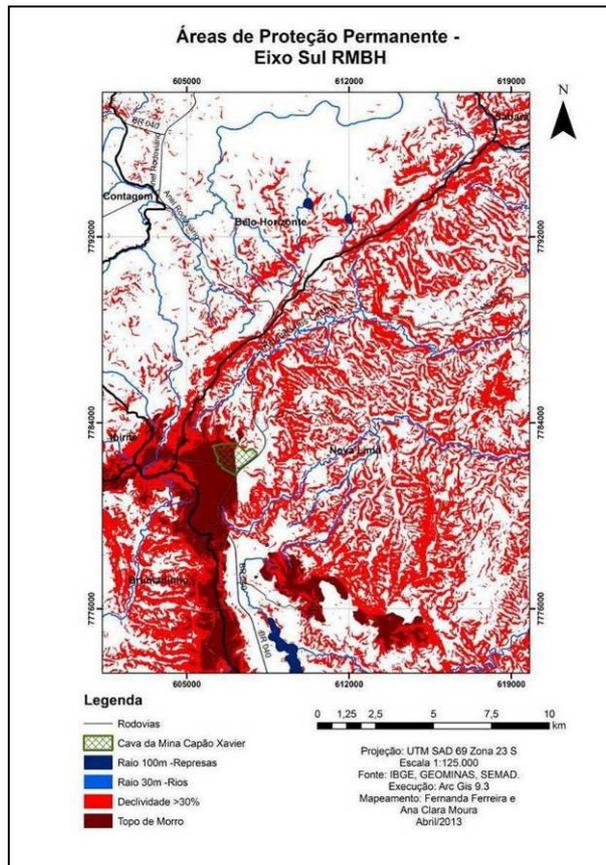
O topo de morro é predominantemente localizado nas divisas entre os municípios de Brumadinho, Nova Lima, Ibitaré e um pequeno território do Barreiro em Belo Horizonte. Esse topo de morro em parte é constituído pela Serra do Rola Moça.

Conforme a Resolução do CONAMA Nº303/2002, topos de morro constituem Áreas de Proteção Permanente – APP por se tratarem de pontos de cabeceira de cursos d’água e por isso suas ocupações podem acarretar a contaminação dos leitos dos rios. Além disso, outro fator preocupante nesse processo de ocupação é a retirada da cobertura vegetal existente que funciona como uma sustentação para esse relevo acidentado, acarretando processos de erosão e assoreamento de rios. Com exceção do topo de morro, não há grande incidência de Áreas de Proteção Permanente no local de estudo.

Foi elaborado um mapa específico das Áreas de Proteção Permanente do Eixo Sul da RMBH baseado na Resolução do CONAMA Nº303/2002. Além dos topos de morro, foram mapeadas as faixas de proteção de 30 metros nas margens dos cursos d’água e de 100 metros das represas. Declividades acima de 30% também foram representadas uma vez que se trata de áreas não parceláveis segundo a Lei Federal nº 6.766/1979.

O mapa de APP resulta em áreas de restrição à ocupação, o que nem sempre são respeitadas. O próprio cruzamento de informações entre o mapa de Caracterização do Entorno e o de APP nos leva a perceber manchas urbanas ou cavas de mineração nessas áreas, que também é a situação da Mina de Capão Xavier. A proposta de um projeto neste local apesar desses fatores se justifica considerando que se trata de uma ocupação já autorizada pela Prefeitura Municipal de Nova Lima.

Além disso, com exceção da área urbana, sede de Nova Lima, o município tem 92% de sua área localizada na APA SUL, criada por Decreto Estadual específico (nº 35.624 de 8 de junho de 1994), e delimita uma região com características físicas e ambientais que se destacam no contexto da região metropolitana de Belo Horizonte, visando sua preservação. A cava de Capão Xavier está inserida nessa APA e também em uma APE. Além disso, a mina é circundada por duas Unidades de Conservação que são a Serra do Rola Moça e a Estação dos Fechos. Portanto, qualquer projeto que for proposto para área deve-se constituir de uma ocupação sustentável de modo a não divergir das exigências legislativas ambientais.

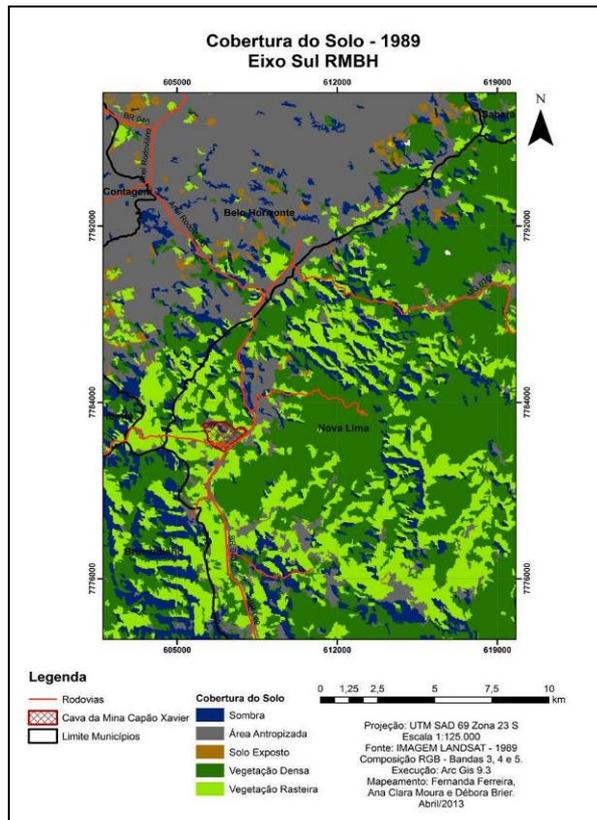


Mapa 4: Áreas de Proteção Permanente - Eixo Sul RMBH

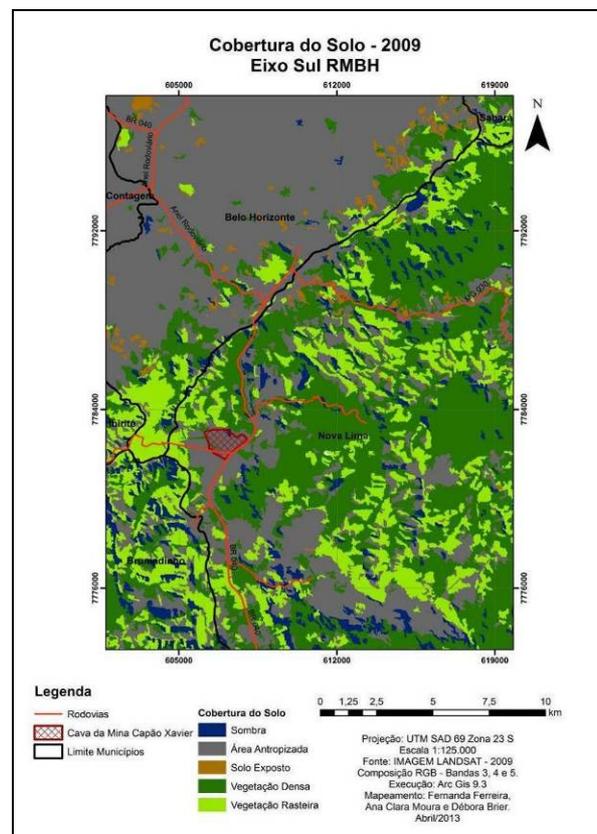
A classificação das Imagens Landsat de 1989 e 2009, possibilitou uma análise da cobertura do solo da região e de como se deu o processo de ocupação nos últimos anos. Percebe-se que houve uma substituição considerável da cobertura vegetal por área antropizada, constatando-se que a região foi alvo da expansão urbana durante esse período. Vale ressaltar que área antropizada não significa necessariamente área urbana.

Entre os anos de 1950 e 1960 surgiram os primeiros condomínios do município de Nova Lima. Atualmente, o município atrai a população proveniente da RMBH de alto poder aquisitivo que vivem nesses condomínios (FERREIRA, KARINE; 2010; p.11).

O bairro Jardim Canadá, situado ao lado da Mina de Capão Xavier, possui um perfil distinto desses condomínios. Ele surgiu em 1956, após a aprovação de seu loteamento na prefeitura. A região foi ocupada inicialmente por uma população de baixa renda que trabalhava nos condomínios da redondeza, principalmente no Retiro das Pedras.



Mapa 5: Cobertura do Solo 1989 – Eixo Sul RMBH

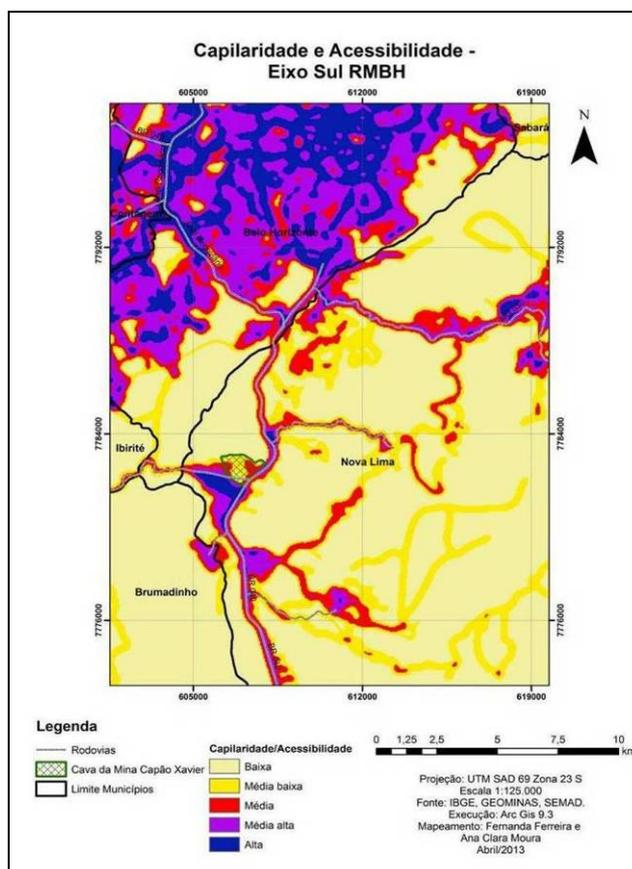


Mapa 6: Cobertura do Solo 2009 – Eixo Sul RMBH

O mapa de Capilaridade e Acessibilidade propicia a análise da situação viária na região. A capilaridade é fator que considera a concentração de vias em um local, já a acessibilidade está relacionada à força do fluxo das vias.

Observando o mapa elaborado, percebe-se que no município de Nova Lima predomina a condição de capilaridade e acessibilidade baixa e média baixa. Porém, a região mais próxima a mina é de fácil acesso tanto em termos de grande fluxo quanto de velocidade, devido à existência da BR-040, o que torna a região de alta acessibilidade. Porém, o local não é muito bom em termos de capilaridade, já que existem poucos acessos para se chegar lá, sendo o principal a BR-040.

Dessa maneira, pode-se concluir que a excelente acessibilidade oferecida através da BR-040 facilita muito o acesso ao local onde se encontra a Mina de Capão Xavier, o que acentua as possibilidades de sucesso à futura atividade proposta no lugar. Porém, o aspecto da dificuldade de capilaridade à área foi considerado no projeto, já que um novo empreendimento possivelmente demandaria um maior volume de tráfego na região.

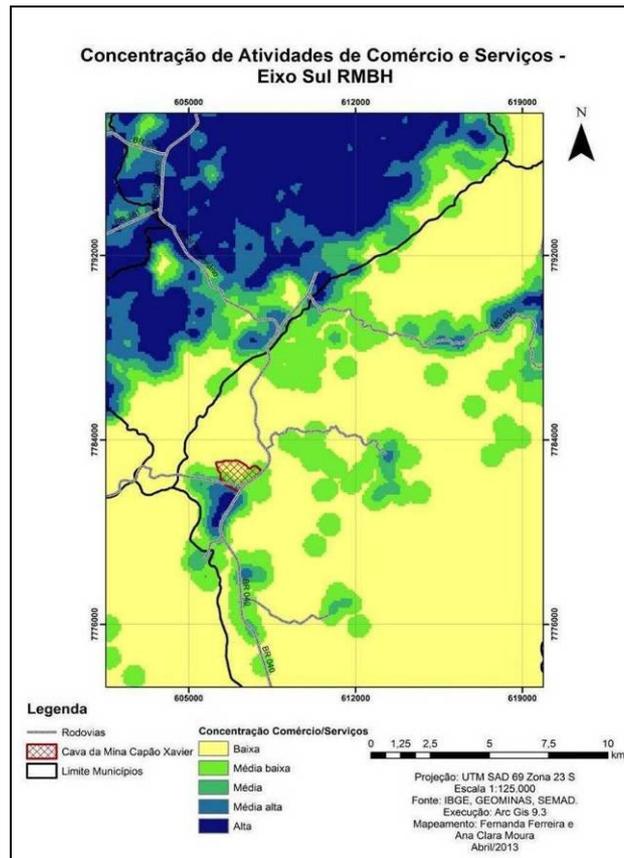


Mapa 7: Capilaridade e Acessibilidade - Eixo Sul da RMBH

A análise propiciada pelo mapa de Concentração de Atividades de Comércio e Serviços foi bastante positiva, uma vez que o bairro Jardim Canadá é considerado um pólo de crescimento para o município

Através das visitas de campo à região, foi possível perceber a comprovação dessa análise. Logo na entrada do bairro Jardim Canadá, existe o Posto Chefão, que fica na BR-040. Ele movimentava grande fluxo de capital, pois seus serviços são utilizados não só pela população do bairro, mas também pelos inúmeros motoristas que passam por lá diariamente, incluindo os moradores dos condomínios da região. O posto possui inúmeras lojas de conveniência, cujo quadro de funcionários é ocupado em sua maioria por pessoas que vivem no Jardim Canadá. Além disso, nesse mesmo local, podemos encontrar bancos, um pequeno shopping e um luxuoso supermercado Verde Mar que atende toda a demanda dos moradores da região.

A concentração dessas atividades se dá de forma mais intensa próximo a BR-040. A região abriga atualmente transportadoras, sedes de empreiteiras, construtoras, espaços de eventos, entre outras coisas.

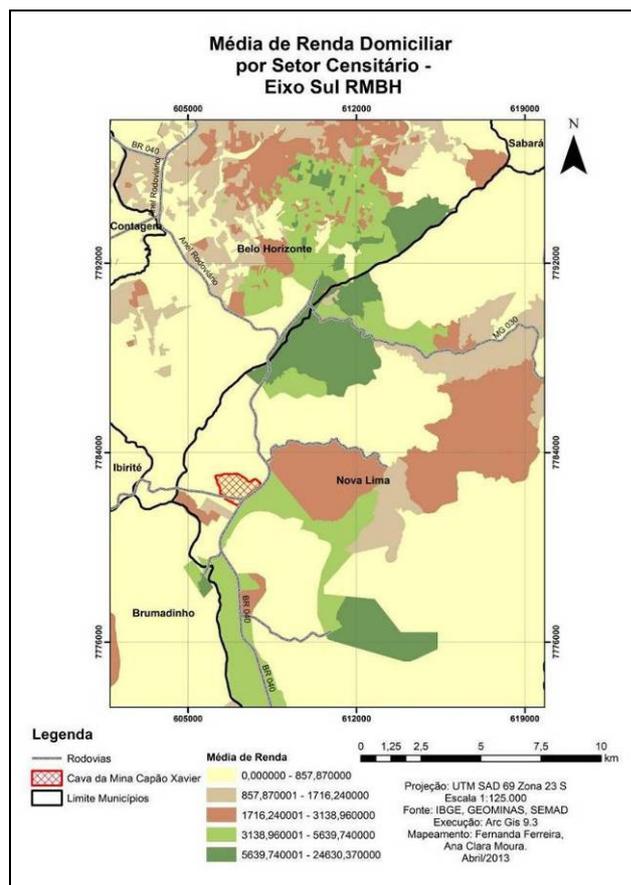


Mapa 8: Concentração de Atividades de Comércio e Serviços - Eixo Sul RMBH

A renda domiciliar no Eixo Sul da RMBH possui faixas de incidência elevada. Em Belo Horizonte, por exemplo, podemos destacar a Região Centro-Sul do município e mais precisamente na divisa com Nova Lima, região onde fica o BH Shopping. Percebe-se que essa área abrange também os condomínios localizados nas proximidades dos 6 pistas, como o Vale do Sereno e o Vale dos Cristais.

No interior do município de Nova Lima também é possível perceber esse perfil socioeconômico a partir do mapeamento, que são as áreas onde localizam-se outros condomínios residenciais. No bairro Jardim Canadá nota-se uma alteração na média de renda, que varia entre baixa e média, com exceção das proximidades da BR-040, onde a renda se mostra mais elevada.

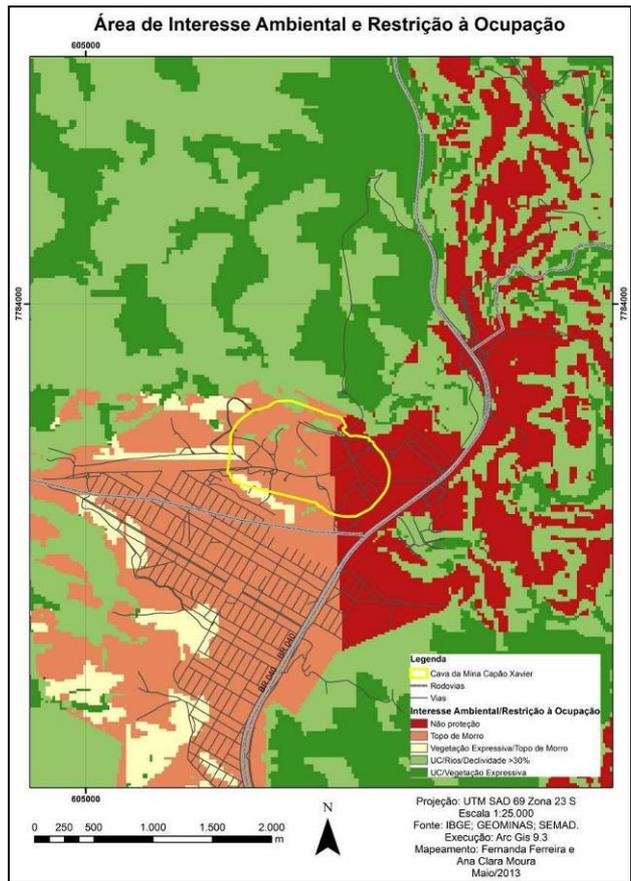
Dessa maneira, pode-se concluir que o entorno imediato da mina é mais pobre, porém a região em geral é bastante rica. O projeto proposto deverá considerar essa diferença, de modo a funcionar como objeto integrador socioeconômico.



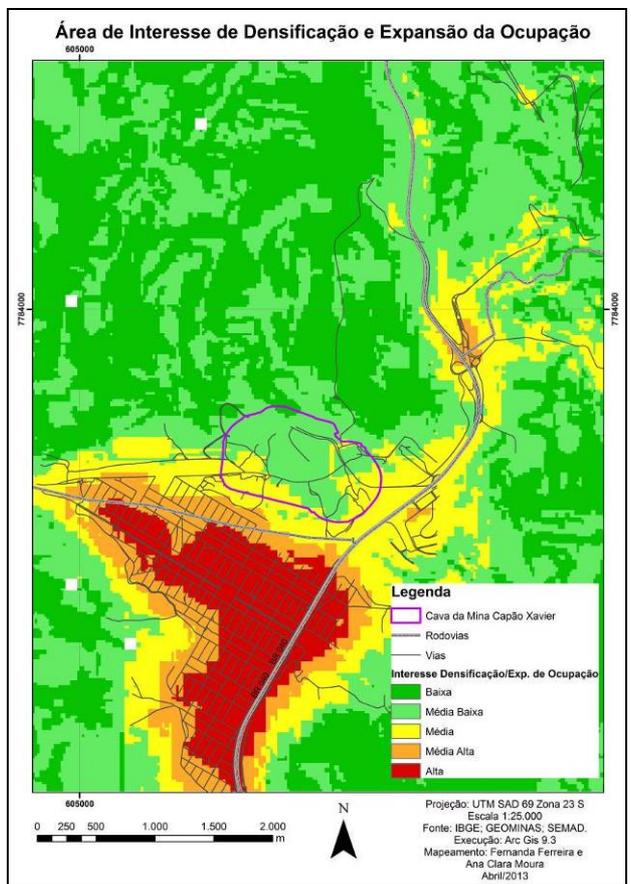
Mapa 9: Média de Renda Domiciliar - Eixo Sul RMBH

O mapa de Áreas de Interesse Ambiental e Restrição à Ocupação mostra os locais que são menos propícios a serem ocupados em decorrência da questão ambiental. Através da análise desse mapa, foi possível perceber que parte do território onde está inserida a cava, se encontra na área onde não há interesse de proteção, sendo bastante favorável ao projeto. Porém há pequenas porções do terreno de estudo onde existem Áreas de Proteção Permanente, que serão mapeadas no novo zoneamento como manchas nas quais a ocupação não será permitida, sendo preservadas no projeto. Outro aspecto ambiental que deve ser considerado é o fato de que grande parte de terreno está inserido em uma área de topo de morro.

Foram mapeadas também as Áreas de Interesse de Densificação e Expansão da Ocupação. Esse mapa define as áreas onde há maior a pressão do mercado imobiliário. A região onde está inserida a cava possui de baixo a médio interesse de ocupação, e isso é bom, pois indica que não se trata de uma região de conflito de interesses. Porém, pode-se perceber um alto interesse de ocupação próximo à cava, o que também corresponde à um fator vantajoso ao projeto, pois torna a região em geral atrativa, comportando-se como uma âncora para as atividades existentes no local.



Mapa 10: Área de Interesse Ambiental e Restrição à Ocupação – Mina Capão Xavier



Mapa 11: Área de Interesse de Densificação e Expansão da Ocupação

## 4. RESULTADOS

Depois de concluído o diagnóstico do Eixo Sul da RMBH, foi possível obter o mapeamento das vocações da região. Assim, foi feita uma comparação entre essas vocações, o Plano Diretor em vigência no município e a ocupação de fato existente no local.

Através das pesquisas de leis feitas ao longo do trabalho, foi possível perceber que o município de Nova Lima, por exemplo, ainda não possui um Plano Diretor consolidado. Dessa maneira, existem inúmeros casos na cidade, onde se faz necessária uma intervenção legal mais severa, mas que não existem ainda, leis que regularizem a situação do local. A área de estudo corresponde à um desses casos. Essa ausência de consolidação legislativa pode ser considerada uma fragilidade extremamente preocupante, uma vez que o município de Nova Lima fica a mercê das grandes construtoras e mineradoras, que pouco se importam com os valiosos recursos ambientais existentes na região.

Além disso, foi possível perceber algumas carências na área de estudo que devem ser solucionadas para garantir o sucesso do projeto. A questão da capilaridade é um desses fatores; a divergência socioeconômica existente entre os moradores do bairro Jardim Canadá e o dos condomínios do Vetor Sul da RMBH; a falta de escolas técnicas e profissionalizantes no bairro e a falta de segurança.

Percebeu-se na região um potencial ainda pouco explorado, que é o do uso cultural e de lazer. Foram construídos no Jardim Canadá, inúmeros espaços de eventos. Contudo, esses empreendimentos não são bem aproveitados, uma vez que passam a maior parte de tempo fechados. Apesar dessa atual demanda, o zoneamento municipal ainda não prevê quaisquer tipos de incentivo à expansão desses usos no local.

Dessa forma, concluímos que para promover a melhoria da região, o primeiro passo seria através da reformulação legislativa municipal. Assim, simulamos a criação de um Plano Diretor que adequasse às vocações da região sem contrapor às legislações ambientais, além de corrigir as lacunas ainda existentes no zoneamento.

O presente estudo é uma proposta acadêmica, mas que se apóia na realidade existente, nas condições legais hoje possíveis e na simulação de transformações que foram identificadas como potencialidades na etapa de diagnóstico.

### 4.1. Proposta de Zoneamento

O novo zoneamento foi resultado de todos os estudos e mapeamentos realizados ao longo do projeto, além do Plano Diretor que está em vigência no município de Nova Lima. O mapa de Área de Interesse Ambiental e Restrição à Ocupação e o mapa de Área de Interesse de Densificação e Expansão da Ocupação, são a síntese dos demais mapas elaborados, por isso, foram considerados como norteadores para o processo de produção do novo zoneamento.

#### 4.1.1. ZEMR- Zona Especial de Mineração e Requalificação

São regiões ocupadas por áreas de exploração minerárias ou suscetíveis à extração de minérios, em decorrência da sua existência no solo.

Caberá às empresas responsáveis pela lavra mineral a duplicação da documentação relativa ao Estudo de Impacto Ambiental, Relatório de Impacto ao Meio Ambiente - EIA/RIMA, Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD e outros. (Lei Municipal N. 2007/07- Seção V do Capítulo VII).

Para fins de uso urbano, a área minerada será passível de transformação em uma Área de Diretrizes Especiais - ADE, com parâmetros específicos de uso, ocupação e parcelamento do solo. (Lei Municipal N. 2007/07- Seção V do Capítulo VII).

##### Sub-zoneamentos

- ZEMR 1 - Zona Especial de Mineração e Recuperação 1 encontra-se inserida em áreas de vegetação expressiva, Unidades de Conservação, declividade acima de 30%, faixa de domínio de cursos d'água e/ou em topo de morro, sendo de proteção ambiental e de patrimônio arqueológico ou paisagístico ou em que haja risco geológico, nas quais a ocupação não é permitida.
- ZEMR 2 - Zona Especial de Mineração e Recuperação 2 encontra-se inserida em áreas de topo de morro, sendo destinadas à projetos definidos pela ADE de requalificação da paisagem minerada, com restrições de atividades condicionadas pelo uso sustentável.
- ZEMR 3 - Zona Especial de Mineração e Recuperação 3 não possui restrições à ocupação, mas encontra-se inserida em Área de Proteção Ambiental – APA e em áreas de topo de morros modificadas pelas atividades minerárias, sendo os usos definidos pelo projeto da ADE e proposto o controle de adensamento visando à proteção ambiental e à preservação paisagística.

#### 4.1.2. ZUM – Zona de Uso Misto

São regiões que podem ser ocupadas por residências unifamiliares, edifícios residenciais multifamiliares de até 4 andares incluindo pilotis, comércio e serviços locais, indústrias de pequeno porte e espaços de cultura e lazer. O critério determinante para a permissividade de uso nesse zoneamento é o da classificação viária e segundo a tabela de parâmetros urbanísticos. Em caso de atividades de maior impacto, será solicitado o Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV, conforme a Seção XII do Capítulo II – Lei nº 10.257/2001.

A classificação da via pública quanto à permissividade de usos e a definida a seguir: (art. 67, § 2o, da Lei 7.166/96)

I. VR – vias preferencialmente residenciais, onde se busca preservar a ambiência residencial, sendo admitidas atividades de baixo impacto;

II. VM – vias de caráter misto, com a conjugação dos usos residencial e não residencial;

III. VNR – vias preferencialmente não residenciais, buscando privilegiar o uso não residencial. (Lei Municipal de Belo Horizonte 9.959/2010)

O critério para a classificação das vias quanto à permissividade para instalação de usos não residenciais, é o seguinte:

I. as vias locais ficam classificadas como vias preferencialmente residenciais - VR;

II. as vias coletoras e arteriais com largura inferior a 10,00m ficam classificadas como vias preferencialmente residenciais - VR;

III. as vias coletoras e arteriais com largura igual ou superior a 10,00m ficam classificadas como vias de caráter misto - VM;

IV. as vias de ligação regional ficam classificadas como vias preferencialmente não residenciais -VNR. (Lei Municipal de Belo Horizonte 9.959/2010)

Parágrafo único - Na área demarcada como de incidência do zoneamento denominado ZUM-VR, as edificações terão seu gabarito limitado a quatro pavimentos ou 12 metros, incluindo os pilotis.

TABELA 2 – PARÂMETROS URBANÍSTICOS CRIADOS PARA NOVO ZONEAMENTO

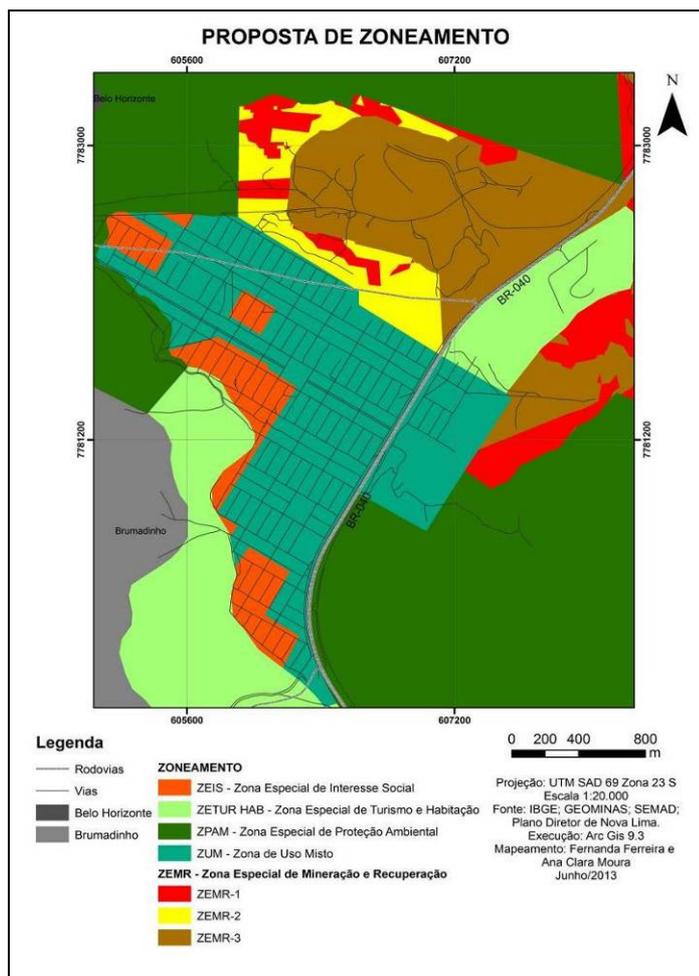
<b>TABELA DE PARÂMETROS URBANÍSTICOS</b>								
<b>Parâmetros Urbanísticos da Zona de Uso Misto - ZUM</b>								
Zonas	Área mín. de lotes	Área máx. de lotes	CAb	CAb na faixa de domínio de 250m da rodovia	Afast. frontal	Afast. lateral	Afast. fundos	Taxa de permeabilidade
ZUM-VR	240m <sup>2</sup>	360m <sup>2</sup>	1	1,3	3m	1,5m	1,5m	0,2
ZUM-VM	360m <sup>2</sup>	360m <sup>2</sup>	1	1,2	3m	1,5m	1,5m	0,2
ZUM-VNR	360m <sup>2</sup>	1000m <sup>2</sup>	1,2	1,2	4m	1,5m	2m	0,15
<b>Parâmetros Urbanísticos da Zona Especial de Mineração e Recuperação - ZEMR</b>								
ZEMR-1	NA	NA	0	0	NA	NA	NA	1
ZEMR- 2	NA	NA	0,05	0	NA	NA	NA	0,95
ZEMR- 3	NA	NA	0,6	0,6	NA	NA	NA	0,4
<b>Parâmetros Urbanísticos a serem mantidos</b>								
ZEIS	Manter parâmetros existentes conforme Seção IV do Capítulo II - Plano Diretor de Nova Lima/2007							
ZETUR-HAB	Manter parâmetros existentes conforme Seção IV do Capítulo II - Plano Diretor de Nova Lima/2007							
ZPAM	Manter parâmetros existentes conforme Seção IV do Capítulo II - Plano Diretor de Nova Lima/2007							
Nota: NA - Não se aplica								

Atualmente, o Plano Diretor em vigência no município determina que os coeficientes de aproveitamento para ocupações residenciais unifamiliares e multifamiliares de até 3 pavimentos sejam de 1,2. Porém, a nova proposta de Plano Diretor para o bairro Jardim Canadá defende o valor de 1,0 na área interna do bairro, de modo a não promover o adensamento da área, tendo como contrapartida o acréscimo na faixa de domínio de 250 metros da rodovia. Os demais parâmetros urbanísticos para o uso residencial foram mantidos.

Para estimular a ocupação residencial nas proximidades da BR-040, foi destinado um acréscimo de coeficiente para o uso, passando a 1,3 na faixa de domínio de 250 metros nas margens da rodovia que possibilita a construção de edifícios de até quatro andares, incluindo os pilotis. A iniciativa tem como objetivo favorecer o uso misto no local, que atualmente é ocupado em grande parte por construções não-residenciais.

O uso misto também teve o seu coeficiente de aproveitamento reduzido no interior do bairro, seguindo o mesmo princípio de evitar o adensamento.

Os parâmetros definidos para o uso não-residencial foram basicamente os mesmos já existentes na lei do município para indústrias de pequeno porte.



Mapa 12: Nova Proposta de Zoneamento – Entorno Mina Capão Xavier

Com relação à capilaridade propõe-se dois novos acessos ao local, utilizando da infraestrutura da mina já existente, que correspondem às vias particulares usadas atualmente para transportar o estéril da Mina de Capão Xavier à Mina da Mutuca.

A mescla de usos proposta no novo zoneamento seria uma maneira de aumentar a segurança, uma vez que segundo Newman, os moradores de uma região podem ser considerados os principais agentes responsáveis por garantir sua segurança.

Destacamos a importância da ampliação do uso cultural e de lazer através da modificação do zoneamento. Para aproveitar ainda melhor esse potencial da região, pensamos para o local onde atualmente está inserida a mina, um grande espaço multiuso destinado, a promoção de eventos culturais e à educação. A ideia é que o projeto ao mesmo tempo em que se adéque às vocações regionais, possa atender as demandas locais, como o da falta de ensino profissionalizante. Essa ideia da criação de um espaço multifuncional também se agrega a teoria da mescla de usos, sendo mais uma alternativa de proporcionar o aumento da segurança local.



Figura 2: Perspectiva de como ficaria a ocupação no bairro Jardim Canadá após implantação do novo zoneamento proposto – Vista Aérea

O projeto em geral tem por objetivo a manutenção da linguagem da mineração com seus espaços amplos (escalas grandiosas), volumes e através do uso de materiais que fazem referência a esse tipo de atividade.



Figura 3: Perspectiva do projeto proposto - Centro de Convenções-Escola Técnica



Figura 4: Perspectiva do projeto proposto - Conjunto Torres-Passarelas e Campo de Futebol

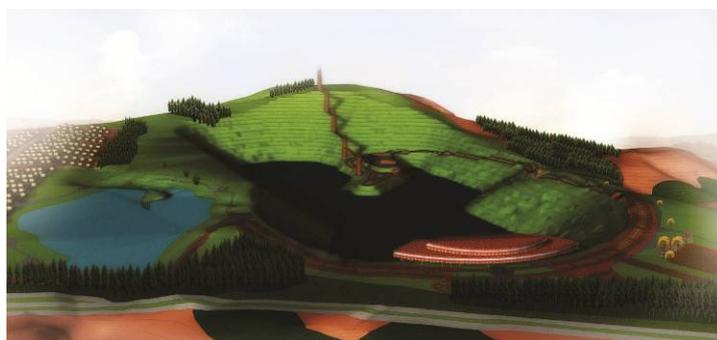


Figura 5: Perspectiva de como ficaria a cava após a requalificação

## 5. CONCLUSÃO

É inquestionável a importância socioeconômica que o Quadrilátero Ferrífero, exerce sobre o estado de Minas Gerais. Também, não podemos ignorar os inúmeros impactos ambientais provocados sobre o território do estado nesses anos de exploração de minério. Dessa maneira, tem se tornado cada vez mais necessária, a atenção por parte dos gestores municipais no que se refere às atividades minerárias, pois sua fiscalização e controle podem atenuar consideravelmente os impactos provocados ao meio ambiente.

Além disso, as exigências decretadas na Deliberação Normativa COPAM nº127/2008 nem sempre são respeitadas pelas mineradoras, pois geralmente a preocupação efetiva com a fase de descomissionamento e requalificação das cavas só acontecem com a exaustão da mina, sendo que o processo deveria ser estudado com maior antecedência, justamente para que fosse possível evitar parte dos problemas causados pela a atividade.

O Eixo Sul da RMBH é uma região que enfrenta grandes dificuldades com os impactos provocados pela exploração mineraria e nos últimos anos, tornou-se forte alvo do mercado imobiliário para a construção de condomínios residenciais. Atualmente, a região tem sido cenário de grandes conflitos, uma vez que os interesses imobiliários e os interesses das grandes mineradoras entram em choque com as restrições ambientais existentes.

Assim, a proposta de estudo formulada para mina de Capão Xavier neste trabalho acadêmico seria uma possível iniciativa local para suavizar esses conflitos. O zoneamento e os parâmetros urbanísticos propostos foram bem

direcionados para o perfil da área de estudo, considerando as condições de ocupação da região, tanto sob a ótica do mercado imobiliário, como da necessidade de preservação da paisagem local.

O empreendimento proposto à área de estudo, possui um apelo tanto local quanto regional. O uso destinado à educação atenderá especificamente a população do bairro promovendo à eles a melhoria das condições de ensino e até mesmo econômicas. Já o uso cultural e de lazer, atenderá as necessidades do Eixo Sul da RMBH, sendo tal uso uma das grandes potencialidades mapeadas no diagnóstico do trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem o apoio da Fapemig.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

NOVA LIMA (MG). Prefeitura Municipal. **Legislação Urbanística: Lei nº 1.068 de Uso solo e ocupação do solo urbano**. Nova Lima, 1983.

NOVA LIMA (MG). Prefeitura Municipal. **[Lei N. 1.414] Alteração do zoneamento do Jardim Canadá**. Nova Lima, 1994.

NOVA LIMA (MG). Prefeitura Municipal. **[Lei N. 2007 de 28 de agosto de 2007] Plano Diretor de desenvolvimento municipal**. Nova Lima, 2007.

LEI FEDERAL 6.766 – **Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências**. Brasil, 1979.

BELO HORIZONTE (MG). Prefeitura. Lei Nº 9959. **Altera o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: PBH, 2010.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 127. **Estabelece diretrizes e procedimentos para avaliação ambiental da fase de fechamento de mina**. Minas Gerais, 2008.

MOURA, A. C. M. **Contribuições Metodológicas do Geoprocessamento à Geografia**. 2000. Tese (Doutorado em Geografia). Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte - MG Texto originalmente apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Doutorado em Geografia - Geoprocessamento, 2000.

**Geoprocessamento e análise ambiental**. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro: SBG, n. 54, p. 47-61, jul/set 1992.

VIEIRA, Camila (2013). **Fechamento de Mina**. Arquivo digital disponível em: [http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/impressao\\_artigo/957](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/impressao_artigo/957). Consulta feita em 21 de abril 2013.

**Mineração no Brasil**, (2008). Arquivo digital disponível no endereço: <http://www.grupoescolar.com/pesquisa/mineracao-no-brasil.html>. Consulta feita em 18 de maio de 2013

CERQUEIRA, Wagner. **Quadrilátero Ferrífero**. Arquivo digital disponível em: <http://www.brasilecola.com/geografia/quadrilatero-ferrifero.htm>. Consulta feita em 18 de maio de 2013.

REZENDE, Lidiane Nery. **Potencial de Ocupação e Expansão Urbana no Eixo Sul da Metrópole de Belo Horizonte**. Belo Horizonte, 2005.

MOURA, Ana Clara Mourão. *La geolaborazione nella gestione del paesaggio minerario – Confronto di metodologie per l'analisi ed il monitoraggio ambientale delle georisorse - Geoprocessamento na gestão da paisagem minerada*. – Belo Horizonte, 2009.

VIEIRA; A. M.; FERREIRA; F. C.; MOURA; A. C. M.. **The importance of the geoprocessing in the territorial and sustainable planning of the Vale do Sereno Region, Nova Lima** – URBENVIRON (5th International Seminar on Environmental Planning and Management Urban Responses for Climate Change, Brasília – Brasil, 2012.

GEOMINAS. Base digitalizada e georreferenciada a partir da base cartográfica do IBGE, 1996. (DATA DAS BASES DO PDDI)

INPE. Imagem de Satélite CBERS, 2005. Disponível em [www.dgi.inpe.br](http://www.dgi.inpe.br).

BRASIL, Lei 10.257 de 10.07.2001 – **Estatuto da Cidade. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes da política urbana e dá outras providências.** Brasília: 2001.

NEWMAN, Oscar. *Defensible Space*. Japan, 1972.