

Sabrina Maria de Lima Accioly

Uso Futuro de Áreas Mineradas e o Meio Urbano:
O Caso de Águas Claras

Belo Horizonte
Escola de Arquitetura da UFMG
2012

Sabrina Maria de Lima Accioly

**Uso Futuro de Áreas Mineradas e o Meio Urbano:
O Caso de Águas Claras**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Área de concentração: Bens Culturais,
Tecnologia e
Território

Linha de pesquisa: Gestão de Patrimônio no
Ambiente Construído

Orientador: Prof Flávio Lemos Carsalade

Belo Horizonte

Escola de Arquitetura da UFMG

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

A171u

Accioly, Sabrina Maria de Lima.

Uso futuro de áreas mineradas e o meio urbano [manuscrito] : o caso de Águas Claras / Sabrina Maria de Lima Accioly. - 2012.
173f. : il.

Orientador: Flávio de Lemos Carsalade.

Dissertação (mestrado) . Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura.

1. Impacto ambiental . Minas Gerais. 2. Mineração . Aspectos ambientais. 3. Fechamento de minas. 4. Degradação ambiental. 5. Paisagem . Proteção. 6. Planejamento urbano . Minas Gerais. I. Carsalade, Flávio de Lemos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Arquitetura. III. Título.

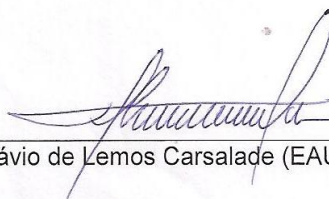
CDD 363.7

SABRINA MARIA DE LIMA ACCIOLY

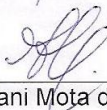
“Uso Futuro de Áreas Mineradas e o Meio Urbano: O caso de Águas Claras”

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais

Comissão Examinadora:



Prof. Dr. Flávio de Lemos Carsalade (EAUFGM – orientador)



Prof. Dr. Hernani Mota de Lima (UFOP)



Pesq. Dra. Fabiana Borges Teixeira dos Santos (CEDEPLAR-UFMG)

Belo Horizonte, 27 de fevereiro de 2012

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que, de alguma forma me apoiaram durante o meu percurso e contribuíram para a finalização deste trabalho.

À minha família, em especial a minha querida mãe, pelo carinho e compreensão. A minha madrinha e grande amiga, que sempre me transmite força e ânimo nos momentos mais difíceis do meu caminho.

Ao meu grande amigo e companheiro Rafaello Della Croce por me ouvir nos momentos de angústia e desabafos, por me dar fôlego nos momentos de cansaço e por compreender as ocasiões de intenso esforço e dedicação.

Ao meu orientador Flávio Carsalade por me acalmar nos momentos mais aflitos e pelo profundo aprendizado.

Aos professores do mestrado, pelo conhecimento adquirido.

Aos meus colegas e amigos do SISEMA e da FEAM, pela troca de ideias, contribuições, amadurecimento, auxílio prestado nos momentos mais difíceis e pela força que sempre me ofereceram, em especial à Sueli Batista Ferreira, Leandro Vieira, Daniele Tonidandel, Ana Paula Aleixo, Thelma Duarte e Maria Goretti Haussman. À Patrícia Fernandes e Zuleika Torquetti pelo oportunidade de aprendizado e apoio na reta final. À Marcela Vitoriano pelo auxílio e avaliação sobre os aspectos jurídicos.

Às amigas de mestrado Karina Machado e Rejane Maria da Silva Sanches, pelos incontáveis momentos de reflexão, pelo ombro amigo, que em tantos momentos me sustentou.

E, principalmente, agradeço a Deus, por ter me proporcionado esta etapa de grande aprendizado e crescimento, por me dar energia durante todo o processo e por estar sempre ao meu lado.

Changes begin in people's minds
(a mudança começa na mente das
pessoas)

Internationale Bauausstellung . IBA

RESUMO

A questão do uso futuro de áreas mineradas tem se tornado, cada vez mais, objeto de discussão e demanda uma visão interdisciplinar. A compreensão da importância dessa etapa, dentro do processo de planejamento da mina, tem levantado uma nova perspectiva de construção de novas relações e possibilidades de desenvolvimento regional, principalmente ao se considerar regiões urbanas. Este trabalho buscou construir uma base de reflexão sobre o assunto, tendo como fundamento o levantamento das principais bases jurídicas referentes ao direito minerário e ambiental, o ciclo produtivo da mineração, o estado da arte sobre uso futuro de áreas mineradas, bem como uma reflexão das interfaces que a atividade possui com o território. Desta forma, este trabalho teve como objetivo compreender as relações territoriais e urbanas construídas com o processo de reabilitação e reconversão territorial de antigas áreas mineradas, tendo como estudo de caso a mina de Águas Claras.

Palavras-chave: mineração; fechamento de mina; reabilitação e reconversão territorial; planejamento urbano.

ABSTRACT

The issue of future use of the mining activity has become, nowadays, object of discussion and demands an interdisciplinary view. The comprehension about the importance in this stage, inside the mine planning process, has raised a new perspective about the construction of new relationships and possibilities about the regional development, mainly if considered the urban regions. The present work tried to create a bases for reflection about this subject, presenting, as a foundation, the survey of the main legal bases concerning the mining and environmental laws, the production cycle of mining, the state of art about the future use of the mined areas, as well as a reflection about the interfaces that the activity has with the territory. In this way, this study aims to comprehend the relationships built with the territorial and urban rehabilitation process and the land reclamation of old mined areas, considering as a case study the Aguas Claras Mine.

Key-words: mining; mine closure; rehabilitation and land reclamation; urban planning.

LISTA DE FIGURAS

<u>FIGURA 01 É [LOCALIZAÇÃO DAS ILHAS CENÁRIO, ONDE FORAM IMPLEMENTADOS PROJETOS DE INTERVENÇÃO]</u>	87
<u>FIGURA 02 É [A MINA F60 É ABERTA A VISITAÇÃO]</u>	88
<u>FIGURA 03 É [MUSEU EM COTTBUS É ENERGIE, LUSATIA, REPRESENTA UMA HERANÇA INDUSTRIAL EUROPEIA E COMPÕE A ROTA EUROPEIA DO PATRIMÔNIO INDUSTRIAL]</u>	89
<u>FIGURA 04 - [MARCO NO CANAL SORNOER]</u>	90
<u>FIGURA 05 É [VISITAÇÃO NO MARCO]</u>	90
<u>FIGURA 06 - [WELZOW-SÜD]</u>	91
<u>FIGURA 07 - MUSKAUER PARK</u>	92
<u>FIGURA 08 - [VISTA DA MAIOR ESTUFA DO EDEN PROJECT]</u>	95
<u>FIGURA 09 - [VISTA AÉREA DO EDEN PROJECT]</u>	96
<u>FIGURA 10 É [PILHA DE REJEITO NA CIDADE DE LENS]</u>	98
<u>FIGURA 11 É [LOCALIZAÇÃO DO PERÍMETRO ENCAMINHADO À UNESCO NA REGIÃO NORTE DA FRANÇA]</u>	101
<u>FIGURA 12 - ACUMULAÇÃO DE ÁGUA ÁCIDA EM ALGARES</u>	103
<u>FIGURAS 13 - ANTIGAS CONSTRUÇÕES DA MINERAÇÃO EM ALGARES, COM AS PILHAS DE REJEITO AO FUNDO</u>	103
<u>FIGURA 14 - CHAMINÉ DA TRANSTAGANA, NA MINA DE ALGARES, QUE PERMANECE COMO REGISTRO PATRIMONIAL DA ANTIGA MINERAÇÃO</u>	104
<u>FIGURA 15 - CENTRO DE CIÊNCIA VIVA DO LOUSAL. OS CARROS APRESENTAM OS TIPOS DE MATERIAIS EMPREGADOS NA FABRICAÇÃO DOS CARROS</u>	105
<u>FIGURA16 - CENTRO DE CIÊNCIA VIVA DO LOUSAL, COM RECRIAÇÃO DE ETAPAS DA MINERAÇÃO PARA CRIANÇAS</u>	105
<u>FIGURA17 - ANTIGA UNIDADE INDUSTRIAL DA MINA, QUE SERÁ REABILITADA PARA FUTURA VISITAÇÃO</u>	106
<u>FIGURAS 18 - [VISTA AÉREA DA ÓPERA DE ARAME]</u>	107

<u>FIGURA 19 - ENSAIO NA ÓPERA DE ARAME, EM CURITIBA.....</u>	<u>107</u>
<u>FIGURA 20 - ALA EXTERNA DA ÓPERA DE ARAME, COM VISTA PARA O LAGO E A CASCATA ARTIFICIAL.....</u>	<u>108</u>
<u>FIGURA 21 - ÓPERA DE ARAME, NO PARQUE DAS PEDREIRAS</u>	<u>108</u>
<u>FIGURA 22 - [UNIVERSIDADE LIVRE DO MEIO AMBIENTE].....</u>	<u>109</u>
<u>FIGURA 23 - [PARQUE TANGUÁ]</u>	<u>110</u>
<u>FIGURA 24 - [TÚNEL CONSTRUÍDO NO PARQUE TANGUÁ].....</u>	<u>110</u>
<u>FIGURA 25 - [JARDIM POTY LAZZAROTO].....</u>	<u>110</u>
<u>FIGURA 26 - [CASCATA E LAGO, NO PARQUE TANGUÁ]</u>	<u>110</u>
<u>FIGURA 27 Ë CAVA DE ÁGUAS CLARAS, EM PROCESSO DE ENCHIMENTO. AO FUNDO, BELO HORIZONTE E À ESQUERDA, O PICO DO PATRIMÔNIO]</u>	<u>114</u>
<u>FIGURA 28 Ë [ENTORNO DE AGUAS CLARAS].....</u>	<u>116</u>
<u>FIGURA 29 Ë [ÁREAS DE PRESERVAÇÃO NA PORÇÃO NORTE DE NOVA LIMA].....</u>	<u>117</u>
<u>FIGURA 30 Ë USO E OCUPAÇÃO DO SOLO</u>	<u>120</u>
<u>FIGURA 31 Ë ÁREAS DE MINERAÇÃO</u>	<u>121</u>
<u>FIGURA 32 Ë [COBERTURA DO SOLO DE NOVA LIMA EM1984]</u>	<u>123</u>
<u>FIGURA 33 Ë [COBERTURA DO SOLO DE NOVA LIMA EM 2007]</u>	<u>124</u>
<u>FIGURA 34 Ë [MACROZONEAMENTO DA PROPOSTA DE ÁGUAS CLARAS]</u>	<u>131</u>
<u>FIGURA 35 Ë [MACROZONEAMENTO DA MINA DE ÁGUAS CLARAS]</u>	<u>132</u>

LISTA DE QUADROS

<u>QUADRO 03: NORMAS REGULAMENTADORAS DE MINERAÇÃO - NRM.....</u>	<u>58</u>
<u>QUADRO 04: SÍNTESE DOS USOS PROPOSTOS POR ÁREAS DE ÁGUAS CLARAS.</u>	<u>135</u>
<u>QUADRO 05: USOS PREVISTOS PARA O MACROZONEAMENTO DE USO INTENSIVO.....</u>	<u>136</u>
<u>QUADRO 06: MACROZONEAMENTO DE ÁGUAS CLARAS.....</u>	<u>138</u>

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
APA	Área de Preservação Ambiental
APP	Área de Proteção Permanente
CAC	Complexos Ambientais Culturais
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DGEG	Direção Geral de Energia e Geologia
DN	Deliberação Normativa
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EDM	Empresa de Desenvolvimento Mineral
EPF	<i>Établissement Public Foncier</i>
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
IAIA	<i>International Association for Impact Assessment</i>
IBA	<i>Internationale Bauausstellung</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
ICMM	<i>International Council on Mining and Metals,</i>
IEPHA	Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LMBV	<i>Lausitzer und Mitteldeutsches Bergbau-Verwaltungsgesellschaft</i>
MBR	Minerações Brasileiras Reunidas
NRM	Normas Regulamentadoras de Mineração
PAE	Plano de Aproveitamento Econômico
PD	Plano Diretor
PDDI	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado
PFM	Plano de Fechamento de Mina
PFMAC	Plano de Fechamento da Mina de Águas Claras
PIB	Produto Interno Bruto
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SINDIEXTRA	Sindicato da indústria Mineral do Estado de Minas Gerais
SISEMA	Sistema Estadual de Meio Ambiente
SUPRAM	Superintendência Regional de Regularização Ambiental
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	15
1. INTRODUÇÃO	15
CAPÍTULO 2	22
2. MINERAÇÃO E TERRITÓRIO	22
2.1 O TERRITÓRIO, O URBANO E A PAISAGEM	22
2.2 REFLEXÕES SOBRE A INTERFACE ENTRE A MINERAÇÃO E O TERRITÓRIO	36
CAPÍTULO 3	46
3. PANORAMA JURÍDICO	46
3.1 PRINCÍPIOS REGEDORES DO DIREITO AMBIENTAL	46
3.2 PRINCÍPIOS REGEDORES DO DIREITO MINERÁRIO	49
3.3 QUADRO NORMATIVO BRASILEIRO: DIREITO AMBIENTAL E MINERÁRIO	52
3.4 ASPECTOS NORMATIVOS EM MINAS GERAIS	64
CAPÍTULO 4	69
4. FECHAMENTO DE MINA	69
4.1 ETAPAS DO PLANEJAMENTO DA MINERAÇÃO	69
4.2 FECHAMENTO DE MINA	73
4.3 ESTADO DA ARTE DO USO FUTURO DA MINERAÇÃO: PANORAMA MUNDIAL	82
4.3.1 LUSATIA (ALEMANHA): “PAISAGEM INDUSTRIAL TRANSFORMADA EM UMA NOVA PAISAGEM CULTURAL”	83
4.3.2 EDEN PROJECT (CORNWALL UK)	93
4.3.3 REGIÃO DE NORD-PAS DE CALAIS (FRANÇA)	97
4.3.4 PORTUGAL: COMPLEXO MINEIRO ALJUSTREL E CENTRO DE CIÊNCIA VIVA DO LOUSAL	102
4.3.5 CURITIBA	106
CAPÍTULO 5	112
5. ESTUDO DE CASO: MINA DE ÁGUAS CLARAS	112
5.1 BREVE HISTÓRICO DE ÁGUAS CLARAS	112
5.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DE ÁGUAS CLARAS	113
5.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO ENTORNO	115
5.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (AIA)	126
5.5 PLANO DE FECHAMENTO DE ÁGUAS CLARAS	127

5.6 ZONEAMENTO E PROPOSTA DE USO FUTURO	130
5.7 PRINCIPAIS INTERAÇÕES COM O ENTORNO.....	140
5.7.1 VETOR SUL DA RMBH.....	141
5.7.2 SERRA DO CURRAL.....	145
5.7.3 MATA DO JAMBREIRO	147
5.8 ANÁLISE E DISCUSSÃO.....	147
<u>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</u>	<u>156</u>
<u>ANEXOS</u>	<u>159</u>
QUADRO 1: PRINCIPAIS NORMAS FEDERAIS SOBRE O MEIO AMBIENTE E MINERACAO	160
QUADRO 2: PRINCIPAIS NORMAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS SOBRE O MEIO AMBIENTE E MINERACAO	162
<u>REFERÊNCIAS</u>	<u>164</u>

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

A questão do uso futuro de áreas mineradas emerge como uma evolução natural da necessidade de se recuperar os danos exercidos por esta atividade. Pode-se dizer que este processo teve como gênese a evolução das discussões sobre proteção ambiental e, conseqüentemente, a percepção ecológica, inicialmente tratada sob o viés de medidas de controle da poluição causada pela forte industrialização mundial. A expansão industrial, seguida pela urbanização desenfreada, acarretou muita degradação e desastres ambientais, ameaçando e prejudicando também a saúde e a segurança humanas, muito em função da falta de padrões, normas e pelo despreparo das autoridades para o enfrentamento de tais problemas (HOGAN, 1989).

Este cenário provocou uma conscientização da população como um todo e o surgimento de agendas ambientais mundiais, que buscavam discutir a construção de parâmetros ambientais, legislações e tratados. Este quadro trouxe à tona uma visão sistêmica do meio ambiente e o entendimento dos recursos naturais como um patrimônio coletivo.

Seguindo este raciocínio, a mitigação dos impactos da mineração foi primeiramente estimulada por uma visão ambientalista que objetivava o controle da poluição e a garantia da saúde e segurança humanas. Com o decorrer do próprio entendimento sobre o meio ambiente e a evolução das suas questões epistemológicas, a compreensão de justiça ambiental se expandiu e a relação entre sociedade e natureza se alterou.

A mineração, atividade cujo potencial poluidor é muito elevado, ganhou grande destaque neste contexto. A própria base jurídica brasileira obriga a recuperação de áreas degradadas por esta atividade. De fato, sua operação causa grandes alterações no meio, modificando a paisagem e a topografia, impactando na qualidade do solo, suprimindo a flora e diminuindo a biodiversidade local, gerando

conflitos socioculturais, influenciando na saúde de seus trabalhadores, interferindo na qualidade e quantidade dos recursos hídricos e comprometendo a segurança das comunidades à jusante de suas barragens de rejeitos. Além disso, representa um grande desafio para o alcance do desenvolvimento sustentável, uma vez que explora recursos não renováveis.

Por outro lado, a mineração é uma atividade primordial para as atividades humanas modernas, tanto nos setores de infraestrutura, habitação e saneamento, como no desenvolvimento de tecnologias e comunicação. Além disso, a atividade está intrinsecamente ligada ao Estado de Minas Gerais, o qual é conhecido internacionalmente por riquezas minerais. A própria formação das cidades mineiras foi fortemente influenciada pela atividade, que está, portanto, emaranhada na história, cultura, urbanidade e identidade de Minas Gerais.

Considerando ainda a explosão demográfica dos últimos séculos, percebe-se que este setor ganhou ainda mais destaque, uma vez que está diretamente ligado às diversas demandas modernas do homem, na busca pela tecnologia, representada sob as mais variadas formas. De acordo com o Plano Nacional de Mineração 2030 (BRASIL, 2011, p. 9),

Em 2008, o PIB do setor mineral atingiu o valor de U\$ 69 bilhões, com participação de 4,2% no PIB nacional, sendo 1,1% referente à mineração e 3,1% à transformação mineral. Tomando-se como referência o PIB industrial, a participação conjunta da mineração e transformação mineral atingiu 14%.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Mineração . IBRAM, o Estado de Minas Gerais respondeu, em 2008, por 53,9% da produção mineral do País e a atividade respondeu por 4,85% do Produto Interno Bruto do estado em 2007. O subsolo brasileiro é riquíssimo, possibilitando a produção de cerca de 70 substâncias diferentes, das quais 21 são do grupo de minerais metálicos, 45 não-metálicos e quatro energéticos (FARIAS, 2002). Silva e Santos (2010, p.10) consideram que *as decisões do capital minerador são hoje matéria-prima do futuro da economia do país, mais ainda do Estado de Minas Gerais*. Neste sentido, a atividade de mineração exerce um papel importantíssimo na dinâmica econômica nacional e, por ter um potencial de poluição e degradação tão elevados, merece

estudos voltados para a minimização de impactos socioeconômicos e recuperação da qualidade socioambiental.

Dentro desta ótica, a recuperação e a reabilitação de áreas degradadas são evidenciadas e vêm se tornando cada vez mais necessárias, em virtude da racionalização dos recursos naturais, reintegração espacial e busca por padrões mais sustentáveis. Pela influência socioeconômica que a atividade exerce por uma ou mais gerações, sobressaem, na discussão do encerramento da atividade, a proposição de novas alternativas econômicas à região. Juntamente com o amadurecimento da visão sobre as interfaces da questão ambiental com a sociedade, os diversos órgãos gestores e instituições ligadas à mineração têm exigido um processo de fechamento de mina com perspectivas mais sinérgicas e holísticas. Há um século, o fechamento de mina se traduzia no simples abandono de uma área minerada. Atualmente, já se reconhece que o fechamento de mina compreende o retorno da área a um propósito com utilidade, incentivando não somente questões físicas e ambientais, mas também socioeconômicas.

Outro importante fator de destaque, muitas vezes desconsiderado, é a grande influência que a mineração gerou na formação de cidades e a coexistência dos registros desta atividade com o meio urbano. Algumas reflexões merecem ser feitas, tais como a requalificação de espaços degradados, a melhoria do impacto visual, paisagístico e ambiental sobre as cidades mineradoras e o desenvolvimento e proposição de novos usos para estas áreas. Estas questões devem considerar as características endógenas do lugar e as aspirações das comunidades envolvidas, vislumbrando a melhoria da qualidade ambiental e urbana. A reabilitação de áreas degradadas reflete aplicações de conceitos de sustentabilidade, interdisciplinaridade e planejamento territorial.

A diversidade de fatores que influenciam a relação de uso futuro de áreas mineradas é evidente, dificultando a identificação de situações muito similares a da Mina de Águas Claras, situada no município de Nova Lima, na Região Metropolitana de Belo Horizonte . RMBH. A dimensão da mina, a tipologia do minério, técnicas de lavra, características físicas, bióticas, hidrogeológicas e culturais do local, os

impactos e interfaces sociais existentes e gerados, a infraestrutura existente e desenvolvida, a proximidade e influência de centros urbanos, o quadro econômico e político, as instituições envolvidas, dentre outros, produzem resultados muito diversificados. Entretanto, a análise de exemplos e da interpretação dada à confluência de tantas características específicas não devem ser desprezadas, pois são capazes de amadurecer o conhecimento das dinâmicas existentes no processo de fechamento de mina.

Tendo como base as colocações acima, este trabalho se desenvolverá mediante as seguintes etapas:

1. Revisão bibliográfica sobre a interface entre a mineração e o território, sua influência e relação na formação de espaços urbanos e na alteração da paisagem, aspecto que exerce grande alcance cultural no Estado de Minas Gerais;
2. Revisão bibliográfica das bases jurídicas que se aplicam à mineração e que estão em vigor no Brasil e no Estado de Minas Gerais;
3. Revisão bibliográfica do estado da arte sobre fechamento de mina;
4. Levantamento de proposições exemplares e referências de uso futuro para áreas mineradas, no mundo;
5. Levantamento de dados sobre o processo de fechamento da Mina de Águas Claras e sobre a proposta de uso futuro em análise;
6. Realização de visitas ao órgão ambiental responsável pela regulamentação e aprovação da proposta de uso futuro da Mina de Águas Claras;
7. Realização de visita técnica à Mina de Águas Claras;
8. Organização e análise crítica dos dados obtidos.

Desta forma, o presente trabalho foi estruturado em mais 4 capítulos. O capítulo 2 traz reflexões que contribuem para o entendimento de como a atividade de mineração influencia na formação do território, os impactos gerados no

desenvolvimento socioeconômico e na paisagem e a sua influência e interface com o planejamento urbano e na formação de cidades e vice-versa. A mineração influencia outras atividades nos espaços urbanos, exercendo alterações e impactos na paisagem e nas relações territoriais. A questão da paisagem é pertinente para a discussão deste projeto devido ao impacto que as minas a céu aberto geram, como é o caso da Mina de Águas Claras. A mina situa-se na porção sul da Serra do Curral, um importante elemento histórico e paisagístico. Ressalta-se que os aspectos ambientais e conflitos sociais serão abordados tangencialmente neste trabalho, visto que o foco principal é compreender a relação entre a atividade e o território de forma mais ampla.

O Capítulo 3 apresentará um quadro sobre as bases jurídicas relativas à mineração e ao meio ambiente, considerando princípios do direito ambiental e minerário. Será feito um breve levantamento das normas que se relacionam com o processo de mineração, analisando somente o que concerne ao fechamento de mina. Como a mina de Águas Claras situa-se na RMBH e exerce impacto sobre a Serra do Curral, o Estatuto da Cidade será analisado sob a ótica dessas interferências. O objetivo deste capítulo é entender a influência jurídica sobre a mineração e sua espacialização.

O Capítulo 4 apresentará as etapas de planejamento de uma mina, dando maior destaque à etapa de fechamento. O objetivo deste capítulo é expor e compreender o ciclo produtivo da atividade como um todo para, assim, construir uma base de análise para a etapa de fechamento com uma visão urbanística pertinente à reinserção e reconversão territoriais necessárias para a análise do estudo de caso. A apresentação de alguns exemplos de sucesso na reabilitação e reconversão de áreas mineradas é o último aspecto abordado, fundamental para o entendimento do processo de desenvolvimento desta etapa. Além disso, esses levantamentos pretendem delimitar uma base de consulta e reflexão para a análise e refinamento dos procedimentos de fechamento de mina em Minas Gerais, além de estabelecer um quadro referencial juntamente com a análise da proposta de Águas Claras. Entretanto, ressalta-se que não é foco deste trabalho fazer uma crítica comparativa entre casos, uma vez que se considera que a construção de propostas de uso futuro

é única. Entende-se que esta questão requer muita cautela em processos comparativos, uma vez que as características que definem não somente a mina, mas seu entorno e estruturação social, política, econômica, institucional e cultural produzem interações e resultados muito diferentes. Mas destaca-se a importância de se iniciar um processo de reflexão sobre o processo de construção e resultados alcançados por essas propostas.

O Capítulo 5 abordará a Mina de Águas Claras, escolhido como estudo de caso desta pesquisa. Apresentará o histórico da mina, as características gerais do empreendimento e do entorno, as principais interações, o Plano de Fechamento de Mina . PFM e a proposta de uso futuro. O Estudo de Impacto Ambiental . EIA elaborado para a proposta também será objeto de discussão. Os capítulos anteriores darão a fundamentação teórica e o conhecimento de práticas e o estado da arte sobre a questão de fechamento de mina, construindo, assim, uma base de referência para a análise de Águas Claras.

Por meio da análise e cruzamento das informações levantadas, este trabalho tem como objetivo principal compreender as relações territoriais e urbanas construídas com a reabilitação e reconversão de áreas mineradas dentro do processo de fechamento de mina, tendo como estudo de caso a Mina de Águas Claras. Espera-se que o resultado das discussões contribua para a reflexão dos caminhos que estão em desenvolvimento em Minas Gerais, podendo auxiliar, em certa medida, no processo de amadurecimento dos instrumentos de gestão existentes.

Os objetivos gerais são:

- Compreender as relações existentes entre a mineração e o território;
- Avaliar os aspectos legais em vigor referentes ao fechamento de mina;
- Avaliar o estado da arte sobre o fechamento de mina;
- Apresentar o Plano de Fechamento da Mina de Águas Claras, por ser emblemática e possuir relações com o urbano;

- Compreender e analisar os possíveis impactos a serem gerados no entorno da Mina de Águas Claras com a proposta de uso futuro, tendo como referência o levantamento do estado da arte sobre fechamento de mina;
- Analisar as interfaces do estudo de caso com o entorno e seus aspectos jurídicos, físicos, territoriais;
- Fornecer subsídios para a análise no processo de melhoria da gestão de áreas mineradas em áreas urbanas no Estado de Minas Gerais;
- Expandir o entendimento sobre reabilitação de áreas mineradas com interface no meio urbano;
- Construir uma base de consulta sobre uso futuro de áreas mineradas em regiões urbanas.

CAPÍTULO 2

2. MINERAÇÃO E TERRITÓRIO

Em Minas Gerais, a discussão da relação existente entre o processo produtivo da mineração e o seu entorno assume um papel estratégico para a compreensão da evolução do uso e apropriação do seu território. Com relação aos elementos referentes à apropriação do espaço físico, Pereira Leite (2006) destaca que não podem ser vistos isoladamente, apesar de serem manifestações específicas

(...) espaço, território, paisagem e lugar não podem ser, sob essa perspectiva, dissociados, isto é, analisados separadamente, porque constituem diversas feições da solidariedade, da articulação, da representação e da relação entre um sistema de objetos, um sistema de ações e sua mediação, que são as técnicas ou os sistemas técnicos. Os sistemas técnicos participam da conformação do território . de sua apropriação e utilização . por meio de um processo de desenvolvimento desigual e combinado e de sua inserção desigual na história, no tempo e no espaço (PEREIRA LEITE, 2006, p.2).

Sobre a atividade da mineração, destaca-se a sua importância histórica para o Estado de Minas Gerais, na constituição de diversas cidades mineiras, na formação da identidade de algumas regiões e na modificação das relações socioculturais. Desta forma, entende-se que a reflexão sobre o território, a constituição urbana de diversas cidades mineiras e a paisagem são fundamentais para o entendimento da complexa interface existente com a atividade de mineração e, conseqüentemente, é essencial para a gestão futura do território mineiro e o aprimoramento da compreensão das suas relações.

2.1 O Território, o Urbano e a Paisagem

A temática das dinâmicas territoriais ganhou grande destaque nas últimas três ou quatro décadas. Em linhas gerais, considera-se o território como a junção de aspectos físicos com o sentido imbuído das formas que o compõem, abordando as ideologias espaciais, representações e sistemas de valores.

O território é um lugar compartilhado no cotidiano, criador de raízes e laços de pertencimento e símbolos. É através do conhecimento desses símbolos que podemos restituir toda a riqueza de valores que dão sentido aos lugares e aos territórios de vida (RIBEIRO, 2009, p. 26, in: RIBEIRO e MILANI, 2009).

De uma maneira mais sucinta, o território pode ser entendido como a extensão do espaço apropriado e usado (SANTOS e SILVEIRA, 2011). Estes autores descrevem que a constituição do território é alcançada a partir de seus usos e de suas partes, num movimento conjunto e reconhecendo as respectivas complementaridades. Para Ribeiro (2009), o território é um espaço de construção social, política, econômica e simbólica.

Ribeiro e Milani (2009) definem características intrínsecas do conceito de território. São elas: focalização, contextualização, flexibilidade/mutação/historicidade e pluralidade/complexidade. A focalização refere-se ao centro das múltiplas relações possíveis desta trama. No caso do território, este núcleo refere-se às relações de poder, tanto no sentido material como no simbólico, na visão mais estreita e tradicional, no poder centrado na figura do Estado ou na classe socioeconômica dominante. Numa visão mais ampla do poder, este é considerado como um sentido inerente da estruturação das relações sociais. Para Ribeiro (RIBEIRO e MILANI, 2009), os atores envolvidos na apropriação do território o transformam numa verdadeira arena de luta. Essas lutas não se resumem a conquistas de ordem estritamente econômica ou política, mas envolvem também a perda e transformação de referências espaciais e, muitas vezes, culturais. Território, portanto, é a representação de poder no espaço.

Um bom exemplo das relações de poder que influenciam na constituição do território são as atividades de grande porte, pois possuem um considerável potencial indutor de alterações das relações territoriais. Sob estes aspectos, a mineração é muito representativa, uma vez que é uma atividade que exerce grande alteração na paisagem e no espaço, principalmente no caso de lavras a céu aberto, por seu potencial de transformação e degradação da paisagem. Além disso, a mineração é capaz de alterar substancialmente a estrutura e configuração de agrupamentos sociais e comunidades, visto que reconfigura o território por completo e suas

relações, (des)construindo referências espaciais e culturais. Há situações onde se observa a completa destruição de lugares, desvinculando as raízes e identidade de famílias e grupos com o lugar. Entretanto, esta interferência não é necessariamente de cunho negativo, pois seu efeito também é capaz de influir e resultar em novas referências e identidades. Isto é representativo não somente da sua complexidade e imprevisibilidade, mas das instâncias de dinamismo e articulação que o território possui, visto que se modifica constantemente. Estas interfaces também representam relações sociais projetadas no espaço e uma teia que não só é produtiva, mas capaz de gerar singularidades (SOUZA, 1995, *apud* RIBEIRO e LOIOLA, 2009). Os objetos, técnicas, instrumentos e relações se materializam e se incorporam à paisagem e ao território, construindo combinações específicas, que também são historicamente determinadas (SANTOS, 1996, *apud*, PEREIRA LEITE, 2006).

Ao território pressupõe-se aplicar, ainda, uma definição prévia de espaço e tempo, isto é, uma contextualização. Para este trabalho, interessa o território usado (PEREIRA LEITE, 2006; SANTOS e SILVEIRA, 2011). Sobre este recorte, diferenciação e conjugação de forças, Pereira Leite (2006) sintetiza a dinâmica da construção do território entendendo que

O que implica decifrar sua constituição como unidade e diversidade, considerar, em cada época, o peso diverso da novidade e das heranças, atentando para o fato de que a redistribuição do processo social e, portanto, o uso que se faz do território, não é indiferente nem às formas herdadas e nem à incidência diferenciada dos eventos contemporâneos. Território usado envolve a consideração do acúmulo de tempos correlacionados à indissociabilidade entre forma e conteúdo, tanto resultado do processo histórico, quanto base material e social das novas ações humanas (PEREIRA LEITE, 2006, p.1).

As confluências ou divergências de interesses dos diversos grupos, das relações entre atores exógenos e endógenos, caracterizam e diferem o território, no tempo e no espaço.

A flexibilidade complementa a contextualização, referindo-se à mobilidade sobre as definições no tempo e no espaço para a sua apreensão. Este movimento traduz-se como *uma característica ativa, processual, um ato, uma ação, uma relação, um movimento (de territorialização e desterritorialização), um ritmo, um movimento que se repete e sobre o qual se exerce um controle* (MUSSET e

MILANI, *apud*, HAESBART, p. 15, *apud* RIBEIRO e MILANI, 2009). Desta forma, sobre o aspecto da mutação/flexibilidade do conceito, destaca-se que a sua plena apreensão extrapola a um simples recorte espacial-temporal, pressupondo a análise processual histórico-cultural, a qual define a identidade e memória de um lugar.

Todo território tem uma dimensão socioeconômica, uma físico-territorial, uma político-organizativa e uma simbólico-cultural. Além de sobrelevar as relações de poder (dimensão político-organizativa) e sua materialidade física, social e econômica (dimensões socioeconômica e físico-territorial), a noção de território põe em destaque aspectos simbólico-culturais, refletindo tais territórios como suporte e produto da formação de identidades individuais e coletivas que, portanto, evocam sentimentos de pertencimento e de especificidade (RIBEIRO e LOIOLA, 2009, p.207).

Com relação a sua complexidade, destaca-se o caráter inter e transdisciplinar do território, por ser um conceito plural e abordado por diversas áreas do conhecimento.

A apropriação do território também é induzida de acordo com a demanda produtiva e em diversas escalas, influenciada pela dinâmica econômica global. Santos e Silveira (2011) interpretam que *“cada ponto do território modernizado é chamado a oferecer aptidões específicas à produção”*, fato que é aplicado à realidade e à dinâmica econômica contemporânea. No caso da mineração, o território é submetido a grandes alterações, principalmente, no nível local, mas sofre grande influência nas escalas regional, nacional e internacional. Santos e Silveira (2011, p. 105) complementam esta lógica com a reflexão sobre a nova divisão do trabalho, a qual se torna mais densa e se *“aprofunda ainda mais nas áreas já portadoras de densidades técnicas. (...) Além de condicionar a construção de especializações, essa nova estruturação segmenta o território.”* Este cenário é decorrente da relação entre os usos socialmente possíveis com os economicamente desejados, tendo como cenário a dinâmica territorial.

A lógica global de apropriação do território também é representativa na atividade da mineração. As influências das dinâmicas do mercado e da apropriação do capital provocam alterações quanto ao uso do solo. *“O resultado, quanto ao território, é de novo o exercício de um controle parcial de certos pontos por lógicas que se interessam apenas por aspectos particularizados”* (SANTOS e SILVEIRA,

2011, p. 293). As regiões acabam perdendo domínio sobre a dinâmica do seu território, o que contribui para uma verdadeira fragmentação territorial. Silva e Santos (2010, p.10) consideram que a mineradora de grande porte interage de forma dialética, assumindo uma posição *entre uma atividade totalmente ligada ao território, a produção do espaço e ao lugar, e uma lógica da acumulação globalizada e globalizante, desterritorializada*. Na realidade, a influência da mineração extrapola todas as escalas territoriais e constrói relações sociais e territoriais variadas dentro do seu ciclo produtivo, sofrendo alterações, inclusive, devido a questões políticas e econômicas. Se por um lado as decisões de mercado e projeto são tomadas em um lugar, o desenvolvimento de tecnologias em um segundo lugar e a aquisição de equipamentos fabricados em outra localidade, as relações humanas e de trabalho se desenvolvem nas imediações do empreendimento, gerando relevantes influências quanto à dinâmica na região. Quer dizer, a produção é localizada e isto se difere e se desconecta do espaço de reprodução (SILVA e SANTOS, 2010).

O quadro se complica ainda mais ao se lembrar que, atualmente, tornou-se prática comum das mineradoras a compra das áreas que serão mineradas e até mesmo sua extensão imediata, construindo verdadeiros latifúndios. Isso lhes confere muito poder de decisão, principalmente sobre aspectos de proposições e definições de uso futuro e reconversão econômica. Neste aspecto, sua importância como ator no processo de produção do território, modificação da paisagem e transformação de símbolos e valores se torna ainda maior. O Estado aparece neste jogo desempenhando um papel de articulador, na medida em que é de sua competência a função de planejamento, normatização, regulação e fiscalização da produção do espaço.

Desta forma, considerando as colocações e reflexões acima, entende-se que o território não é um produto e, sim, o reflexo de processos de relações sociais e de poder, o qual é flexível no tempo e no espaço e não é apropriável em um único campo disciplinar. Não faz sentido ser visto como um receptáculo de intervenções nem pode assumir um caráter terminal e fechado. O território é o campo onde as estruturas e relações de poder se realizam em uma dimensão espacial, entendendo que elas estão imersas às dimensões históricas, sociais, culturais, políticas e

econômicas de uma época. O território só pode ser compreendido se contextualizado no tempo e no espaço e considerando sua historicidade. É no território que o mundo é interpretado e se organiza, e onde são construídas suas identidades. Desta forma, destaca-se a importância de uma apropriação do espaço mais igualitária e solidária, uma vez que a compreensão do território só é possível na medida em que a sociedade participa da sua constante reorganização e construção, numa visão totalitária e inclusiva, sem qualquer tipo de lugar exclusivo a elites ou a corporações, voltado a uma parcela da sociedade.

Urbano

A interferência da atividade no espaço é bastante evidente quando se toma como exemplo o processo de formação de inúmeras cidades de Minas Gerais, como é o caso das cidades emblemáticas do Quadrilátero Ferrífero. Silva e Santos (2010) lembram que a mineração foi um propulsor para a configuração espacial de cidades mineiras desde o século XVII onde, *(...) ancorada na pujante base material do ouro e pedras preciosas (...) a ocupação mineira nasceu urbana* (SILVA e SANTOS, 2010, p.4). No Brasil colônia, estas cidades foram o palco de um grande dinamismo cultural,

(...) testemunha da poesia e música colonial mineiras; de diversificação e emancipação social . inclusive para os negros; de florescimento de instituições sociais pujantes, como as irmandades religiosas ou ordens terceiras; de contestação política e busca de liberdade (...) e, sobretudo a emergência do movimento dos Inconfidentes de Vila Rica. Toda essa riqueza social, econômica e cultural encontrou sua expressão eloquente na construção de um espaço urbano notável, denso, complexo, cuja capacidade de transmitir sua riqueza múltipla continuou a ser forte e marcante até os nossos dias (SILVA e SANTOS, 2010, p. 5).

Essas influências, entretanto, são ressaltadas pelos embates de forças sociais e econômicas existentes, acirradas pela influência da economia de mercado e pela realidade da globalização, forças que transfiguram o território urbano como uma verdadeira colcha de retalhos. A busca pela competitividade e o planejamento (estratégico) urbano, tão em voga atualmente, se mesclam muito com e para a iniciativa privada, a qual busca lugares mais atrativos para sua instalação. Diante de nós há um verdadeiro *leilão do espaço urbano* (SANTOS e SILVEIRA, 2011), projetando a fragmentação do seu território, desvinculação cultural, social, histórica

e ideológica do urbano. Quanto mais distantes das práticas cotidianas de uso do lugar pelos moradores, mais valiosos serão os recursos que, revestidos de um caráter de exclusividade de uso, atenderão plenamente as imposições ditadas pelo planejamento estratégico (PEREIRA LEITE, 2006). Não interessa, portanto, o enraizamento com o lugar, com os aspectos simbólicos. São recorrentes, para grandes corporações, a valorização e a padronização de aspectos importantes para a competitividade, como a eficiência, a infraestrutura, a mobilidade, o abastecimento de energia e de água, as legislações permissivas, dentre outros. O urbano passa a ser gerido como uma empresa (VAINER, 2000) e ganha o município que melhores condições, inclusive fiscais, oferecer. Esta fragmentação do território também é resultado da modernidade e promoção da especialização do lugar e reduzida diversidade. Isto é, a questão da fragmentação e da falta de justiça socioambiental e territorial, objeto de larga discussão,¹ centralizam a problemática na relação de poder e dominação e que se espacializa de forma descontínua, fragmentada, desconectada do lugar e de uma identidade e apropriação comuns. Silva e Santos (2010, p.12) sintetizam este quadro lembrando que

Desterritorializada, a empresa mineradora global do século XXI separa o centro da ação e a sede da ação, produzindo uma espacialidade urbana apenas funcional aos ditames da acumulação, carregada de contradições sócio-espaciais que deixam suas marcas na paisagem urbana local. No entanto, nessas cidades essas marcas já não aparecem mais como obras, mas apenas como mercadorias (SILVA e SANTOS, 2010, p.12).

No caso da mineração, a incorporação de uma postura de planejamento estratégico aparece no favorecimento desta atividade em detrimento de outras, com o discurso recorrente de desenvolvimento da região, principalmente se a área da lavra situa-se próxima a um centro urbano. Favorece mais ainda na etapa do seu fechamento e reinserção urbana, quando é o caso, priorizando interesses de grupos específicos na definição de um uso futuro. A proposição de novos usos para as antigas minas como novas alternativas econômicas para o município ou região, bem como a demanda pela reinserção e reintegração territorial acabam se tornando uma oportunidade para a proposição de novas formas de reprodução de capital, por meio

¹ A evolução e reflexão de aspectos constituintes de justiça ambiental pode ser encontrada em diversas obras de autores como Manuel Castells, David Harvey, Henri Lefebvre Ermínia Maricato, Otilia Arantes, Carlos Vainer, Heloísa Costa, dentre outros.

do consumo do espaço e da paisagem, sob a égide, principalmente, da valorização da cultura e da natureza. Como afirma Costa (2003)

A perspectiva de esgotamento da mineração, ou pelos menos daquela parte cuja exploração é economicamente rentável, coloca para as mineradoras e para o município a premência da busca de alternativas econômicas: para as primeiras, transformar parte de suas vastas terras em novos empreendimentos imobiliários de alto grau de sofisticação configura-se como uma possibilidade cada vez mais real e vem sendo apontada sugestivamente como *“a nova safra do ouro+ou “o ouro à flor da terra+ São projetos de longo prazo “de desmobilização do patrimônio imobiliário+ das mineradoras que incluem o parcelamento de áreas para fins residenciais, mas principalmente a construção de centros empresariais que sintetizam a mistura contemporânea de cultura, natureza, negócios e turismo (COSTA, 2003, p.177).*

Importante lembrar que as dimensões do território e do urbano, em articulação com a mineração, não são diferentes do que seriam com outros grandes empreendimentos, abrigando similarmente a dinâmica capitalista, a visão de mercado e a divisão internacional do trabalho. Pereira Leite (1994) lembra que a própria região é decorrente da divisão social do trabalho, incorporando aspectos da economia, da história, da cultura e ideologia de cada sociedade e de cada época, refletindo um caráter processual e dinâmico. Já as cidades exercem um papel de *“motores de produção de novas espacialidades e relações de poder+que articulam processos de reprodução do capital globalmente, mas dominando também a escala local (SILVA e SANTOS, 2010, p. 2). Seguindo esta lógica, o desenvolvimento regional também é uma expressão desta dinâmica e da plasticidade do território (RIBEIRO e LOIOLA, 2009), o qual*

abre-se assim, também, o espaço para diferentes modelos de desenvolvimento regional e a possibilidade da construção de capacidade organizacional dos agentes regionais para superarem as contradições e resolverem os conflitos mediante a integração dos interesses locais com interesses socioambientais regionalizados (RIBEIRO e LOIOLA, 2009, p.200).

Isto remete à diversidade de possibilidades existentes ao território no campo do desenvolvimento regional, que se constroem na medida em que há uma priorização de características, técnicas e processos endógenos que são desenvolvidos. Ou seja, esta *“plasticidade” do território é construída de forma*

interdisciplinar, por meio da leitura e sobreposição de três aspectos apontados por Solinís, (2009): históricos-sociais, culturais e urbanos.²

No que se refere ao campo histórico-social, o autor reforça o fato de que a territorialização acontece na e pela sociedade, ou seja, a criação de referenciais baseados na relação entre espaço e poder, com destaque da relação que emerge das raízes históricas da sociedade. Para o autor, o território surge como um elemento fundamental na criação e manutenção da ordem e expressão de uma determinada sociedade na organização e interpretação do mundo, tanto num sentido institucional como no simbólico.

O aspecto cultural, aglutinante das relações histórico-sociais no espaço, incorpora um registro simbólico e imaterial. A cultura não é alheia ao social e vice-versa. Esta dimensão incorpora a identidade e proporciona o enraizamento social e privilegia a referência física e os significados que evoca o espaço físico no exercício da experiência humana, do habitar, da ocupação do espaço e da constituição do lugar (SOLINÍS, 2009).

A dimensão urbana é apontada por Solinís (2009) como um dos mais importantes fenômenos sociais no território, não somente pelos grandes desafios colocados, mas também pela extensão e força que possui na atualidade. As aglomerações urbanas são componentes da estrutura territorial das sociedades urbanizadas. O autor destaca o papel do Estado como instituição humana que exerce maior força de territorialização. Neste aspecto, as cidades ganham papel central na sociedade, em função da vinculação existente com a nação, desenvolvendo processos de territorialização peculiares a cada aglomeração urbana. A diversidade cultural e social existente nos espaços urbanos também é apresentada por Solinís (2009) como uma contradição da territorialidade urbana, pois propicia o desenvolvimento das mais diversas interrelações e conexões entre elementos dos mais heterogêneos, evidenciando enormes contrastes e até

2 Optou-se pela apresentação desta característica do território apresentada por Solinís (2009) no momento da discussão sobre o urbano pelo entendimento de haver uma alta interface com a presente análise e, desta forma, complementar a reflexão sobre a conformação e dinâmicas do urbano no grau necessário para o presente trabalho.

distanciamentos sociais e econômicos. De fato, grandes aglomerações urbanas exercem efeito polarizador no espaço e promovem uma diversidade de cenários e contextos distintos, por atrair todos os tipos de culturas, etnias, grupos e indivíduos, como em nenhum outro lugar. Entretanto, a proximidade física não auxilia na aproximação social e de etnias, mas ressalta as diferenças. Desta forma, as aglomerações se apresentam como produto de uma organização territorial desestruturada em pequenos fragmentos sem um aglutinador que dê sentido a uma totalidade (SOLINÍS, 2009). A eleição de um denominador comum a todos que participam da construção da identidade de uma cidade é fator peremptório, ou seja, a busca da identidade é o princípio organizador da sociedade atual (CASTELLS, 1996, *apud* COSTA, 2000). Em outras palavras, procura-se pela urbanidade, pela qualidade na apropriação espacial, a qual é capaz de propiciar a construção de fato de uma cidade.

Estes aspectos e conexões são muito evidentes em diversas regiões mineradoras, como Minas Gerais, a região de Nord-Pas de Calais, na França e a cidade de Sudbury, no Canadá. Inúmeras regiões pelo mundo e cidades surgiram pela existência desta atividade. Cidades foram construídas; sociedades se apoiaram e construíram sua identidade com influência da mineração. A atividade moldou paisagens, conduziu tipologias de construções, morfologia e organização de cidades, demandou infraestrutura de e para os centros urbanos por ela influenciados, provocou migrações para suprimento de mão-de-obra. Para Decuyper (2002), as cidades mineradoras refletem a expressão mais palpável das relações sociais geradas. A influência da economia minerária é notória na constituição de regiões no mundo e na formação de cidades.

Sobre as cidades mineradoras, Monte-Mór (2001a) as apresenta como núcleos espontâneos, as quais brotam do próprio processo de produção. Minas Gerais, por exemplo, sempre representou uma grande parcela da atividade mineira no restante do Brasil. Somente na década de 1960 é que despontaram outros importantes centros, notadamente em Rondônia e no Pará, o que reduziu a participação de Minas Gerais de 60% para cerca de 40%. Sobre a relação entre a mineração e o urbano em Minas Gerais, Vasconcellos (1959, *apud* Monte-Mór,

2001b) destaca que a configuração das povoações é muito mais fruto das estradas ou caminhos que ligavam as minerações que propriamente destas. Em termos históricos sobre a relação entre a mineração e a formação de nucleações urbanas, Monte-mór (2001b) descreve a sua dinâmica evolutiva física, social e cultural, tendo como partida a atividade produtiva.

As descobertas ou primeiros achados expressivos de ouro definiam o assentamento e implicavam também a construção imediata de capelas toscas que inicialmente fossem, nos morros, outeiros ou encostas adjacentes onde depositar as imagens trazidas na empreitada e agradecer aos santos de proteção, ao Cristo ou à Virgem. Os arraiais se organizavam então em torno das capelas e se estendiam pelos caminhos de acesso às áreas de mineração. Assim, o tecido urbano resultante era, via de regra, linear, compondo-se espontaneamente à medida que caminhava a mineração e se fortaleciam suas interligações. Dada a distribuição de ouro em várias grotas e córregos, senão distantes entre si pelo menos separadas por acidentes geográficos, diversas eram as nucleações que surgiam ao longo dos caminhos. O caminho principal, ou caminhos principais, logo ou tarde recebiam ordenações que os transformavam em espaços institucionalizados, garantindo localização privilegiada para o comércio e abastecimento e não mais tratados apenas como reprodução (MONTE-MÓR, 2001b, p.4).

A articulação entre os diversos elementos que compõem o território, refletindo a riqueza das relações nas diversas dimensões que envolvem a sociedade é evidente com a implantação de atividades mineradoras. Desta forma, o território transpõe o entendimento de uma simples descrição da malha espacial para incorporar um sentido mais amplo, capaz de englobar a multiplicidade e complexidade contemporâneas das construções socioeconômicas no espaço (RIBEIRO, 2009). São ambientes nos quais se desenvolvem os conflitos e os processos que dão sentido espacial e econômico à história social da ocupação humana, representando desafios à gestão governamental.

Paisagem

A utilização do conceito de paisagem neste trabalho acompanha a visão de Pereira Leite (2006), que a interpreta como uma projeção da relação entre o homem e a natureza. Isto quer dizer que a paisagem também se configura como um elemento com carga histórica, cultural e social e que deve ser contextualizado no tempo e no espaço. É incompleto e ausente de uma abordagem plena da paisagem falar dela sem que haja uma conexão com tais aspectos. Em consonância, Bastian

(2001, *apud* LANG e BLASCHKE, 2009) define paisagem como um sistema integrador entre componentes do meio ambiente e da sociedade, em uma relação recíproca entre Homem-Meio Ambiente. Alguns autores inserem uma característica quantitativa na definição de paisagem, relacionada com uma ordenação espacial, aproximando-se de uma noção de ecossistema, como apresentado por Barsch (1996, *apud* LANG e BLASCHKE, 2009), *paisagem é um grupo de compartimentos paisagísticos numa determinada condição, cujas relações entre si são mais estreitas do que com seu entorno*. Ou seja, a paisagem pode ser assimilada, na sua estrutura, como a síntese de determinados elementos, que cria uma imagem homogênea, uma configuração definida, uma identidade clara.

Solinís (2009) destaca que a paisagem não deve ser entendida como natureza, pois a primeira transcende a morfologia implícita dos seus componentes naturais e culturais, por sua dimensão simbólica, a qual imbuí significado a atributos selecionados. Aos muitos lugares e elementos que compõem uma paisagem são atribuídos valores específicos que mudam constantemente acompanhando a evolução dos padrões culturais. A natureza e a cultura interagem e conferem especificidade ao lugar (PEREIRA LEITE, 1994). Assim como o território, a construção da paisagem é dinâmica e reflete a expressão do imaginário social e os padrões estéticos e culturais vigentes, cuja origem dificilmente pode ser situada isoladamente. Incorporados ao conceito, encontram-se inúmeros atores e agentes sociais que exercem influência na configuração da paisagem. Isto é,

A configuração da paisagem em cada um dos lugares do território decorre da combinação entre a organização espacial e a vida cotidiana desses lugares: não são apenas as empresas, o capital internacional ou o Estado que produzem a paisagem por meio de uma organização espacial que atenda a seus interesses diretos, mas também a população a produz, pelo uso que faz, ou deixa de fazer, dos objetos urbanos contidos no lugar (PEREIRA LEITE, 2006, p.12).

A paisagem traduz as relações sociais e espaciais que identificam um território. Desta forma, também deve ser entendida de forma processual e dinâmica, e não como um objeto bem definido. Entendê-la como processo é reconhecer as possibilidades que ela oferece de pensar essas relações no tempo e no espaço, de entender o mundo, seu sistema de referências e seu processo de representação

(SANTOS, 1994, *apud*, PEREIRA LEITE, 2006). Neste sentido, a paisagem se referencia ao social, ao natural e à historicidade do lugar, ou seja, a todas as feições do território construído e apropriado, urbano e não urbano.

A paisagem também contribui para a formação de valores e cultura locais, para a consolidação da identidade e para o bem-estar do homem, sendo, portanto, portadora de uma herança natural e cultural, constituindo um recurso para atividades econômicas, de gestão e planejamento (LANG e BLASCHKE, 2009).

Pereira Leite (2006) destaca que as formas que constituem a paisagem são internas às práticas da sociedade, e representam modalidades intrínsecas do comportamento social. Estas formas, quando se tornam obsoletas, representam a perda daquele valor ou do seu sentido para a sociedade, se distanciando das práticas correntes. Isto quer dizer que a percepção desta movimentação ressalta a importância do recorte e compreensão temporal no processo de apropriação da paisagem.

Segundo Lang e Blaschke (2009), a paisagem incorpora aspectos que designam o cotidiano e características que são valoradas por critérios predefinidos de forma subjetiva e perceptiva, jurídica ou científica. São eles: a multiplicidade, a particularidade e a beleza. Estes autores destacam que tais estruturas da paisagem se exprimem em conjunto, em uma imagem, sob a ótica da percepção. Esta experiência, além das nuances subjetivas e individuais, é constituída sob uma sociedade, que pode sofrer transformações. É notório, portanto, que a paisagem exerce influência sobre a qualidade de vida e sobre a construção cultural.

Ressalta-se que estes aspectos se revelam também na apropriação do território. Certas regiões são mais ou menos utilizadas, dependendo do momento histórico em que se encontra. Por isso, cada região não acolhe igualmente as modernizações nem seus atores dinâmicos, cristalizando usos antigos e aguardando novas racionalidades. (SANTOS e SILVEIRA, 2011, p. 13).

Sob a ótica da influência gerada por grandes empreendimentos e o uso do solo, a paisagem se submete a grandes alterações, mais visíveis e eminentes do

que o território. Isso porque a paisagem reflete a interferência no cotidiano e na produção do próprio território.

É relevante ressaltar que o processo de intervenção na paisagem insere-se tanto na escala regional do território, mediante a sugestão de formas de avaliação e atuação, como na escala da cidade. Entretanto, tais alterações podem assumir tanto uma face promotora da qualidade de vida urbana, possibilitando a interação com novas estruturas espaciais e a dinâmica local, quanto deletérias, alterando apreensões, percepções e referenciais intrínsecos ao lugar. Desta forma, os processos de transformação e até mesmo de revitalização da paisagem devem considerar as raízes do lugar, introduzindo modificações que potencializem as características elencadas como mais relevantes de um determinado grupo, sendo entendida como uma estrutura representativa e aglutinante da identidade deste grupo e que se volta para a melhoria das relações sociais e ecológicas de um lugar. Neste sentido, os princípios de intervenção, os níveis de ocupação e de preservação devem considerar questões mais amplas como a dinâmica local, infraestrutura, uso e ocupação das diversas áreas, morfologia urbana, os gradientes de ocupação e a restrição a áreas frágeis e não degradadas, bem como a manutenção dos ecossistemas.

O lugar também incorpora a ideia de identidade, de memória, mesmo sobre situações consideradas deletérias e negativas, mas que já podem ter sido incorporadas na sua identidade e história, devendo ser compreendidas e assimiladas desta forma. Por outro lado,

(...) os lugares são cada vez mais associados a uma qualidade mensurável do espaço, uma relação correta entre a natureza e os artefatos humanos, onde a ênfase está mais no seu conteúdo técnico-científico, do que no seu conteúdo comunicativo ou informacional. (...) A paisagem, porém, é o registro dos processos culturais e técnicos que nos impressiona os sentidos e, como tal, instrumento valioso para desvendar o universo intrincado e por vezes indecifrável das razões, referências, convergências e conflitos que constituem a história do território (PEREIRA LEITE, 2006, p.2).

Entende-se que o lugar incorpora uma escala mais íntima, mais próxima ao cotidiano do indivíduo, da escala vivida, do entendimento da qualidade do espaço e do ambiente com uma visão mais simbólica e com um enfoque mais antropológico.

Para Ferreira (2003), os lugares são compostos por múltiplos olhares, apropriações e vivências ao longo do tempo, sendo construídos não somente para o indivíduo, mas também está presente no imaginário coletivo.

(...) os lugares são fruto das escolhas individuais e coletivas, que os codificam através de um sistema de representações cognitivas, afetivas, simbólicas, ou seja, os lugares têm significados que remetem a valores e realidades que transitam entre o passado e o presente, integrando, portanto, a memória de seus habitantes como marcos simbólicos referenciais da cidade (FERREIRA, 2003, p. 54).

Todas essas escalas de vivência estão interconectadas e encontram referências nos mesmos princípios de historicidade, cultura, interdisciplinaridade e contextualização espacial, temporal e social.

2.2 Reflexões sobre a Interface entre a Mineração e o Território

Com base nas reflexões sobre território e a mineração, alguns pontos de interface precisam ser sintetizados. O primeiro é sob a ótica espacial. A mineração se instala onde há recursos minerais, independente de ser um pequeno ou grande empreendimento. Neste sentido, a conhecida rigidez locacional da atividade não estabelece uma relação entre a mineração e o lugar, uma vez que sua característica fundamental é de ser uma atividade de cunho extrativo. Este primeiro aspecto é o principal fator da implantação da mineração.

Um segundo ponto é a capacidade de polarização da mineração, principalmente nos casos de grandes empreendimentos. É recorrente a indução, fortalecimento ou até mesmo a formação de rede de serviços, voltados para possibilitar ou otimizar o funcionamento da atividade. Não se trata somente da formação de serviços, mas do surgimento de loteamentos urbanos, infraestrutura e até distritos e pólos industriais. Este violento potencial de alteração demanda o fortalecimento institucional, seguido da articulação e alinhamento das diversas instâncias governamentais e de relações sociais, cujo principal papel será o de planejar, da melhor forma possível, o desenvolvimento do município a médio e longo prazo, incluindo interações com a sociedade civil, universidades e centros de

pesquisa. A conformação e identidade urbanas, portanto, se transformam. Como exemplificação da influência da mineração na sociedade mineira, Costa (2003) afirma que

Como em tantas cidades em Minas Gerais que serviram de base urbana a uma grande empresa extrativa e/ou industrial, as marcas da onipresença da empresa se fazem sentir nas diversas esferas da vida urbana: nos hábitos do cotidiano, na cultura, no acesso a bens e serviços, na arquitetura que revela pela paisagem dos bairros a segregação existente nas relações de trabalho, na infraestrutura de água e energia que serve à mineração e molda espaços de moradia, na dependência econômica dos habitantes e do poder público em torno de uma única atividade, entre outros aspectos (COSTA, 2003, p.171).

Sobre este aspecto, o fechamento de mina pode ou não manter esta característica polarizadora, dependendo do porte do empreendimento, da proximidade de centros urbanos e da diversificação econômica local e regional. Neste aspecto, o fechamento e uso futuro podem transformar novamente o território, o que já reforça a importância na articulação de todos os envolvidos diretamente nesta etapa para a garantia do seu sucesso e sustentabilidade.

Um terceiro ponto que merece reflexão é a questão da influência do poder corporativo na relação da atividade da mineração com o território, o que pode ser observado claramente em grandes empreendimentos. A existência de uma jazida em determinado lugar desperta a atenção das empresas mineradoras, o que provoca uma corrida pela sua pesquisa e direito de exploração, predominando sobre os demais usos possíveis, muito sob o discurso da rigidez locacional do minério colocado como primeiro aspecto, associado ao fato de ser uma atividade de utilidade pública. Nesta corrida, sobressaem as grandes mineradoras. Este cenário provoca a fragmentação e a hierarquização no uso do território e no uso competitivo do espaço, alavancado pelo poder dessas grandes empresas, as quais dispõem de melhores possibilidades para a utilização dos mesmos recursos territoriais. Muitas vezes, para a implantação desses empreendimentos, observa-se o deslocamento e expulsão de comunidades, desvinculando-as do seu espaço. As maiores empresas passam a desempenhar um papel central na produção e no funcionamento do território e da economia (SANTOS e SILVEIRA, 2011). Sob este olhar, a questão do fechamento não é diferente, principalmente quando a área da mina é de propriedade

da mineradora. Nestas situações, há grande poder de decisão quanto ao uso futuro, e cabe aos demais envolvidos a negociação para a construção de propostas mais justas e democráticas e que não sejam meramente especulativas.

Em quarto lugar, destaca-se a clássica temática do embate de forças. A mineração não é uma atividade bem aceita, pelo seu tão conhecido potencial de degradação e de alteração da paisagem, em especial quando se situa próximo a comunidades ou centros urbanos. Minas Gerais representa um verdadeiro palco ressaltado de fortes conflitos de interesses envolvidos. Os valores e relações são múltiplos em torno do território. Entretanto, lembra-se que a questão da paisagem é enraizada na identidade mineira. A mineração é caracterizada por um potencial transformador da paisagem que compromete referências geo-históricas importantes para a conformação do que se chama mineiridade (MINAS GERAIS, 2010).

Em quinto lugar e, transversalmente aos pontos já mencionados, destaca-se a necessidade de análise e observação desta relação sob diversas escalas.³ Brandão (2009) considera que a abordagem territorial deve considerar as escalas espaciais no seu processo dinâmico, de movimento e de transformação. As escalas são historicamente fixadas e politicamente criadas e legitimadas, ao resguardar, amparar e abrigar agentes territorializados/localizados que são submetidos a normas, regras e parâmetros definidos (BRANDÃO, 2009). Santos (2008) ressalta a importância de se distinguir a escala de realização das proposições e das ações e a de comando. A mineração exerce influência em todas as escalas, em graus e impactos diferenciados, quando considerados todas as suas etapas. Importante ter em mente também que os impactos da mineração nas diversas escalas territoriais estão intimamente ligados à tipologia da mina, método de lavra, porte e potencial poluidor. Nesta análise, o foco está voltado para as minas a céu aberto de grande porte.

³ Apesar de existirem várias escalas no âmbito do planejamento, como define Souza (2010), para efeitos de análise deste trabalho foram consideradas a escala local, a regional, nacional e a internacional. Com relação à escala regional, são possíveis várias subdivisões, que dependem da situação e do recorte que está sendo dado.

O âmbito local recebe a maior parte dos impactos, principalmente no que tange os aspectos sociais, ambientais, econômicos e territoriais. Os impactos ambientais ocorrem em todas as etapas da mineração, seja na pesquisa, na produção ou fechamento da mina e independente do porte do empreendimento, que vai direcionar o grau do impacto. Os aspectos sociais, econômicos e territoriais variam muito em função do porte do empreendimento, da proximidade de centros urbanos, da diversificação econômica existente, mas também da capacidade institucional na gestão do uso do solo e ordenamento territorial. Obviamente, apesar da implantação de um empreendimento, independente do seu porte gerar alguma influência direta na escala local, os grandes empreendimentos são dotados de maior capacidade de alteração ambiental e das relações sociais, econômicas e territoriais. A implantação de um grande empreendimento, como foi visto, transforma o território, desencadeando ou demandando a propulsão de aspectos como a expansão ou implantação de infraestruturas e o aumento demográfico da cidade.

Por ser uma atividade que serve de base a outras, pode provocar a constituição de pólos industriais na região ou consórcios municipais, gerando um impacto de cunho regional. Este aspecto polarizador da atividade refere-se ainda ao provimento de serviços complementares ao seu funcionamento em municípios vizinhos, como habitação, ampliação de serviços e abastecimento de água e luz. Ainda nesta escala, a necessidade de transporte do minério também provoca a demanda por estruturas viárias como ferrovias e rodovias, infraestrutura, como minerodutos e portos, que podem atingir o nível nacional. Isto é, há impactos que se projetam, mas alguns se estendem, como o impacto ambiental, ao ser considerado a existência de uma adequada gestão dos padrões ambientais. Entretanto, ressalta-se que há empreendimentos que possuem estruturas que geram risco à jusante, que é o caso de barragens de rejeitos, o que gera a possibilidade de grandes impactos.

Importante destacar que os impactos nas escalas locais e regionais podem assumir um carácter mais ou menos positivo, dependendo não somente da infraestrutura existente na região, mas, inclusive, da capacidade institucional quanto à gestão do território e de todas as influências apontadas, assim como na compreensão, conjugação e espacialização dos diversos interesses e na

assimilação das questões ambientais e sociais. Além disso, esta capacidade institucional precisa criar uma cultura de planejamento a médio e longo prazo, onde será necessária a estruturação de alternativas econômicas ao término da mineração, principalmente nos casos onde exista uma grande dependência da atividade quanto à arrecadação do município.

Além dos pontos de relevância local e regional há, ainda, as pressões no nível nacional. Talvez o impacto mais representativo seja sobre a existência ou demanda por infraestruturas já mencionadas, além de questões políticas, econômicas e técnicas. A mineração é uma atividade estratégica sob a ótica governamental e tem grande participação econômica no Brasil. É importante lembrar o posicionamento da União nas normas legais sobre os recursos minerais, que os definem como utilidade pública e pertencentes à União. Os recursos minerais são vistos como um patrimônio de todos, os quais devem ser trabalhados da melhor forma, segundo tecnologias mais avançadas, a fim de se obter o melhor aproveitamento e eficiência. Entretanto, este quadro, insere-se num grau de relacionamento muito diferenciado, entre a comunidade local, que será obrigada a conviver com o ônus da atividade e, muitas vezes, sofrer a desconstrução de referências de identidade e cultura locais, até populações que habitam regiões distantes, as quais não possuem vínculo qualquer com o local minerado. Além disso, sobre o aspecto técnico, é interessante relembra a desconexão existente entre o espaço de produção e o de inovação tecnológica. A instrumentalização e inovação tecnológica são desenvolvidas em áreas desvinculadas e alheias ao espaço da produção, que podem se estender, inclusive, à escala internacional. Isto é, a sua lógica e o seu ciclo atingem inclusive o nível internacional.

Desta forma, a escala internacional deve ser considerada, uma vez que a atividade se insere em toda uma complexa dinâmica da economia de mercado, da divisão do trabalho internacional e desterritorialização de etapas da atividade. Além disso, uma das grandes motivações da mineração é, sem dúvida, a crescente demanda externa por minério, o que exerce pressão sobre os recursos minerais no sentido de ampliar a sua produção, podendo comprometer a gestão racional de

recursos finitos, mas que também exerce influência na elaboração de tecnologias mais eficientes.

A importância da análise das escalas é evidente no uso futuro de áreas mineradas. Propostas que se incorporam ao território e que constroem características singulares são capazes de projetar influências que extrapolam a escala regional. Desta maneira, considerar o fator da escala, para uma dada questão, possibilita a construção de uma base de observação, análise, proposição e realização, as quais precisam ser estudadas em diversos níveis espaciais, sendo constantemente (re)definidas. Esta movimentação e mobilidade, que são intrínsecas ao território, permitem que seja potencializado um plano analítico de observação privilegiado, passível de revelar as articulações e mediações entre os cortes local, regional, nacional, dentre outros (BRANDÃO, 2009). É peremptório o rompimento tendencioso de se analisar e interpretar uma única escala territorial.

Portanto, é fundamental a articulação e compatibilização dessas diversas escalas de análise, planejamento e intervenção, em especial em casos de aglomerações urbanas e metrópoles. As políticas e programas devem conversar principalmente no âmbito local e regional. Ainda é muito comum a adoção de soluções isoladas nos municípios para questões sinérgicas como o saneamento ambiental e atividades de grande porte, o que caracteriza como imprópria à realidade e exigências regionais. Considerando a realidade metropolitana brasileira, Moura (2008) destaca a necessidade de compatibilização de planos diretores municipais aos metropolitanos para ambientes aglomerados, visando à minimização deste quadro e à compatibilização de escalas de planejamento, ação tão necessária para a compreensão e atuação diante da complexidade e diversidade das funções e relações de uma metrópole.

O caso da mina de Águas Claras, que será abordado neste trabalho, deve considerar sua localização na Região Metropolitana de Belo Horizonte - RMBH, fato que sofre influência em termos institucionais e políticos, governança e das próprias dinâmicas territoriais. De acordo com o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte . PDDI da RMBH, a região metropolitana

se firma como uma nova territorialidade, a qual surgiu pelo deslocamento da superposição que existia entre a ideia de território e a categoria institucional de Estado Territorial+. Isto quer dizer que uma nova forma de gerir o território é necessária, embasada na colaboração entre todos os partícipes, independente do objetivo almejado. Passa-se a exigir-se

(...) a constituição de um espaço de gestão e planejamento democrático, que levam em consideração, dentre outros, o fato de que a realidade é compartilhada por diferentes atores com diferentes capacidades de planejamento, que acabam por assumir diferentes graus de responsabilidade em relação aos processos de desenvolvimento do território. (MINAS GERAIS, PDDI, 2005, p. 1045).

Por último, esta relação também encontra uma interface com a própria estrutura capitalista da atualidade, na medida em que define como principal vocação de um lugar a extração finita de um minério. O capital busca sua reprodução, a partir da conferência de valor para qualquer objeto, sem discriminação de natureza, seja ela material ou imaterial. Portanto, para se optar por uma paisagem, por exemplo, é necessária sua valoração, por meio de um novo negócio, uma nova possibilidade de acumulação do capital, sendo vantajosa e propiciando maior acumulação e reprodução do que a atividade extrativa. Entretanto, a atividade extrativa é a base para uma série de outras atividades, participando e propulsionando várias cadeias produtivas, como a automobilística.

A economia de mercado está imersa em todos esses pontos levantados, na medida em que rege valores difundidos e conduz as relações de poder. Milton Santos (2008) ressalta que *o espaço é um conjunto indissociável (...) de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente+* o que nos diz que as forças produtivas e as relações sociais de produção são componentes do espaço. O autor ainda afirma que esses elementos são interdependentes e dialéticos, uma vez que *as forças produtivas são relações de produção e as relações de produção são forças produtivas,*+ o que permitiria a análise conjunta do resultado dessa interação, como processo e como resultado (SANTOS, 2008, p. 64). A lógica da mineração é externa à sua produção, isto é, suas relações de produção são mais amplas espacialmente.

Ressalta-se novamente que há uma mudança de postura das mineradoras. A tendência atual por parte destas empresas de adquirir as terras que serão mineradas agrava os conflitos e disputas territoriais, uma vez que propicia grande poder de influência sobre o território, não somente na decisão de se minerar, mas também no momento posterior de definição de nova atividade após o encerramento da mineração, quando poderá ser conduzido e utilizado como outra ferramenta de reprodução e acumulação do capital. Desta forma, este exercício proporciona controle do uso do solo e apropriação territorial, da forma como melhor convier à empresa. Cabe ao Estado, portanto, exercer papel de controle, articulação e gestão global do território, mediação de conflitos e direcionamento dos esforços e anseios dos múltiplos atores em prol da coletividade. Cabe à sociedade civil e a instituições acadêmicas provocar ações de controle e reivindicação, de construção de conhecimento e proposição de alternativas.

Entretanto, lembra-se aqui, que a atividade de mineração também exerceu grande importância para a formação de cidades e regiões, sendo fator primordial na gênese e morfologia de diversos espaços e configurações urbanas. No caso de Minas Gerais, foi colocado como é notória a importância da atividade para a formação de suas cidades. Segundo Monte-Mór (2001b) as cidades mineradoras mineiras foram

(...) muito mais do que espaços de produção mineral, desde suas origens espaços de organização sócio-política e religiosa, além de centros de comando de uma ampla economia regional que se estruturou no seu entorno. Neste sentido, constituíram-se de fato como cidades na acepção total do termo: espaços de concentração de um excedente econômico expresso na qualidade do espaço urbano e na monumentalidade das edificações; espaços de intensa organização social e política, geradoras de novas práticas sociais; e espaços de forte expressividade simbólica, cultura e religiosa na sua organização arquitetônica e urbanística (MONTE-MOR, 2001b, p.7).

Além da atual prática de se adquirir o local a ser minerado, também é possível observar uma mudança na organização das empresas mineradoras, as quais não se restringem mais a mina e se expandem pelo território do entorno, envolvendo mais de um município e conformando verdadeiros *clusters*, *hub* de operações (produção, logística e serviços). Este novo posicionamento também exige uma nova apreensão do território, do seu planejamento e gestão (MINAS GERAIS, 2010). Portanto,

demanda uma nova forma de relação e articulação entre os agentes envolvidos, entre empresas, comunidades, sociedade civil e instituições de governo e academia. Em outras palavras, emerge a necessidade de um novo entendimento da relação do território com a atividade de mineração, e deve incluir, portanto, múltiplas escalas territoriais.

Partindo do exemplo do município de Nova Lima, no qual se localiza a mina de Águas Claras, além de ter seu território apropriado pela produção da mineração, sofre forte influência imobiliária. O município situa-se no vetor sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte e possui, como uso do solo predominante, inúmeros condomínios fechados de alto padrão. O território de Nova Lima se especializou na produção de habitação de alto luxo e na mineração. Em outras palavras, o município concentrou a distribuição do seu território entre grandes corporações. Além destes usos, o território de Nova Lima é rico em termos biológicos, possuindo uma considerável área remanescente de Mata Atlântica. Todas essas possibilidades de uso e riquezas se colocam, na realidade, como fontes de conflitos do uso do território e como embates de forças divergentes. Camargos (2004) sintetiza as principais forças em jogo neste município:

No início da década de 1990, a área ainda incorporava a segunda mancha de Mata Atlântica e ecossistemas associados do estado de Minas Gerais, entremeada por enormes cavas de extração minerária e barragens de rejeitos, vilarejos e loteamentos destinados a residências temporárias e permanentes, além de centros de serviços e comércio (CAMARGOS, 2004, p. 133).

Considerando este raciocínio, os entes governamentais envolvidos na análise do processo de proposição de uso futuro de Águas Claras devem garantir a reflexão sob aspectos mais amplos, considerando a RMBH, a importância histórica da mineração de Águas Claras, a existência de elementos paisagísticos e ambientais importantes, a relevância da atividade para o Estado de Minas Gerais, e as necessidades de uso e apropriação territorial em nível local e regional.

Como síntese da discussão apresentada, talvez o principal aspecto a ser considerado na relação entre mineração e território é a viabilidade econômica do empreendimento, sob a ótica da justiça socioambiental, democracia urbana e

desenvolvimento regional. Entretanto, os maiores motivadores na decisão de se implantar ou não um empreendimento minerário ainda são o teor de minério e a existência de infraestrutura. Sobre o primeiro ponto, é evidente que, quanto mais rico for o minério a ser extraído, mais viável economicamente é sua atividade. A existência de infraestrutura local é um fator facilitador para o empreendimento, tais como rodovias e ferrovias, aspecto fundamental para o escoamento da produção. A capacidade local de mão-de-obra também exerce influência, mas sua inexistência não é impeditiva.

Numa visão contemporânea e de acordo com o senso comum de desenvolvimento sustentável, a viabilidade de uma atividade incluiria a inserção dos custos ambientais e, ainda tangencialmente nos dias de hoje, os sociais. Neste aspecto, é exatamente a busca pela viabilidade econômica do empreendimento minerário que é motivador das acirradas disputas territoriais da mineração. Isto porque a relação da atividade com as comunidades locais é muito marcada por inúmeros conflitos e embates de forças, os quais são provocados pelo interesse primeiro de acumulação de capital por meio da operação da atividade em detrimento do bem comum. Além disso, ainda é observado em audiências públicas como o discurso de rigidez locacional e de utilidade pública da atividade é, muitas vezes, marcado pelo desrespeito sociocultural e manipulação das comunidades locais e tradicionais, desmantelando identidades, símbolos e valores locais.

CAPÍTULO 3

3. PANORAMA JURÍDICO

Este capítulo tem como função apresentar a normatização em vigor sobre a ótica do Direito Minerário e sua articulação com o Direito Ambiental, considerando as principais normatizações nacionais e do Estado de Minas Gerais, no qual se encontra a antiga Mina de Águas Claras.

Em primeiro lugar, serão apresentados, de forma breve, os princípios que regem o Direito Ambiental e o Direito Minerário, a fim de proporcionar fundamentação conceitual da normatização vigente.

3.1 Princípios Regedores do Direito Ambiental

Os Princípios do Direito Ambiental visam garantir, para as presentes e futuras gerações, a preservação da qualidade de vida, buscando conciliar aspectos econômicos e sociais. São eles:

Princípio da Prevenção e da Precaução

A precaução preconiza a antecipação do fato, o agir preventivamente. Refere-se aos riscos incertos, quando não se conhece com exatidão as consequências que uma atividade causará no meio ambiente, vedando sua intervenção. O princípio da prevenção é aplicado aos casos já conhecidos, exigindo procedimentos de licenciamento ambiental para a atividade.

Princípio da Supremacia do Interesse Público sobre o Privado

Este princípio diz que os interesses públicos devem sempre prevalecer sobre os privados, isto é, nenhum interesse individual deverá se sobressair em contrapartida dos interesses difusos da sociedade. A contradição deste princípio sobre a questão minerária é que a concessão da exploração de minerais como atividade econômica visa a obtenção de lucro por grupos econômicos. Este conflito

pode se estender no momento da definição do uso futuro de áreas mineradas, o qual deve buscar a reintegração da gleba ao entorno, em especial quando esta se situar próxima a áreas urbanas.

Princípio da Indisponibilidade do Interesse Público

O meio ambiente equilibrado ecologicamente é visto como um bem comum a todos e, desta forma, não pode ser entendido como parte integrante do patrimônio disponível do Estado, estando sempre indisponível. Mais do que isso, ao Estado cabe agir em sua defesa. Poveda (2007) apresenta uma distinção entre componentes materiais do meio ambiente, como a flora, fauna, recursos minerais e a água, e os imateriais, composto pelo conjunto de condições, leis e interações que permitem e abrigam a vida. A autora ressalta que a primeira parte é passível de uso eventual.

Princípio da Função Social da Propriedade

A função social da propriedade foi reconhecida na Constituição Federal de 1988, e inclui a propriedade urbana, rural e com vocação mineral. Isto quer dizer que as jazidas minerais cumprem sua função social na medida em que prevalece o interesse público do Estado no seu aproveitamento, contanto que atenda às exigências legais e técnicas, ao aproveitamento racional da jazida, ao uso da melhor tecnologia disponível e ao cumprimento de condicionantes ambientais. Destaca-se ainda a necessidade de se reabilitar as áreas mineradas e a definição de um uso futuro. Ou seja, não se trata do mero exercício de uma função produtiva. É necessária a compatibilização da atividade com a preservação ambiental visando ao atendimento da sua destinação ao uso coletivo, da melhor forma possível. Entretanto, os conflitos de usos que podem existir, entre o subsolo e superfície não devem ser desprezados, sendo que outras possibilidades de uso devem ser avaliadas.

Princípio da Participação

Preconiza a participação ativa do social nos processos referentes à questão ambiental, reforçando o princípio da cooperação. A participação evoca, ainda, a co-

gestão da sociedade nos processos governamentais, mesmo que em grau ainda limitado. Esta participação é cada vez mais recorrente, principalmente no tocante aos aspectos ambientais. Neste aspecto, a normatização específica para fechamento de mina do Estado de Minas Gerais, que será apresentado neste capítulo, está em consonância com este princípio, uma vez que determina a realização de reunião pública para apresentação do Plano de Fechamento de Mina e proposta de uso futuro de áreas mineradas, para as classes de empreendimento 5 e 6.

Princípio da Cooperação

Este princípio preconiza a participação ativa do Poder Público e dos cidadãos na promoção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, nos assuntos relacionados a sua proteção e nas questões relevantes, incluindo o aspecto da participação na avaliação dos planos de fechamento de mina e definição de uso futuro, como colocado no princípio da participação.

Princípio do Poluidor-Pagador

A questão do poluidor-pagador prevê a internalização dos custos da deterioração ambiental à atividade produtiva e geradora do dano, de forma a mitigá-la ou corrigi-la. O seu principal objetivo é, na realidade, evitar o dano, alterando a noção distorcida de se pagar para adquirir um direito de poluir. Quem polui deve pagar pelos benefícios alcançados pela atividade poluidora.

Princípio do Desenvolvimento Sustentável

Preconiza que a proteção do meio ambiente deve ser peça integrante na busca do desenvolvimento de uma nação e não deve ser considerada separadamente. Isto quer dizer que a esfera ambiental deve ser incluída nos custos totais de uma atividade produtiva. O retorno e reintegração de áreas mineradas ao território é uma forma de aplicação deste princípio, uma vez que proporciona a requalificação e reabilitação de áreas degradadas e a possibilidade de construção de novas identidades.

3.2 Princípios Regedores do Direito Minerário

Os princípios regedores do Direito Minerário são decorrentes dos princípios do Direito Ambiental. São eles:

Princípio da Supremacia do Interesse Público sobre o Privado

Este princípio considera que, por ser propriedade do Estado e finito, o bem mineral deve ser protegido. Além disso, considera sua importância e utilidade à sociedade e o fato de não ser distribuído igualmente pela natureza. Neste aspecto, este princípio também se aplica na definição de uso futuro, uma vez que a área deve retornar à sociedade. Quando se trata de áreas urbanas, este aspecto se sobressai, na medida em que a base jurídica brasileira preconiza cidades democráticas. Desta forma, a proposição de usos futuros deve ser cautelosa, evitando direcionamentos predominantemente especulativos, tão característicos na região.

Princípio da Destinação do Bem Mineral ao Uso Geral

Segundo Poveda (2007) este princípio é resultado do princípio anterior. Os recursos minerais são bens de domínio público, dotados de valor econômico e devem atender aos interesses e demandas da coletividade.

Princípio da Função Social da Propriedade Mineira

A função social da propriedade mineira é decorrente dos dois princípios acima descritos. Uma propriedade, cuja vocação está voltada para a atividade minerária, cumpriria sua função social caso atendesse ao interesse geral, atendendo às exigências legais . em conformidade com o Plano de Aproveitamento Econômico . PAE, aprovado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral . DNPM e atendendo a condicionantes ambientais . e técnicas . garantindo a aplicação da melhor tecnologia disponível para o aproveitamento racional da jazida. Ou seja, a propriedade deve beneficiar efetivamente a coletividade. O minerador deve respeitar o princípio da destinação do bem mineral ao uso geral, sua destinação coletiva, sendo o aproveitamento financeiro secundário.

Ressalta-se que o atendimento legal e técnico inclui a reabilitação da área degradada, que é devolvida à sociedade para usos futuros. Entretanto, entende-se que uma propriedade pode exercer vários papéis e sua função social não é, portanto, definida somente por uma característica. O seu uso deveria ser definido partindo dos anseios e interesses coletivos. Complementando a reflexão, a vocação de um lugar não pode ser limitada, e também devem ser pesadas as necessidades socioculturais.

Princípio do Resultado Global

Este princípio refere-se à necessidade de contemplação e análise globais dos interesses envolvidos na atividade, destacando os aspectos ambientais, sociais e econômicos. Os aspectos positivos devem ser contrapostos aos negativos, chegando ao resultado global. Serra (2000, *apud* POVEDA, 2007) lembra que os valores vigentes de cada sociedade representam fator preponderante nesta avaliação, uma vez que um único aspecto pode ser decisivo na viabilidade do empreendimento. Isto quer dizer que a apreensão, o entendimento e a contextualização das comunidades⁴ não devem ser negligenciados no processo decisório. Além disso, ressalta-se a importância da racionalização do bem mineral e sua otimização, bem de uso global e comum a todos.

Princípio da Recuperação e/ou Reabilitação da Área Degradada

Para Poveda (2007) este princípio se justifica pela necessidade da atividade ocorrer, devido a nossa atual dependência de bens minerais e pelas características intrínsecas da atividade, como a rigidez locacional e elevado potencial de degradação e poluição.

⁴Além dos padrões culturais vigentes, há também grupos que constroem valores específicos calcados nas relações territoriais construídas localmente que, muitas vezes, configuram cenários conflituosos de interesses, mas que também devem ser consideradas neste processo. Esta nova racionalidade social e transformação da apreensão entre sociedade e natureza são temas amplamente discutidos por Leff (2007) que sintetiza este quadro afirmando que *a racionalidade ambiental inclui novos princípios teóricos e novos meios instrumentais para reorientar as formas de manipulação produtiva da natureza. Esta racionalidade está sustentada por valores (qualidade de vida, identidades culturais, sentidos de existência) que não aspiram alcançar um status de cientificidade. Abre-se dessa forma um diálogo entre ciência e saber, entre tradição e modernidade (...) onde se revalorizam os conhecimentos indígenas e os saberes populares produzidos por diferentes culturas em sua coevolução com a natureza.*

A reabilitação está ligada à ideia de uso e ocupação do solo ou a uma relativa produtividade definida por um projeto de uso futuro do local minerado, como, por exemplo, para lazer, residência, comércio e serviço, indústria, dentre outros.

Poveda (2007) apresenta o conceito de recuperação como implicando que o lugar alterado retorne às condições ambientais próximas às que existiam anteriores à intervenção. A recuperação total do meio ambiente, no caso da mineração, é impossível. O entendimento legal é, portanto, o da reabilitação da área, incluindo a sua destinação posterior a um uso futuro adequado às vocações naturais, sociais e econômicas (SOUZA, 1995, *apud* POVEDA, 2007).

A necessidade de se elaborar um programa de reabilitação, portanto, vem atender a minimização dos efeitos adversos e das alterações no ambiente inerentes e decorrentes da mineração e, portanto, visa evitar o surgimento de novas áreas degradadas, responsabilidade definida pela Constituição Federal (BRASIL, 1988, art. 225, § 2º). Segundo o conceito de reabilitação, propõe-se o retorno da área à sociedade. Desta forma, a reabilitação se alinha com os demais princípios do direito minerário.

Princípio do Conteúdo Ético

Este princípio parte dos fundamentos de que os recursos minerais são escassos e finitos e pertencem à coletividade. Portanto, não podem ser desperdiçados e, por isso, o melhor aproveitamento técnico dos recursos minerais, por parte do minerador, é exigido, e precisa ser apresentado no Plano de Aproveitamento Econômico da Jazida (PAE). Esta mesma visão deve ser contemplada no Plano de Fechamento de Mina, o qual deve considerar todas as variáveis de controle e monitoramento da jazida, desde a fase de concepção. O princípio 5 da Declaração das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (1972) explicita a visão de uso racional do bem mineral

Os recursos não renováveis da terra deverão ser empregados de maneira a serem preservados contra o perigo da sua futura exaustão, e os benefícios de sua utilização deverão ser compartilhados por toda humanidade.

A utilização de um patrimônio da União⁵ requer uma espécie de indenização, um ressarcimento pelo seu aproveitamento, o qual é imposto ao minerador, beneficiário da autorização. A Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) deve ser entendida, portanto, como um recolhimento ou pagamento de título de contraprestação pela utilização dos recursos minerais.

3.3 Quadro Normativo Brasileiro: Direito Ambiental e Minerário

Atualmente, o Brasil é reconhecido por possuir uma rigorosa legislação ambiental. Até o início da década de 1970, não existiam exigências legais sobre o controle ambiental das atividades potencialmente poluidoras. A criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente . SEMA, por meio do Decreto nº 73.030, de 30 de outubro de 1973, representou um marco no controle da poluição. Viana (2007) destaca que apenas no último quarto de século é que as normas ambientais brasileiras se voltaram para os impactos da mineração, buscando recuperar décadas de atraso em relação à legislação mineral.

No Brasil, a questão mineral está vinculada aos seguintes órgãos federais: O Departamento Nacional de Produção Mineral . DNPM e ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis . IBAMA. O primeiro é ligado ao Ministério de Minas e Energia e o segundo ao Ministério do Meio Ambiente. O DNPM, criado pelo Decreto nº 23.979, de 8 de março de 1934⁶ tem como finalidade promover o planejamento e fomentar a exploração mineral e o aproveitamento dos recursos minerais, dando suporte às pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral. Além disso, visa assegurar, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração no país, dentro da sua competência (POVEDA, 2007). Importante ressaltar que esta autarquia tem competência para baixar normas e fiscalizar as atividades de mineração, articulando-se com os demais órgãos responsáveis pelo

⁵ Constituição da República Federativa do Brasil, 1988. Art 20. São Bens da União: IX . os recursos minerais, inclusive os do subsolo.

⁶ A Lei nº 8.876, de 2 de maio de 1994 autoriza o Poder Executivo a instituir o DNPM como autarquia. Em seguida, o Decreto nº 1.324, de 2 de dezembro de 1994 institui o DNPM como autarquia e aprova sua estrutura regimental.

meio ambiente, higiene, segurança e saúde ocupacional dos trabalhadores (BRASIL, 2000, *apud* POVEDA, 2007).⁷

O Direito Mineral, em termos normativos, surgiu antes mesmo dos marcos legais para o meio ambiente. O Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, também conhecido como Código de Mineração, define o Poder Público como o administrador dos recursos minerais, além de determinar padrões básicos e conceitos legais fundamentais para o licenciamento das atividades minerárias. Foi regulamentado pelo Decreto nº 62.934, de 2 de julho de 1968. Sofreu alterações pela Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989 e modificações mais significativas pela Lei nº 9.314, de 14 de novembro de 1996.

Apesar da criação da SEMA em 1973, somente em 31 de agosto de 1981 que a Política Nacional de Meio Ambiente, Lei nº 6.938, foi promulgada, estabelecendo fundamentos e instrumentos para a proteção e defesa do meio ambiente e definindo linhas gerais para a regulamentação de atividades altamente ou potencialmente poluidoras, como a obrigatoriedade da reparação do dano quando causado. Um conceito fundamental que esta lei trouxe foi o de meio ambiente, como sendo o *conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas*⁸. Para esta lei, o conceito de meio ambiente é apreendido e interconectado juntamente com produtos e interpretações antrópicas, sendo, portanto, um conjunto de interações entre os elementos naturais e os elementos construídos social e culturalmente. Isto amplia o entendimento de *meio ambiente*, pois incorpora aspectos, valores e interpretações humanas. Vale destacar que esta leitura não aparece na Constituição Federal de 1988, que apresenta um artigo específico sobre o meio ambiente,

⁷ Além desses órgãos, há o Instituto Brasileiro de Mineração . IBRAM, que também tem atuação na atividade mineral, visto que é uma entidade representativa de empresas e instituições que atuam na indústria mineral, divulgando a atividade e ampliando a capacidade tecnológica do setor. No acso de Minas Gerais há, ainda, o Sindicato da Indústria Mineral do Estado de Minas Gerais . SINDIEXTRA, que também é uma entidade representativa e que tem como missão divulgar a atividade minerária, contribuindo para o desenvolvimento do setor.

⁸ Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Art 3º

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Portanto, este artigo traduz claramente a compreensão, por parte da Constituição Federal, de que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito fundamental e difuso, pertencente a todos indiscriminadamente. Por isso deve ser defendido e preservado por todos, incluindo, ainda, uma visão futura, que, no Direito Ambiental, refere-se ao direito das gerações futuras ao meio ambiente equilibrado. A perspectiva de solidariedade intergeracional passou a reger o direito ambiental.⁹

A Constituição Federal de 1988 define, ainda no seu art. 225, § 2º, a obrigatoriedade da recuperação do meio ambiente degradado pela atividade de mineração, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente. Há, ainda, diversas normatizações do Conselho Nacional de Meio Ambiente . CONAMA e do Conselho Estadual de Políticas Ambientais de Minas Gerais . COPAM que dispõem sobre a sua regulamentação,¹⁰ as principais encontram-se nos quadros 1 e 2, anexos ao trabalho. A autorização de pesquisa e a concessão de lavra devem ser solicitadas ao Departamento Nacional de Produção Mineral . DNPM, pois isto é de competência exclusiva da União.¹¹

Com relação às competências definidas pela Constituição, o art. 20 declara que os recursos minerais são de domínio federal e compete à União legislar sobre o

⁹ Este comprometimento ético, moral e jurídico com as futuras gerações possui um aspecto conflitante, uma vez que se transfere, a um momento futuro, o que hoje é considerado como primordial à sustentabilidade e ao meio ambiente, ou seja, por meio da definição do fim desejado futuro, chega-se à causa. Isto é, os limites e padrões definidos hoje é que definirão as necessidades de amanhã.

¹⁰ Para saber sobre a legislação pertinente, recomenda-se o acesso ao site www.siam.mg.gov.br Critérios sobre o licenciamento da atividade no estado, normas específicas, conforme a classe da extração mineral, gerenciamento de resíduos, dentre outras informações poderão ser pesquisadas neste link.

¹¹ Constituição Federal de 1988, art. 176.

assunto. O art. 24 define ser atribuição concorrente da União, Estados e Distrito Federal legislar sobre a defesa do solo e dos recursos naturais, proteção ao meio ambiente e controle da poluição, além da proteção ao patrimônio paisagístico e sobre danos ao meio ambiente e à paisagem. (BRASIL, CF, 1988). Os Estados, Distrito Federal e Municípios possuem competência comum nas atividades de registro, acompanhamento e fiscalização das concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios (BRASIL, CF, 1988, art. 23). Entretanto, Poveda (2007) destaca que é competência privativa da União¹² legislar sobre as *jazidas, minas e outros recursos minerais e metalurgia*. O art. 23 define as competências comuns, as quais ela destaca que são de ordem administrativa. Ressalta, ainda, que há situações confusas quanto à definição das jurisdições entre os entes federados e a necessidade da regulamentação prevista no parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal.¹³ Ressalte-se que a multiplicidade de entes responsáveis por essas questões também levanta a necessidade premente de articulação entre os órgãos nos trabalhos ligados à temática ambiental, uma vez que representa o interesse difuso e em todas as escalas, nacional, estadual, regional e local. Por fim, o art. 30 define ser competência suplementar dos municípios quanto à *legislação federal e estadual no que couber*.¹⁴

A Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, Lei nº 6.938/81)¹⁵ considerou o aproveitamento dos recursos minerais com vistas a sua preservação e disponibilidade permanente, além da recuperação de áreas degradadas. Uma das metas definidas por esta lei federal é a de impor ao poluidor a obrigação de

¹² Constituição Federal de 1988, art. 22, inciso XII.

¹³ Constituição Federal de 1988, art. 23, parágrafo único: *Lei complementar fixará normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional.*

¹⁴ Além dos incisos referentes aos bens da União (art. 20, 22, 23 e 49), e ao meio ambiente (art. 225), a Constituição Federal de 1988 inclui em outros capítulos aspectos que interferem na mineração, como nos referentes a impostos (art. 155) e de ordem financeira (art. 174, 176 e 177).

¹⁵ Alterada recentemente pela Lei complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011, que também define cooperação entre os entes federativos nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora.

recuperar e/ou indenizar os danos causados. Está centrada no uso racional dos recursos naturais, além dos aspectos de controle da poluição e recuperação de áreas degradadas, instituição das competências dos órgãos que compõem o Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA e de seus instrumentos, como o licenciamento, avaliação de impactos ambientais, estabelecimento de padrões de qualidade ambiental e o zoneamento ambiental.

Os órgãos ambientais devem exercer o controle e a fiscalização das atividades que sejam efetiva ou potencialmente poluidoras e com elevado potencial de causar degradação ambiental caso não sejam reguladas.

O licenciamento é um instrumento de controle prévio previsto na Política Nacional de Meio Ambiente, instituído pela Resolução CONAMA 237/1997, e implementa os princípios da prevenção e da precaução, do poluidor-pagador e do desenvolvimento sustentável. Por meio desta norma, foi regulamentada a exigência de que todas as atividades potencialmente poluidoras sejam licenciadas no território nacional.¹⁶ Juntamente com o licenciamento, a fiscalização dos empreendimentos por parte dos órgãos ambientais compõe a conhecida fórmula de comando e controle. Poveda (2007) descreve o licenciamento ambiental como um

procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente verifica a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais considerados efetivos ou potencialmente poluidores ou que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental. (POVEDA, 2007, p. 113).

O licenciamento ambiental deve analisar os impactos que a atividade a ser instalada irá produzir no local, principalmente em termos ambientais e sociais. Os critérios técnicos e o detalhamento do licenciamento são definidos pelo órgão ambiental competente, considerando os riscos ambientais existentes, segurança, porte, potencial poluidor e outras características do empreendimento (BRASIL, CONAMA 237/97).

¹⁶ A obrigatoriedade do licenciamento para qualquer empreendimento passível de causar impacto ambiental foi definido pelo art. 10 da Lei 6.938/81. A Constituição Federal de 1988, em seu inciso IV, §1º do art. 225, determina ainda que, além do licenciamento, é obrigatória a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental . EIA quando existir a possibilidade de degradação significativa.

O IBAMA tem atuação supletiva na questão do licenciamento da atividade, ou seja, caso o órgão ambiental estadual deixe de atuar.¹⁷ Os órgãos estaduais são responsáveis pela análise técnica e fiscalização da atividade, sendo a licença concedida pelos Conselhos Ambientais, no caso de Minas Gerais, o COPAM.

A Política Nacional do Meio Ambiente definiu, no seu art. 2º, inciso VIII, a recuperação de áreas degradadas como um de seus princípios, o qual foi regulamentado pelo Decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989. Esta normatização definiu formalmente o compromisso de reabilitar uma área, por meio da apresentação de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas . PRAD, exigido a todos os empreendimentos de extração mineral em operação no país. Considera como objetivo do PRAD o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização de acordo com um plano pré-estabelecido para o uso do solo, obtendo uma estabilidade e harmonia do meio ambiente. Desde a sua instituição as atividades previstas no PRAD foram vistas como o encerramento de um empreendimento mineiro. No entanto, os conceitos de Plano de Fechamento de Mina . PFM ultrapassam o aspecto da recuperação de áreas degradadas, e o PRAD deve ser visto como parte integrante do PFM e um dos vários aspectos de encerramento de um empreendimento mineiro a serem contemplados.

As atividades do pós-fechamento também precisam ser consideradas no PFM e consistem, em linhas gerais, no acompanhamento e monitoramento das condições físicas, biológicas e socioeconômicas decorrentes da aplicação dos vários programas e procedimentos propostos no PFM. É uma fase importante de consolidação da estabilização da área que ocorre após a aplicação das obras e procedimentos inerentes à fase de encerramento da mineração. Brandt (2001) entende que este período tem um tempo variado, definido caso a caso, mas, em geral, tem uma duração média de cinco anos.

¹⁷ Segundo a Resolução CONAMA 237/97, art. 4, o licenciamento ambiental compete ao IBAMA quando o empreendimento localiza-se: em mais de um Estado, cujo impacto da atividade ultrapassar os limites territoriais do País ou atingir mais de um Estado; quando o empreendimento for destinado a pesquisar, lavar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo ou utilize energia nuclear e bases ou empreendimentos militares.

O DNPM elaborou Normas Regulamentadoras de Mineração . NRM, aprovadas pela Portaria nº 237,¹⁸ de 18 de outubro de 2001. A Portaria nº 12, de 22 de janeiro de 2002 altera alguns dispositivos da portaria anterior. O quadro 03 apresenta as atuais NRM.

QUADRO 03: NORMAS REGULAMENTADORAS DE MINERAÇÃO - NRM

NRM-01	Normas Gerais
NRM-02	Lavra a Céu Aberto
NRM-03	Lavras Especiais
NRM-04	Aberturas Subterrâneas
NRM-05	Sistema de Suporte e Tratamentos
NRM-06	Ventilação
NRM-07	Vias e Saídas de Emergência
NRM-08	Prevenção contra Incêndios, Explosões e Inundações
NRM-09	Prevenção contra Poeiras
NRM-10	Sistemas de Comunicação
NRM-11	Iluminação
NRM-12	Sinalização de Áreas de Trabalho e Circulação
NRM-13	Circulação e Transporte de Pessoas e Materiais
NRM-14	Máquinas, Equipamentos e Ferramentas
NRM-15	Instalações
NRM-16	Operações com Explosivos e Acessórios
NRM-17	Topografia de Minas
NRM-18	Beneficiamento
NRM-19	Disposição de Estéril, Rejeitos e Produtos
NRM-20	Suspensão, Fechamento de Mina e Retomada das Operações Mineiras
NRM-21	Reabilitação de Áreas Pesquisadas, Mineradas e Impactadas
NRM-22	Proteção ao Trabalhador

Fonte: Adaptado da portaria nº 237 DNPM, 2001

¹⁸ A Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001 do DNPM refere-se à aprovação das Normas Reguladoras de Mineração . NRM, definidas pelo Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, art. 97.

Estas normas têm a função de direcionar, gerenciar e conduzir a atividade de forma mais segura. A NRM-20 define os procedimentos administrativos e operacionais do fechamento de mina, suspensão e retomada das operações mineiras. Segundo esta norma, a apresentação de Plano de Fechamento deve ser feita no Plano de Aproveitamento Econômico . PAE do empreendimento, documento essencial e obrigatório à autorização da lavra. Caso o empreendedor não tenha apresentado o PFM junto ao PAE, este é obrigado a apresentar ao DNPM. O conteúdo sugerido pela referida norma está incluído nos tópicos acima referenciados, que são até mais abrangentes que a Norma. Além destes tópicos, sugere-se a realização de monitoramentos, atividade que deve ser prevista até o pós-fechamento.

A NRM-20 também define que o fechamento de mina não pode ocorrer sem prévia comunicação e autorização do DNPM. Para que o Fechamento da Mina ocorra, é obrigatória a apresentação, ao Ministério de Minas e Energia, das seguintes informações¹⁹:

- Relatório dos trabalhos efetuados;
- Caracterização das reservas remanescentes;
- Plano de desmobilização das instalações e equipamentos que compõem a infraestrutura do empreendimento mineiro indicando o destino a ser dado aos mesmos;
- Atualização de todos os levantamentos topográficos da mina;
- Planta da mina apresentando as áreas lavradas recuperadas, áreas impactadas recuperadas e por recuperar, áreas de disposição do solo orgânico, estéril, minérios e rejeitos, sistemas de disposição, vias de acesso e outras obras civis;
- Programa de acompanhamento e monitoramento relativo à:
 - I- Sistemas de disposição e de contenção;
 - II- Taludes em geral;
 - III- Comportamento do lençol freático;
 - IV- Drenagem das águas;
- Plano de controle da poluição do solo, atmosfera e recursos hídricos, com caracterização de parâmetros controladores;
- Plano de controle de lançamento de efluentes com caracterização de parâmetros controladores;
- Medidas para impedir o acesso à mina de pessoas estranhas e interditar

¹⁹ Informações de acordo com as exigências da NRM-20.

com barreiras os acessos às áreas perigosas;

- Definição dos impactos ambientais nas áreas de influência do empreendimento levando em consideração os meios físico, biótico e antrópico;
- Aptidão e intenção de uso futuro da área;
- Conformação topográfica e paisagística levando em consideração aspectos sobre a estabilidade, controle de erosões e drenagens;
- Relatório das condições de saúde ocupacional dos trabalhadores durante a vida útil do empreendimento mineiro e
- Cronograma físico e financeiro das atividades propostas.

É importante ressaltar a obrigação de apresentação da aptidão e intenção de uso futuro da área, do seu retorno e re-incorporação ao entorno, devidamente recuperada e monitorada, como uma etapa da atividade. O DNPM define também a necessidade de atualização periódica do PFM, o qual deve estar disponível na mina para fiscalização.

Outro fato que merece destaque é a elaboração de um novo marco legal para o setor de mineração, em nível federal, pela Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia, que está em processo de aprovação. Dentre as propostas, aponta-se a criação de um Conselho Nacional de Política Mineral e de uma Agência Reguladora de Mineração, além de mudanças na outorga da titulação mineral. Outra alteração proposta importante é a de reforçar os papéis institucionais dos agentes públicos do setor, representados pelo Ministério de Minas e Energia e suas vinculadas (Departamento Nacional de Produção Mineral . DNPM, e Serviço Geológico do Brasil . CPRM) (MINAS GERAIS, 2010).

Além da proposta deste novo marco legal, o governo federal, por meio da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, elaborou o Plano Nacional de Mineração de 2030 (PNM . 2030), ferramenta que pode ser vista como um instrumento de planejamento para o setor, sendo a base para a formulação e execução de políticas públicas visando ao desenvolvimento da mineração (MINAS GERAIS, PDDI, 2010).

Hermann *apud* Poveda (2007, p.11) destaca que conhecer as características intrínsecas de cada país, das suas regiões e diversos setores é determinante para a definição da base jurídica. A elaboração de normas do direito mineral deve levar em

consideração as principais características técnico-econômicas do setor, sendo que as principais são a rigidez locacional do minério, a exaustão da jazida, transitoriedade do empreendimento, alto risco da atividade, singularidade das jazidas e minas, dinâmica particular de um projeto mineiro e monitoramento ambiental específico. Desta forma, o autor alerta para a importância de não se transpor, simplesmente, as diretrizes jurídico-institucionais de um país para outro. Ou seja, os princípios básicos de uma política de recursos minerários devem se fundamentar na realidade de cada país, sua estrutura governamental, seu estágio de desenvolvimento econômico e social, os desequilíbrios regionais existentes, a organização e participação da sociedade, além da conjuntura e relações externas (MACHADO, 1989).

Dentro das normas federais, não se deve deixar de falar a Lei nº 10.257, 10 de julho de 2001, também conhecida como Estatuto da Cidade.²⁰ Em linhas gerais, o Estatuto da Cidade reúne aspectos relativos à implementação da democracia do espaço urbano, por meio da regularização da propriedade urbana em prol da coletividade, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, além do equilíbrio ambiental. Esta lei regulamenta os arts. 182 e 183 da CF de 1988, que tratam da política urbana, e definem que o Plano Diretor Municipal é o instrumento básico do ordenamento territorial urbano,²¹ determinando o uso e características da ocupação do território municipal e buscando o cumprimento da função social da propriedade urbana. Esta lei define os instrumentos para a concretização disto. Nas palavras de Sánchez (2008), o Estatuto da Cidade estabelece diretrizes para a gestão do solo urbano e reforça dispositivos de ordenamento e controle do uso do solo urbano. O art. 2º define as diretrizes gerais que devem ser seguidas pelos municípios, para o

²⁰ Esta lei é relevante para o trabalho, uma vez que o estudo de caso localiza-se na Região Metropolitana de Belo Horizonte . RMBH e, desta forma, exigir a observância de aspectos urbanísticos.

²¹ Sobre os Planos Diretores Municipais, Souza (2010, p.163) ressalta *a tendência de superestimar a importância das leis e dos planos, a se subestimarem as contradições sociais e a se cultivar otimismo exagerado a respeito das possibilidades de estabelecimento pacífico de novos pactos territoriais e consensos*. Isto quer dizer que, apesar de ser um instrumento da política urbana importante e inovador, a técnica sob o aspecto do planejamento urbano precisa estar acompanhada de aspectos sociopolíticos, de abertura à participação dos atores sociais e à sensibilização dos conflitos existentes no âmbito territorial.

alcance desta política urbana. Abaixo, são apresentados os incisos deste artigo que possuem mais relação com a busca de integração espacial e reabilitação de áreas degradadas próximos a regiões urbanas:

I. garantir o direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana. Ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

II. gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;

III. cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;

IV. planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;

V. oferta de equipamentos urbanos comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;

VI. ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:

- a utilização inadequada dos imóveis urbanos;
- a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;
- o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana correspondente;
- a retenção especulativa do imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização;
- a deterioração das áreas urbanizadas;
- a poluição e a degradação ambiental.

VII .integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do Município e do território sob sua área de influência;

VIII. adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência;

IX. justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização;

XII. proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;

XIII. audiência do Poder Público municipal e da população interessada nos processos de implementação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população;

Este artigo demonstra o objetivo de garantir o direito à cidade ecologicamente equilibrada e de forma democrática, considerando aspectos de gestão democrática, territoriais, ambientais, políticos, paisagísticos e culturais, o que faz referência aos princípios de participação e de cooperação. Este artigo tenta traçar todas as principais características do território urbano e suas interfaces, em destaque a urbano-ambiental, bem como aspectos contemporâneos da sua gestão e planejamento, buscando um entendimento mais sistêmico da questão urbana.

Por fim, o art. 4²² define instrumentos para a operacionalização dessas diretrizes e da política urbana, de caráter territorial, econômico, jurídico e ambiental, a saber:

- I. planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social;
- II. planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;
- III. planejamento municipal, em especial:
 - plano diretor;
 - disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo;
 - zoneamento ambiental;
- IV. Estudo prévio de impacto ambiental (EIA) e estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV).

Estas definições jurídicas demonstram a necessidade de se construir uma análise mais complexa sobre o espaço urbano. Os instrumentos de planejamento são apresentados de forma a buscar um entendimento mais amplo em termos territoriais, sociais e econômicos, permitindo, ao município, variadas formas de planejamento, intervenção e gestão do território urbano. Esta lei de foco urbano também destaca o EIA como estudo exigido no processo de licenciamento

²² Foram suprimidos os incisos IV e V por entende-se que tais instrumentos não se relacionam diretamente com as questões avaliadas neste trabalho, assim como alguns instrumentos elencados no inciso III.

ambiental, o que indica a busca por ações e instrumentos mais sinérgicos entre os aspectos urbanos e ambientais.

3.4 Aspectos Normativos em Minas Gerais

Além de trazer dispositivos sobre o meio ambiente, a Constituição Estadual possui uma seção específica sobre a política minerária,²³ que preconiza o uso racional do recurso, destacando que sua exploração não poderá comprometer o patrimônio natural e cultural. Uma questão interessante é que a Constituição Estadual de Minas Gerais prevê o auxílio aos municípios mineradores na diversificação da sua economia visando à permanência de seu desenvolvimento socioeconômico.²⁴

A Lei Estadual nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, apresenta disposições gerais sobre a proteção e conservação do meio ambiente, penalidades, competência do COPAM, controle de fontes poluidoras, dentre outras, sendo, portanto, uma das principais normas do estado relacionada à questão ambiental. A definição de poluição apresentada por este preceito menciona danos relevantes ao acervo histórico, cultural e paisagístico, além das questões de segurança, danos à flora, fauna e quaisquer recursos naturais, e geração de condições adversas sociais e econômicas. As principais normas estaduais estão listadas no quadro 2 (ANEXO).

Dentre os instrumentos para a proteção do meio ambiente no Estado de Minas Gerais, assim como nos outros membros federativos brasileiros, o licenciamento é, muito provavelmente, o mais importante hoje. É estruturado com base na Deliberação Normativa nº 74, de 9 de setembro de 2004. Esta DN classifica os empreendimentos quanto ao porte e ao potencial poluidor, definindo se será passível de licenciamento (licença prévia, de instalação e operação) ou de Autorização Ambiental de Funcionamento . AAF.

²³ Constituição Estadual de Minas Gerais, Capítulo II, Seção VI . Da Política Hídrica e Minerária.

²⁴ Constituição Estadual de Minas Gerais, Art. 253. Ainda, no §3º, menciona a criação do Fundo de Exaustão e Assistência aos Municípios Mineradores, formado por recursos do Estado e dos municípios interessados, e cuja prioridade é a diversificação econômica.

No Estado de Minas Gerais, até o ano de 2008, o fechamento de mina era tratado nos processos de licenciamento ambiental com a apresentação do PRAD e acompanhamento das ações executadas no momento de cada revalidação da Licença de Operação.

Como forma de aprimorar a gestão desta etapa e entendendo a sua importância, o Estado de Minas Gerais publicou a Deliberação Normativa nº 127, de 27 de novembro de 2008, que traz diretrizes e procedimentos para a avaliação ambiental do processo de fechamento de mina. Esta DN tem como base técnica o Termo de Referência de Fechamento de Mina, o qual auxilia a elaboração dos planos de fechamento de mina. A DN define que o fechamento de mina deverá ser objeto de análise do órgão ambiental estadual competente, por meio da apresentação de documentação técnica pertinente.

O objetivo da DN COPAM nº127/2008 é a avaliação ambiental do fechamento de mina de atividades minerárias e o estabelecimento das suas diretrizes. O conteúdo mínimo a ser contemplado pelo Plano Ambiental de Fechamento de Mina . PAFEM²⁵ é apresentado no seu Art. 5º:

- I . a reavaliação dos aspectos e impactos ambientais diagnosticados nos estudos que subsidiaram os processos de licenciamento do empreendimento, de modo a verificar a real extensão dos impactos e a eficácia das medidas mitigadoras e compensatórias executadas;
- II . a síntese e avaliação dos projetos e ações sócio-ambientais desenvolvidos visando à sustentabilidade da área de influência do empreendimento;
- III . a avaliação dos impactos sócio-ambientais após o fechamento da mina, incluindo os aspectos relacionados à recolocação de trabalhadores e propostas para o envolvimento da comunidade o processo;
- IV . a definição das ações que serão executadas após o fechamento da mina visando à manutenção das condições de segurança da área minerada e das estruturas existentes, a continuidades da reabilitação ambiental, a definição de parâmetros e frequência para o monitoramento e a identificação de indicadores de qualidade ambiental adequados;
- V . a apresentação de proposta de alternativas para uso da área minerada, considerando os aspectos sociais, econômicos e ambientais da área de influência direta do empreendimento;

²⁵ PAFEM é a denominação que a DN COPAM nº 127/2008 utilizou, mas neste trabalho será padronizado como Plano de Fechamento de Mina . PFM.

VI . o cronograma de implantação do plano, incluindo todas as etapas previstas, os processos de avaliação e revisão e a execução do monitoramento ambiental;

VII . estimativa de custos do fechamento da mina, em cada etapa.

Além do exercício de avaliação dos reais impactos que a atividade gerou, o art. 5º propõe ao empreendedor a prospecção dos impactos sócioambientais do fechamento da mina, do seu monitoramento, e a proposição de um uso futuro para a área. Importante ressaltar que a proposição de uso para a área minerada deveria contemplar, também, a integração territorial e regional da área e a observância de aspectos urbanísticos, quando couber. Esta definição deve ser compatível com as demandas e necessidades da população do entorno, além de considerar aspectos ambientais e municipais relevantes. A apresentação dos custos e cronograma de implantação do plano, considerando todas as etapas de fechamento (descomissionamento, reabilitação, monitoramento e pós-fechamento) é fundamental, em especial, para o órgão ambiental e para o empreendedor, uma vez que permitirá o controle do pleno cumprimento do plano e a avaliação da eficácia dos programas implementados.

A DN COPAM nº 127/2008 também define, no seu art. 3º, que o fechamento de mina deve se iniciar desde a concepção da mina.

Esta deliberação ainda considera que o fechamento de mina tanto pode ser definitivo como temporário. Na primeira situação, além da reabilitação da área ocupada pelo empreendimento, esta norma ainda prevê um plano de sustentabilidade para ações futuras. No segundo caso, quando as minas paralisarem suas atividades temporariamente por alguma razão, elas deverão comunicar previamente ao órgão ambiental o fato e apresentar um relatório com as condições da mina contendo as seguintes informações de acordo com o solicitado no art. 7º:

I - a descrição da situação atual da área, com ênfase nos aspectos físicos e biológicos;

II - a definição das ações que serão executadas durante a paralisação do empreendimento visando à manutenção das condições de segurança da área minerada e das estruturas existentes, a continuidade da reabilitação ambiental, a definição de parâmetros e frequência para o monitoramento;

- III - o cronograma de implantação das ações;
- IV - estimativa de custos de execução das ações;
- V - a previsão de retomada da atividade minerária.

O retorno das atividades da mina paralisada temporariamente deverá ser previamente comunicado ao órgão ambiental.

Com relação à tramitação dos Planos de Fechamento de Mina, estes devem ser apresentados às Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAM) para análise e posterior aprovação pelas Unidades Regionais Colegiadas do COPAM . URC. Dependendo do porte e do potencial poluidor, a DN define a necessidade de se realizar audiências públicas com a população do entorno, com o objetivo de discutir as possibilidades de usos futuros das áreas desativadas, de prestar esclarecimento sobre os projetos propostos, e de se manifestar sobre a priorização para o uso da área, o que será considerado no processo de análise.

No caso dos empreendimentos minerários cujo encerramento da atividade ocorreu antes da publicação da DN COPAM nº 127/2008, os pressupostos legais aplicáveis estão definidos no art. 13:

- I . a avaliação das ações de reabilitação da área impactada pela atividade minerária;
- II . a descrição da situação atual da área, com ênfase nos aspectos físicos e biológicos;
- III . a síntese e avaliação dos projetos e ações sócioambientais desenvolvidos;
- IV . informações e dados de monitoramento ambiental após o fechamento da atividade, caso existam;
- V . descrição do atual uso da área minerada, incluindo documentação comprobatória.

Para estes empreendimentos, a solicitação foca-se na apresentação de um diagnóstico, por parte do empreendedor, da área impactada pela atividade. Esta avaliação é fundamental para a análise da efetividade dos programas de reabilitação da área e do aprimoramento dos programas de monitoramento e dos programas sociais. Este conteúdo, de alta relevância, assume um caráter de balanço sócioambiental, visto que deve conter a apresentação da evolução e avaliação das ações executadas e a descrição do investimento aplicado em cada fase do

fechamento. Outra informação valiosa para o processo é a apresentação do cumprimento das condicionantes ambientais e a avaliação da sua efetividade.

A Deliberação Normativa nº 127/2008 também define a obrigatoriedade da elaboração de planos de fechamento para as minas abandonadas, não especificando de quem é a responsabilidade pela elaboração e execução das ações do Plano. Este fato levanta a necessidade de se elaborar uma espécie de inventário das áreas mineradas em Minas Gerais, com o objetivo de se diagnosticar o seu passivo, caracterizar essas áreas e de hierarquizar as áreas críticas de atuação do Estado, mediante a construção de critérios de avaliação ou indicadores. Além disso, este levantamento também servirá como uma tentativa de identificação dos responsáveis pelos danos gerados.

Por fim, existem duas outras Deliberações Normativas de Minas Gerais que auxiliam na gestão de áreas mineradas no Estado, a saber:

- A DN COPAM nº 144, de 18 de dezembro de 2009, que dispõe sobre a declaração de informações relativas à identificação e classificação de áreas mineradas detentoras de Autorização Ambiental de Funcionamento . AAF;

- A DN COPAM nº 145, de 18 de dezembro de 2009, que dispõe sobre a declaração de informações relativas à identificação e classificação de áreas mineradas abandonadas no Estado de Minas Gerais.

- Lei Nº 19.976, de 27 de dezembro de 2011, que institui a Taxa de Controle, Monitoramento e Fiscalização das Atividades de Pesquisa, Lavra, Exploração e Aproveitamento de Recursos Minerários . TFRM . e o Cadastro Estadual de Controle, Monitoramento e Fiscalização das Atividades de Pesquisa, Lavra, Exploração e Aproveitamento de Recursos Minerários . CERM.

CAPÍTULO 4

4. FECHAMENTO DE MINA

4.1 Etapas do Planejamento da Mineração

A atividade de mineração refere-se à exploração de recursos minerais, conceituada por Flores (2006) como sendo *a arte de descobrir, avaliar e extrair substâncias minerais ou fósseis, existentes na superfície ou no interior da Terra*. Oliveira Junior (2001) introduz aspectos econômicos e técnicos que marcam fortemente a atividade, entendendo a mineração como

(...) a arte de extrair economicamente bens minerais da crosta terrestre, utilizando técnicas adequadas a cada situação. (...) Extrair economicamente significa que todos os bens minerais implicam na existência de procedimentos e aproveitamento com lucro das riquezas minerais existentes na natureza. A utilização de técnicas adequadas ao meio ambiente implica na manutenção da qualidade ambiental do local e em menos dispêndios de recursos a serem gastos na recuperação das áreas mineradas no futuro. (OLIVEIRA JUNIOR, 2001, p. 5)

A atividade é composta por diversos aspectos que se iniciam na própria descoberta das jazidas, ou seja, na prospecção do subsolo. É necessário a elaboração de estudos de viabilidade técnica, econômica, social e ambiental antes de se iniciar os procedimentos legais e a instalação da atividade. A literatura clássica de Engenharia de Minas (PEELE, 1957, *apud* BRASIL, 2005) divide a atividade de mineração em quatro fases, sendo elas a prospecção, pesquisa ou exploração, desenvolvimento e lavra. Entretanto, como beneficiamento é a etapa que recebe o produto da mina ou o minério lavrado, receberá uma breve explanação para a compreensão da atividade como um todo, assim como o fechamento de mina, que receberá maior destaque neste trabalho.

Prospecção

Esta é a fase preliminar da pesquisa e inicial do planejamento da atividade, na qual as jazidas minerais são identificadas. Momento em que ocorre a definição das áreas com indícios de ocorrência mineral (POVEDA, 2007) e têm como base diversas fontes de informações, como cartas aerofotogramétricas, mapeamento e

reconhecimento geológico, estudos sobre a geologia da região, trabalhos de campo, dentre outros. De acordo com o Código de Mineração (art. 14, caput), a pesquisa mineral é *“a execução dos trabalhos necessários à definição da jazida, sua avaliação e a determinação da exequibilidade do seu aproveitamento econômico”*. Poveda (2007) lembra que esta fase é denominada de *reconhecimento geológico* pelo Decreto-Lei nº 227, art. 91.

Exploração ou pesquisa mineral

Esta etapa tem como objetivo avaliar a possível jazida e levantar uma série de dados e informações capazes de subsidiar estudos e projetos o mais próximo da realidade para o estabelecimento do empreendimento minerário (BRASIL, 2005). Compreende trabalhos de campo e de laboratório, significando uma atuação mais direta sobre o subsolo, por meio do desenvolvimento de trabalhos técnicos de exploração, levantamentos geológicos detalhados, geofísicos e geoquímicos, levantamentos topográficos e modelamento de terrenos e da geologia, estudos dos afloramentos e suas correlações, definição geométrica do corpo, estimativa e cálculo das reservas e respectivos teores, quantificação do valor do minério e dos custos diretos e indiretos, manutenção da qualidade ambiental, proteção da área, dentre outros. Para tal detalhamento são realizadas escavações, sondagens e amostragens do corpo mineral, coleta de amostras e análises químicas e caracterização do minério.

Estes trabalhos visam, portanto, avaliar a jazida e definir a sua exequibilidade econômica e técnica. O Projeto da APA Sul RMBH (BRASIL, 2005), elaborado pela CPRM destaca a importância desta fase, a qual deve ser cuidadosa e completa, uma vez que dará suporte à decisão de investimento.

É preciso entender que a pesquisa mineral não se reporta apenas a uma conta de chegada de toneladas e teores de minério, mas sim no resultado de uma investigação bastante completa que deve levantar informações técnicas-econômicas as mais diversas entre as mesmas: o dimensionamento do mercado comprador e as projeções de preços, a infraestrutura disponível, caracterizações do minério e informações geometalúrgicas, características mecânicas dos minérios e estéreis que se vai trabalhar, informações hidrológicas e hidrogeológicas como possibilidades da mina ser inundada, dificuldades que se pode esperar da extração mineral com interferência em aquíferos, informações concernentes sobre possíveis impactos ambientais, etc. (GIRODO, 2005, p 9)

Poveda (2007) ressalta que tanto a prospecção quanto a exploração estão legalmente compreendidas na Pesquisa Mineral e pertence a uma fase experimental, a qual não pode ser confundida com a lavra. Esta fase precisa de autorização do DNPM (POVEDA, 2007, p.117).

Desenvolvimento

Esta etapa corresponde às operações de preparação da jazida para a lavra, ou seja, possibilita o aproveitamento industrial econômico da jazida. Envolve a abertura de acessos, preparação de áreas para disposição de estéril, remoção de capeamento, construção de redes de drenagem, esgoto, oficinas, apoio administrativo, instalações para o beneficiamento, bacias de contenção de rejeito ou até mesmo de vilas residenciais dotadas de infraestrutura, quando a mina localiza-se em regiões muito remotas (FLORES, 2006). Ou seja, esta etapa compreende a instalação de toda a infraestrutura necessária e preparação da área da mina para a realização da lavra.

Produção

Para fins de discussão deste trabalho será considerada a etapa de produção da mineração que vai da lavra até o beneficiamento do minério.

A lavra compreende as atividades de extração e aproveitamento industrial da jazida. É composta pelos serviços de desmonte, carregamento e transporte do minério, segurança, higiene, ventilação, iluminação, esgotamento e concomitante recuperação das áreas mineradas, além de outras providências que garantam a continuidade e produtividade das operações de extração do minério.

O Código de Mineração, no seu art. 36, define lavra como o *conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida, a começar da extração das substâncias minerais úteis que contiver, até o seu beneficiamento*

Existem vários métodos de lavra, que são definidos de acordo com as especificidades de cada jazida, podendo ser explotadas na superfície, de forma subterrânea ou em ambos os ambientes. Poveda (2007) afirma que as diretrizes da

Engenharia de Minas adotam os seguintes métodos:

- Lavra a Céu Aberto;
- Lavra Subterrânea;
- Lavra Mista;
- Outros métodos, como garimpo manual, garimpagem de balsa e draga e garimpagem mista.

De acordo com o art. 48 do Código de Mineração, caso a lavra não seja feita seguindo as definições apresentadas pelo PAE aprovado, ou efetuado de modo a impossibilitar o aproveitamento ulterior da jazida, ela é caracterizada como lavra ambiciosa.

O método da lavra é definido de acordo com a geometria e estrutura da jazida, tipo de rocha que a integra dentre outros fatores. Além disso, se considera também, contemporaneamente, aspectos como a segurança do trabalho, a conservação ambiental, entendida como cuidados com os meios bióticos, abióticos e antrópicos e o máximo aproveitamento dos recursos minerais (CPRM, 2005).

Alguns autores ampliam este ciclo. Flores (2006) considera, ainda, o fechamento como fase da mineração. Poveda (2007) inclui a comercialização ou consumo como etapa do ciclo produtivo da mineração. A questão do fechamento será desenvolvida num item específico, por ser objeto central para este trabalho.

De acordo com a portaria DNPM nº 237, de 18 de outubro de 2001, beneficiamento é *o tratamento visando preparar granulometricamente, concentrar ou purificar minérios, por métodos físicos ou químicos sem alteração da constituição química dos minerais*. A referida legislação destaca que esta etapa deve ser executada de forma a garantir o máximo de aproveitamento possível de minério, estando em consonância com o uso ético e racional deste recurso. Poveda (2007) ressalta que esta fase pode ser perigosa para o equilíbrio ecológico, uma vez que processos como o de concentração, classificação, purificação e fragmentação podem provocar a liberação de resíduos de difícil neutralização. Esta é a fase em que mais se agrega valor ao minério, uma vez que se transformam em bens úteis e comercializáveis. A Norma Reguladora de Mineração - NRM 18 observa que os procedimentos desta etapa devem considerar aspectos de segurança, saúde

ocupacional e proteção ambiental. Se necessário, pode ser exigido pelo DNPM uma reavaliação do projeto de beneficiamento.

O projeto de beneficiamento deve ser contemplado no PAE e apresentar as seguintes informações:

- Caracterização do minério: composição mineralógica, plano de amostragem adotado, forma de ocorrência dos minerais úteis, análise granulométrica com teores do minério, antes e após a comunicação e descrição detalhada dos ensaios;
- Fluxograma de processos e equipamentos, incluindo a localização dos pontos de amostragem;
- Balanços de massa e metalúrgico;
- Caracterização dos produtos, subprodutos e rejeitos;
- Planta de situação e arranjo geral da usina em escala adequada;
- Outros elementos notáveis do projeto.

4.2 Fechamento de Mina

Por ser uma atividade com um fim previsto ou programado, o fechamento de uma mina pode ser planejado desde a fase de concepção e ter o devido acompanhamento ao longo da sua vida útil. O fechamento de um empreendimento minerário pode ser dividido em algumas etapas (FLORES, 2006), descritas a seguir.

Descomissionamento

Esta etapa refere-se à desativação da atividade, ao processo de remoção dos equipamentos instalados para a realização da atividade, como instalações de tratamento e beneficiamento, galpões, linhas férreas, estações de tratamento, unidades de apoio, dentre outros. Sánchez (2004, *apud* FLORES, 2006) afirma que este termo tem origem na expressão inglesa *decommissioning* e designa as atividades necessárias ao cumprimento de todos os requisitos exigidos para se promover a paralisação definitiva das operações mineiras. Segundo Flores (2006) não há um consentimento quanto ao momento da realização desta etapa. Em linhas gerais, isto dependeria do porte da mineração. Mas ressalta que, conceitualmente, esta etapa deve se iniciar conjuntamente ao planejamento da mina e aos estudos de

viabilidade, ou seja, antes mesmo da instalação do empreendimento. Este entendimento é bastante lógico, uma vez que cada empreendimento possui características específicas, que são conhecidas e detalhadas no momento do seu planejamento.

Reabilitação

Nesta etapa são realizadas atividades de reparação dos impactos provocados pela atividade. Hermann (1995, *apud* POVEDA, 2007) define a etapa, como o momento em que são feitos os trabalhos de reabilitação ambiental da área degradada pelo empreendimento. A área reabilitada deve apresentar condições de segurança, estabilidade geotécnica, harmonia, além de alcançar condições de qualidade ambiental. O termo já associa a ideia de preparação da área para um uso futuro. Sanchez (2000 *apud* TAVEIRA 2003) define a reabilitação como uma etapa que já indicaria um planejamento de uso futuro para a área degradada, de acordo com suas aptidões, enquanto que a recuperação indicaria um processo mais genérico de melhoria das condições ambientais. Desta forma, o processo de reabilitação deve abordar aspectos de recomposição topográfica e paisagística, com vistas a propiciar condições para um novo uso. Estas definições devem englobar os atores envolvidos, bem como valores culturais e sociais, aspectos simbólicos e necessidades locais, ou seja, propor o reaproveitamento da área por meio de um novo uso que não seja conflitante com o entorno, com ocupações já existentes e anseios locais e regionais.

Em alguns lugares, como é o caso da província de Québec, no Canadá, da província de Queensland, na Austrália, em Portugal, na França, dentre outros países, exige-se um plano de reabilitação das empresas mineradoras antes da instalação do empreendimento. Nestes casos, o empreendedor deve apresentar uma previsão de custo desta etapa, e a identificação de garantia financeira disponibilizada. O Brasil exige do minerador a reabilitação da área degradada por meio do PRAD e, em alguns estados, exige-se a apresentação do PFM. A garantia financeira não é exigida, mas já existem discussões a respeito desta necessidade.

O processo de reabilitação deve ser realizado progressivamente durante a atividade. Esta visão proporciona diminuição dos custos totais, uma vez que reduz

os passivos ambientais e possibilita a incorporação de novas tecnologias. A normatização estadual de Minas Gerais (DN 127/08, art. 2º) tem este entendimento.

Flores (2006) ressalta a importância na definição do momento em que a área é considerada reabilitada, fato que exige a definição de uma série de critérios a serem cumpridos pelo empreendedor antes de ser liberado da sua responsabilidade. O conflito está justamente nesta definição. Para o empreendedor, este momento deve ser o mais breve possível. Para o governo e a sociedade, deve ser o mais longo possível, como forma de se resguardarem, uma vez que podem surgir danos da atividade anos após o seu encerramento. Flores (2006) destaca que

Esses critérios devem ser suficientemente bem definidos, constituídos por indicadores mensuráveis, para garantir que os interesses e as preocupações de todas as partes envolvidas no processo de fechamento (comunidades, associações civis, mineradores, acionistas, órgãos governamentais e proprietários de terras na região circunvizinha, dentre outros) serão contemplados e adequadamente equacionados. Entretanto, não devem ser tão prescritivos e inflexíveis que se alcançar as metas e se atingir tais objetivos, torne-se um ônus insuportável, técnica e ou economicamente, para a empresa de mineração (FLORES, 2006, p.51).

A definição de indicadores de cumprimento dos programas e ações de reabilitação é uma forma de controle de todos os envolvidos no processo. Além da perspectiva da sociedade e do empreendedor, a especificidade de cada mina também influi nos procedimentos e planejamento desta etapa. A existência de mais de uma frente de lavra ou a sua distância das instalações industriais, por exemplo, influem no momento mais adequado para o início dos processos de reabilitação, que podem ocorrer antes mesmo do início do descomissionamento da mina. Entretanto, mesmo com esta diferenciação, esta etapa deve ocorrer o quanto antes, evitando danos mais complexos de serem remediados e, desta forma, melhorando a segurança e reduzindo os custos.

Por fim, a singularidade da atividade demanda que os critérios definidos se relacionem de forma diferente em cada caso, resultado da conjugação da definição de práticas e técnicas a serem executadas, metas, critérios e propostas de uso futuro específicas.

Monitoramento e Manutenção

Após a reabilitação, são necessárias ações de monitoramento, isto é, ações e cuidados imprescindíveis em pontos específicos para a garantia da segurança e qualidade ambiental, por um determinado tempo. Mesmo com a evolução de técnicas e tecnologias para a reabilitação de áreas degradadas, algumas áreas podem aparecer contaminadas após anos do encerramento do empreendimento. Por isso, o PFM deve apresentar programas de monitoramento do sítio durante um período após o encerramento das atividades e reabilitação do sítio. O planejamento financeiro do encerramento da atividade deve contemplar os custos de monitoramento e manutenção.

O programa de monitoramento auxiliará a definir a periodicidade das inspeções e programas de manutenção necessários e deverá ter continuidade até que se comprove que não há impactos inaceitáveis originando-se no sítio (WAGGITT e MCQUADE, 1994; BRODIE, 1998, *apud* FLORES, 2006). É importante destacar que cada mina possui uma demanda específica, definida pelas suas especificidades técnicas e características físicas. Esta etapa deve ser reavaliada periodicamente a fim de ser mensurada a eficácia na aplicação dos programas e na seleção dos seus instrumentos e tecnologias aplicadas, que estão em constante evolução. A resposta das estruturas existentes da mina deve ser atualizada também quanto à segurança e qualidade ambiental. Nesta etapa ainda é relevante uma avaliação das atividades e programas de reabilitação.

Por fim, é prioritária a análise da interação da mina com o entorno, principalmente nos casos onde há estruturas que demandam maior atenção quanto à segurança da comunidade local e risco de contaminação, o que ocorre quando há barragens e/ou rejeitos tóxicos.

Pós-fechamento

Momento em que o sítio reabilitado encontra-se pronto para receber um novo uso, assumindo novo papel sociocultural, econômico e ambiental. Presume a aceitação de todo o processo de fechamento pelos atores envolvidos e que a área reabilitada poderá ser entregue a terceiros de maneira satisfatória. Isto é, neste

momento as preocupações sociais e econômicas ganham destaque juntamente com as ambientais.

Nesta etapa é necessária a realização de um balanço ambiental global de todo o processo de reabilitação e do andamento dos programas de monitoramento, como forma de consolidação do processo de fechamento da mina e aprimoramento dos processos futuros.

Plano de Fechamento

O conceito de Plano de Fechamento vem sendo construído ao longo dos últimos anos em todo o mundo. O histórico mundial de problemas econômicos decorrentes dos ambientais, ao final do período da vida útil de empreendimentos mineiros, vem confirmando o entendimento de que a etapa de fechamento se constitui tecnicamente em uma fase do ciclo de vida deste ramo industrial. Isto porque, como nas demais etapas, deve ser planejado, orçado e incluído no planejamento global da mineração, para que possam cumprir os aspectos legais, ambientais e sociais gerados pela atividade. Neste sentido, a mineração pode ser entendida como uma forma de uso temporário da superfície, uma vez que altera o uso do seu solo por um período determinado e após a fase de operação precisa se reorientar para novos usos.

Após as colocações legais no capítulo anterior, percebe-se que, atualmente, são crescentes as preocupações com o impacto gerado pela indústria de mineração. Pode-se dizer que a reputação negativa desta atividade colaborou para sua visibilidade. Entretanto, importante destacar a necessidade de consolidação de uma nova percepção para o setor, de alta relevância econômica, social e tecnológica que a difusão da incorporação do fechamento no processo de planejamento e análise de viabilidade do empreendimento incita. Um dos fatores fundamentais para esta alteração é a consolidação de uma nova postura, não somente por parte das mineradoras, mas também de todos os atores envolvidos, isto é, órgãos governamentais, instituições de ensino, comunidades locais e sociedade civil. Não se deve ignorar a importância da atividade na atualidade. Entretanto, todos esses atores devem assumir seus papéis e responsabilidades no processo de desenvolvimento e evolução da atividade.

Os objetivos mais elementares desta fase são o de minimizar e controlar impactos ambientais futuros, reduzir o risco financeiro posterior dos acionistas das mineradoras e o de criar um local estável e adequado para novas formas de uso futuros, uma vez que a elaboração de um plano de fechamento contribui para o gerenciamento mais eficaz das áreas mineradas. Vale lembrar que um adequado planejamento desta etapa pressupõe a incorporação dos custos do fechamento aos custos de produção na fase de estudo da viabilidade do empreendimento. Sobre o aspecto econômico, a empresa pode gerir melhor os custos do fechamento. Segundo o *World Bank* (2002)²⁶,

Pesquisas preliminares indicam que minas à céu aberto e subterrâneas de médio porte com 10 a 15 anos de operação custam de 5 a 15 milhões de dólares para fechar, enquanto que o fechamento de minas em operação por mais de 35 anos, com grandes pilhas de estéril e barragens de rejeitos pode custar mais de 50 milhões de dólares. A ocorrência de drenagem ácida aumenta os custos significativamente em termos da reabilitação das pilhas de estéril, barragens de rejeitos e tratamento de água. Custos de fechamento precisam ser estimados caso a caso e atualizados constantemente a fim de garantir que os recursos sejam suficientes e estejam disponíveis no momento do fechamento.

O custo do fechamento de uma mina varia muito e depende de fatores como a sua idade, localização, tipologia do mineral extraído, porte, gerenciamento ambiental, características geológicas, dentre outros. O seu custo, portanto, é muito específico. A estimativa dos custos é um fator crítico para a garantia da execução de todas as medidas previstas, uma vez que se deve dispor de fundo suficiente para isto. Conforme estudos do *World Bank* (2002), a reabilitação progressiva da mina durante a etapa de operação reduz seus custos finais. Além de se fazer uma estimativa antes mesmo da abertura da mina, são fundamentais a revisão e adequação periódicas a novas tecnologias, levantamento e sistematização de dados de monitoramento, consideração sobre alterações legais, sociais, econômicas e ambientais inesperados, dentre outros.

²⁶ Traduzido pela autora do original *Preliminary research indicates that medium-size open pit and underground mines operating in the past 10 to 15 years cost US\$ 5-15 million to close, while closure of open pit mines operating for over 35 years, with large waste and tailing facilities, can cost upwards of US\$ 50 million. The occurrence of acid rock drainage adds significant costs in terms of dam and dump rehabilitation and water treatment. Costs need to be estimated on a case by case basis and updated regularly to ensure that sufficient fund are available for closure*+(WORLD BANK, 2002, p.5).

Outro aspecto de grande influência sobre a eficiência dos processos de fechamento é a sua análise e o desenvolvimento conjuntamente com o planejamento da mina, não somente em termos ambientais, como sociais, fiscais e econômicos. Lima, Flores e Costa (2006) destacam a importância da incorporação dos riscos potenciais (identificação das fontes potenciais, avaliação dos riscos, planejamento das ações mitigadoras adequadas, quantificação dos fatores específicos) para a redução dos custos e incertezas do processo. A revisão técnica e análise de risco no PFM, bem como a relação custo/benefício, devem ocorrer no âmbito técnico, social e ambiental.

Segundo o *World Bank* (2002), os principais elementos para um bom plano de fechamento de mina são:

- Clareza sobre os custos e prazos;
- Especificações sobre a reabilitação da superfície e da forma do terreno, incluindo a remoção das plantas de operação e equipamentos (descomissionamento) e estabilização e descontaminação de barragens e diques;
- Avaliação dos riscos para auxiliar na definição de trabalhos preparatórios;
- Análise dos custos/benefícios de diferentes opções no momento em que o plano está sendo preparado, revisto e atualizado;
- Plano de gerenciamento para o fechamento da mina a ser implementado;
- Proposta de mecanismos de controle e monitoramento no pós-fechamento.

Deve ser considerada, ainda, como um elemento fundamental para um bom plano de fechamento, a chamada "licença Social", que pode ser observada como uma grande preocupação, principalmente nos países desenvolvidos (*International Council on Mining and Metals*, 2006). Esta se refere à aceitação por parte da comunidade local da implantação de uma mina. É uma licença intangível, de aprovação informal por parte da comunidade, e não é permanente. A companhia deve respeitar, ouvir e atender ao máximo suas demandas. Garcia (2008) ressalta a permanência da mina no local, ou seja, a comunidade conviverá para sempre com

ela, mesmo após seu fechamento. Portanto, é seu direito legitimar e participar do processo de planejamento do seu fechamento.

De acordo com o *International Council on Mining and Metals* (ICMM, 2008), todo o processo de fechamento deve contemplar um entendimento dos riscos e oportunidades que estão em jogo, além do conhecimento que estão subsidiando a tomada de decisões, considerados os que afetam a saúde e segurança, a sociedade, o meio ambiente, além dos aspectos legais e financeiros. Um processo de avaliação deve ser usado para:

- minimizar as consequências negativas de fechamento;
- maximizar os benefícios positivos do fechamento;
- minimizar a probabilidade de os objetivos de fechamento não serem atingidos;
- maximizar a probabilidade de captação de oportunidades para benefícios duradouros.

Outro aspecto a ser observado na elaboração de um bom plano de fechamento é a existência de diálogo e a construção de uma parceria entre os maiores interessados, ou seja, entre a empresa, os órgãos governamentais envolvidos e a comunidade local. A emergência dessa cooperação poderá reduzir custos e potencializar resultados para todas as partes envolvidas. Ressalta-se, entretanto, a necessidade de uma visão proativa do assunto, não somente pela sua complexidade, mas também visando ao gerenciamento mais eficaz e a busca de melhores resultados.

É importante para o governo e para a comunidade entender e se planejar para o fechamento de uma mina. É necessário incentivar e desenvolver atividades, ou seja, diversificar sua matriz econômica com outras atividades, que perdurarão além do ciclo de vida na mineração e que sejam capazes de gerar oportunidades para as futuras gerações.

Sobre a importância dos interessados diretos na construção do fechamento

de mina e proposição de uso futuro, o Conselho Internacional de Mineração e Metais . ICMM (2008) entende que

Enquanto muitos resultados ambientais de fechamento dependem da competência especializada da empresa de mineração para sua conceituação e reabilitação, as comunidades e governos desempenham um papel essencial nos resultados sociais de fechamento. A comunidade é que detém a maior parte da história local e o conhecimento para instruir o desenvolvimento dos resultados sociais de fechamento. Os governos local, estadual e nacional fornecem perspectivas sobre capacidades institucionais, economias local e nacional, questões culturais e entre comunidades, e sobre a sustentabilidade dos resultados sociais de fechamento (ICMM, 2008, p. 20).

Outro ponto que merece destaque é a importância do direcionamento de órgãos e agências governamentais locais e regionais no planejamento e preparação do fechamento de mina. Ter uma perspectiva regional mais abrangente, além da atividade de mineração em si permite aos envolvidos examinar opções e oportunidades de propor um cenário capaz de alavancar o desenvolvimento da região, no pós-fechamento da mina, inserindo a nova proposta num âmbito de planejamento e desenvolvimento regional. Esta visão mais abrangente auxiliará na reestruturação territorial e socioeconômica da região.

Nota-se que é cada vez maior a importância do fechamento de mina. Companhias têm percebido a importância do planejamento desta etapa na fase inicial do ciclo da mineração, não somente por obrigações legais e sociais, mas também financeiras. Negar esta fase pode significar negligenciar seus lucros.

O *International Council on Mining and Metals* (2006) define que o desenvolvimento sustentável para o setor significa a adequação dos investimentos quanto aos aspectos técnicos, além de ser ambientalmente sensível, financeiramente lucrativo e socialmente responsável. O fechamento de mina deve ser entendido como um processo, que pode ser temporário ou permanente, mesmo se referindo à etapa na qual a operação da mina está terminando.

O processo de fechamento de mina deve ser visto não simplesmente como o fim da mina, mas como uma etapa inserida num processo maior de recuperação ambiental para o ecossistema e a renovação social para as comunidades. A reabilitação de áreas mineradas deve levar fortemente em consideração a sua re-

incorporação ao entorno, considerando as dinâmicas territoriais, as relações sociais, espaciais, temporais e sua historicidade. Estes fatores são primordiais para o sucesso do processo de fechamento de áreas mineradas.

Desta forma, entende-se que os elementos estratégicos para o sucesso do fechamento de mina devem incorporar:

- Planejamento desde a concepção da lavra e planejamento da atividade como um todo;
- Estabelecimento de uma espécie de fundo para a recuperação das minas;
- Construção de um sistema de governança cooperativo, isto é estabelecer a cooperação entre governo, empresa e comunidade, entendendo a importância de cada órgão, ou seja, seu papel. Todos devem ser atuantes;
- Clareza e coerência legal e nos marcos regulatórios e procedimentos técnicos;
- Articulação, alinhamento e fortalecimento institucional, entre os órgãos governamentais;
- Participação ativa de todos os atores interessados;
- Análise das vocações locais, tendo como base a interface técnica (por meio da análise da dinâmica territorial, entendida sob um enfoque sistêmico) e política (entendida como o processo decisório).
- Nos casos em que haja um alto grau de dependência da atividade, entende-se como fundamental a elaboração do diagnóstico socioeconômico como base para a proposição de alternativas de geração de renda e emprego, isto é, buscar uma nova matriz econômica para o município;
- Atendimento de aspectos técnicos para a garantia da segurança, saúde, equilíbrio e qualidade ambientais.

4.3 Estado da Arte do Uso Futuro da Mineração: Panorama Mundial

Na comunidade internacional alguns conceitos mais modernos de

planejamento de empreendimentos mineiros estão indo além do Plano de Fechamento. Uma proposta de desenvolvimento é o que se pode chamar de um Plano de Uso Sustentável para Área Minerada, cujo conceito está alinhado com a normatização mineira, de que o fechamento da mina deve ser planejado desde o início da atividade de mineração, para condução da mesma tendo como referência o uso futuro da área, após o encerramento da mineração. Os exemplos apresentados neste trabalho têm como objetivo ilustrar a aplicação de alguns pontos expostos acima, além de serem casos de sucesso reconhecidos internacionalmente. Entretanto, eles não encerram a discussão, mesmo porque são representativos de uma determinada conjuntura.

4.3.1 Lusatia (Alemanha): Paisagem industrial transformada em uma nova paisagem cultural²⁷

A atividade de mineração de linhito em Lusatia se iniciou em 1844 e já opera a mais de 150 anos. A extração de linhito sempre foi vital para a indústria na Alemanha, que chegou a ser o maior produtor mundial, tendo sido minerado mais de 300 milhões de toneladas, cerca de um terço da produção anual mundial. Só a região de Lusatia, minerou 200 milhões de toneladas. Havia cerca de quarenta minas a céu aberto operando no final dos anos 1980 e cerca de 140 mil pessoas trabalhavam nesta indústria (BISMARCK, 2010), que ainda possui cavas em operação, como a cava *Welzow-Süd*, que operará pelo menos até 2030. A mineração de linhito representou a espinha dorsal da política energética do período da República Democrática da Alemanha. A área de mineração chegou a ocupar mais de 814 km² em Lusatia. Entretanto, segundo a *Internationale Bauausstellung* (IBA, 2010b) ocorria uma verdadeira luta de forças entre a busca da autonomia energética e as pequenas comunidades. Cerca de 130 vilas e distritos foram demolidos, e 25 mil habitantes deslocados. A maior foi em *Grossräschen*, onde cerca de 4 mil habitantes tiveram que deixar suas casas, enquanto metade da cidade foi destruída por uma mina, para gerar emprego para mais de 60 mil pessoas. Interessante que a

²⁷ O material deste tópico foi traduzido pela autora com o auxílio de Maria Goretti Haussman.

IBA (2010b) apresenta um dito local que expressou claramente o impacto que a mineração gerou na região: *o carvão dá. E o carvão tira*. Claramente o impacto ambiental e, principalmente, o sociocultural foi muito alto.

Após a reunificação da Alemanha, quase todas as plantas de processamento fecharam na região, o que elevou a taxa de desemprego para 25%, desencadeando uma evasão da população. Além deste grande problema social, destaca-se a completa transformação da paisagem, associada à paisagem lunar e à destruição ambiental. Entretanto, o princípio legal do poluidor-pagador é aplicado à indústria mineral alemã, obrigando as mineradoras a remediar qualquer dano ou risco provocados pela atividade.

Apesar de ser colocado que a paisagem deve ser restaurada após a atividade de mineração e ser considerada segura para o meio ambiente e a população do entorno, sempre há um debate entre os prós e contras nas definições das medidas a serem tomadas. Há dois cenários básicos que a IBA (2010b) apresenta quando o assunto é lidar com paisagens transformadas pela mineração.

O primeiro refere-se a ações de remediação e/ou restauração, que pode ser interpretado como a reconformação ou até mesmo a reconversão do território, podendo criar, por exemplo, áreas recultivadas, regiões agrícolas, reflorestamento, construção civil e, para as áreas remanescentes das cavas, a inundação criaria lagos e corpos d'água artificiais. As instalações industriais (coquearias, usinas de energia, dentre outros) dariam lugar a novos usos ou seriam demolidas. A intenção seria, em duas ou três gerações, reduzir ao máximo a lembrança da existência da atividade de exploração de linhito daquela proporção. A proposta seria de tentar remediar o que não pode ser desfeito, isto é a alteração do meio ambiente e a remoção de comunidades inteiras (IBA, 2010b).

O segundo refere-se à recuperação da natureza por si só, isto é, o desenvolvimento da área sem a interferência humana. Entretanto, este cenário é de alto risco para os habitantes da região. Os lagos que se formariam naturalmente com as águas das chuvas não apresentariam boa qualidade, assim como as águas subterrâneas trariam sulfetos comuns na região para a superfície. Além de não possibilitar o desenvolvimento de vida e o seu uso, estes lagos poderiam contaminar

outros corpos d'água. Além disso, as pilhas de rejeito apresentariam risco de desmoronamento. Desta forma, grande parte da região de Lusatia teria que ficar sem uso e restrita por muitos anos.

Entretanto, no caso de Lusatia, foi desenvolvido um terceiro caminho. Esta proposta vai além da reabilitação, incluindo o resgate da memória industrial de Lusatia. Sua concepção entende que a construção de parcerias entre a comunidade, governo e entidades privadas possibilitará o melhor aproveitamento dessa região em termos de uso turístico, qualidade de vida e lazer. Para a iniciativa privada, isso também ampliaria a possibilidade de investimentos locais.

No final de 1990, foi tomada a decisão pelo terceiro caminho, com a implementação de uma exposição internacional de construção, o *Internationale Bauausstellung* (IBA). A IBA é uma organização que auxilia na proposição de projetos e ideias, sendo uma espécie de catalizador de mudanças, que tenta melhorar e dar uma nova qualidade para mudanças estruturais que já estão em andamento. Seu objetivo é buscar soluções inovadoras para as questões contemporâneas sobre construções e planejamento urbano, como forma de transformação, inclusive no âmbito regional. Desde 2000, a IBA tem trabalhado em diversas paisagens e projetos de transformação estrutural. Em 2000, o IBA começou a supervisionar e melhorar a recuperação da área em questão, acrescentando características de design de qualidade ao máximo. Tendo como exemplo outras antigas áreas industriais onde a IBA interviu, como o IBA *Emscher Park*, em *Ruhrgebiet*, os membros de Lusatia da IBA começaram a definir ideias para uma exibição internacional de arquitetura em Lusatia e a procurar apoio dentro da própria região.

Em 1994, foi criada a companhia *Lausitzer und Mitteldeutsches Bergbau-Verwaltungsgesellschaft*. LMBV²⁸, cuja tarefa é lidar com a recuperação dessas áreas degradadas. Desde o seu início a LMBV tem participado do processo de reabilitação conjuntamente com a IBA. A região chamou muita atenção pela paisagem lunar que a atividade deixou como passivo, sem mencionar no alto nível de desemprego.

²⁸ Ou, no inglês, *Lusatian and Central German Mining Administration Company*.

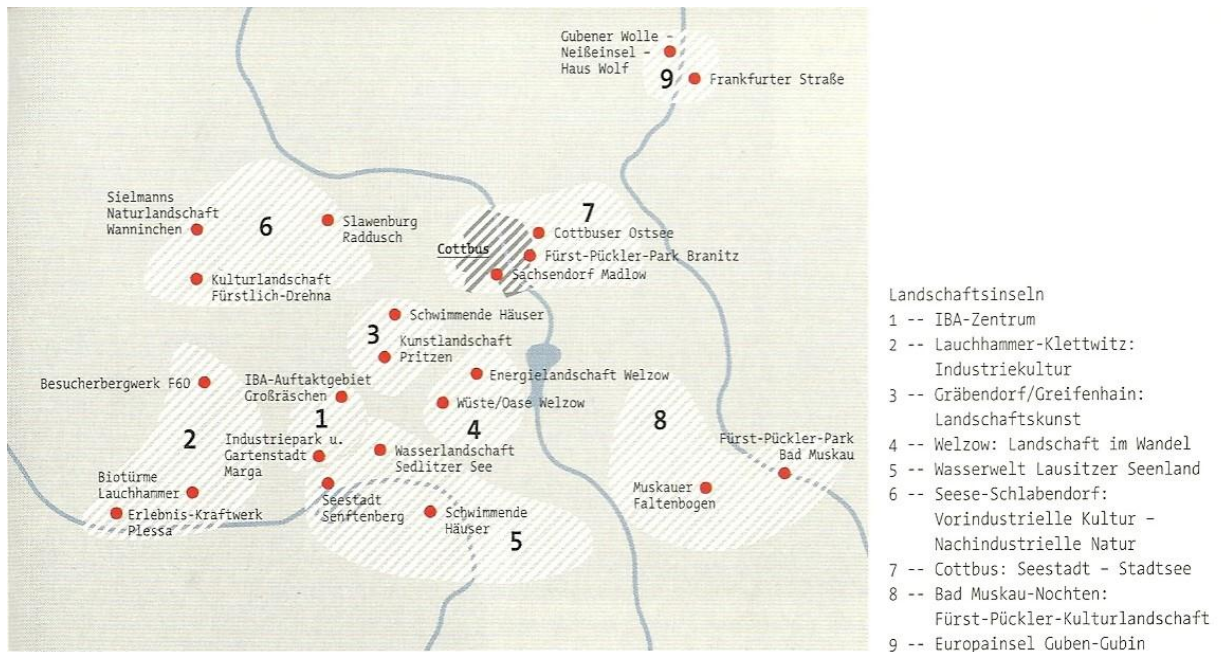
A responsabilidade legal dessas áreas recaiu sobre o governo como proprietário dos negócios de linhito que não puderam ser privatizados e, quem lida com isso é a LMBV. O seu trabalho de reabilitação modificou completamente a paisagem da região. A antiga paisagem lunar começou a se transformar numa paisagem que oferecia maior segurança no acesso a áreas que poderiam ser utilizadas para outras atividades, como agricultura e florestas, onde plantas e animais poderiam ressurgir, além de usos de recreação e lazer para os habitantes locais e para o incremento do turismo na região.

No total, 224 áreas lavradas tiveram que ser reabilitadas. Estão rodeados por cerca de 1.190 km² de pilhas de rejeito. A paisagem e toda a infraestrutura tiveram que ser destruídas sobre grandes áreas.

Desde 2000, a IBA tem atuado em diversos projetos de transformação de paisagens individuais e interconectados em Lusatia. A questão da transformação de paisagens foi uma abordagem inovadora para a região de Lusatia, mas já representava algo comum para a IBA, que possui uma longa tradição de exposições de arquitetura na Alemanha. Foram criados 30 lagos artificiais que possibilitam os mais diversos usos (BISMARCK, 2010). Durante os anos de atuação na região, o número de projetos passou de vinte para trinta. Eles são distribuídos em nove áreas dentro da região, criando um conceito de "cenário das ilhas",²⁹ divididos de acordo com suas características, circunstâncias e problemas específicos (FIGURA 01). Este conceito surgiu nos primeiros anos da IBA. Cada cenário tem seu próprio tema, definido por uma determinada situação local.

²⁹ Traduzido do alemão *Landschaftsinseln*. Do inglês *landscape islands*.

Figura 01 . [Localização das Ilhas cenário, onde foram implementados projetos de intervenção]



Fonte: Internationale Bauausstellung, 2010, p. 43.

O cenário da ilha cinco, por exemplo, é composto por vários lagos, os quais antes eram cavas deixadas pela mineração. Entre outros cenários, esta paisagem de ilhas já incluía o lago *Senftenberg*, o qual tem sido uma destinação turística há mais de trinta anos, o lago *Geierswalde* e o lago *Partwitz*. Uma das ideias que a IBA desenvolveu para o cenário 5 foi a construção de casas flutuantes, uma nova marca registrada para a região (IBA, 2010b).

O cenário da ilha 2, denominado *Lauchhammer-Klettwitz Industrial Heritage*, é caracterizado por numerosas estruturas da mineração, como a coqueria e usina de energia. O primeiro projeto da IBA, o F60 (FIGURA 02) em *Finstertal*, encontra-se nesta área, e permite a visita das instalações da mina.

Figura 02 . [A mina F60 é aberta a visitação]



Fonte: Internationale Bauausstellung, 2010, p. 91.

Outras ilhas são dedicadas ao planejamento e revitaliza o urbanos, bem como projetos arquitet nicos, com a colabora o da Pol nia e seguindo um conceito de paisagem-arte.

Mais e mais projetos surgiram a partir do conceito das ilhas cenários, e a afinidade entre eles não se limitava a este conceito e se estendia além de seus limites físicos. O projeto *F rst-P ckler_Weg*, por exemplo, surgiu como uma visão mais abrangente do território e com o objetivo de criar uma interface entre os conceitos das ilhas cenários, gerando uma rota de visita o. Portanto, os trinta projetos que a região de Lusatia desenvolveu iam além do conceito de ilha cenário e possuíam características transversais ao conceito inicial. Desta forma, foram agrupados em temas centrais ou programas na medida em que foram sendo implantados e aplicados nas ilhas cenários. São eles:

- Patrimônio industrial:³⁰ partiu do princípio que não há futuro sem um passado, o que incentivou a preserva o e reutiliza o de exemplos da história industrial da região, testemunho da sua historicidade, conferindo identidade   região

³⁰ Traduzido do alemão *Industriekultur* ou do inglês *industrial heritage*

e um novo desenvolvimento. Como exemplo dessa linha conceitual, há a Mina F60 (FIGURA 02), a Usina de Energia Plessa e a Rota do Patrimônio Industrial e Cultural de Lusatia, ENERGIE (FIGURA 03).

Figura 03 . [Museu em Cottbus . ENERGIE, Lusatia, representa uma herança industrial europeia e compõe a Rota Europeia do Patrimônio Industrial]



Fonte: Internationale Bauausstellung, 2010, p. 263.

- Mundo das Águas de Lusatia ou Paisagens aquáticas.³¹ refere-se às antigas cavas de mineração que, após as obras de reabilitação, criaram paisagens aquáticas, transformando também a face da região, trazendo novas oportunidades para o desenvolvimento regional e econômico, com novas possibilidades de negócios e turismo. Dentro das ideias da IBA, existe, ainda, a criação de um canal para navegação e a criação de edificações flutuantes como característica única. Estruturas como o Terraço de IBA e o logotipo para o Lago de Lusatia são verdadeiros marcos e representam o padrão de qualidade e identidade a ser

³¹ Traduzido do alemão *Wasserlandschaften* ou do inglês *waterscape*

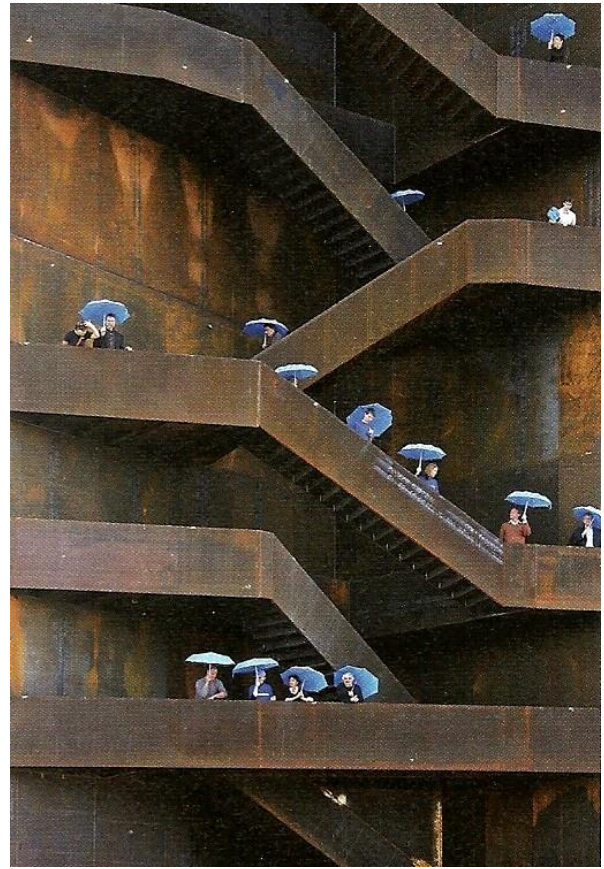
alcançado (FIGURAS 04 e 05).

Figura 04 - [marco no canal Sornoer]



Fonte: LAUSITZER SEELAND, [20-?] http://www.lausitzerseenland.de/en/culture_scenery-culture_scenery.html , [20--?]

Figura 05 . [visitação no marco]



Fonte: Internationale Bauausstellung, 2010, p. 41.

- Paisagem de energia:³² Lusatia oferece espaço para a geração de várias fontes de energia renovável, como eólica, solar e biomassa. A IBA tem desenvolvido um conceito que combina essas diversas fontes de energia na região, conforme a potencialidade de cada área. Há um projeto piloto de produção de biomassa em Lusatia, numa parceria entre a IBA, a mineradora Vattenfall e a BTU Cottbus.

- Novos Territórios:³³ as cavas das antigas minas proporcionaram uma nova oportunidade para redesenhar a paisagem. Para isso, foram avaliadas a constituição do solo, a geomorfologia, a vegetação, até as rotas e estradas existentes e o

³² Traduzido do alemão *Energielandschaften* ou do inglês *Energy landscapes*

³³ Traduzido do alemão *Neuland* ou do inglês *New Territory*

levantamento de lugares singulares. A IBA aplicou este tema na cava de *Welzow-Süd* (FIGURA 06) para investigar esse novo potencial e para testar diversos conceitos.

Figura 06 - [*Welzow-Süd*]



Fonte: LAUSITZER SEELAND, [20-?].

- Paisagens de fronteira:³⁴ Lusatia encontra-se na fronteira com a Polônia, o que representa um grande desafio em termos de desenvolvimento regional. Com a II Guerra Mundial, esta antiga fronteira unificada foi rompida. Desde 2004, quando a Polônia entrou para a União Europeia e com a abertura da sua fronteira em 2007, a perspectiva de trabalhos compartilhados foi estendida, com projetos que ampliaram seus conceitos e que permitissem cruzar as fronteiras da Polônia e da Alemanha, como com o *Geopark Muskauer Faltenbogen* (FIGURA 07).

34 Traduzido do alemão *Grenzlandschaften* ou do inglês *Border landscapes*

Figura 07 - Muskauer Park



Fonte: Internationale Bauausstellung, 2010, p. 173.

- Paisagens Urbanas.³⁵ o desenvolvimento industrial de Lusatia foi acompanhado pela construção de casas para os trabalhadores, formando comunidades e o surgimento de muitas pequenas cidades na região. A produção industrial decaiu e muitos empregos foram perdidos, o que encolheu as cidades e a economia regional. As pessoas deixaram a região e casas foram desmanteladas, pois havia um excesso de habitação. A IBA realizou um processo de reconstrução habitacional em *Sachsendorf-Madlow*, que se iniciou em 2000. Um dos modelos experimentais foi a demolição de um antigo edifício de 54 apartamentos e o reaproveitamento das antigas placas de concreto (*Betonplatten*) na construção de pequenas vilas, constituídas de 13 prédios de dois a três andares e no máximo 13 apartamentos no total. As construções, portanto, passaram a ter densidade mais baixa. Além disso, quarteirões inteiros foram remodelados, revitalizando a cidade, numa busca de qualidade de vida e, de certa forma, estética.

35 Traduzido do alemão *Stadtlandschaften* ou do inglês *Urban landscapes*.

- Paisagens em transição:³⁶ Foram considerados usos de transição no processo de reabilitação, desenvolvimento regional e mudança de usos. A IBA considera que serão necessárias décadas para a completa transformação da região. Os usos intermediários são uma forma de divulgação ao público, com a abertura das áreas em operação e em processo de reabilitação para visitas do público em geral, permitindo experimentar e conhecer essas áreas. O objetivo é auxiliar na mudança de percepção sobre Lusatia, colaborando para criação de um novo olhar, possibilidades e oportunidades.

Toda a grande extensão da região de Lusatia tem passado, portanto, por um processo de intervenção e alteração da paisagem e do território. A região foi vista como uma grande oportunidade de construção de novas possibilidades e relações, criando uma identidade regional e diversos usos futuros de antigas áreas mineradas, sem desconsiderar seu passado industrial. Por esta razão, os trabalhos de reabilitação e reconversão têm sido a base para a proposição de algo novo, com a criação de empregos, por meio de projetos inovadores e sustentáveis, que misturam a geração de energia renovável, patrimônio industrial, turismo, renovação urbana e reconversão territorial, promovendo o desenvolvimento econômico.

Fica claro que a ideia de recuperar os impactos gerados pela atividade de mineração rapidamente deu lugar à convicção de que o melhor uso possível é a transformação de um passivo ambiental e uma região estagnada economicamente em uma oportunidade de projetar uma nova paisagem com grande potencial de desenvolvimento futuro, isto é, de transformar uma paisagem industrial, com base em um conceito inovador, em uma inspiração para o desenvolvimento econômico e social.

4.3.2 Eden Project (Cornwall UK)³⁷

O Eden Project está localizado em Bodelva, na região sudoeste da Inglaterra, a Cornuália. Antes da sua implantação, existia uma cava de

³⁶ Traduzido do alemão *Zwischenlandschaften* ou do inglês *Transitional landscapes*.

³⁷ O material deste tópico foi traduzido pela autora.

aproximadamente 160 anos de uma antiga exploração de argila para porcelana.³⁸ Entre o final do século XVIII e meados do século XIX a Cornuália era responsável por mais da metade da produção mundial de cobre e estanho. A região também é caracterizada pela mineração. A exploração de argila faz parte da história do Eden Project, que é considerado um dos maiores projetos de reabilitação.

Nos últimos anos, o Eden Project tem sido instrumento de transformação da economia e de novas perspectivas na região da Cornuália. É um verdadeiro símbolo de otimismo e possibilidade de mudanças.

A ideia do Eden Project se iniciou com o desejo de se criar um jardim com o objetivo de apresentar a diversidade de biomas do mundo, por meio da construção da maior estufa do mundo. Stranz (2010) destaca que a equipe do Eden Project estava procurando por um local de implantação do projeto, mas não necessariamente uma antiga área minerada. Foram considerados vários aspectos fundamentais, como a proximidade de uma boa infraestrutura, uma área que possibilitasse o máximo de luz natural e pudesse disponibilizar uma grande área para estacionamento. A exploração de argila na Cornualia alterou sua paisagem e criou grandes áreas planas abandonadas e a equipe responsável por este projeto viu nisto a possibilidade de incorporar outros valores.

O Eden Project pretendeu criar um verdadeiro ícone na Cornuália, que pudesse atrair mais pessoas para visitar a região, por meio de uma completa alteração do uso do solo, da reconversão do seu território. Além da questão do turismo, o Eden Project tem como objetivo ser um projeto educacional, recriando diferentes zonas climáticas do mundo, com suas vegetações nativas, em uma área de 15 hectares ao ar livre e em duas grandes estufas ou biomas.

A primeira estufa, o bioma de trópico úmido, é a maior, com 200 metros de comprimento, 100 metros de largura e 50 de altura. Sua estrutura é autoportante, devido ao seu inovador desenho, pesa somente 400 toneladas, somando cerca de 1,2 hectares. Esta estufa abriga uma grande variedade de espécies, provenientes do oeste da África, Malásia, Oceania e Amazônia.

³⁸ Traduzido do inglês *china clay*

Figura 08 - [Vista da maior estufa do Eden Project]



Fonte: EDEN PROJECT, [20-?].

O outro abriga o bioma de clima temperado quente, cuja construção é similar, mas cerca de metade do anterior, com 150 metros de comprimento, 65 metros de largura e 35 metros de altura, possuindo cerca de 0,6 hectares. Esta estufa abriga espécies de clima mediterrâneo, da Califórnia e da África do Sul. Na figura 09 é possível ver as duas estufas.

O restante da área (12 hectares) representa a parcela externa do projeto. A área possui ainda uma arena, que abriga eventos como concertos musicais e outras performances artísticas e usos, como uma pista de patinação.

Figura 09 - [Vista aérea do Eden Project]



Fonte: GOOGLE EARTH, 2010.

O clima natural da Cornuália, onde no inverno quase não neva ou tem geadas, é propício para o crescimento de várias espécies diferentes. Entretanto, a função principal do Eden Project permanece sendo a educação ambiental por meio de workshops, exposições e eventos.

A área do patrimônio mundial da mineração da Cornuália foi reconhecida pela UNESCO em 2006, o que representou seu significado internacional na indústria de mineração durante o período de 1770 a 1914. A paisagem deste projeto foi concebida para ser uma das mais significantes do século XXI.

Mais de 100 mil mudas foram plantadas desde sua abertura. Esta coleção botânica busca educar e informar, sendo composta principalmente de espécies do dia-a-dia. O projeto quer encorajar a participação e colaboração de pessoas dos mais diversos campos de atuação, como artistas, cientistas, engenheiros, horticulturalistas e designers.

Sobre o aspecto social deste projeto, Stranz (2010) apresenta que a sua política estipulava que somente pessoas que residissem na região poderiam

trabalhar no projeto, não somente para envolver a população local, mas também para impulsionar o desenvolvimento regional e reduzir as taxas de desemprego. Entretanto, também participaram pessoas com diferentes habilidades, o que também contribuiu para o enriquecimento do projeto.

Stranz (2010) destaca também a importância do apoio e o suporte da comunidade local. Uma ação que fortaleceu o sentimento de pertencimento da população local foi a abertura à visita durante as obras, o que se tornou um verdadeiro evento. Outras ações para fortalecer o envolvimento comunitário foram apresentadas por Stranz (2010), abrangendo parcerias com instituições de ensino, divulgação em apresentações a pessoas interessadas, comunicação e sensibilização da comunidade local por meio da mídia, construção de parcerias, com trocas de conhecimento e sinergia entre organizações. Digby (2010 in IBA 2010b) destaca que este projeto é um esforço do governo e universidades cujo objetivo é auxiliar pessoas a se reconectar com o mundo onde vivem, e isso lhes transmite novas ambições, capacidades e ideias para enfrentar o futuro.

Sobre o aspecto do desenvolvimento regional, pode-se dizer que o Eden Project, desde a sua inauguração, contribuiu para a melhoria da imagem da região da Cornúlia. Este projeto não somente provocou uma verdadeira transformação na economia local, mas gerou impactos nas esferas nacional e internacional, visto que é um projeto inovador e criativo. Segundo Stranz (2010), cerca de 100 milhões de libras por ano tem sido adicionalmente gastos na região desde a sua abertura, em 2001. Talvez o ponto mais importante destacado pela autora seja o fato de ter ocorrido o fortalecimento da diversidade econômica local e não somente a indústria do turismo.

4.3.3 Região de Nord-Pas de Calais (França)³⁹

A região do norte da França iniciou a sua exploração de carvão no início de 1720, o que resultou em paisagens particulares e terras abandonadas, com uma

³⁹ O material deste tópico foi traduzido pela autora.

biodiversidade rica. Durante anos, a região sofreu com uma imagem ruim, devido ao seu passado industrial. A paisagem da região foi marcada pelas pilhas de escória da mineração, o que criou uma verdadeira paisagem típica. Atualmente, esses elementos fazem parte de uma rede ecológica, na qual, uma vez interconectado, permitirá a criação de um corredor verde, no centro histórico da região de carvão de Nord-Pas de Calais.

Interessante que estas mesmas pilhas de rejeito criaram uma comunidade biológica única. A extração de carvão criou uma nova topografia (FIGURA 10) e novos habitats, os quais atraem a flora e fauna de ambientes cujas condições são similares. Entretanto, maiores efeitos da alteração criada pelos impactos da mineração foram identificados. O solo foi alterado, com condições mais quentes, devido às características dos resíduos depositados, que auxiliam na acumulação de calor.

Figura 10 . [Pilha de rejeito na cidade de Lens]



Fonte: encarte publicitário Louvre-Lens, [20-?].

Algumas organizações consideraram este cenário como um registro rico e original de patrimônio industrial, possibilitando a mudança do olhar e conferindo importância a este passado. É com este propósito que a *Établissement Public Foncier* (EPF), órgão público ligado às questões do território, atua na reabilitação de áreas industriais degradadas, em especial o passivo deixado pela mineração. Pode-se considerar que sua missão é o auxílio à coletividade na preparação do território, considerando projetos futuros, de desenvolvimento, dentro de três eixos de intervenção, a saber:

- Desenvolver a oferta de terreno para habitação social e renovação urbana: a EPF acompanha a oferta de habitação social e facilita a reutilização de áreas degradadas, atuando também em operações de renovação urbana de toda natureza;

- Antecipar a mutação de terrenos de áreas industriais e acompanhar os grandes projetos econômicos de interesse regional e nacional: este eixo visa evitar a localização brutal de empreendimentos industriais e pode ser útil na ação preventiva de surgimento de áreas industriais degradadas;

- Perseguir o desenvolvimento das tramas verde e azuis em Nord-Pas de Calais: a EDF participa do desenvolvimento das tramas verdes e azuis na região, cujo objetivo é a consolidação dos sítios considerados como o coração da natureza e de reforçar a malha dessas áreas, ação realizada em articulação com os conselhos regionais e dos parques naturais.

Entre 1991 e 2004 a EPF requalificou 4752 hectares de áreas industriais, essencialmente dentro da bacia minerária e que soma um montante de 149.687 milhões de euros (NORD-PAS DE CALAIS, 2005). A política de regeneração da EPF consiste na compra de terrenos degradados ou contaminados e na sua reabilitação e requalificação, em nome das autoridades locais. O que tem sido feito é a reconversão dessas regiões industrializadas. Essas antigas áreas mineradas têm sido inseridas agora em um corredor ecológico, o qual é o ponto de partida para uma nova rede ecológica de locais por todo o país.

Em 2002, foi estabelecido uma política para o redesenvolvimento de numerosas áreas mineradas, para planejar novas infraestruturas, como ciclovias e

trilhas, possibilitando o acesso do público em geral em atividades como observação de pássaros, *mountain bikes*, passeios à cavalo dentre outros. Esses tipos de usos são favoráveis, devido à disposição topográfica criada pelas pilhas de rejeitos, a forma e altura, além dos trilhos das ferrovias, tornando a região atrativa para eventos desportivos. Além disso, consideram essas intervenções como uma forma de quebra da monotonia topográfica do país, marcadamente plana (LEMOINE, 2010).

O uso da área foi planejado, buscando um gerenciamento e proteção ecológicos. Uma ação neste sentido foi a identificação de espécies mais relevantes, para acelerar sua restauração, o que reforçou a biodiversidade local e aprimorou o potencial biológico, por meio da criação de *habitats* respectivos.

Outra consequência da pós-mineração foi a criação da Missão da Bacia Minerária, resultado do envolvimento de conselhos locais e regionais, como forma de facilitar o entendimento das consequências da pós-mineração e impulsionar as ações e projetos de desenvolvimento urbano da região. Atualmente, há uma valorização da arquitetura industrial ligada à atividade, prédios administrativos, vilas e construções no entorno das cavas. Esse reconhecimento da importância arquitetônica e industrial da região resultou na candidatura da região de mineração de carvão de Nord-Pas de Calais na lista de Patrimônio Mundial da UNESCO, na categoria de Paisagem Cultural Evolutiva, que representa a paisagem transformada pelo homem. Isto é o resultado da interação de instituições e comunidade, que passaram, não somente, a valorizar seu patrimônio industrial, mas a se sentir proprietários dessa história, a tutelar por ela e a descobrir e valorizar também o patrimônio geológico e o potencial natural da região, propondo novos usos. Isso veio ao encontro de alguns anseios, a saber:

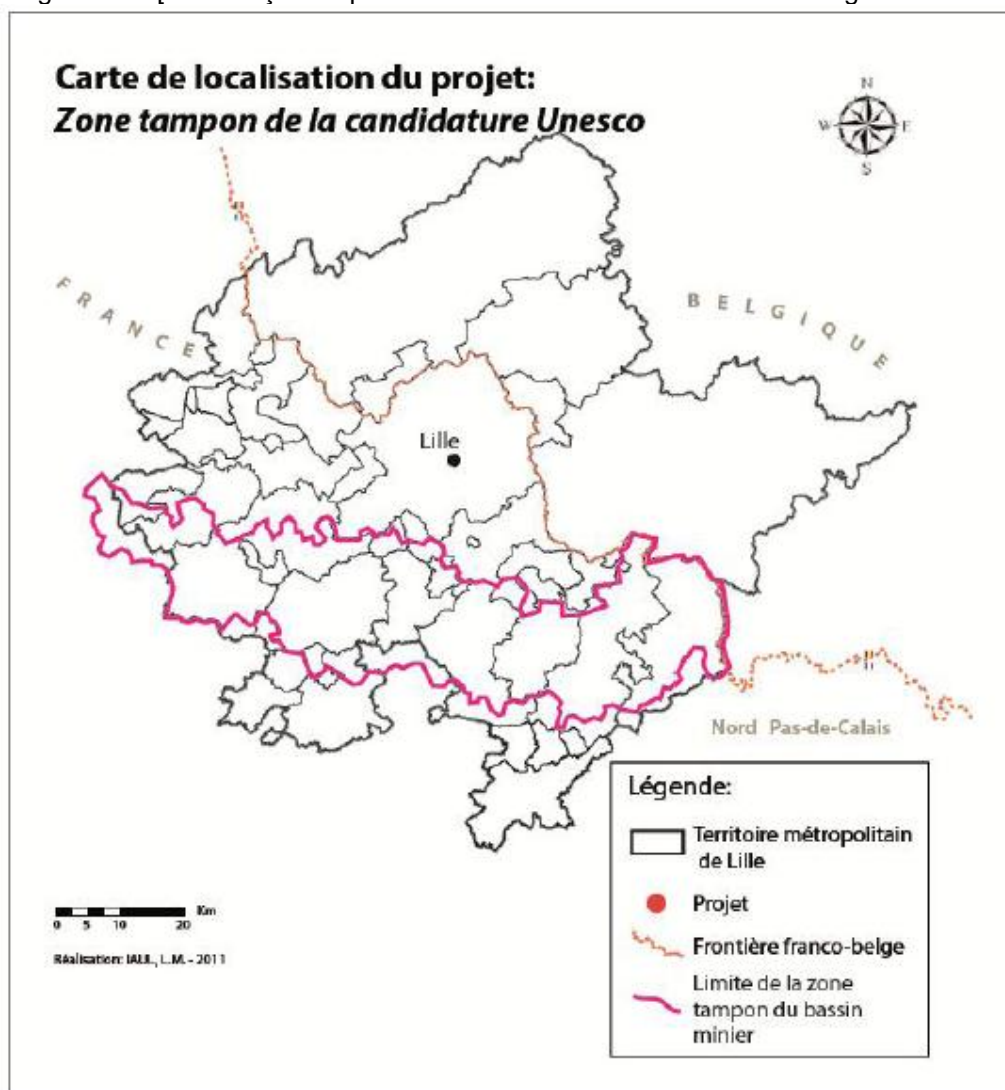
- Construir uma imagem da bacia mineraria de Nord-Pas de Calais o reconhecimento nacional e internacional;
- Engajar os atores visando à preservação e a promoção o caráter natural da bacia mineira.

Foram inscritos 3.943 hectares. A categoria de Paisagem Cultural Evolutiva representa a paisagem transformada pelo homem e que continua desempenhando

um importante papel social, muito em função dos aspectos dinâmicos que compõem uma sociedade. A candidatura de Nord-Pas de Calais demonstra o entendimento de um território coerente e homogêneo, moldado devido à ocorrência da mineração por três séculos, deixando traços comuns, como cidades, pilhas e cavas.

Importante salientar que a candidatura de Nord-Pas de Calais como Patrimônio Mundial da UNESCO é visto como uma forma de alavancar o desenvolvimento da região (CITEAU, GIOUT e MORERE, 2011), uma vez que colaborará para alterar a imagem do território da bacia minerária, que entende como pré-requisito desta transformação a valorização da cultura e do patrimônio (FIGURA 11).

Figura 11 . [Localização do perímetro encaminhado à UNESCO na região norte da França]



Fonte: CITEAU; GIOUT e MORERE, 2011, p.117.

4.3.4 Portugal: Complexo Mineiro Aljustrel e Centro de Ciência Viva do Lousal

Portugal possui uma grande diversidade de minérios com aproveitamento econômico. Atualmente, há várias minas fechadas em processo de reabilitação. O país, assim como a França, possui uma empresa responsável pela reabilitação dessas áreas, a Empresa de Desenvolvimento Mineiro . EDM. A competência de elaboração e acompanhamento da implantação de tais projetos de reabilitação foi delegada por meio do Decreto-Lei nº 198, de 06 de julho de 2001, que definiu um contrato entre o Estado e a EDM. Esta normativa definiu também que a recuperação ambiental das áreas mineiras degradadas deverá compreender a sua caracterização, obras de reabilitação ambiental e paisagística e monitoramento ambiental. Todos os estudos necessários para reabilitação de uma área minerada abandonada são realizados pela EDM, desde a investigação de contaminação dos meios impactados como solo e água subterrânea, até a definição de projetos executivos para o uso futuro. Estes estudos são encaminhados para a Direcção Geral de Energia e Geologia . DGEG⁴⁰ para aprovação.

A EDM realizou um inventário das minas do país, o qual detectou a existência de 175 minas em todo o território português, agrupadas pelas seguintes substâncias: Sulfuretos Polimetálicos Maciços (10 minas), Metais básicos (28 minas), Ouro (12 minas), Minérios radioativos (61 minas), Estanho e Volfrâmio (40 minas), Ferro e/ou Manganês (16 minas) e Outros (8 minas). Entre 2000 e 2009 foram desenvolvidos trabalhos nas áreas mineiras abandonadas, consideradas como prioritárias, tendo sido dispendidos cerca de 43 milhões de euros. Entende-se que este trabalho de diagnóstico da ocorrência da atividade no território é o passo inicial na gestão das áreas degradadas, e é um modelo que pode ser adequado à realidade de Minas Gerais.

A seguir, serão apresentados dois exemplos de projetos de reabilitação com proposta de uso futuro, o Complexo Mineiro de Aljustrel e o Centro de Ciência Viva

⁴⁰A DEGEG é o órgão federal responsável pela gestão da exploração dos minerais metálicos e não metálicos e é subordinada ao Ministério de Economia e Emprego (MEE). Sua missão é contribuir para a concepção, promoção e avaliação das políticas relativas à energia e aos recursos geológicos, com o desenvolvimento de tecnologias e procedimentos para a reabilitação de áreas degradadas.

do Lousal.

Complexo Mineiro de Aljustrel

O Complexo Mineiro de Aljustrel situa-se na Faixa Piritosa Ibérica e é parte integrante das áreas mineiradas de Algares, São João, Fetais, Moinho e a área metalúrgica de Pedras Brancas. A Vila de Aljustrel está nas proximidades.

A exploração inicial foi de pirita, que se iniciou em 1866. As minas de Moinhos e Feitas estão explorando cobre. Os Planos de Fechamentos destas novas minas serão elaborados pelos empreendedores.

O elevado volume de material de natureza piritosa, depositados nas pilhas de estéril provocaram a acidificação da água (FIGURA 12), contaminação das bacias hidrográficas e contaminação dos sedimentos por metais pesados. Como medida de remediação, a EDM executará um projeto de recuperação ambiental e paisagística, que propõe selar o solo, fazer uma reconformação topográfica e selamento das pilhas de rejeito (FIGURA 13) e drenar a água contaminada para tratamento, que é composto por lagoas, onde são colocadas calcário para elevação do pH e fitorremediação para remoção dos metais pesados. Será feito ainda um trabalho museográfico, que contará a história da mina de Algares e será aberta para visitaçãõ.

Figura 12 - Acumulação de água ácida em Algares



Figuras 13 - Antigas construções da mineração em Algares, com as pilhas de rejeito ao fundo



Fonte: Acervo particular da autora, 2011.

A figura 14 mostra a chaminé da Transtagana, instalação industrial que, por falta de documentação, não se sabe com certeza a sua funcionalidade. Provavelmente era utilizada para sulfuração, onde ocorria o aproveitamento de gases liberados pela queima da pirita para produção de anidrido sulfuroso. Entretanto, a queima da pirita a céu aberto libera muitos gases tóxicos, o que prejudicava a população do entorno. Desta forma, a queima foi transferida para a mina Monte das Pedras Brancas, local mais isolado, a cerca de 10 km da vila de Aljustrel, o que evitou problemas com a população. Esta situação levanta a possibilidade desta chaminé nunca ter sido usada, mas permanece como um registro da atividade.

Figura 14 - Chaminé da Transtagana, na mina de Algares, que permanece como registro patrimonial da antiga mineração.



Fonte: Acervo particular da autora, 2011.

Centro de Ciência Viva do Lousal

A mina do Lousal, que se encontra na Faixa Piritosa Ibérica, encerrou suas atividades em 1988, por questões econômicas. O principal recurso explorado era a pirita, de onde se produzia ácido sulfúrico, e, em alguns períodos produziu cobre a partir da calcopirita (sulfureto de cobre e ferro). Também foi extraído ouro de piritas auríferas.

O nome do programa ReLousal surgiu com o objetivo de ressaltar os aspectos de REvitalização, REdinamização, REcuperação e REabilitação da comunidade. Este projeto esteve na origem do programa ReLousal que, em menos de dez anos após o encerramento das minas, dinamizou no Lousal um projeto de desenvolvimento integrado, que confluíu múltiplos atores que congregam a vida social, econômica, cultural do local, por meio de ações integradas. Foi enfatizada particularmente a questão museológica, cultural e educacional, orientados também para a atividade turística (FIGURAS 15 e 16).

Figura 15 - Centro de Ciência Viva do Lousal. Os carros apresentam os tipos de materiais empregados na fabricação dos carros



Figura16 - Centro de Ciência Viva do Lousal, com recriação de etapas da mineração para crianças



Fonte: Acervo particular da autora, 2011.

Como ações do programas destacam-se a formação profissional, apoio ao artesanato local, promoção de equipamentos públicos, valorização do patrimônio mineiro, recuperação ambiental por meio da descontaminação de solos e reflorestamento de terrenos, instalações museológicas, requalificação do espaço

urbano, divulgação do sítio e internacionalização do Lousal. Como resultado mais evidente, tem-se a criação do Museu Mineiro, o Plano de Urbanização do Lousal, e realojamento da população residente e projetos turísticos. O Centro de Ciência Viva é considerado um dos mais importantes fatores no processo de revitalização do Lousal. Será ainda complementado com a descida à Mina (FIGURA 17).

Figura17 - Antiga unidade industrial da mina, que será reabilitada para futura visitaçã



Fonte: Acervo particular da autora, 2011.

4.3.5 Curitiba

No caso do Brasil, Curitiba reabilitou três antigas áreas de mineração e criou parques para a cidade: o Parque das Pedreiras, o bosque Zaninelli e o Parque Tanguá.

O Parque das Pedreiras é um importante espaço cultural, que conta com

lagos, cascatas e uma mata de araucária, proporcionando uma paisagem única. É formado pela Ópera de Arame, inaugurada em 1992 e reformada em 2006 e pela Pedreira Paulo Leminski.

Este teatro faz uma menção a famosas óperas do mundo, como a de Paris e o Scala de Milão. Conta com um palco de aproximadamente 400 m², com capacidade para cerca de 2.400 pessoas. A construção é em estrutura tubular e cobertura em policarbonato transparente, conjunto que confere leveza ao edifício. A construção é ainda parcialmente rodeada por um lago (FIGURAS 18 e 19).

Figuras 18 - [Vista aérea da Ópera de Arame]



Fonte: PARANÁ BLOG - CURITIBA, [20-?].

Figura 19 - Ensaio na Ópera de Arame, em Curitiba



Fonte: GUIA GEOGRÁFICO CURITIBA, [20-?].

Já a Pedreira Paulo Leminski, é uma área destinada para espetáculos à céu aberto cuja capacidade é de 30 mil pessoas. É cercado por um paredão rochoso de 30 metros, o que auxilia na sua qualidade acústica (FIGURAS 20 e 21). Antigamente, operava no Parque a pedreira municipal e uma usina de asfalto.

Figura 20 - Ala externa da Ópera de Arame, com vista para o lago e a cascata artificial



Fonte: WIKIPEDIA, [20--?]

Nota: Foto de autoria de Kiko Correa, 2008.

Figura 21 - Ópera de Arame, no Parque das Pedreiras



Fonte: GUIA GEOGRÁFICO CURITIBA, [20-?].

O bosque Zaninelli foi criado a partir de uma antiga área de exploração de granito. Conta com aproximadamente 37 mil m² de área, onde abriga atrativos como a mata nativa preservada no entorno da antiga pedreira, uma passarela que leva à pedreira e um lago, cujo espelho d'água é de 120 metros quadrados. A atividade deixou na paisagem um paredão e o lago de 8 metros de profundidade, que por sua vez, surgiu quando a atividade atingiu o lençol freático, impedindo a continuação da extração. A Universidade Livre do Meio Ambiente (FIGURA 22) encontra-se neste local.

A área do bosque Zaninelli antes da construção da Universidade Livre do Meio Ambiente era alvo de deposição de lixo.

Figura 22 - [Universidade Livre do Meio Ambiente]



Fonte: PARQUES E PRAÇAS DE CURITIBA, [20-?].

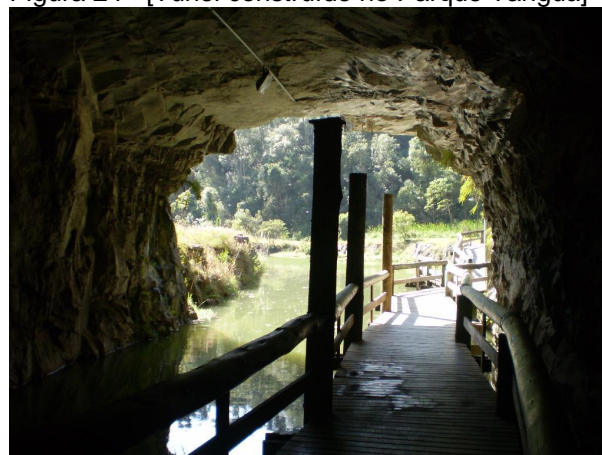
O Parque Tanguá,(FIGURAS 23 e 24) inaugurado em 1996, possui uma área total de 450 mil m² e também é o resultado do processo de reabilitação de uma pedreira desativada. O Parque contribui para a preservação das nascentes do rio Barigui. Possui estruturas de lazer como um túnel, dois lagos, ciclovia, pista de corrida, ancoradouro, estacionamento.

Figura 23 - [Parque Tanguá]



Fonte: PARQUES E PRAÇAS DE CURITIBA, [20-?].

Figura 24 - [Túnel construído no Parque Tanguá]



Fonte: PARQUES E PRAÇAS DE CURITIBA, [20-?].

O Jardim Poty Lazzarotto encontra-se no parque, e possui um mirante a 65 metros de altura do lago na área inferior, cascata e espelhos de água, além de um deck metálico, bistrôs, banheiros públicos, lojas e torres de contemplação (FIGURAS 25 e 26).

Figura 25 - [Jardim Poty Lazzaroto]



Fonte: PARQUES E PRAÇAS DE CURITIBA, [20-?].

Figura 26 - [Cascata e lago, no Parque Tanguá]



Fonte: PARQUES E PRAÇAS DE CURITIBA, [20-?].

Os exemplos apresentados acima demonstraram que o passado industrial também é um elemento da história desses locais, e que não há razão para eliminar sua existência, e sim apresentá-la como parte integrante da identidade local. A resposta comum não foi apagar esta etapa, mas sim registrá-las como uma parcela estrutural da característica e identidade de cada região. A questão comum, portanto, é: será que a demolição e a renovação padronizada não destruiria a identidade, a história local e os valores construídos?

Novas relações foram construídas, o que é inevitável com fortes mudanças e rompimentos. Mas a relação com o território deve apresentar sua historicidade, como foi possível observar nos casos apresentados.

Como fatores chave para o sucesso do processo de uso futuro e reconversão de territórios mineiros, pode-se levantar a presença de uma instituição que exerça um papel de liderança; clareza nos objetivos; abordagem multidisciplinar; diversidade de usos e da economia; integração regional; uso da cultura local, habilidades, valores, conhecimento e envolvimento comunitário durante todo o processo fechamento de uma mina; historicidade; parcerias fortes e criativas, que possam buscar recursos, desenvolver projetos e implementá-los. Além disso, a singularidade, a inovação, o espetáculo, assim como projetos híbridos e de múltiplos usos, que conectem áreas de patrimônio e criem uma unidade, auxiliam na diversificação da economia local.

Digby (2010 in IBA 2010b) lembra que celebrar o passado e a importância da mineração pode ser muito importante para o bem-estar psicológico da comunidade local e pode ser usado como um veículo para a construção de confiança e criatividade para desenvolver um novo futuro para a região, em um verdadeiro movimento de transformação, de reinvenção da sua própria história sobre o futuro, sendo ativamente criado.

CAPÍTULO 5

5. ESTUDO DE CASO: MINA DE ÁGUAS CLARAS

5.1 Breve Histórico de Águas Claras

A instalação da mina de Águas Claras ocorreu no período de 1971 a 1973 e iniciou as operações de lavra e beneficiamento em 1973, pela então Minerações Brasileiras Reunidas S.A. . MBR e teve suas atividades encerradas no último trimestre de 2002. A área da gleba utilizada pela atividade de mineração correspondeu 18% do total, ou 372 ha. De acordo com Flores (2006), a operação da mina foi planejada entre 1968 e 1973 e, desde o início, a empresa responsável apresentava medidas de proteção ambiental, implantando processos de monitoramento das características do solo, ar e água.

A Mina de Águas Claras foi a principal operação da MBR entre as décadas de 1970 e 1990 e chegou a produzir 14 milhões de toneladas de minério de ferro por ano, considerando os granulados e os finos (BRASIL; MINAS GERAIS, 2005). Foi considerada a primeira grande operação mineral do país, além de ter representado um marco para indústria mineral brasileira devido ao seu porte industrial para a época e suas características, tais como a excelente qualidade dos produtos e sua proximidade com a capital mineira, cujo centro situa-se à 14 km. Outro aspecto original foi a utilização de tecnologias inéditas para a mineração de ferro no Brasil, como aplicação de computador para fins de desenhos geológicos, além da otimização computadorizada de cavas, no seqüenciamento de lavra pela via estacionária e geoestatísticas, o que garante estabilidade na produção e extensão da vida da mina (BRASIL; MINAS GERAIS, 2005).

Quanto a sua localização, a operação da mina demandou um cuidado extra. Águas Claras situa-se na porção sul da Serra do Curral, onde se localiza o Pico do Patrimônio. Este conjunto paisagístico foi tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional . IPHAN, e pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais . IEPHA. Além disso, a mina situa-se entre as

sedes de Belo Horizonte e Nova Lima, importantes núcleos urbanos. Estes aspectos solicitaram maiores cuidados não somente durante a operação da mina, mas também nas etapas de fechamento, de monitoramento e no pós-fechamento. Destaca-se que esta característica é motivo de grande destaque e influência para o processo decisório de uso futuro da área.

5.2 Características Gerais de Águas Claras

A mina de Águas Claras localiza-se no município de Nova Lima, no limite com Belo Horizonte, na porção sul da Serra do Curral. Esta unidade geológica faz parte do Quadrilátero Ferrífero, formação muito rica em minério de ferro e um dos pólos de mineração mais importantes do Brasil. Sua cava (FIGURA 27), resultado da lavra à céu aberto, situa-se a somente 500 metros do Parque das Mangabeiras e é vizinha de uma das áreas residenciais mais nobres e valorizadas de Belo Horizonte. Além disso, localiza-se no Vetor Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte . RMBH, caracterizado pelo uso do solo mais elitizado e valorizado, com bairros e condomínios de luxo.

O teor médio do corpo mineral de hematita era de 67,8% de ferro. Desde o início das suas atividades, a mina produziu cerca de 259 milhões de toneladas de minério de ferro. (MBR; BRANDT, 2001). Movimentou cerca de 170 milhões de toneladas de material estéril, dispostos em 6 pilhas construídas durante a vida útil da mina. Com o encerramento das atividades de lavra e beneficiamento de minério de ferro no final de 2002, o processo de descomissionamento, reabilitação e monitoramento das áreas impactadas de Águas Claras representam um dos mais importantes projetos de fechamento de mina do Brasil. (FRANCA, 2001, *apud*, FLORES, 2006). Os rejeitos do processamento do minério são compostos principalmente por sílica, ferro, argila, numa polpa de 40% de sólidos e partículas cujo tamanho médio é da ordem de 0,01 mm. Foram depositados em duas barragens de rejeitos, com capacidade de 11.300.000 m³ e 4.200.000 m³, respectivamente.

Além da extração de minério, a Mina de Águas Claras desenvolveu o beneficiamento e realizava o embarque ferroviário do minério extraído nas frentes de lavra, o qual era transportado, em sua totalidade, para o litoral do Estado do Rio de Janeiro, onde a MBR operava o Terminal Marítimo de Sepetiba, no município de Mangaratiba.

O método de lavra à céu aberto foi feito por meio de perfurações de bancadas e desmonte por explosivos, carregamento e transportes mecanizado do minério para beneficiamento. A cava resultante da lavra tem cerca de 1.200 metros de comprimento, 800 metros de largura e 500 metros de profundidade (FIGURA 27).

Figura 27 . [Cava de Águas Claras, em processo de enchimento. Ao fundo, Belo Horizonte e à esquerda, o Pico do Patrimônio]



Fonte: BRASIL; MINAS GERAIS, 2005.

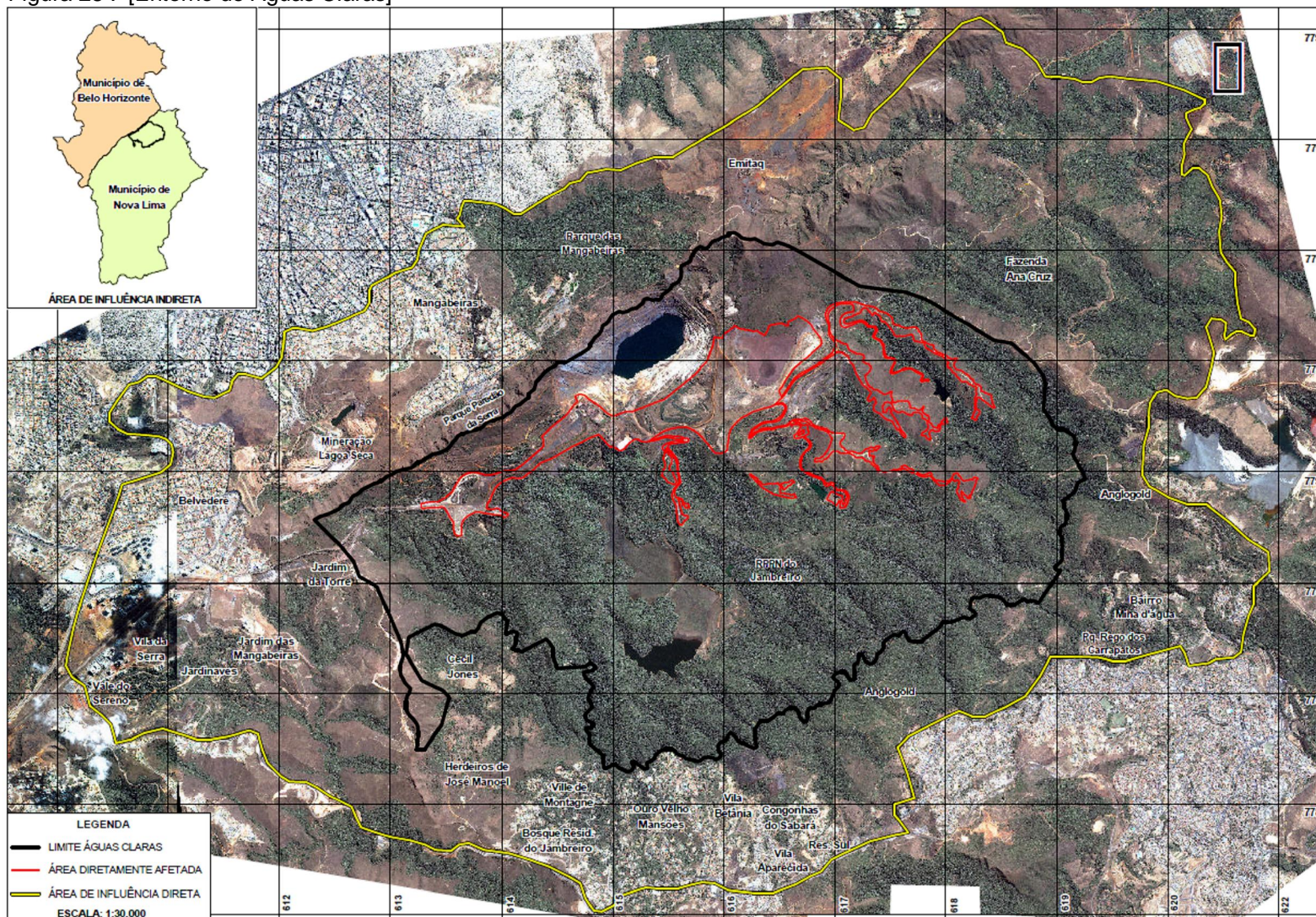
Segundo o Plano de Fechamento da Mina (MBR; BRANDT, 2001), Águas Claras representou muito mais que um mero empreendimento de mineração, sendo um verdadeiro marco histórico na indústria mineral brasileira, buscando um

desenvolvimento mais responsável de uma atividade considerada poluidora e altamente modificadora do meio ambiente, nas proximidades de um grande centro urbano. De fato, vale ressaltar a elaboração deste Plano antes da formalização da normatização específica do Estado de Minas Gerais para o fechamento de mina (DN COPAM nº 127/2008), o que, de certa forma, representou uma mudança de olhar da atividade por meio de uma nova forma de gerenciamento da área e proposta da sua reconversão.

5.3 Características Gerais do Entorno

O entorno do empreendimento apresenta elementos diversificados, mas também muito conflitantes em termos de uso. Há importantes elementos paisagísticos, culturais e ambientais em contraposição à pressão da urbanização intensa e a verticalização do solo, cujos principais expoentes são os condomínios fechados do entorno. O Vetor Sul da RMBH, que será discutido posteriormente, é marcado pela expansão urbana da capital, e atende principalmente a um público de maior poder aquisitivo. A Serra do Curral funciona como uma barreira física natural sendo um divisor espacial entre Águas Claras e os bairros Mangabeiras e Belvedere, na porção norte da Serra e que já se encontram intensamente urbanizados e ocupados, inclusive no sopé da Serra. Por ser uma barreira física, a Serra do Curral segmenta a região e dificulta a dinâmica populacional entre o empreendimento e Belo Horizonte. A Reserva Particular do Patrimônio Natural . RPPN da Mata do Jambreiro, unidade de conservação de alta relevância ecológica, também pode ser vista como uma barreira física, se for considerada a tipologia de uso e ocupação do solo do entorno. A figura 28 apresenta uma vista geral da ocupação do entorno.

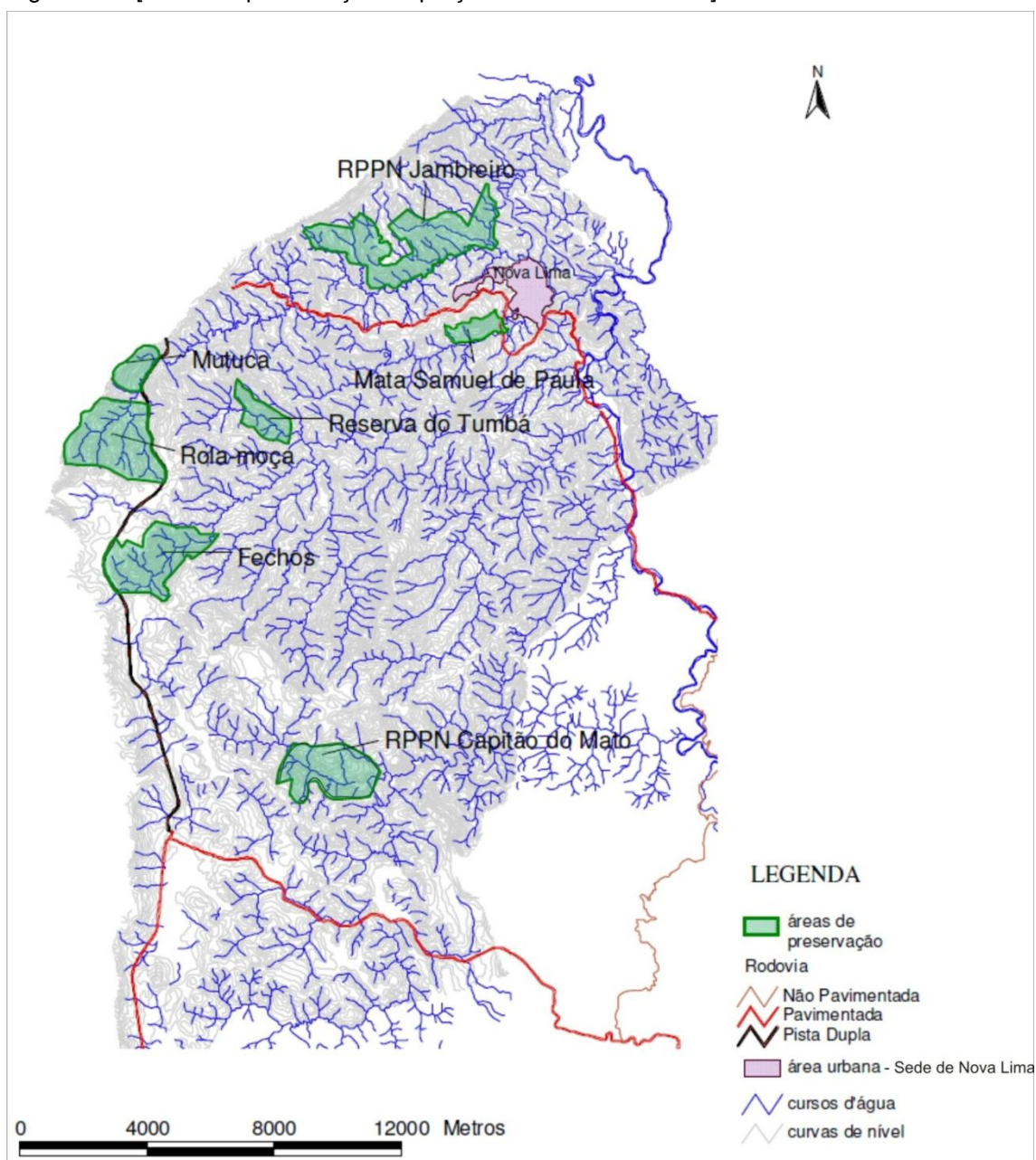
Figura 28 . [Entorno de Aguas Claras]



Fonte: MBR; BRANDT, 2005, p. 67.

Nas figuras 28 e 29 é possível observar que Nova Lima possui diversas unidades de conservação, como as estações ecológicas do Fechos e Tumbá, Parque Estadual do Rola Moça e as RPPNs do Jambreiro e Samuel de Paula. Em Belo Horizonte há outras importantes áreas de conservação, como o Parque das Mangabeiras, da Baleia, adjacente ao primeiro e a Estação Ecológica do Cercadinho.

Figura 29 . [Áreas de preservação na porção norte de Nova Lima]



Fonte: Adaptado de SANTANA, 2002, p. 21..

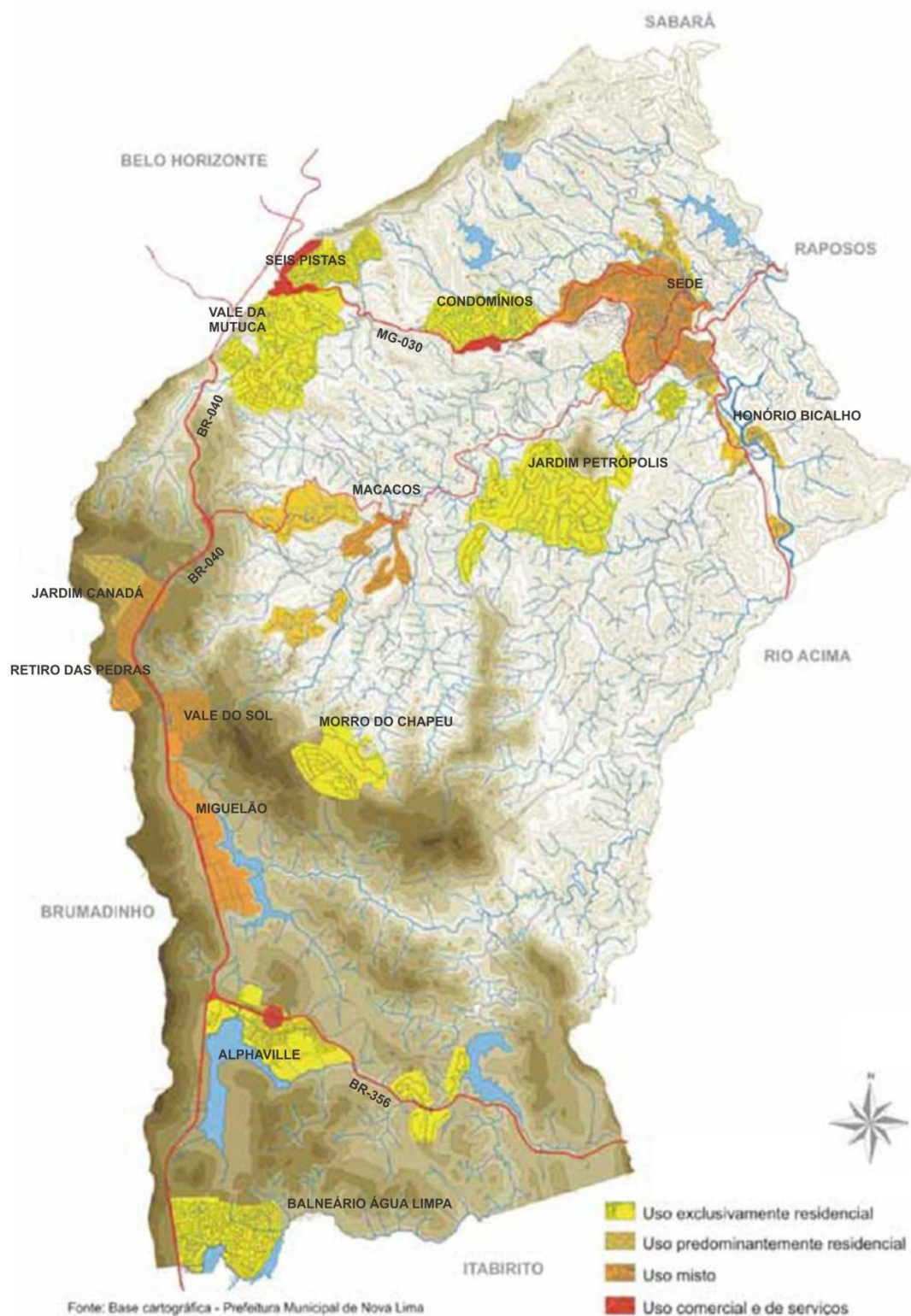
Interessante destacar que o Parque das Mangabeiras foi o resultado da reabilitação de uma antiga mina de ferro da empresa Ferrobrel. Outro caso de uso futuro de mineração no entorno de Águas Claras que está gerando muito debate em Belo Horizonte é da antiga Mineração Lagoa Seca. Esta mina, que está em processo de encerramento das suas atividades, está sendo objeto de grande discussão com relação à definição do seu uso futuro. Há dois usos em discussão: uma proposta de um grande empreendimento imobiliário, e a criação do Parque da Lagoa Seca. Como medida de compensação para a prorrogação da Licença de Operação da Mineração em 2005 foi solicitada a criação de um parque após a operação da mina. Entretanto, os empreendedores afirmam que, mesmo com o empreendimento, será reservada uma área para um parque. Este trabalho não se propõe a aprofundar nesta discussão, entretanto destaca a importância do embate de opiniões e de anseios quanto à definição de uso futuro de uma área tão valorizada em termos econômicos, sociais, ecológicos e culturais, cujo potencial de uso é muito diversificado.

Outro aspecto que chama a atenção no entorno é a existência de outra grande empresa mineradora, a AngloGold Ashanti. Esta atividade é conflituosa com a malha urbana próxima, sendo, portanto, outra forma de barreira física não somente para Águas Claras, mas também para a expansão de condomínios, que se concentram nas proximidades das vias de acesso BR-040, MG-030, e MG-356, conforme figura 30. Importante destacar que quase 50% da área do município de Nova Lima pertencem a mineradoras, sendo que as maiores são a AngloGold Ashanti e a antiga MBR (FIGURA 31). Desta forma, o uso do solo do município divide-se predominantemente entre a atividade minerária e a imobiliária. A junção e domínio dessas duas atividades na região criam tensão em termos territoriais onde, segundo Farias (2002),

Os impactos causados pela mineração, associados à competição pelo uso e ocupação do solo, geram conflitos sócio-ambientais pela falta de metodologias de intervenção, que reconheçam a pluralidade dos interesses envolvidos. Os conflitos gerados pela mineração, inclusive em várias regiões metropolitanas no Brasil, devido à expansão desordenada e sem controle dos loteamentos nas áreas limítrofes, exigem uma constante evolução na condução dessa atividade para evitar situações de impasse. (FARIAS, 2002, p. 11)

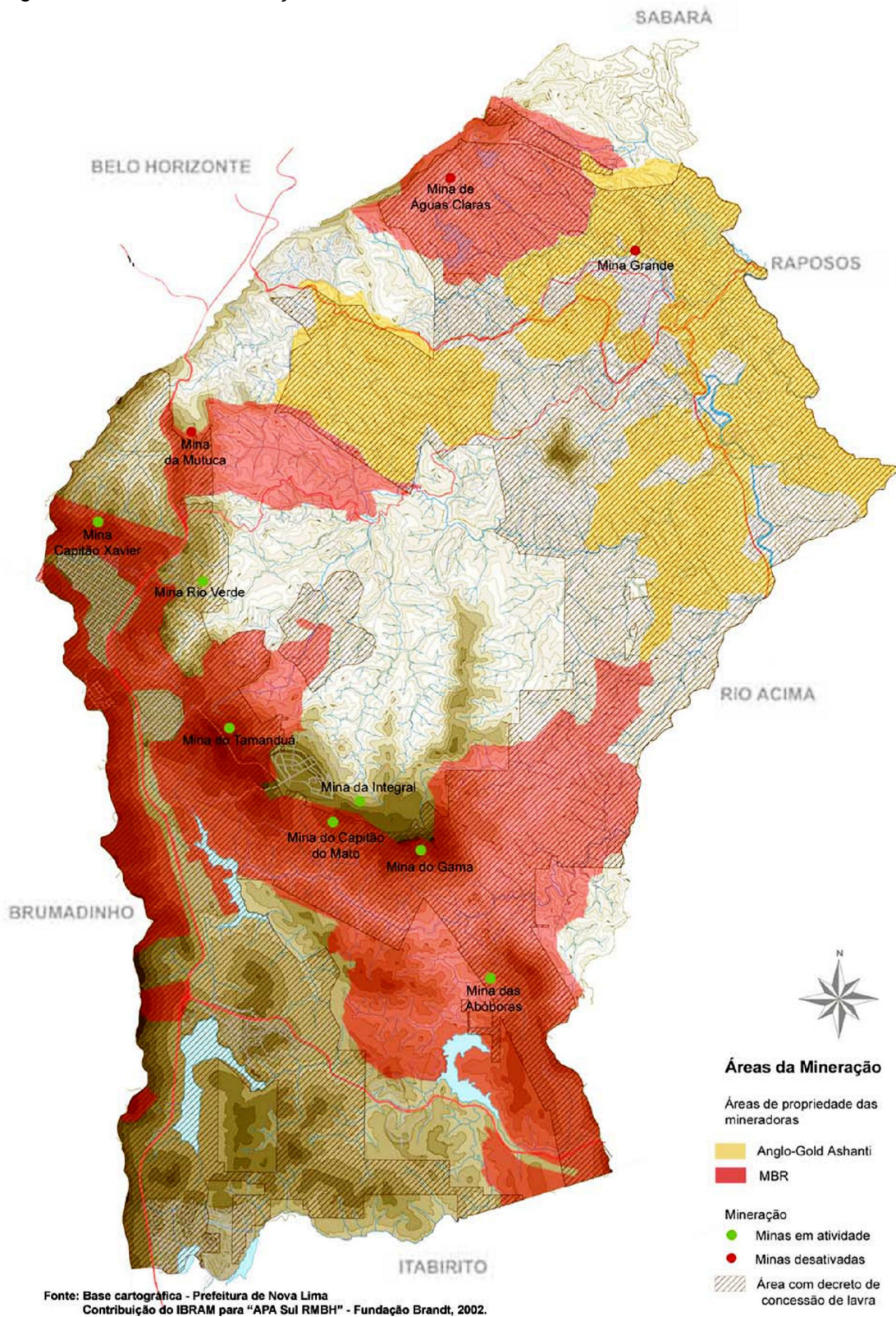
A preponderância do uso do solo por estas duas atividades gera conflito, uma vez que são atividades que concentram grandes áreas, além do fato das mineradoras serem proprietárias dos eixos de expansão urbana. A ocupação urbana só não é mais intensa graças à atividade mineradora, que impede uma ocupação generalizada por concentrar terras, mas contribui para manter elevado o valor da terra nos espaços urbanizáveis (COSTA, 2003). Por outro lado, isso pode se tornar um fator indutor na elaboração de propostas de uso futuro de áreas mineradas. Entretanto, esta tendência quanto ao uso do solo da região deve ser ponderada e controlada, buscando e incentivando a sua diversificação, característica tão valiosa para a garantia da vitalidade urbana. O adequado ordenamento territorial e planejamento sensibilizado do uso do solo talvez seja o principal fator para a garantia de qualidade de vida, segurança e qualidade ambiental, uma vez que são instrumentos que cruzam, analisam e espacializam as características físicas, ambientais, sociaeconômicas e culturais de uma região.

Figura 30 . Uso e ocupação do Solo



Fonte: Adaptado de JORGE WILHEIM CONSULTORES ASSOCIADOS, 2006, p. 72.

Figura 31 . Áreas de mineração



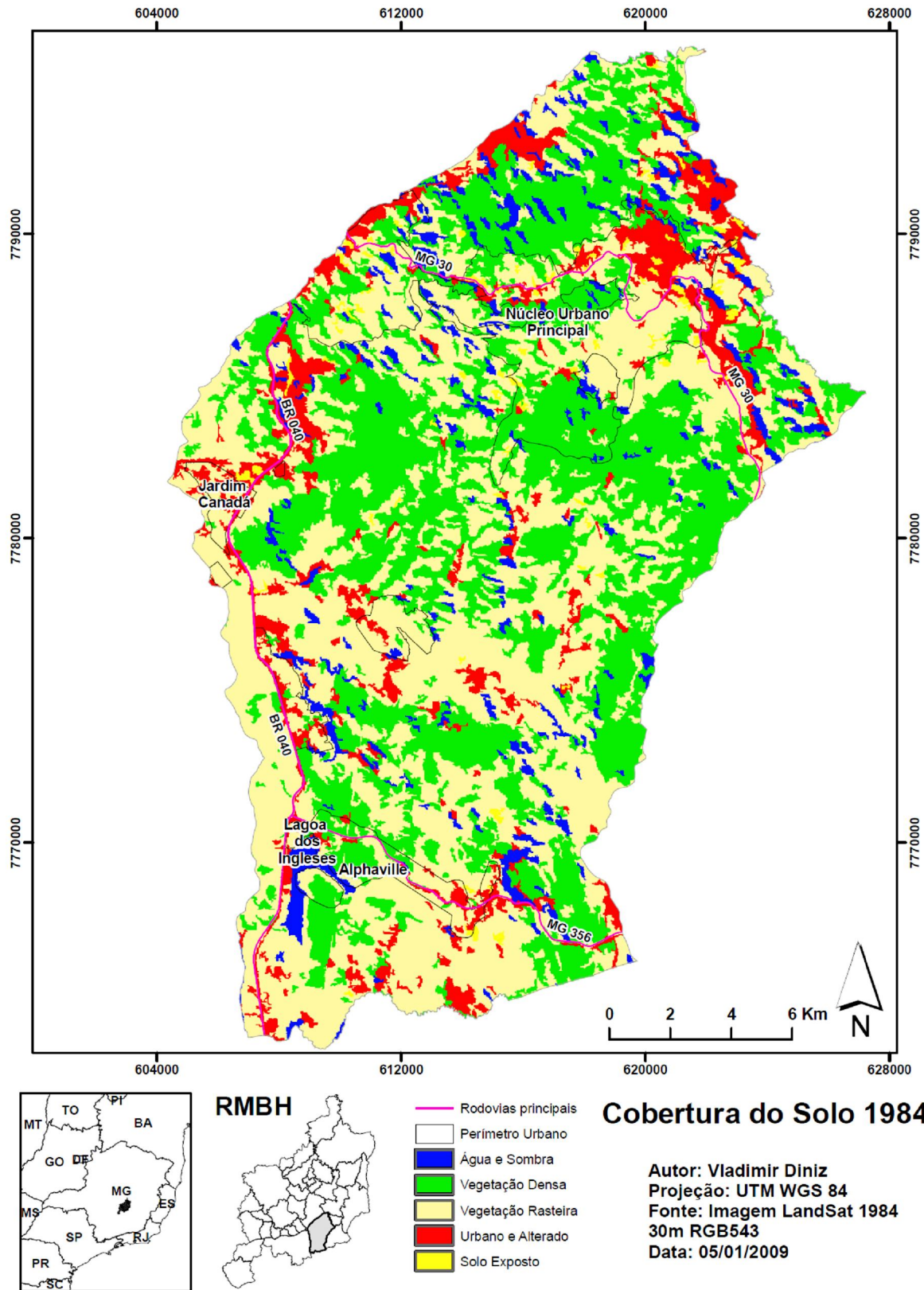
Fonte: JORGE WILHEIM CONSULTORES ASSOCIADOS, 2006, p. 34.

Sobre a ocupação urbana, a porção norte de Nova Lima merece destaque. A densidade demográfica desta região é mais baixa que a região do bairro Mangabeiras e Belvedere, sendo 590,3 hab/km² (MBR; BRANDT, 2005). Entretanto, quando comparada a média do município, de 149,6 hab/km², observa-se que a média da região já é superior. Este processo de ocupação se desenvolveu desde a década de 1960, mas já no final dos anos cinquenta já existiam dois parcelamentos (COSTA, 2003). As figuras 32 e 33 apresentam a evolução desta dinâmica no município de Nova Lima.

No caso do bairro Mangabeiras, há o predomínio de unidades unifamiliares, com terrenos grandes, acima de 500 m², permitindo a construção de amplas edificações com espaços ainda para lazer e áreas verdes. Por isso, a densidade populacional da região é abaixo da média de Belo Horizonte, que é de 6.763,39hab/km² (MBR; BRANDT, 2005). Neste bairro a densidade é de 960,8 hab/km². Já no Belvedere, na época da elaboração do Plano de Fechamento da mina de Águas Claras, era de 1.219,2 hab/km² (IBGE, 2000 *apud* MBR; BRANDT, 2005). A região do Belvedere II e III já indica a presença de edificações multifamiliares.⁴¹

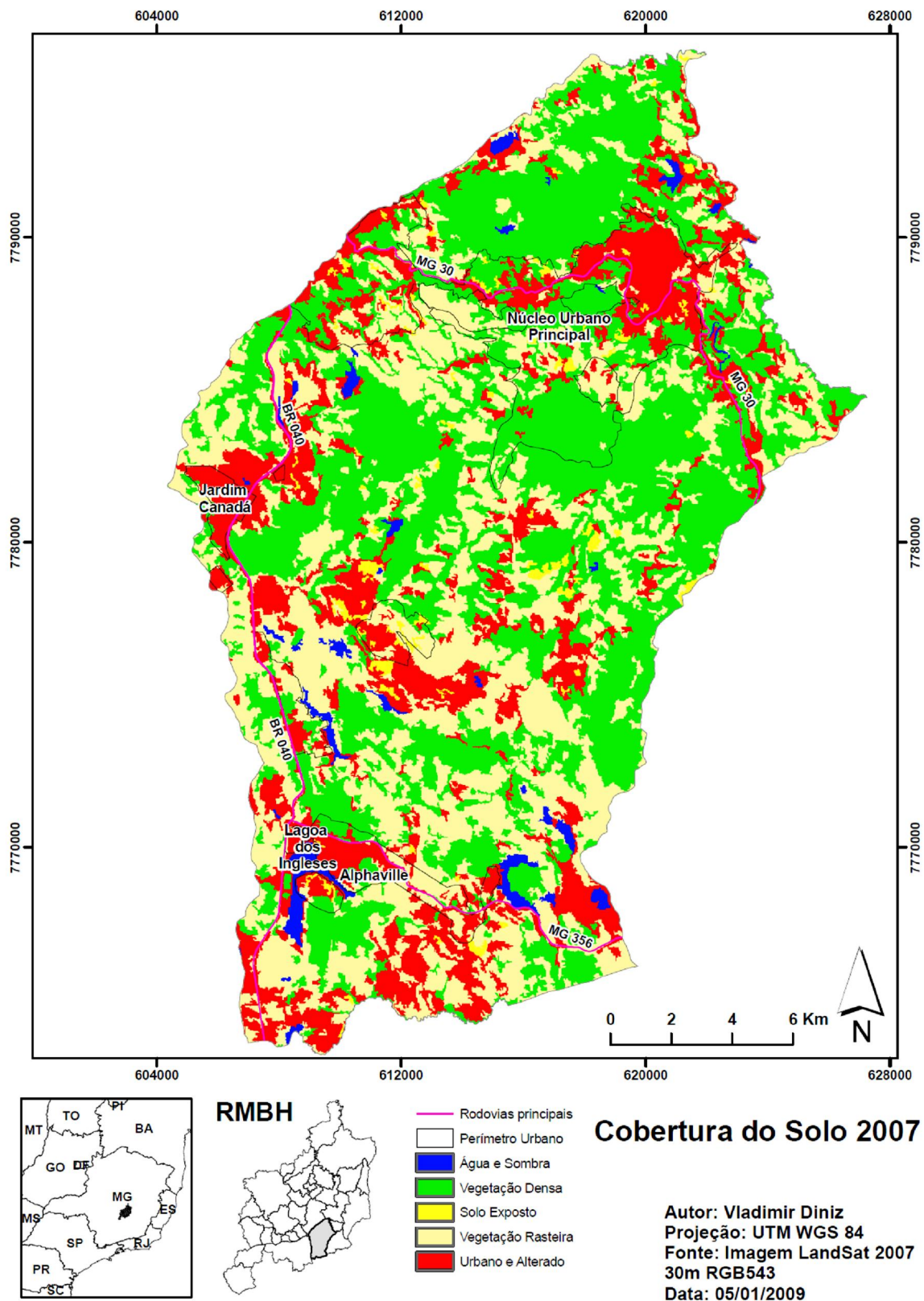
⁴¹ Apesar dos dados sobre a densidade populacional serem baseados no senso de 2000, eles foram considerados neste trabalho por serem representativos de uma tendência que se mantém na região quanto ao uso do solo, tipologia e densidade.

Figura 32 . [Cobertura do Solo de Nova Lima em 1984]



Fonte: RAMOS, 2009, p. 91.

Figura 33 . [Cobertura do Solo de Nova Lima em 2007]



Fonte: RAMOS, 2009, p. 92.

A comparação entre as figuras 32 e 33 mostra claramente a evolução da expansão urbana, principalmente ao longo da BR 040, MG 030 e MG 356. Destaca-se também a predominância de vegetação densa, que, ao serem observadas as figuras 29 e 33, identificam-se diversas unidades de conservação existentes no município, algumas decorrentes da própria atividade minerária, como a RPPN da Mata do Jambreiro e a Mata Samuel de Paula. A vegetação rasteira perdeu espaço para as zonas urbanas, comprovando a identidade que Nova Lima tem assumido de região de expansão urbana de Belo Horizonte.

Entretanto, tal característica desenvolvida demanda uma atenção especial, quanto à infraestrutura, principalmente quanto à mobilidade, que já se encontra estrangulada na região. Sobre este aspecto, a proposta de uso futuro de Águas Claras deve estar em consonância com as diretrizes urbanísticas e, em destaque, com as metropolitanas, traçadas pelo Plano Diretor Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte . PDDI RMBH.

A política integrada de mobilidade metropolitana, proposta pelo PDDI RMBH, visa à construção de um sistema viário integrado e em rede e são compostos pelos seguintes programas:

- Adequação e Implantação de Infraestrutura Viária;
- Adequação e Implantação de Infraestrutura Ferroviária;
- Integração do Transporte Público Coletivo;
- Incentivo ao não-motorizado;
- Racionalização da Logística Metropolitana de Distribuição Física de cargas em Belo Horizonte;
- Integração Institucional e Tarifária.

Para o município de Nova Lima, o plano propõe três projetos estruturadores, em especial a integração da sede com os distritos e destes com as rodovias adjacentes (MINAS GERAIS, 2010).

Além disso, o Plano Diretor de Nova Lima (Lei nº 2.007 de 28 de agosto de 2007) faz colocações à respeito do impacto que o uso do solo intensivo pode provocar na mobilidade, e define, como uma das diretrizes para a propriedade urbana, *a intensificação da ocupação do solo condicionada à ampliação da capacidade de infraestrutura* (NOVA LIMA, Lei nº 2.007/2007 art. 8. Inciso II).

Desta forma, este aspecto é estruturante à proposta de uso futuro de Águas Claras e pode ser considerada como uma das suas principais limitações. Segundo o Estudo de Impacto Ambiental do loteamento de Águas Claras (MBR; BRANDT, 2005), foi desenvolvido um estudo extenso sobre esta questão, visando a sua viabilização, e contempla, além do diagnóstico das condições atuais, as alternativas de acessos e estruturas a serem construídas para que os impactos no trânsito em decorrência do projeto sejam minimizados.

5.4 Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)

A terminologia Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) abrange vários significados e interpretações dos seus objetivos. Sánchez (2008) apresenta alguns exemplos, e ressalta que a sua apropriação depende do ponto de vista e propósito de avaliar impactos. Destacam-se duas, que parecem mais pertinentes.

Segundo Moreira (1992, *apud* SÁNCHEZ, 2008) é

Instrumento de política ambiental, formado por um conjunto de procedimentos, capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles sejam considerados (MOREIRA, 1992, p. 33, *apud* SÁNCHEZ, 2008, p. 39).

A visão de Glasson, Therivel e Chadwick (1999, p.4, *apud* SÁNCHEZ, 2008) sintetiza o seu entendimento, conceituando-a como um processo sistemático que examina antecipadamente as consequências ambientais de ações humanas. Por fim, a *International Association for Impact Assessment*. IAIA define a avaliação de impacto simplesmente como o processo de identificar as consequências futuras de

uma ação presente proposta.

O que é possível extrair dessas colocações como atributos fundamentais é o caráter preventivo, prévio ao impacto e que possui um vínculo com o processo de decisão da atividade. Segundo Sánchez (2008), a AIA caracteriza-se por ser um processo comparativo, o qual parte do diagnóstico ambiental de uma área se constrói por meio de uma projeção de um determinado cenário futuro, considerando a atividade ou projeto futuro, sua implantação ou não. A AIA de um empreendimento pode ser embasada partindo de dois pontos de vista (MBR; BRANDT, 2005):

- Avaliação de impactos potenciais: indica os impactos que o empreendimento pode causar, de acordo com o seu planejamento e desconsiderando os sistemas de controle projetados e as demais medidas mitigadoras planejadas. Tem como objetivo conhecer o potencial impacto da atividade e a identificação das medidas de mitigação. Esta avaliação, no entanto, não permite o conhecimento dos impactos que efetivamente serão gerados pelo empreendimento já que, adotadas as medidas de mitigação planejadas, estes impactos não ocorrerão.

- Avaliação de impactos reais: indica os impactos que o empreendimento causará, considerando-se todos os sistemas de controle projetados e as demais medidas mitigadoras. Esta deve ser a avaliação a ser considerada, para a verificação da viabilidade ambiental do empreendimento.

No caso da proposta de uso futuro de Águas Claras, a metodologia construída considerou os seguintes critérios de avaliação: a intensidade do impacto, abrangência, significância, incidência, tendência, reversibilidade e efeito (MBR; BRANDT, 2005).

5.5 Plano de Fechamento de Águas Claras

O Plano de Fechamento da Mina de Águas Claras . PFMAC iniciou-se com a elaboração de uma matriz de atividades, a qual levantou os aspectos prioritários em termos ambientais, para cada condição do fechamento da mina. Foram enumeradas

as seguintes estruturas para análise, sob a perspectiva física, biológica e antrópica (FLORES, 2006):

- Áreas da cava (lago e taludes);
- Pilhas ou depósitos de estéril;
- Barragens de contenção de rejeitos;
- Encostas naturais;
- Reserva Particular de Proteção Natural . RPPN, Mata do Jambreiro;
- Uso do solo do entorno e da área de influência da mina.

O Plano de Fechamento da Mina de Águas Claras (MBR; BRANDT, 2001) entende que, por ser uma ferramenta de planejamento ambiental, deve contemplar no mínimo os seguintes temas:

- Comunicação e gerenciamento de pessoal;
- Geotecnia de taludes remanescentes de cava de mina, estradas de serviço, barragens e pilhas de estéril;
- Hidráulica e adequação de estruturas de drenagem pluvial;
- Avaliações hidrológicas e hidrogeológicas (quando for o caso);

Os objetivos apresentados pelo Plano de Fechamento de Águas Claras foram (MBR; BRANDT, 2001):

- Diagnosticar e avaliar a situação ambiental atual da área de Águas Claras em seus aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos na condição que antecede o encerramento das atividades minerárias;
- Verificar impactos e riscos ambientais no fechamento;
- Estabelecer medidas para a redução de eventuais riscos advindos de depósitos e fontes potenciais de contaminação e para estabilização de possíveis passivos ambientais na área;

- Desenvolver alternativas tecnológicas e procedimentos para o fechamento da mina;
- Identificar possíveis usos futuros para a área ocupada pelo empreendimento;
- Garantir a minimização dos efeitos socioeconômicos negativos do fechamento da mina;
- Garantir que a área esteja %ecologicamente estabilizada+ e inserida dentro do contexto regional após seu fechamento;
- Apresentar um plano de gestão para o fechamento e para o pós-fechamento.

No caso de Águas Claras, o planejamento do seu fechamento foi dividido em três fases (MBR; BRANDT, 2001):

- Fase 1: Descomissionamento e Obras - Encerramento da atividade mineral, fechamento de mina, descomissionamento industrial e aplicações de engenharia para reabilitação da área;
- Fase 2: Estabilização Ambiental - Pós-fechamento, monitoramento e verificação da estabilidade física, biológica e socioeconômica;
- Fase 3: Monitoramento e Manutenção - Transferência de Custódia, manutenção continuada.

O Plano de Fechamento da Mina de Águas Claras- PFMAC contempla, portanto, etapas de manutenção e monitoramento no pós-fechamento, além de prever várias atividades e programas de gestão. Para cada fase do seu fechamento, estão previstos programas e procedimentos definidos especificamente para cada estrutura da gleba, ou seja, para a cava, pilha de estéril, encostas, barragens, áreas industriais e entorno.

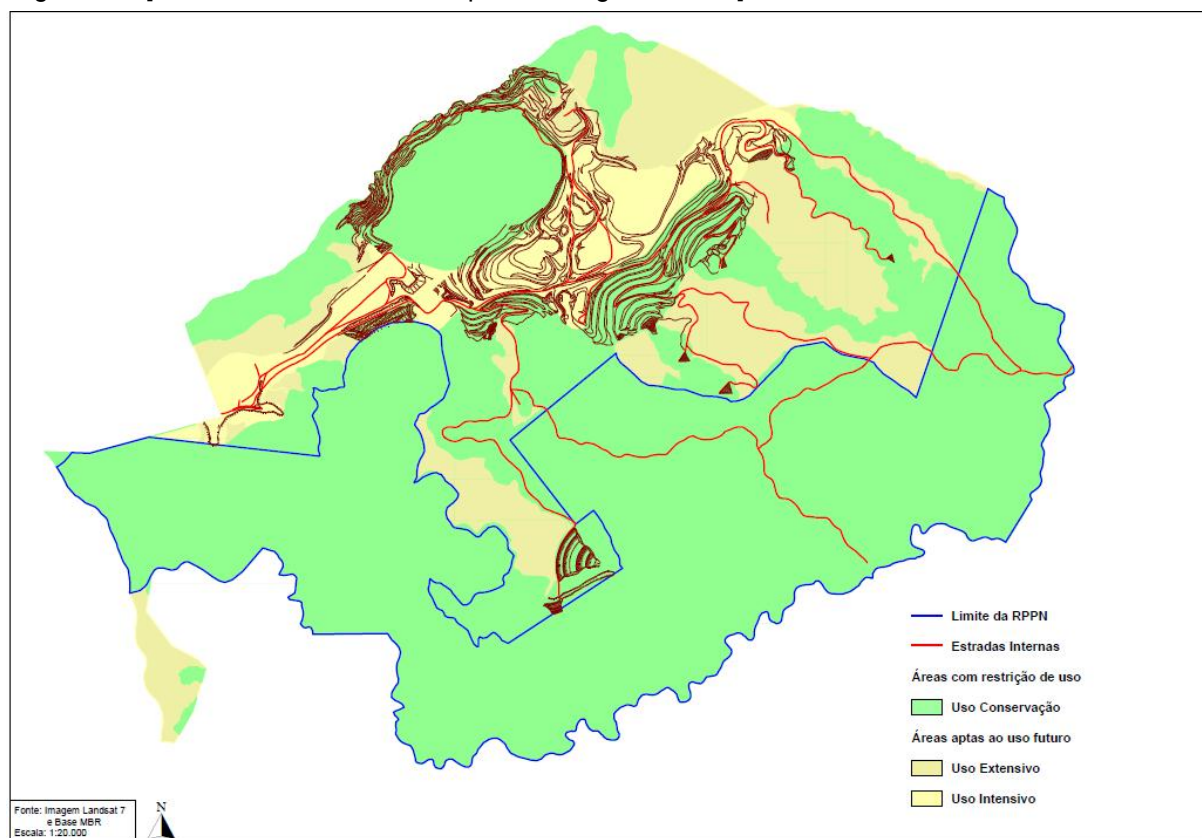
O Zoneamento do Uso Futuro da gleba foi um dos principais produtos do PFMAC e foi elaborado com base nos seguintes elementos:

- Divisão da área da mina em setores e subsetores;
- Estabelecimento de critérios técnicos abordando aspectos do meio físico, biológico e antrópico que indicam restrições e aptidões aos usos;
- Definição das zonas de uso, com base nos critérios técnicos ambientais de aptidão.

5.6 Zoneamento e Proposta de Uso Futuro

De acordo com o PFMAC, os usos potenciais consideram a tipologia da ocupação do entorno e estão voltados principalmente para segui-la e/ou complementá-la, entendendo que a vocação da gleba são usos no segmento de serviços e comércios, residencial e de lazer. Foi delimitado um macrozoneamento da gleba, classificando-a como área de uso intensivo, área de uso extensivo e uso de conservação e preservação, conforme Figura 34:

Figura 34 . [Macrozoneamento da Proposta de Águas Claras]



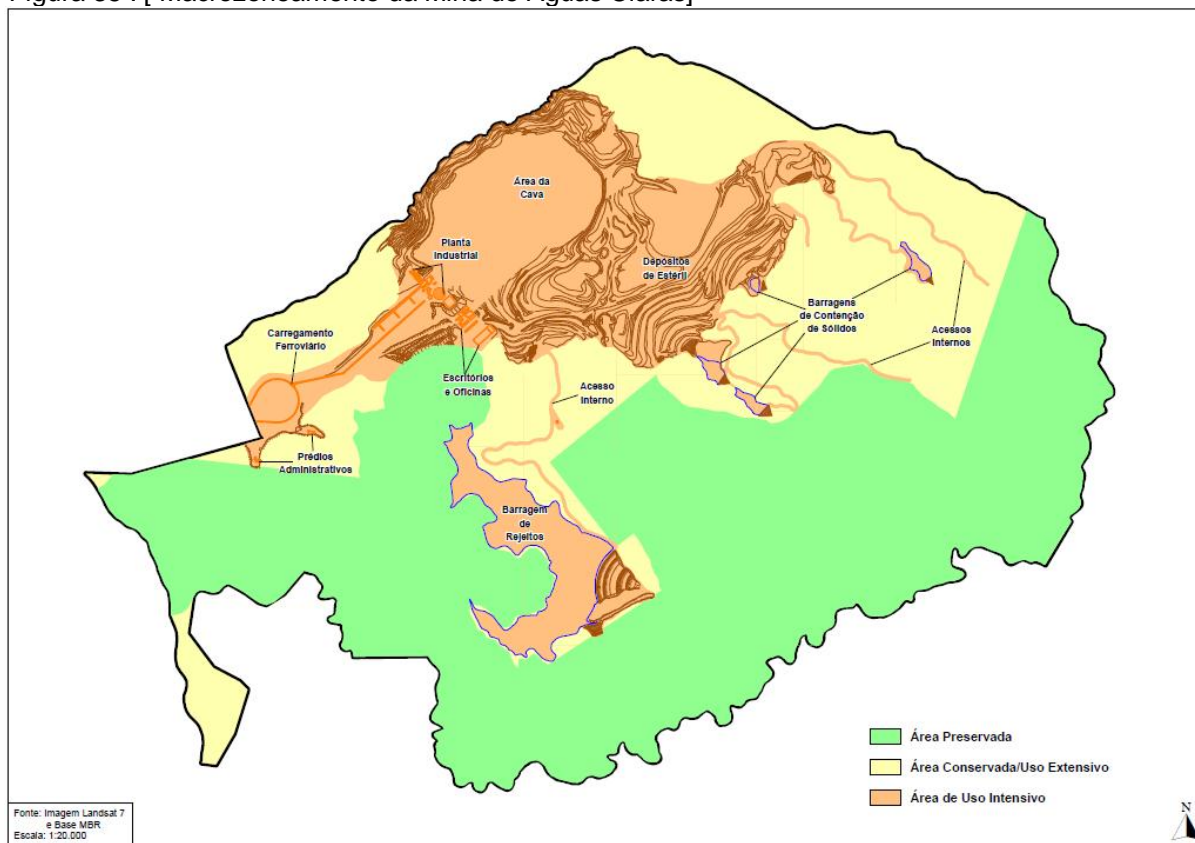
Fonte: MBR; BRANDT, 2001.

Esta delimitação, representada pela Figura 34, foi construída de acordo com a seleção de quatro critérios escolhidos como prioritários, a saber: geotécnico, hidrogeológico, ecológico e legal. Os critérios serão apresentados mais detalhadamente logo a seguir. Nota-se que esta macrozona foi definida partindo da delimitação do uso anterior da gleba, isto é, da mina, conforme Figura 35, com a seguinte divisão:

- Uso intensivo, definido pelas regiões das instalações necessárias para a operação, beneficiamento, processamento e áreas industriais da mina;
- Área conservada/Uso extensivo, com áreas a serem conservadas e que não tiveram um uso específico durante a operação da mina;

- Área de preservação, delimitadas legalmente pela RPPN da Mata do Jambreiro⁴².

Figura 35 . [Macrozoneamento da Mina de Águas Claras]



Fonte: MBR; BRANDT, 2001.

Conforme apresentado, os quatro critérios para a definição do uso, aptidão e/ou restrição da gleba, foram definidos a partir do cruzamento dos dados de caracterização da área, considerando aspectos físicos, biológicos e antrópicos, no momento do término das operações da Mina. Foram estudados vários critérios, mas buscou-se selecionar aqueles que melhor representassem a aptidão e restrição de uso da gleba, considerando os possíveis impactos e efeitos ambientais da sua ocupação futura, numa visão mais global (MBR; BRANDT, 2005). Como já colocado,

⁴² Destaca-se brevemente aqui, a diferenciação existente entre preservação e conservação. O primeiro busca a proteção integral da sua biota, enquanto a segunda caracteriza uma situação mais flexível quanto ao uso, possibilitando o desenvolvimento de atividades com um viés mais sustentável quanto à relação com os recursos naturais.

o Plano de Fechamento da Mina de Águas Claras selecionou os seguintes critérios:

- Geotécnico;

- Hidrogeológico;

- Ecológico;

- Legislação urbanística (Lei de Uso e Ocupação do Solo de Nova Lima) e ambiental (Sistema Nacional de Unidades de Conservação e Zoneamento da Área de Proteção Ambiental da RMBH Sul . APA Sul, Código Florestal Estadual, com as definições das Áreas de Preservação Permanente . APP).

A seguir, serão apresentadas as considerações gerais de cada critério.

Geotecnia

Dentro do aspecto da geotecnia, foram considerados dois indicativos, o risco geotécnico e o potencial de ocupação. O segundo foi subdividido em três escalas: uso sem restrição geotécnica, uso com restrição geotécnica e uso não indicado. A primeira indicou uso irrestrito de ocupação. A segunda indica aquelas áreas que podem ser ocupadas, mediante a execução de obras específicas de engenharia que garantam maior estabilidade do terreno. Associou-se a última escala inclinações mais fortes, acima de 25°, denominadas no EIA do loteamento de Águas Claras como *morfologia natural*, bem como as áreas de taludes das pilhas de estéril de maior inclinação.

Hidrogeologia

Definiu-se, como critério indicativo, as áreas de recarga hídrica do aquífero Cauê, o mais relevante para a área. De acordo com o EIA (MBR; BRANDT, 2005), *o fato de ser área de recarga não impede o uso da área, no entanto as características de uso e ocupação deverão ser mais restritas e disciplinadas, de forma a assegurar a manutenção de uma condição hidrológica satisfatória do enchimento do lago, a recuperação do NA no aquífero Cauê e a qualidade das águas deste.* Entretanto, ressalta-se a existência de outros 3 aquíferos na gleba, os quais, aparentemente, não tiveram as mesmas instruções de manejo nas respectivas áreas de recarga, se for excetuada a consideração do Código Florestal estadual.

Ecológico

O critério ecológico refere-se ao grau de preservação dos ambientes, diretamente relacionados à cobertura vegetal. As formações florestais na gleba foram consideradas como de maior relevância ecológica, bem como a continuidade desta formação. Assim, considerou-se como formação florestal não somente a Mata do Jambreiro, mas também sua extensão. Desta forma, houve um recorte técnico e não legal para este critério. As áreas de APP e da cumeeira da Serra do Curral também foram enquadradas no uso restrito. Foram consideradas áreas com menor relevância ecológica as vegetações de campo graminoso e de cerrado. Estas áreas, de relevância intermediária, por possuírem ainda remanescentes nativos, terão seu uso extensivo. De acordo com o Plano de Fechamento, (MBR; BRANDT, 2001) as áreas de regeneração, em especial as capoeiras nas pilhas de estéril terão seu uso restringido, uma vez a fauna está auxiliando no processo de dispersão de sementes, atração de animais e incremento do *habitat*.

Critérios Legais

Os critérios legais consultados para a construção do Plano de Fechamento sofreram atualizações, em especial, o Plano Diretor de Nova Lima e o PDDI da RMBH. O atual zoneamento do município possibilita múltiplos usos para a área onde se localiza Águas Claras, em destaque zona de proteção ambiental, zonas de comércio e serviço, zona de turismo e habitação, uso sustentável e expansão urbana. Esta diversificação permite inúmeros usos, que não contradizem a proposta protocolada de zoneamento de Águas Claras.

O cruzamento dos quatro critérios selecionados (geotecnia, hidrogeologia, ecologia legal) no PFM de Águas Claras, juntamente com o Estudo de Impacto Ambiental . EIA definiu o uso da área de 2.066 ha, a qual pode ser sintetizada segundo Quadro 04 abaixo:

**QUADRO 04: SÍNTESE DOS USOS PROPOSTOS POR ÁREAS DE
ÁGUAS CLARAS**

Espaço da Gleba	Área (ha)	Porcentagem (%)	Usos
RPPN	912,00	44,1	RPPN
Lago	67,00	3,2	Integrado à paisagem
Área a ser parcelada	193,81	9,38	Uso misto urbano
Área remanescente	893,19	39,62	Propriedade da Vale
Total	2.066,00	100,00	

Fonte: Adaptado de MBR; BRANDT, 2005

Além dos critérios selecionados como indicadores para a definição do zoneamento da gleba, foram considerados as três classificações gerais de uso, já discutidas (uso intensivo, uso extensivo e uso para fins de conservação).

Para o uso futuro da gleba, o uso intensivo, como o próprio nome diz, designou a apropriação do solo de forma intensiva, permitindo densidades espaciais maiores, alterações mais significativas da superfície e intervenções periódicas. Esta macrozona apresenta um maior potencial de uso nas antigas áreas industriais, conforme figura 35, onde poderá comportar equipamentos dos mais diversos usos urbanos. Os usos previstos a este macrozoneamento estão descritos no quadro 05.

**QUADRO 05: USOS PREVISTOS PARA O MACROZONEAMENTO DE
USO INTENSIVO**

USO	ÁREA (ha)
Comercial e de serviços	46,15
Residencial multifamiliar (máximo de quatro pavimentos),	42,00
Equipamento de hospedagem	8,47
Parque de feiras	16,89
Open mall	2,74
Ensino e pesquisa	11,55
Centro cultural	31,91
Viário	25,49

Fonte: Adaptado de MBR; BRANDT, 2005

O macrozoneamento intensivo permite ocupação mais diversificada e não está isenta de projetos específicos de engenharia ou programas de controle ambiental. Como medida de preservação destas áreas, foram realizados trabalhos de replantio de gramíneas.

O uso extensivo possibilita a utilização do solo com menor intensidade e densidade espacial, além de implicar na manutenção dos recursos naturais do ambiente em seu entorno. Parques temáticos, áreas de lazer, pastagens sem manejo e restaurantes ou outros equipamentos urbanos situados sem uso específico são alguns exemplos de utilização nesta macrozona. De acordo com MBR e Brandt (2005), não deve provocar descaracterização do ambiente como um todo no entorno da área ocupada, como por exemplo, nas áreas de recarga hídrica e não deve ocorrer uma intensa impermeabilização do terreno. Nesta macrozona é permitido o uso intensivo de forma pontual.

As áreas classificadas como de uso de preservação tem como propósito a manutenção do equilíbrio ecológico e dos recursos naturais microlocais. Desta forma, não admitem qualquer tipo de uso intensivo. Está incluída nesta macrozona a RPPN da Mata do Jambreiro e extensões. Os possíveis usos são exclusivamente voltados para a preservação do seu ecossistema e da sua qualidade ambiental, não sendo previstos nenhuma alteração nesta área. O Plano de Fechamento da Mina de Águas Claras (MBR; BRANDT, 2001) destaca que o uso desta RPPN concentra-se, portanto, na manutenção da integridade ecológica do sistema natural, sem intervenção antrópica que perturbe o equilíbrio natural existente, e, portanto, sendo permitidas somente atividades de pesquisa, recreação não predatória e educação ambiental. O PFMAC enumera os seguintes usos possíveis:

- Qualidade ambiental: usos cujo apelo da qualidade ambiental estejam dentro de um contexto sócio-cultural;

- proteção da flora: manutenção da vegetação, educação ambiental, pesquisas;

- Proteção da fauna: manutenção de nichos, projetos de povoamento e preservação de espécies em extinção.

- Projetos de conservação específicos para a área.

Neste aspecto, destaca-se a importância da elaboração de um Plano de Manejo desta unidade de conservação, o qual deverá apresentar definições mais nítidas de conceitos e atividades, dentro de proposições de programas voltados para a sua preservação.

O Quadro 06 apresenta o enquadramento das estruturas da gleba dentro do macrozoneamento e a porcentagem representativa do total do terreno.

QUADRO 06: MACROZONEAMENTO DE ÁGUAS CLARAS

Macrozoneamento	Estruturas	Região	Porcentagem da Gleba
USO INTENSIVO	Cava da Mina	Lagoa	18,4%
		Taludes	
	Pilha de Estéril	Superfície	
		Taludes	
	Barragens		
	Áreas industriais		
USO EXTENSIVO	Encostas Naturais		36,5%
USO PRESERVAÇÃO	RPPN e extensão		45,1%
TOTAL			100%

Fonte: Adaptado de MBR; BRANDT, 2001.

O Quadro 06 acima demonstra que a área da gleba cuja proposta de zoneamento será mais intensiva representa a menor parcela da gleba, tentando gerar menor impacto na área. Entretanto, é importante lembrar que, apesar de representar a menor parcela da gleba, a proposição de uso deve ser compatível com as demais áreas, além de possuir programas de monitoramento e de pós-fechamento constantes para que tenha seu impacto negativo minimizado.

A cava da mina tem potencial paisagístico, contemplativo e de lazer, no caso de práticas esportivas, e abastecimento de manancial subterrâneo. O PFMAC apresentou um possível uso de lazer para as barragens, no caso daquelas já assoreadas, mas sem uma definição concreta. O PFMAC define que estas estruturas possuem um apelo paisagístico e que seu potencial de uso considerou a não desativação destas, ponderando o risco associado e potencial impacto físico e

biológico que isso provocaria. Num primeiro momento, estas estruturas não serão desativadas e serão monitoradas pela empresa responsável até a definição de uso futuro. O PFMAC define que, quando receberem algum uso específico, as operações de monitoramento geotécnico e de manutenção serão assumidas pela nova empresa.

Já foi diagnosticado um potencial de uso futuro para a barragem 5. O PFM de Águas Claras propõe o desenvolvimento da vida aquática e recreação controlada (lazer contemplativo e pesca). Isto porque apresenta características favoráveis para o desenvolvimento da vida aquática e para recreação, considerando a qualidade da água e a grande beleza cênica do seu entorno. De acordo com o PFM de Águas Claras, é necessário o monitoramento da qualidade da água e gerenciamento deste ambiente aquático, além dos aspectos geotécnicos relacionados com esta tipologia de estrutura. Com relação à porção assoreada por rejeito resultante do processo de beneficiamento de minério, não se descarta uma possibilidade de uso pelo Plano. Entretanto, ressalta que, para tanto, deverão ser elaborados estudos geotécnicos a fim de definir que tipo de uso e estruturas são viáveis. Estas sugestões são estendidas as barragens com água 7B e 8B.

A porção superior dos taludes foi considerada como tendo potencial de uso urbano, como serviços, comércios e residências, inclusive. Os taludes foram descartados de uso.

Esta proposta de uso futuro da Mina de Águas Claras foi prevista para ser implantada num horizonte temporal de 20 anos, em três fases (MBR; BRANDT, 2005), abaixo descritas:

- 1º Fase (6 primeiros anos): pretende implantar os setores mais próximos da entrada da gleba, onde está previsto usos com o residencial, comercial, serviços, universidade e hotelaria.

- 2º Fase (6 anos seguintes): pretende desenvolver os setores de comércio, serviços, universitário, parque de exposições, feiras e residencial.

- 3º Fase (8 anos finais): fase final da implantação, pretende desenvolver a

porção sul do empreendimento, a qual propõe uso residencial e hotelaria.

O Plano de Fechamento de Águas Claras indica, pela importância que a mina possuiu durante sua operação, em termos de inovação tecnológica e marco na indústria mineral, o destaque histórico das suas atividades, a preservação da sua memória, do seu patrimônio industrial e geológico. O PFMAC indica a implantação de um museu minero-industrial na área. Destaca que as formações e dados geológicos locais, por poderem ser visualizados *in situ* em taludes e mapas diversos, constituem-se num importante acervo didático, os quais deveriam ser abertos ao público em geral e a instituições de ensino, o que ressaltaria a importância do Quadrilátero Ferrífero, conhecido e estudado mundialmente por ser um marco histórico e econômico do Estado.

Entretanto, apesar do PFMAC apresentar um macrozoneamento e zoneamento da gleba com as características expostas acima, o processo deste empreendimento, que está em análise desde 2006, encontra-se suspenso. A solicitação foi feita pelo próprio empreendedor, que justificou o fato devido a novas diretrizes internas da empresa e à revisão de questões relativas ao projeto formalizado, não dispondo de informações necessárias para encaminhamento à SUPRAM para a continuidade da análise do processo de licenciamento.⁴³

5.7 Principais Interações com o Entorno

Além das características gerais do entorno, o entendimento da interação que a proposta de uso futuro de Águas Claras exercerá com os elementos mais relevantes são essenciais. Sobre esses elementos, destacam-se o Vetor Sul, a Serra do Curral e a RPPN da Mata do Jambreiro, que serão desenvolvidos a seguir.

⁴³ Informações advinda de documentação consultada no SIAM e de conversa com técnicos da Vale, em 22 de dezembro de 2011.

5.7.1 Vetor Sul da RMBH

O Vetor Sul da RMBH historicamente faz menção a uma população mais elitizada, que busca, na região, uma melhor qualidade de vida, a qual é associada à grandes áreas verdes e maior tranquilidade que em Belo Horizonte. Esta busca, que está mais intensa, muito provavelmente pela falta de áreas disponíveis para expansão em Belo Horizonte e pelo estrangulamento que a cidade sofre, em termos de mobilidade, exerce significativa pressão demográfica sobre os municípios de Brumadinho, Nova Lima e Itabirito. Há uma concentração de renda acima de 10 Salários Mínimos nas regiões Vila da Serra e Vale do Sereno, no Vale do Mutuca, bem como nos condomínios ao longo da MG-030 (JORGE WILHEIM CONSULTORES ASSOCIADOS, 2006).

O local da mina de Águas Claras insere-se neste contexto, o que o torna extremamente atrativo, em especial no aspecto econômico, para os mais diversos empreendimentos, uma vez que o valor da terra na região é elevado. A Vila da Serra, Vale do Sereno, condomínios de alto padrão, assim como os condomínios Vale dos Cristais e o Quintas do Sol, localizados ao longo da MG 030, abrigam a população de Belo Horizonte, conformando um movimento pendular diário. Segundo o Diagnóstico para o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Nova Lima (JORGE WILHEIM CONSULTORES ASSOCIADOS, 2006), a BR 040, outro importante eixo, recebe um representativo fluxo de pessoas, tanto para atividades produtivas como a mineração, turismo, serviços e comércios, como por motivos de moradia.

As principais aglomerações populacionais no Vetor Sul da RMBH e no entorno de Águas Claras, que podem ser vistos na figura 28, correspondem ao Vale do Sereno, Vila da Serra, Jardinaves, Jardim das Mangabeiras e Jardim da Torre; os loteamentos Bosque Aparecida, Bosque Residencial do Jambreiro, Vila Betânia, Residencial Europa, Residencial Sul e condomínios Ville de Montagne e Ouro Velho Mansões (MBR; BRANDT, 2005). Os bairros Vila da Serra e Vale do Sereno estão passando por intenso processo de verticalização.

A proximidade desta região à mancha urbana de Belo Horizonte, associada às qualidades paisagísticas e climáticas, induzem a um parcelamento do solo para a construção de condomínios fechados e chácaras de fins de semana (BRANDT, 2001). Além disso, *essa região de Nova Lima é considerada a área nobre de Belo Horizonte. Existe uma pressão do setor imobiliário para a construção de novos loteamentos com controle de acessos, prometendo qualidade de vida, embora tal solução não esteja regulamentada* (JORGE WILHEIM CONSULTORES ASSOCIADOS, 2006, p.77). Esta realidade se expressa na colocação de Costa (2003), ao afirmar que o eixo sul é o que mais sofreu valorização fundiária nos últimos anos, sendo que em Nova Lima, estima-se que o preço da terra foi o dobro experimentada pelo conjunto da RMBH na década de 1970.

Desta forma, o município de Nova Lima vem sofrendo uma forte pressão decorrente da elevada demanda imobiliária advinda dos setores de classe média-alta de Belo Horizonte, que se expande em direção ao Vetor Sul. Além dos atrativos naturais da região apontados, à proximidade e localização estratégica em relação a Belo Horizonte também é chamativa. As diretrizes de uso e ocupação previstas para a área do empreendimento e entorno foram definidas no seu Plano Diretor de Nova Lima e na Lei de Uso e Ocupação do município (Lei nº 1.068 de 19/83). O PDDI . RMBH (MINAS GERAIS, 2010) considera que *Nova Lima abriga o transbordamento da ocupação vertical de grande densidade da zona sul de Belo Horizonte, e os condomínios fechados que se expandem em várias frentes de ocupação do município, assim como em parte de Brumadinho e, em menor escala, nos demais municípios deste eixo.*

O art. 8 do Plano Diretor de Nova Lima (Lei nº 2.007 de 28 de agosto de 2007) define diretrizes para a propriedade urbana, a saber:

- I. a distribuição de usos e intensidades de ocupação do solo de forma equilibrada em relação à infraestrutura disponível, aos transportes e ao meio ambiente, de modo a evitar ociosidade e sobrecarga dos investimentos coletivos;
- II. a intensificação da ocupação do solo condicionada à ampliação da capacidade de infraestrutura;

III. a adequação das condições de ocupação do sítio às características do meio físico, para impedir a deterioração e degeneração de áreas do Município;

IV. a melhoria da paisagem urbana, a preservação dos recursos naturais e, em especial, dos mananciais contribuintes para o abastecimento de água do Município e da Região Metropolitana de Belo Horizonte;

V. a recuperação de áreas degradadas ou deterioradas visando à melhoria do meio ambiente e das condições de habitabilidade;

VI. o acesso à moradia digna, com a ampliação de oferta de habitação para as faixas da população de baixa renda;

VII. A descentralização das fontes de emprego;

VIII. A regulamentação do parcelamento, uso e ocupação do solo de modo a ampliar a oferta de habitação para a população de baixa renda;

IX. A promoção de sistema de circulação e de rede de transporte que assegure a mobilidade e a acessibilidade satisfatória a todas as regiões da cidade.

O Art. 9 apresenta como objetivos gerais do Plano Diretor:

II. promover a compatibilização do desenvolvimento de atividades econômicas com a preservação ambiental de modo sustentável do ponto de vista ambiental, da ampliação de oportunidades de trabalho e da justa distribuição das riquezas e da equidade social;

III. assegurar a melhoria da qualidade do ambiente urbano mediante a preservação e a proteção dos recursos naturais, da paisagem, do patrimônio histórico, artístico, cultural, urbanístico, arqueológico e paisagístico;

IV. assegurar a todos o acesso a boas condições de:

b. de circulação e habitação, especialmente em áreas livres de resíduos, de poluição visual e sonora;

c. uso dos espaços abertos e verdes;

V. participar da manutenção e melhoria da qualidade dos Recursos Hídricos na APA-Sul mediante adequado controle do parcelamento, ocupação e uso do solo;

VI. aumentar a eficiência econômica do Município com ampliação dos benefícios sociais e redução dos custos para os setores público e privado;

VII. Promover a articulação, a integração e cooperação com os governos federal, estadual e municipal limítrofes da região metropolitana de Belo Horizonte nos processos de planejamento e gestão das questões e funções públicas de interesse comum.

Por fim, o Art. 10 apresenta as diretrizes para o atendimento dos objetivos gerais de desenvolvimento urbano, social, econômico e ambiental, destacando questões voltadas para a promoção do desenvolvimento urbano e ordenamento do uso do solo, desenvolvimento do potencial turístico, valorizando aspectos ecológicos, culturais e paisagísticos, preservação e proteção do meio ambiente,

dentre outros. Como ações para o controle do crescimento urbano e do uso do solo, o Plano Diretor apresenta (Lei nº 2.007/2007, inciso VII, Art. 10):

- a. A utilização inadequada dos imóveis urbanos;
- b. A proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;
- c. O parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivo ou inadequado em relação à infraestrutura urbana;
- d. A implantação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como pólos geradores de tráfego, sem a instalação de infraestrutura correspondente;
- e. A retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização;
- f. A deterioração de áreas urbanizadas;
- g. A poluição e degradação ambiental.

Os artigos expostos acima demonstram uma clara preocupação quanto ao processo especulativo do uso do solo que o município vem sofrendo nos últimos anos. Apesar de não expressar uma posição contrária a densificação da ocupação do solo urbano, o PD de Nova Lima apresenta diretrizes para a mitigação dos seus impactos, principalmente sob o aspecto da infraestrutura existente e a garantia da proteção de aspectos ambientais, paisagísticos, patrimoniais e regionais, no sentido do tratamento das funções públicas de interesse comum⁴⁴ no âmbito metropolitano. Sobre estas considerações, a dinâmica imobiliária no município não parece atendê-las, principalmente se for pensada a necessidade de se avaliar de maneira sinérgica os impactos gerados por empreendimentos imobiliários, em especial sob a ótica da mobilidade urbana.

Outro ponto de destaque para este trabalho é a preocupação de recuperação de áreas degradadas. Pode-se dizer que para o município este inciso é estratégico, no sentido de que abriga grandes empreendimentos mineradores e imobiliários, atividades de grande potencial poluidor.

Por fim, a reflexão de Souza (2010, p. 161) sobre os Planos Diretores é válida

⁴⁴ Sobre as Funções Públicas de Interesse Comum . FPIC e ao seu funcionamento na RMBH, consultar a Lei Complementar nº 26, de 14 de janeiro de 1993. As FPIC são: transporte intermunicipal, sistema viário, segurança pública, saneamento básico (integração de sistemas de abastecimento de água e esgoto, limpeza urbana e macrodrenagem), uso do solo, aproveitamento de recursos hídricos, gás canalizado, cartografia e informações básicas, habitação, planejamento integrado socioeconômico e preservação e proteção do meio ambiente.

A importância de planos e garantias formais foi exagerada, em detrimento de uma análise social mais ampla. A participação popular, que deveria ser vista como o fator-chave para o impulsionamento de uma democratização do planejamento e da gestão, foi secundarizada.

5.7.2 Serra do Curral

A Serra do Curral é um elemento paisagístico que se estende desde a divisa dos municípios de Raposos, Sabará e Nova Lima, a leste, até a divisa dos municípios de Ibirité e Brumadinho, a oeste. A Serra constitui o principal elemento do patrimônio natural e cultural e sofre influência direta do empreendimento. Mais do que isso, o seu perfil montanhoso tem forte significado simbólico para a população belorizontina, que a elegeu, em 1995, como símbolo do município. Amplificando a compreensão do seu valor cultural e paisagístico, é possível considerá-la como o marco geográfico mais representativo da RMBH.

A Serra do Curral foi inscrita no Livro do Tombo Número Um (Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico), em 21 de setembro de 1960.⁴⁵ Entretanto, em 21 de maio de 1973, o Conselho Consultivo do IPHAN reexaminou seu processo de inscrição e alterou seu perímetro de tombamento, abrangendo uma faixa de largura de 1800m, a cota 1250m, compreendendo uma área de 1.257.115 m².⁴⁶

Segundo Ferreira (2003), a configuração final da área tombada pela União excluiu a porção da escarpa da Serra do Curral situada ao fundo do Parque das Mangabeiras, possibilitando, assim, a realização de atividade de extração mineral em sua face sul, no Município de Nova Lima. Por causa disso, a implantação de empreendimentos minerários nesta porção da Serra promoveu o rebaixamento de forma irregular da sua crista original, atingindo 110 metros de alteração altimétrica.

⁴⁵ A descrição do tombamento no âmbito federal considera que a área tombada é a vertente voltada para a cidade de Belo Horizonte, tendo como limite a crista superior. A partir do eixo da avenida Afonso Pena, conta-se 900 metros para cada lado, compreendendo o conjunto paisagístico do pico Belo Horizonte e da parte mais alcantilada, ou seja, a parte mais nobre da serra, resguardando apenas um trecho desta.

⁴⁶ Ferreira (2003) apresentou a delimitação do tombamento, abrangendo a área de 1.800m e compreende a cumeada e a aba correspondente da Serra, além do trecho em que está situado o Pico de Belo Horizonte até a cota já fixada; a referida área é delimitada por paralelos que correm de um e de outro lado do prolongamento da Av. Afonso Pena, constituindo uma linha que liga os dois marcos assinalados na planta anexada ao referido processo n°. 591-58.

As atividades de mineração se instalaram da região desde a década de 1940, iniciando este processo de alteração topográfica e altimétrica. Ferreira (2003) elenca as primeiras regiões mineradas, a saber: Acaba Mundo (dolomitos, na década de 1940), Taquaril (minério de ferro, na década de 1950), Barreiro e Cercadinho (minério de ferro, na década de 1960) e Mangabeiras (minério de ferro, em 1970).

O reconhecimento da Serra do Curral não somente como símbolo de Belo Horizonte, mas também como patrimônio paisagístico, demonstra a sua valorização como marco simbólico, urbano e paisagístico, como a expressão do imaginário coletivo para os habitantes de Belo Horizonte. Ferreira (2003) destaca que

sua proteção busca assegurar o *continuum* da história da cidade, ou seja, a continuidade das relações, constantemente reinterpretadas, entre o ser humano e seu meio, processo no qual se dá o enraizamento e a consolidação da territorialidade naquele lugar . fundamental para que se reconheça e ali se oriente (FERREIRA, 2003, p. 54).

As duas vertentes da Serra desenvolveram conotações, valores e usos opostos. Apesar da vertente norte também ter abrigado empreendimentos minerários, a Serra abriga uma ligação simbólica forte com a cidade, a qual se relaciona inclusive com o traçado urbano, exercendo forte influência na organização espacial proposta por Aarão Reis⁴⁷. Esta relação e diferenciação são observadas claramente no perímetro de tombamento, que não inclui a vertente sul.

Esta ligação antagônica com a Serra pode causar sérios impactos visuais, visto que a porção voltada para Nova Lima, como já apresentado, é área de expansão urbana e abriga a construção de grandes empreendimentos imobiliários, que poderão causar impacto a esta paisagem.

⁴⁷ Ferreira (2003) descreve inúmeras funções da Serra do Curral no processo de planejamento de Belo Horizonte. A Serra não se limitava ao aspecto bucólico de contemplação e embelezamento paisagístico da cidade, exercendo também o papel de barreira física contra os ventos frios do sul e quentes do norte, de proteção dos mananciais e referência paisagística. A representação cartográfica da cidade é direcionada para a Serra, sendo referência espacial para toda a cidade. A avenida Afonso Pena , que corta a porção central da cidade no sentido norte-sul se contrapõe a serra, que posiciona-se no sentido leste-oeste.

5.7.3 Mata do Jambreiro

A RPPN da Mata do Jambreiro é uma reserva natural com área de 912 ha e de propriedade da Vale. Abrange uma importante parcela de remanescente da Mata Atlântica, do tipo floresta estacional semidecidual, rica em espécies da fauna e flora, tais como mais de 400 espécies de grande importância para a flora, como o jacarandá, peroba, o jequitibá, o pau-de-óleo, o cedro, ipê, braúna e as canelas. Como exemplos de espécies da fauna terrestre encontradas na Mata citam-se tamanduás, quatis, pacas, macacos e pequenos felinos, como a jaguatirica. De acordo com a Prefeitura de Nova Lima (2005 *apud* MBR; BRANDT, 2005, p. 260), 100 espécies de aves vivem nesta floresta, o que representa 21% a avifauna mineira. A formação da floresta está em transição para cerrado, que povoou os vales aluvionais úmidos situados nas encostas mais elevadas ao norte de Nova Lima. (MBR; BRANDT, 2005). A área também exerce importante papel na recarga de mananciais, possibilitando a manutenção de nascentes que abastecem alguns córregos locais. A Mata do Jambreiro sofrerá influência direta do futuro uso da gleba.

De acordo com o Plano Diretor de Nova Lima, a Mata do Jambreiro se enquadra na Zona Especial de Proteção Ambiental . ZEPAM, voltada para a preservação e recuperação de ecossistemas, protegendo espécies endêmicas e as nascentes e cabeceiras de curso d'água.

5.8 Análise e Discussão

Com base no levantamento legal realizado, é possível afirmar que o processo de fechamento de Águas Claras seguiu a normatização vigente do momento da sua elaboração. Como o PFMAC foi elaborado antes da norma estadual específica para o fechamento de mina, a DN COPAM 127/2008, o empreendedor deve atualizar as informações do seu processo, conforme art. 13, como avaliar as ações de reabilitação executadas e a situação atual da área, bem como apresentar dados de monitoramento e uso atual da área. Ou seja, um balanço socioambiental e da eficácia na implementação dos programas e ações propostas, que servirão de fundamento para a sua avaliação.

Sobre os aspectos dos princípios norteadores do direito ambiental e minerário, destacam-se cinco. Considera-se que os princípios de *Prevenção e Prevenção* foram contemplados, na medida em que foram elaborados programas de monitoramento e pós-fechamento, etapas que englobam o controle dos trabalhos de recuperação e reabilitação de área degradada. Na mesma linha, o princípio de *Recuperação e/ou Reabilitação de Área Degradada* também foi contemplado. Entretanto, importante lembrar que as solicitações da DN 127/2008 precisam ser atendidas, a fim de ser avaliada a eficácia desses programas. Com relação ao *Princípio da Participação*, o qual preconiza a participação ativa da sociedade e reforça o *Princípio de Cooperação*, deve-se ressaltar que sua atuação precisa assumir um caráter mais eficaz. O fato de serem realizadas audiências públicas, por exemplo, não indica, necessariamente, o cumprimento destes princípios. Ambos estão associados à responsabilidade coletiva para a promoção da qualidade ambiental e, neste caso, também, social e urbana. Desta forma, destaca-se a importância do seu cumprimento de forma mais justa e efetiva para a coletividade. Por fim, entende-se que o *Princípio da Supremacia do Interesse Público sobre o privado* não foi enfatizado, uma vez que preconiza a predominância do direito coletivo sobre o individual. Neste aspecto, a definição de uso futuro da área deveria valorizar o retorno da área à sociedade e a sua máxima integração ao entorno, com propostas focadas, principalmente, na agregação de valor local e regional. Conforme será discutido logo a seguir, a prática comum é o enfoque em proposições que buscam, principalmente, uma nova forma de lucro com a proposição de novos empreendimentos.

Sobre as questões urbanísticas requeridas, pode-se dizer que a exigência e cumprimento do processo de reabilitação, já ligada a ideia de uso futuro, seguem os princípios estabelecidos pelo Estatuto da Cidade, no caso de áreas urbanas, como Águas Claras. A busca de uma proposição de uso futuro seguiu as diretrizes definidas pelo Plano Diretor Municipal de Nova Lima para o uso do solo, bem como foi elaborado com base num EIA. Entretanto, vale destacar que o Estatuto da Cidade define diretrizes qualitativas, como a garantia a cidades sustentáveis e a gestão democrática ao uso do solo, as quais também dependem dos valores sociais

vigentes. Em linhas gerais, a garantia ao direito coletivo das cidades segue o princípio da supremacia do interesse público sobre o privado, visto que a propriedade não deve se limitar a cumprir sua função social, mas deve colaborar para a construção de cidades mais democráticas. Outro aspecto que esta lei define é a construção de um planejamento regional, quando necessário. Por se tratar de uma região metropolitana, o uso futuro de Águas Claras deve ser contextualizado e reavaliado, buscando se compatibilizar com as diretrizes e programas construídos pelo PDDI da RMBH. Lembra-se que este instrumento foi elaborado posteriormente ao PFMAC, mas, por ter traçado diretrizes e construído instrumentos que abordam diversas escalas e temáticas relevantes à região, acabam demandando a compatibilização da proposta de uso futuro ao PDDI da RMBH. Por fim, o Estatuto da Cidade define como diretriz a preservação do meio ambiente natural e construído, da paisagem e do patrimônio cultural, histórico e artístico.

Desta forma, sobre o aspecto do projeto, mesmo que a gleba seja de propriedade privada, a questão do uso do solo em regiões urbanas deve seguir não somente às leis e diretrizes urbanísticas, mas também os preceitos da política urbana de direito à cidade e função social da propriedade. A área de Águas Claras é uma área envolta por conflitos de uso e por elementos de grande importância cultural, histórica e ecológica, que precisam ser respeitados, compreendidos e compatibilizados.

Os projetos propostos como uso futuro de atividades mineradoras na região é avaliado por Costa (2003), que demonstra que o interesse pela reprodução do capital sempre existiu. Ela destaca que houve uma alteração no padrão de tipologia de propostas de uso futuro. Nos anos noventa, predominavam projetos de loteamento exclusivamente residencial, seguindo a tradição da região. Entretanto, para a autora, há um *grande estoque de lotes existentes no mercado*, o que provocou a substituição destas tipologias por uma *nova indústria do consumo da natureza e da cultura*, tão característicos de grandes intervenções e propostas de revitalização urbana no mundo.⁴⁸ A autora critica a postura elitizada apresentada

⁴⁸ ARANTES, O.; VAINER, C.; MARICATO, E. (2000), SÁNCHEZ (1999) E HARVEY (1996) discorrem sobre a questão da mercantilização da cultura como forma de promoção urbana e seus conflitos.

pelas *alternativas econômicas* propostas pelas mineradoras na região, voltadas para novos empreendimentos imobiliários de *alto grau de sofisticação*. Estas propostas se concentram em atividades como centros empresariais, locais para parques e feiras, teatros, cinemas. Enfim, *... sintetizam a mistura contemporânea de cultura, natureza, negócios e turismo (...)* considerados eventos propulsores+(COSTA, 2003, p. 177). Porém, esta nova forma de valorização econômica pode ser mediada e direcionada a demandas sociais locais e regionais, relacionados também à memória da atividade, à natureza e na busca de construção de instrumentos capazes de transformar os impactos negativos da atividade em novas perspectivas e relações.

A proposição de habitação de média a alta renda, como é a característica predominante do uso do solo na porção norte/noroeste de Nova Lima, evidencia mais ainda a segregação socioespacial existente na zona sul de Belo Horizonte⁴⁹, uma vez que restringirá o uso do solo da região, principalmente se este fato se somar à carência de transporte de qualidade e mobilidade na RMBH. Mendonça (in FERNANDES e ALFONSIN, 2006) destaca a problemática da segregação socioespacial na zona sul de Belo Horizonte e a importância do papel do Estado neste processo.

A aglomeração de atividades, equipamentos e infra-estrutura, enfim, o conjunto de recursos urbanos, apresenta-se desigualmente distribuídos no espaço. A *localização*, neste contexto, torna-se uma relação social, um produto de disputa entre agentes e grupos sociais. A distribuição das pessoas no território será, portanto, resultante do acesso desigual aos recursos urbanos, e o uso residencial é submetido à lógica capitalista de organização do espaço. Cumpram papel determinante o Estado e o mercado imobiliário (MENDONÇA, 2006, p. 308 in FERNANDES e ALFONSIN, 2006).

A concentração de atividades e infraestrutura proporcionam, ainda, a mais-valia do solo urbano e intensifica esta problemática urbana, visto que a própria definição de compensações para a implementação de empreendimentos se torna mais complexa, exigindo a aplicação de instrumentos urbanísticos como as operações urbanas. Ou seja, toda a lógica urbano-ambiental precisa ser

⁴⁹ Mendonça (in FERNANDES e ALFONSIN, 2006) apresenta um estudo sobre a configuração socioespacial em Belo Horizonte. Segundo a autora, a zona sul concentra os espaços mais excludentes e dominados pela elite desde 1980, sendo que esta característica permaneceu até 2000.

compreendida no contexto sociocultural em que se insere, ressaltando aspectos da lógica capitalista do uso do solo.

A proposição de usos de ensino e pesquisa definidos no zoneamento de Águas Claras poderia se consolidar como um centro de pesquisa especializado, em parceria com outras universidades e instituições regionais ou nacionais, o que seria bastante coerente com o aspecto da valorização e fortalecimento do patrimônio industrial no país, bem como com a predominância da coletividade e o retorno da área à sociedade. A incorporação de valor no âmbito da atividade de mineração, em um caso emblemático para o país é algo que precisa ser desenvolvido, podendo envolver centros universitários de projeção, inserindo o local em uma rede de interações mais ampla e de diversificação. As propostas de hotelaria e serviços podem ser vistas como atividades complementares das demais.

Lembra-se que o empreendedor solicitou a suspensão da proposta no órgão ambiental, por ter uma possibilidade de alteração da proposta protocolada para uma nova, que definiria como uso a instalação dos escritórios regionais da empresa responsável. Neste sentido, destaca-se que esta nova proposição empobreceria as relações possíveis, uma vez que não construiria vínculos com o entorno e se proporia a ser uma verdadeira ilha. A questão do uso futuro não deve se limitar ao cumprimento legal exigido para a área, mas deve criar novas relações com o entorno, o que inclui a geração de renda, emprego e identidade regionais.

Desta forma, ressalta-se novamente que a reabilitação de minas, principalmente daquelas que se encontram muito próximas de núcleos ou conurbações urbanas, não deve se limitar somente a projetos de recuperação ambiental, de segurança e estabilidade e monitoramento da qualidade ambiental. Se a atividade, aos olhos da sociedade, deixa um grande passivo em prol da busca de lucro econômico, o seu processo de reabilitação deve devolver e incorporar um uso socialmente aceito, integrando a área ao restante da malha urbana. A sociedade, juntamente com o governo e entidades de ensino, que devem ganhar espaço no desenvolvimento de conhecimento e no fortalecimento dos demais atores, podem exercer um papel de controle e articulação do uso do solo e do desenvolvimento

territorial. É necessário que todos os atores apreendam seus papéis e se fortaleçam, visando uma negociação e articulação mais justa e democrática. Como foi visto, por mais que uma área seja de propriedade privada, a cidade é um espaço coletivo, que não é somente público, mas também é uma representação social. A negociação do uso futuro de uma área minerada em regiões urbanas é indiscutível na construção de uma nova visão territorial sobre o assunto.

Sobre o aspecto territorial, a co-existência de usos tão intensos e, por vezes, contraditórios, caracterizam fortemente o município de Nova Lima, em especial pela demanda de grandes terrenos para o desenvolvimento de tais usos, a saber, mineração, loteamentos urbanos predominantemente de alta renda e preservação ambiental, muito em função de medidas compensatórias da atividade minerária. Costa (2003) caracteriza o uso do solo da região como sendo uma

(...) conflituosa coexistência entre áreas de preservação e mineração; entre a propriedade fundiária altamente concentrada nas companhias mineradoras e a proliferação de lançamentos imobiliários residenciais de acesso controlado; entre as necessidades de planejamento de longo prazo dos zoneamentos ecológico-econômicos das áreas de proteção ambiental e o imediatismo do marketing urbano (COSTA, 2003, p.159).

Esta divisão do território em grandes corporações fragmenta e fragiliza o município, uma vez que os usos são pouco diversificados e muito especializados, sem mencionar no reforço dos aspectos de segregação espacial. Em termos urbanos, esta padronização representa uma negação da *polis*, caráter político da cidade (COSTA, 2003; MINAS GERAIS, 2010).

Desta forma, o que resulta, em termos territoriais, é o empobrecimento do uso do solo, e uma integração limitada à malha urbana, pelo simples cumprimento funcionalista das definições do zoneamento municipal.

Ainda sobre a ótica territorial, são necessários o estudo e compatibilização de várias escalas de análise e implementação de ações. Águas Claras possui potencial de contribuição para o desenvolvimento regional, superando a limitação a usos especulativos. Os aspectos do PDDI sob a ótica do planejamento territorial devem ser observados, como as várias escalas em que o projeto se articulará, em especial a metropolitana, a microregional (Vetor Sul), a regional (Nova Lima) e a local. O

PDDI destaca a importância de se reforçar e criar centralidades urbanas, por meio da estruturação de uma mobilidade adequada na RMBH, tendo como base um sistema viário e uma rede de transportes articulada e eficiente. Esta rede é considerada pelo PDDI a principal base para o re-ordenamento territorial e uso do solo. Nova Lima sofre grande influência de Belo Horizonte, de tal forma que não há quase diferenciação na malha urbana. Atualmente abriga a demanda por empreendimentos imobiliários de alto padrão, muito buscados pela classe mais alta de Belo Horizonte.

Sobre a ótica do Quadrilátero Ferrífero, onde a área do projeto encontra-se, a região é considerada de alta relevância ambiental e cultural pelo PDDI, sendo uma das cinco unidades geoambientais propostas para compor os Complexos Ambientais Culturais . CAC, os quais abrangem uma escala microrregional e local, sendo identificados social e territorialmente. Estes conjuntos também são possíveis de reconformar o território, tendo *um papel central no re-ordenamento territorial metropolitano, na (re)integração de áreas portadoras de dinamismo econômico, tecnológico e cultural associadas a formas de uso coletivo e proteção ambiental* (MINAS GERAIS, 2010). Os CACs apontam políticas públicas capazes de (MINAS GERAIS, 2010):

- *Dinamizar o potencial de uso público do patrimônio cultural e natural;*
- *Contribuir para a conservação da biodiversidade e geodiversidade da RMBH;*
- *Incentivar novas formas de uso público em áreas fortemente degradadas pela mineração e com necessidades socioeconômicas, culturais ou de lazer;*
- *fortalecer os elementos constituintes da urbanidade no espaço metropolitano;*
- *fortalecer as iniciativas turísticas e indicar programas e projetos turísticos a partir dos complexos ambientais culturais;*
- *contribuir com a conformação de uma rede de centralidades apoiada nas vocações turísticas da metrópole.*

A proposição dos CACs incorpora a visão de reabilitação e reconversão de territórios degradados, integrando-os às novas dinâmicas espaciais e sendo instrumentos capazes de fortalecer outras iniciativas.

O Quadrilátero Ferrífero, por sua importância cultural, patrimonial e ecológica, está em processo de candidatura e reconhecimento pela UNESCO como um Geopark. Neste aspecto, será um marco para o Estado, que deverá confluir esforços no sentido de promover uma gestão territorial adequada a este cenário. Isto é, o entendimento das dinâmicas territoriais, das diversidades culturais, da historicidade da região, da influência da mineração, a riqueza cultural e da biodiversidade, do uso do solo, das demandas, potencialidades e fragilidades, é fundamental para o seu desenvolvimento. Desta forma, destaca-se a importância de alinhamento do projeto de Águas Claras com tais características físico-territoriais.

Sobre a ótica patrimonial, Águas Claras tem o potencial de valorizar o patrimônio cultural e industrial, simbolizados pela relação com a Serra do Curral e com a atividade de mineração. A relação entre a mineração e o território deve ser avaliada e a compreensão da sua dinâmica aprofundada, assim como o reconhecimento da herança minerária que o Estado de Minas Gerais possui. A compreensão e valorização destes aspectos foram muito destacados como questões centrais para o sucesso na reabilitação e reconversão dos exemplos apresentados. Ressalta-se, por fim, que a RPPN do Jambreiro e a Serra do Curral ainda podem ser exploradas no âmbito da educação ambiental e patrimonial.

As propostas de uso futuro apresentadas demonstraram ser possível a construção de usos criativos para áreas antes degradadas, com grande preocupação de inserção territorial e social. Este é um importante fator de sucesso na reintegração da área, proporcionando nova identidade ao local e participação econômica. As características históricas da Mina de Águas Claras, localização e interações com o entorno permite uma variedade de possibilidades de uso como o próprio Plano de Fechamento coloca. O que difere é como o processo é feito. É claro que as relações de escala e a dimensão de Águas Claras diferem muito dos exemplos apresentados, mas é possível extrair que a construção de singularidades, a criação de parcerias ativas, a proposição de atividades contínuas e o fortalecimento da identidade local são aspectos que colaboram para o sucesso da reabilitação de áreas degradadas.

Um outro aspecto que também deverá ser discutido, no âmbito do fechamento de mina no Brasil, é a construção de um sistema de garantia financeira, que funcione como forma de garantir a implementação das atividades e processo de reabilitação de uma área degradada. Assim, objetiva-se que o passivo de uma atividade cujo potencial de degradação é tão alto não recaia sobre o poder público e sobre a sociedade em geral.

Toda essa multiplicidade de olhares destaca mais ainda a riqueza que pode ser incorporada na área. A gestão dessas condições, características, escalas e atores não se organiza de maneira simples, mas é imprescindível para o sucesso do desenvolvimento consciente e justo. Já existe uma vasta normatização sobre as questões mais relevantes e instrumentações, mas o caminho para a construção de uma cultura participativa e inclusiva, além do reconhecimento do papel de cada um neste complexo processo ainda está sendo construído. Mas a possibilidade de construção de propostas criativas, que agregam valor à região, inclusivas e capazes de alavancar processos positivos em termos sociais, culturais e econômicos é muito evidente. Por isso o envolvimento dos diversos atores, o conhecimento dos instrumentos disponíveis, a criação de parcerias, o fortalecimento das instituições e o aprendizado do papel de cada um é tão importante para o sucesso dos processos de reconversão territorial e na construção de uma nova identidade local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão sobre fechamento de mina ainda está em evolução. No Brasil, foi observado que não se encontra ainda um grande volume de reflexões sobre as problemáticas existentes nesta fase, mas já é possível encontrar alguns exemplos relevantes sobre o assunto no mundo. Entretanto, a questão do fechamento pode ser muito mais complexa do que simplesmente a elaboração e implementação de projetos para a estabilidade de taludes e o monitoramento de cavas, barragens e da qualidade ambiental no processo de recuperação da área.

A relação entre mineração e o território já ganha espaço, talvez muito em função das problemáticas social e econômica deixadas como passivo no encerramento da atividade. Mas esta relação é muito mais profunda, e alcança aspectos da identidade local e de valores que devem ser considerados.

A evolução do direito ambiental e mineral vem caminhando no sentido de garantir cada vez mais a qualidade ambiental e a recuperação de áreas degradadas, buscando direcionar a princípios éticos de justiça, democracia e cidadania. A reabilitação de áreas degradadas em áreas urbanas ainda ganha interface com a legislação urbanística local. Em contextos metropolitanos esta relação se torna mais complexa. A reabilitação de áreas degradadas pela mineração é um passivo indiscutível em alguns casos brasileiros, como a Região Metropolitana de Belo Horizonte . RMBH. A necessidade de compatibilização e harmonização dessas áreas ganha destaque, pela importância que possui, principalmente em termos econômicos. É o caso da Mina de Águas Claras, que se destaca pela multiplicidade de usos que pode assumir, pela importância histórica que possui, pelas diversas relações existentes e pela influência territorial que provocará no entorno e influência sobre aspectos urbanísticos. A reabilitação de áreas degradadas pela mineração deve, portanto, contemplar uma aproximação harmoniosa com o desenvolvimento urbano, lembrando ainda que o abandono dessas áreas tem grande potencial para acelerar a degradação urbana no entorno. Tais riscos surgem principalmente devido à intensidade e velocidade com que o processo de uso e ocupação do solo ocorre nas metrópoles. Isto é, a proposta de uso futuro de áreas mineradas deve ser

produtiva e sustentável, mas sem deixar de estar em consonância com os padrões e valores culturais e ambientais do entorno.

A criação de instrumentos econômicos e fiscais deve ser pensada no âmbito governamental, mas levando em consideração os demais atores na sua construção. Além disso, a exigência de garantias financeiras pode incentivar a previsão de custos mais apurados do fechamento.

Sugere-se, ainda, que sejam observados alguns pontos no processo de reabilitação e reconversão de áreas degradadas próximos a centros urbanos:

- Incorporação do fechamento da mina na etapa de planejamento da atividade, incluindo seus custos no processo e a visão de uso futuro da área;

- A discussão sobre a aptidão e a decisão quanto ao uso futuro deve incluir todos os envolvidos diretos no processo, incentivando o comprometimento de todos os interessados diretos, em especial as comunidades do entorno;

- O papel de cada entidade ou ator envolvido deve estar muito claro, o que contribuirá para o fortalecimento institucional;

- Existência de uma instituição fortalecida e coesa que direcione e articule o processo decisório de uso futuro;

- A observância das características urbanísticas da região, das suas demandas, infraestrutura, identidade e singularidades é fundamental. A proposição de novos usos não deve onerar nem prejudicar a cidade, muito menos deve se embasar em propostas excludentes, mesmo que seja em propriedades privadas. A existência de elementos de reconhecida importância histórica, cultural, ambiental ou paisagística deve ser avaliada. A construção democrática deste processo auxiliará na identificação desses elementos, bem como no desenvolvimento de propostas singulares;

- A reinserção efetiva do projeto de uso futuro na malha urbana, criando interações e vínculos com o entorno, por meio da construção e participação conjunta no processo de reabilitação;

- Identificação das principais escalas de influência que o projeto alcançará, ou que pretende alcançar;

- O planejamento dos territórios minerários deve ser desenvolvido, como um instrumento de base para a busca do aprofundamento das diversas relações existentes, bem como conflitos, tendências e interesses quanto ao uso do solo. O aprofundamento do conhecimento dessas regiões ainda subsidiaria uma gestão mais racional, duradoura e sustentável desses territórios, bem como a diversificação econômica, inclusive durante a operação das atividades minerárias. Este planejamento é de alta relevância para que não haja uma grande especialização de um lugar, baixa diversificação econômica e o empobrecimento urbano e cultural de um lugar. A definição de proposições de uso futuro de uma região mineradora pode ser feita de forma complementar como, por exemplo, com a construção de rotas de visitação;

- No caso do Brasil, que não há garantia financeira para o processo de fechamento de mina, seria importante a identificação de fontes de recursos ou de parcerias que possam efetivar os projetos de reabilitação e reconversão territorial.

Com base em toda a reflexão feita neste trabalho, talvez o fundamento de todo esse processo seja a mudança de mentalidade, a incorporação de uma visão de transformação que essas regiões incitam, não no sentido de negação e de apego a um cenário que já não existe mais, mas a aceitação das alterações que a atividade gerou, que não são necessariamente negativas. Além disso, o retorno do território ao que era antes da sua operação não é viável. Os valores e identidade se transformam substancialmente com atividades desta magnitude. Se a operação de uma mina se efetivou, deixando passivos e às vezes desconstruindo aspectos que antes eram vitais, ainda há uma oportunidade de construção de novas fronteiras e relações, de inovar frente a uma paisagem profundamente alterada, como foi mostrado principalmente nos casos da Alemanha e França.

ANEXOS

QUADRO 1: PRINCIPAIS NORMAS FEDERAIS SOBRE O MEIO AMBIENTE E MINERACAO

Lei nº 6.902 de 27 de abril de 1981	Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências
Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso IXI do art. 21 da Constituição federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990 de 28 de dezembro de 1989
Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências
Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000	Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
Decreto nº 97.632 de 10 de abril de 1989	Dispõe sobre a regulamentação do artigo 2º, inciso VIII (recuperação de áreas degradadas), da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências
Decreto nº 3.179 de 21 de setembro de 1999	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas lesivas ao meio ambiente
Decreto nº 99.274 de 06 de junho de 1990	Regulamenta a Lei nº 6.902 de 27 de abril de 1981 e a lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências
Decreto nº 1.922, de 05 de junho de 1996	Dispõe sobre o reconhecimento das Reservas Particulares do Patrimônio Natural, e dá outras providências
Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002	Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências
Resolução do CONAMA 01/86 de 23 de janeiro de 1986	Estabelece critérios e definições básicas para o uso e implementação do Estudo de Impacto Ambiental; enumera atividades modificadoras do meio ambiente e estabelece que o licenciamento delas dependerá da elaboração do Relatório de Impacto Ambiental - RIMA (Regulamentação de dispositivo da lei 6.938/81).

Resolução do CONAMA 237/97	Licenciamento Ambiental e suas competências. (Regulamentação de dispositivo da lei 6.938/81).
Resolução do CONAMA 9 de 03 de dezembro de 1987	Dispõe sobre normas específicas para a atividade de Extração Mineral das classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX (decreto-lei nº 227). Prevê audiências públicas em determinados casos
Resolução do CONAMA 10 de 14 de dezembro de 1988	Dispõe sobre a regulamentação das Áreas de Proteção Ambiental
Resolução do CONAMA nº 10 de 6 de dezembro de 1990	Dispõe sobre normas específicas para o licenciamento ambiental de extração mineral, classe II.
Resolução do CONAMA nº 13 de 06 de dezembro de 1990	Dispõe sobre critérios para uso do entorno das Unidades de Conservação
Resolução do CONAMA nº 369 de 28 de março de 2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP

Fonte: SIAM. Disponível em: <www.siam.mg.gov.br>

QUADRO 2: PRINCIPAIS NORMAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS SOBRE O MEIO AMBIENTE E MINERACAO

Lei nº 10.561 de 27 de dezembro de 1991	Dispõe sobre a política florestal de Minas Gerais
Lei nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos
Lei nº 14.309 de 19 de junho de 2002	Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado
Lei Complementar nº 140 de 08 de dezembro de 2011	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.
Decreto nº 39.424 de 5 de fevereiro de 1998	Altera e consolida o Decreto nº 21.228 de 10 de março de 1981, que regulamenta a Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais
Decreto nº 41.578 de 8 de março de 2001	Regulamenta a Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos
Decreto nº 43.710 de 8 de janeiro de 2004	Regulamenta a Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado
Decreto nº 44.844 de 25 de junho de 2008	Estabelece normas para o licenciamento ambiental e AAF, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de

	fiscalização e aplicação de penalidades
Deliberação Normativa COPAM nº 1 de 31 de setembro de 1989	Compatibiliza o exercício da atividade mineral de extração e beneficiamento de minerais com a proteção ambiental
Deliberação Normativa COPAM nº 3 de 20 de dezembro de 1990	Estabelece normas para o licenciamento ambiental das atividades de extração mineral da Classe II
Deliberação Normativa COPAM nº 4 de 20 de dezembro de 1990	Estabelece normas para o licenciamento ambiental das atividades de extração mineral das Classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX
Deliberação Normativa COPAM nº 12 de 13 de dezembro de 1994	Dispõe sobre a convocação e realização de audiências públicas
Deliberação Normativa COPAM nº 62 de 17 de dezembro de 2002	Dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais
Deliberação Normativa COPAM nº 69 de 23 de dezembro de 2003	Estabelece procedimentos provisórios para a aplicação da compensação ambiental de que trata o artigo 36 da Lei Federal 9.985, de 18 de julho de 2000
Deliberação Normativa COPAM nº 74 de 9 de setembro de 2004	Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização e de licenciamento ambiental, e dá outras providências
Resolução COPAM nº 94 de 12 de abril de 2006	Estabelece diretrizes e procedimentos para aplicação da compensação ambiental de empreendimentos considerados de significativo impacto ambiental, de que trata a lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000

Fonte: SIAM. Disponível em: <www.siam.mg.gov.br>

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Julian Garcia Alves de. **A construção social da gestão ambiental dos recursos minerais**. 200.199 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) . Departamento de Sociologia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003. Disponível em: < <http://cutter.unicamp.br> >. Acesso em: 16 jan. 2011.
- ARANTES, Otília; VAINER, Carlos; MARICATO, Ermínia. **A cidade do pensamento único: desmanchando consensos**. Petrópoles, RJ: Vozes, 2000.
- AUSTRÁLIA. Department of Industry, Tourism and Resources. **Mine closure and completion: leading practice sustainable development program for the mining industry**. [Canberra], oct. 2006. Disponível em: <http://www.dmp.wa.gov.au/documents/mine_closure.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2011.
- BISMARCK, Friedrich Von. Land in bewegung: tagebausanierung und . rekultivierung in der Lausitz = Land in Motion: opencast restoration and recultivation in Lusatia. In: **Bergbau folge landschaft. = Post-mining landscape**. Organised by Internationale Bauausstellung. **Proceedings...**Berlin: Jovis Verlag, 2010c. p. 37-41.
- BANCO DO NORDESTE. **Manual de impactos ambientais**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999.
- BRANDÃO, Carlos. Desenvolvimento, territórios e escalas espaciais: levar na devida conta as contribuições da economia política e da geografia crítica para construir a abordagem interdisciplinar. In: RIBEIRO, Maria Teresa Franco; MILANI, Carlos Roberto Sanchez. (org.). **Compreendendo a complexidade socioespacial contemporânea: o Território como Categoria de Diálogo Interdisciplinar**. Salvador: EDUFBA, 2009. p. 150-185.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil, 1988. Brasília: Senado Federal, Centro gráfico, 2003. 407 p.
- BRASIL, Departamento Nacional de Produção Mineral(DNPM). Decreto-lei n. 227 de 27 de fevereiro de 1967. Dá nova redação ao Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940. (Código de Minas). **Diário Oficial da União**. Brasília, 28 de fevereiro de 1967. Disponível em:< <http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67>>. Acesso em: 20 jan. 2011.
- BRASIL, Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA n. 9 de 6 de dezembro de 1990. Dispõe sobre normas específicas para o licenciamento ambiental de extração mineral, classes I, III a IX. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 de dezembro de 1990. Disponível em:< www.siam.mg.gov.br>. Acesso em: 11 fev. 2011.
- BRASIL, Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA n. 10 de 6 de dezembro de 1990. Dispõe sobre normas específicas para o licenciamento ambiental de extração mineral, classe II. **Diário Oficial da União**,

Brasília, 28 de dezembro de 1990. Disponível em:<www.siam.mg.gov.br>. Acesso em: 11 fev. 2011.

BRASIL, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Portaria n. 237, de 18 de outubro de 2001. Aprova as Normas Reguladoras de Mineração . NRM, de que trata o Art. 97 do Decreto-Lei nº227, de 28 de fevereiro de 1967. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 de outubro de 2001. Disponível em:<<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67>> Acesso em: 20 jan. 2011.

BRASIL, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Portaria n. 12 de 22 de janeiro de 2002. Altera dispositivos do ANEXO I da Portaria n. 237, de 18 de outubro de 2001. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 de janeiro de 2002. Disponível em:< <http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67>> Acesso em: 20 jan. 2011.

BRASIL. Política Nacional de Meio Ambiente. Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 de setembro de 1981. Disponível em:< www.siam.mg.gov.br>. Acesso em: 11 fev. 2011.

BRASIL. Estatuto da Cidade. Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 de julho de 2001. Disponível em: < <http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/2001/10257.htm> >. Acesso em: 10 dez. 2011.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia; MINAS GERAIS. Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Projeto APA Sul**: estudos do meio físico: mineração. Belo Horizonte: Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, 2005. v.2.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Estatuto da Cidade Comentado**. São Paulo: Ministério das Cidades; Aliança das Cidades, 2010.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. **Plano nacional de mineração 2030**. Brasília: Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, 2011. Disponível em: < www.dnpm.gov.br >. Acesso em: 27 nov 2011.

CAMARGOS, R. Nascimento da APA Sul-RMBH: o poder da polêmica. In: ACSELRAD, H. (Org.). **Conflitos ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, Relume Dumará, 2004. p. 131-146.

CITEAU, Simon; MORERE, Lucie.; GUIOT, Mathieu. **Atlas comparative de deux territoires metropolitains**. Master 2 Audt Resad, Master 2 Audt Eurostudies, Master 2 Audt Ecodev . Université Lille, Lille, 2011.

COSTA, Heloísa Soares de Moura. **Desenvolvimento urbano sustentável: uma contradição de termos?** Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, Campinas, n. 2, nov. 2000.p.55-71.

COSTA, H. S. de M. Natureza, mercado e cultura: caminhos da expansão metropolitana de Belo Horizonte. In: MENDONÇA, J. G. de ; GODINHO, M. H. de L. (orgs.). **População, espaço e gestão na metrópole: novas configurações, velhas desigualdades**. Belo Horizonte: PUCMINAS/PRONEX/Observatório das Metrôpoles, 2003.

CONSELHO INTERNACIONAL DE MINERAÇÃO E METAIS. **Planejamento para o fechamento integrado de mina: Kit de ferramentas**. Londres: Conselho Internacional de Mineração e Metais, 2008.

DHAU-DECUYPERE, Yves. La création et le développement du tissu urbain minier. In: RABIER, Jean-Claude. **La remonte: le bassin minier du Nord-pas de Calais entre passe et avenir**. Villeneuve d'Ascq (Nord): Presse Universitaires Du Septentrion, 2002. p. 145-164.

DIGBY, Caroline. Erfolgsgeschichten aus aller Welt: Bewährte Verfahrensweisen bei der Sanierung von Bergbaufolgelandschaften = Success stories from around the world: Good practice in post-mining regeneration. In: **Bergbau folge landschaft. = Post-mining landscape**. Organised by Internationale Bauausstellung. **Proceedings...**Berlin: Jovis Verlag, 2010c. p. 25-33.

EDEN PROJECT. Disponível em: < www.edenproject.com>. Acesso em: 27 nov 2011.

ENRÍQUEZ, Maria Amélia. **Mineração: maldição ou dádiva?** os dilemas do desenvolvimento sustentável a partir de uma base mineira. São Paulo: Signus Editora, 2008.

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER NORD-PAS DE CALAIS. Disponível em: < <http://www.epf-npdc.fr>>. Acesso em: 01 dez. 2011.

FARIAS, Carlos Eugênio Gomes. **Mineração e meio ambiente no Brasil**. [S.l.: CGEE/ PNUD], 2002. Relatório preparado para o CGEE/PNUD. Disponível em: < <http://www.scribd.com/doc/52441018/2/CARACTERISTICAS-GERAIS-DA-MINERACAO-NO-BRASIL-E-O-MEIO>>. Acesso em: 20 maio 2011.

FERREIRA, Maura Bartolozzi. **A proteção ao patrimônio natural urbano: estudo de caso sobre a Serra do Curral, Belo Horizonte/MG**. 2003. Dissertação (Mestrado

em Geografia) . Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

FLORES, José Cruz do Carmo. **Fechamento de mina:** aspectos técnicos, jurídicos e socioambientais. 2006. 309 f. Doutorado (Geociências, Administração e Política de Recursos Minerais) . Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. Disponível em:< <http://cutter.unicamp.br> >. Acesso em: 12 dez. 2010.

GARCIA, Dawn H. **Overview of international mine closure guidelines.** In: INTERNATIONAL PROFESSIONAL GEOLOGY CONFERENCE: meeting of the American Institute of Professional Geologists, 3., 2008, Flagstaff, AZ. [Papers]. Flagstaff, AZ: American Institute of Professional Geologists, [2008]. Disponível em: <<http://www.srk.com/files/File/papers/Mine-Closure-Guidelines.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2011.

GOOGLE. **Eden Project.** Disponível em:< http://maps.google.com.br/maps/place?hl=pt-BR&rlz=1T4SNNT_en_BR389&um=1&ie=UTF-8&q=eden+project&fb=1&gl=br&hq=eden+project&cid=6827277198407724977&ei=pfjLToXrCYWAgwe72OidDA&sa=X&oi=local_result&ct=photo-link&cd=3&resnum=1&ved=0CBgQnwloAjAA,> Acesso em: 27 nov 2011.

GUIA GEOGRÁFICO CURITIBA. **Ópera de Arame.** Disponível em: <<http://www.curitiba-parana.net/opera-arame.htm> > Acesso em: 20 dez 2011

HARVEY, David. **Do gerenciamento ao empresariamento:** a transformação da administração urbana no capitalismo tardio. Revista Espaço e Debates, ano XVI, n. 39, p. 48-64, 1996.

HOGAN, D. 1989. População e meio ambiente. Textos NEPO 16. Campinas: UNICAMP.

INTERNATIONAL COUNCIL ON MINING AND METALS. **Integrated closure planning.** London: Internacional Concil on Mining and Metals, sep. 2006. Disponível em: <www.icmm.com/document/220>. Acesso em: 10 abr. 2011.

INTERNATIONALE BAUAUSSTELLUNG. **Bergbau folge landschaft = Post-mining landscape.** Ed Jovis Verlag, Berlin, 2010a.

INTERNATIONALE BAUAUSSTELLUNG. **Neue landschaft Lausitz = New landscape Lusatia.** Berlin:Jovis Verlag, Berlin, 2010b.

INTERNATIONALE BAUAUSSTELLUNG. Disponível em <www.iba-see.2010.de>. Acesso em: 10 jan. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Disponível em:< www.ibram.org.br >
Acesso em: 01 dez. 2011.

JORGE WILHEIM CONSULTORES ASSOCIADOS. **Plano diretor de desenvolvimento municipal de Nova Lima - MG**: diagnóstico. São Paulo: Jorge Wilhelm Consultores Associados, 2006.

JURISAMBIENTE. Disponível em:< <http://www.jurisambiente.com.br/ambiente/principios.shtm>>. Acesso em: 03 jan 2012.

LANG, Stefan; BLASCHKE, Thomas. **Análise da paisagem com SIG**. Tradução de Hermann Kux. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

LAUSITZER SEENLAND. Disponível em: < www.lausitzerseenland.de>. Acesso em: 4 dez 2011.

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortiz, 2007.

LEMOINE, Guillaume. Die Abraumhalden in den nordfranzösischen Kohlerevieren = Slag heaps in the nord of France. In: **Bergbau folge landschaft. = Post-mining landscape**. Organised by Internationale Bauausstellung. **Proceedings...**Berlin: Jovis Verlag, 2010c. p. 46-51.

LIMA, H. M.; WATHERN, P.; FRANCA, P. R.. **Águas Claras Mine Closure Liability Assessment**. In: I Jornada iberoamerica sobre cierre de minas, 2000, p. 77-85.

LIMA, Hernani Mota de; FLORES, José Cruz do Carmo; COSTA, Flávio Luiz. **Plano de recuperação de áreas degradadas versus plano de fechamento de mina**: um estudo comparativo. REM: Revista da Escola de Minas, Ouro Preto, v.59, n.4, p.397-402, out.-dez. 2006.

LOTT, C.P.M; BESSA, G.D; VILELA, O. **Reabilitação de áreas e fechamento de minas**. Brasil Mineral, São Paulo, n. 228, jun. 2004, p. 26-31. Disponível em:< <http://www.brasilmineral.com.br/BM/pdf/228/228%20-%20CVRD.pdf> >. Acesso em: 16 jan. 2011.

MACHADO, Iran F. **Recursos minerais, política e sociedade**. São Paulo: Edgard Blücher, 1989.

MARICATO, Ermínia. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MATOS, Ralfo Edmundo da Silva. Territórios, ambiente e gestão. In: HISSA, Cássio Eduardo Viana (org.). **Saberes ambientais**: desafios para o conhecimento disciplinar. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. p. 141-158.

MENDONÇA, Jupira Gomes de. Legislação urbanística e segregação socioespacial em Belo Horizonte. In: Fernandes, Edésio; ALFONSIN, Betânia. **Direito Urbanístico: Estudos brasileiros e internacionais**. Belo Horizonte: Editora Del Rey, 2006. p. 301-318.

MINAS GERAIS. Constituição (1989). **Constituição Estadual, 1989**. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 1989. Disponível em: < <http://www.almg.gov.br/opencms/export/sites/default/consulte/legislacao/Downloads/pdfs/ConstituicaoEstadual.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2011.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Urbano. **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte PDDI-RMBH**, dez. 2010. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Urbano, 2010, v. 1, 4 e 5.

MINAS GERAIS, Conselho Estadual de Meio Ambiente(COPAM). **Política Estadual de Meio Ambiente**. ANO, Disponível em: < <http://www.almg.gov.br/opencms/export/sites/default/consulte/legislacao/Downloads/pdfs/ConstituicaoEstadual.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2011.

MINAS GERAIS. Lei n. 19.976 de 27 de dezembro de 2011. Institui a Taxa de Controle, Monitoramento e Fiscalização das Atividades de Pesquisa, Lavra, Exploração e Aproveitamento de Recursos Minerários . TFRM . e o Cadastro Estadual de Controle, Monitoramento e Fiscalização das Atividades de Pesquisa, Lavra, Exploração e Aproveitamento de Recursos Minerários . CERM. . Belo Horizonte, **Diário do Executivo**, 28 de dezembro de 2011. . Disponível em: < www.siam.mg.gov.br>. Acesso em 10 jan. 2012.

MINAS GERAIS, Conselho Estadual de Meio Ambiente (COPAM). Deliberação Normativa n. 74, de 09 de setembro de 2004. Estabelece critérios para a classificação segundo o porte e o potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização e de licenciamento ambiental e dá outras providências. Belo Horizonte, **Diário do Executivo**, 02 de setembro de 2004. Disponível em: < www.siam.mg.gov.br>. Acesso em: 27 nov. 2011.

MINAS GERAIS, Conselho Estadual de Meio Ambiente(COPAM). Deliberação Normativa n. 127 de 27 de novembro de 2008. Estabelece diretrizes e procedimentos para avaliação ambiental da fase de fechamento de mina. Belo Horizonte, **Diário do Executivo**, 29 de novembro de 2008. Disponível em: < www.siam.mg.gov.br>. Acesso em 27 nov. 2011.

MINAS GERAIS, Conselho Estadual de Meio Ambiente(COPAM). Deliberação Normativa n. 144 de 18 de dezembro de 2009. Dispõe sobre a declaração de informações relativas à identificação e classificação de áreas mineradas detentoras de Autorização Ambiental de Funcionamento . AAF no Estado de Minas Gerais.

Belo Horizonte, **Diário do Executivo**, 15 de janeiro de 2010. Disponível em: < www.siam.mg.gov.br>. Acesso em 27 nov. 2011.

MINAS GERAIS, Conselho Estadual de Meio Ambiente(COPAM). Deliberação Normativa n. 145 de 18 de dezembro de 2009. Dispõe sobre a declaração de informações relativas à identificação e classificação de áreas mineradas abandonadas no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, **Diário do Executivo**, 15 de janeiro de 2010. Disponível em: < www.siam.mg.gov.br>. Acesso em 27 nov. 2011.

MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS; BRANDT MEIO AMBIENTE. **Plano de fechamento**: Mina de Águas Claras. Nova Lima: Minerações Brasileiras reunidas; BRANDT Meio Ambiente; dez. 2001. Relatório. v. 1.

MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS; BRANDT MEIO AMBIENTE. **Projeto Águas Claras**: parcelamento e uso misto do solo na pós-mineração: estudo de impacto ambiental da mina de Águas Claras. Nova Lima: Minerações Brasileiras reunidas; BRANDT Meio Ambiente; dez. 2005. Relatório. v.1.

MONTE-MOR, Roberto Luis de Melo. **Gênese e estrutura da cidade mineradora**. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 2001a. Texto para discussão. Disponível em: < http://www.redeapasul.com.br/publicacoes/publicacoes_mineracao.html > Acesso em: 10 jun. 2011.

MONTE-MOR, Roberto Luis de Melo. **A fisionomia das cidades mineradoras**. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 2001b. Texto para discussão. Disponível em: < http://www.redeapasul.com.br/publicacoes/publicacoes_mineracao.html > Acesso em: 10 jun. 2011.

MORAIS, Luciana. Serra dividida. **Ecológico**, Belo Horizonte, v. 3, n. 35, p. 30-42, 13 ago. 2011.

MOURA, Rosa. Trajetória e perspectivas da gestão das metrópoles. In: COSTA, Geraldo Magela; MENDONÇA, Jupira Gomes de. (orgs.). **Planejamento urbano no Brasil**: trajetória, avanços e perspectivas. Belo Horizonte: C/Arte, 2008.

NOGUEIRA, Luciana Rangel. **Direito minerário brasileiro e as restrições à propriedade superficiária**. 2004. 137f. Dissertação (Mestrado em Geociências) . Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br>>. Acesso em: 16 jan. 2011.

NORD-PAS DE CALAIS, Conseil Général Département Du Nord; Établissement Public Foncier. **Nature et espaces industriels**: des terrils miniers, carrières et sablières...après l'exploitation industrielle, le retour à la nature.Lille: Conseil Général Département Du Nord, sep. 2005. Cahier. Disponível em: < <http://www.epf-npdc.fr/Nos-reflexions-nos-recherches/Publications/Nature-et-espaces-industriels-terrils-miniers-carrieres-et-sablieres> >. Acesso em: 29 nov. 2011. NOVA LIMA, 2007.

Lei nº 2007 de 28 de agosto de 2007. Dispõe sobre o Plano Diretor de Nova Lima, o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento urbano do município e dá outras providências. Nova Lima: câmara municipal, 2007.

OLIVEIRA JR, José Baptista de. **Desativação de empreendimentos mineiros: estratégias para diminuir o passivo ambiental**. 2001. 179f. Tese (Doutorado em Engenharia de Minas) . Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/index.php?lang=pt-br>>. Acesso em: 12 jan. 2010.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração de Estocolmo**. 1972. Disponível em:< www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/arquivos/estocolmo.doc >. Acesso em: 10 mai. 2011

PARANÁ BLOG, CURITIBA. **Ópera de Arame**. <<http://www.curitiba.parana.blog.br/opera-de-arama/>> Acesso em: 20 dez 2011

PEREIRA LEITE, Maria Angela Faggin. **Uso do território e investimento público**. 2006. GeoTextos, [Salvador], v.2, n. 2, 2006. p. 13-30. Disponível em: < www.portalseer.ufba.br/index.php/geotextos/article/download/3037/2144>. Acesso em: 28 jun. 2011.

PEREIRA LEITE, Maria Angela Faggin. **Destruição ou desconstrução?** questões da paisagem e tendências de regionalização. São Paulo: Hucitec, 1994.

POVEDA, Eliane Pereira Rodrigues. **A eficácia legal na desativação de empreendimentos minerários**. São Paulo: Signus Editora, 2007.

PRAÇAS E PARQUES DE CURITIBA. **Bosque Zaninelli**. Disponível em:< www.parquesepracasdecuritiba.com.br/parques/bosque-zaninelli.html> Acesso em: 20 dez 2011

PRAÇAS E PARQUES DE CURITIBA. **Parque Tanguá**. Disponível em:< www.parquesepracasdecuritiba.com.br/parques/parque-tangua.html> Acesso em: 20 dez 2011

RAMOS, Vladimir Diniz Vieira. **Caracterização e análise da dinâmica de mudanças da ocupação do município de Nova Lima como apoio a estudos preditivos de transformação espacial**. 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia) . Instituto de Geociências, Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

RIBEIRO, Maria Teresa Franco; LOIOLA, Elizabeth. Gestão do território e desenvolvimento: um convite à reflexão e ao exercício do diálogo entre saberes. In: RIBEIRO, Maria Teresa Franco; MILANI, Carlos Roberto Sanchez. (org.). **Compreendendo a complexidade socioespacial contemporânea: o território como categoria de diálogo interdisciplinar**. Salvador: EDUFBA, 2009. p. 186-225.

RIBEIRO, Maria Teresa Franco; MILANI, Carlos Roberto Sanchez. (org.). **Compreendendo a complexidade socioespacial contemporânea: o território como categoria de diálogo interdisciplinar**. Salvador: EDUFBA, 2009.

SÁNCHEZ, Fernanda. **Políticas Urbanas em Renovação: uma leitura crítica dos modelos emergentes**. Estudos Urbanos e Regionais, Campinas, n. 1, maio 1999. p. 115-132.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANTANA, Luciene Guirlanda. **Análise das tendências de expansão urbana no município de Nova Lima, utilizando novos recursos de cartografia**. 2002. 37f. Monografia (Especialização em Geoprocessamento) . Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002. Disponível em: < <http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/publicacoes/LUCIANE%20GUIRLANDA%20SANTANA.PDF>>. Acesso em: 15 dez. 2011.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4ª Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008 (Coleção Milton Santos;1).

SANTOS, Milton; SILVEIRA, María Laura. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. 15ª. 2d. Rio de Janeiro: Record, 2011.

SILVA, Harley; SANTOS, Igor R. Torres. **Mineração e cidade, cidade da mineração: notas sobre a produção do espaço urbano das cidades mineiras sob a égide da indústria mineradora**. In: SEMINÁRIO SOBRE ECONOMIA MINEIRA: estudos setoriais sobre economia mineira, 14., 2010, Diamantina. [Anais eletrônicos...] Belo Horizonte: Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional de Minas Gerais, 2010. Disponível em: < http://www.cedeplar.ufmg.br/seminarios/seminario_diamantina/2010/D10A056.pdf >. Acesso em: 05 jan. 2012.

SINDICATO DA INDÚSTRIA MINERAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS (SINDIEXTRA). Disponível em: < www.sindiextra.org.br > Acesso em: 01 dez. 2011.

SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS (SIAM). Disponível em: <www.siam.mg.gov.br>. Acesso em: fev. 2011.

SOLINÍS, Germán. O que é o território ante o espaço? In: RIBEIRO, Maria Teresa Franco; MILANI, Carlos Roberto Sanchez. (org.). **Compreendendo a complexidade socioespacial contemporânea: o território como categoria de diálogo interdisciplinar**. Salvador: EDUFBA, 2009. p. 264-289.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

SOUZA, P.A. **Impacto econômico da questão ambiental no processo decisório do investimento em mineração.** 1999. 268f. Tese (Doutorado em Geociências) . Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br>> Acesso em: 16 jan. 2011.

STRANZ, Sabine. **Analysis of exemplary post-mining regeneration:** a potencial implementation in Austria. Local: Saarbrücken. VDM Verlag Dr. Müller, 2010.

SUSLICK, Saul B. **Recursos minerais e sustentabilidade.** Campinas: Editora Komedi, 2005.

TAVEIRA, Ana Lúcia Silva. **Provisão de recursos financeiros para o fechamento de empreendimentos mineiros.** 2003. 209 f. Tese (Doutorado em Engenharia) . Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

TONIDANDEL, Rodrigo de Paula. **Aspectos legais e ambientais do fechamento de mina no estado de Minas Gerais.** 2011.146f. Dissertação (Mestrado em Geologia, Geologia Econômica Aplicada) . Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

VAINER, Carlos. Pátria, empresa e mercadoria: Notas sobre a estratégia discursiva do Planejamento Estratégico Urbano . In: ARANTES, Otilia; VAINER, Carlos; MARICATO, Erminia. **A cidade do pensamento único:** desmanchando consensos. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

VIANA, Maurício Boratto. **Política e gestão ambiental da atividade minerária e Sustentabilidade.** Brasília: Câmara dos deputados, fev. 2007. Relatório. Disponível em: <
http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1301/politica_gestao_boratto.pdf?sequence=1>. Acesso em: 20 dez. 2011.

VIANA, Maurício Boratto. **Licenciamento ambiental de minerações em Minas Gerais:** novas abordagens de gestão. 2007. 305 f. Dissertação (Mestrado em Política e Gestão Ambiental) . Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2007. Disponível em: <
<http://www2.camara.gov.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/teses-e-dissertacoes-1/Mauricio%20Boratto.pdf> >. Acesso em 10 dez. 2011.

WIKIPEDIA. **Ópera de Arame.** Disponível em: <
http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%93pera_de_Arame > 20 dez 2011

WORLD BANK AND INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION. **It`s Not Over When It`s Over:** Mine closure around the world. Washington: International financial corporation, 2002. Disponível em:
<<http://siteresources.worldbank.org/INTOGMC/Resources/notoverwhenover.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2011. Relatório.