

**ORDENAMENTO TERRITORIAL E IMPACTO AMBIENTAL: RISCOS
GEOLÓGICOS EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO ARQUEOLÓGICA MINEIRA
COM OCUPAÇÃO DESORDENADA.
EXEMPLO DE OURO PRETO, MINAS GERAIS**

Ruzimar Batista Tavares¹

1. INTRODUÇÃO

O local de estudo se situa na cidade de Ouro Preto, MG, cidade emblemática historicamente, economicamente e socialmente. Os problemas de ordem ambiental nela detectados têm uma dimensão subestimada em relação às informações disponíveis. Ouro Preto é conhecida mundialmente e consagrada como patrimônio histórico da humanidade. No entanto, como a maioria das cidades brasileiras, sofre as conseqüências da falta de planejamento para o uso e ocupação do solo na área urbana.

O início da colonização do estado de Minas Gerais se deveu ao descobrimento do ouro no final do Século XVII, que proporcionou imediatamente um notável desenvolvimento para região. A cidade de Ouro Preto, localizada nos contrafortes da Serra de Ouro Preto foi fundada e se desenvolveu a partir da descoberta de abundantes depósitos de ouro aluvionar nesse mesmo período.

As intervenções relacionadas às atividades de extração de ouro foram as principais causas da alteração do meio físico local e perduraram por mais de um século (Sobreira e Fonseca 2001). A riqueza gerada pelo ouro extraído no século XVIII deu-nos como bônus, uma cidade de arquitetura barroca ímpar no mundo. Além de herdarmos um patrimônio cultural e arqueológico representado pelas estruturas remanescentes (mundéus, galerias, muros e edificações), temos como ônus as alterações diretas no meio físico, como a modificação da topografia, os depósitos de rejeitos, o desmatamento, o desvio da drenagem, etc., que afetaram principalmente uma boa parte da Serra de Ouro Preto (Figura 1).

¹ Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP

Mesmo com a decadência, a região manteve seu status de pólo, com a capital permanecendo em Ouro Preto até o final do século XIX. Com o advento sistema republicano, uma nova capital para o estado foi erigida - Belo Horizonte - acarretando o total declínio econômico da região e tendo como consequência imediata o despovoamento da periferia, o que foi favorável à preservação do conjunto estruturas físicas utilizadas para a extração aurífera.

Do final do século XIX até o final da década de 1930, a região manteve-se estagnada e decadente, tanto em termos de atividades econômicas quanto populacional, fato que tem profunda influência na preservação do patrimônio histórico e arquitetônico da cidade.

O desenvolvimento retornou em 1950, com as atividades de mineração de ferro e outros minérios, inclusive o ouro. A implantação de algumas indústrias na região também contribuiu para o crescimento urbano desordenado de Ouro Preto com a ocupação de vários locais onde se desenvolveram atividades de mineração (Sobreira, 1991, 1992, Fonseca e Sobreira, 1998).

Na década de 1970, segundo dados do SEBRAE (1995) – Serviço de Apoio a Micro e Pequena Empresa, o crescimento das indústrias siderúrgicas e mineradoras na região ocasionou considerável crescimento da população em Ouro Preto.

Na década de 1980 ocorre um novo surto de desenvolvimento regional, com o setor industrial (incluindo a mineração) retomando um ritmo de crescimento acima da média estadual. Como consequência do aumento populacional e da falta de planejamento urbano, Ouro Preto passa a sofrer um processo de expansão desordenada.

Vários locais no entorno da cidade, onde foram desenvolvidas atividades mineiras, com características morfológicas e geotécnicas desfavoráveis, foram ocupados, gerando núcleos habitacionais sem estruturas urbanísticas adequadas para a segurança e qualidade de vida da população.

No início da década de 1990 o crescimento populacional foi menos expressivo, possivelmente causado pelas mudanças econômicas ocorridas no setor mineiro-metalúrgico. As ocupações na serra de Ouro Preto em locais de antigas minas de ouro continuaram.

Diversos problemas ambientais são identificáveis na região. Pode se afirmar, *lato sensu*, que há uma utilização predatória do meio físico e a exemplo pode-se nomear: o desperdício e sub-aproveitamento dos recursos hídricos, a contaminação e poluição dos mananciais e a existência de inúmeras áreas urbanas sob risco geológico, sendo muitas delas localizadas em antigas áreas mineradas.

A análise da evolução do uso e impactos gerados pelas atividades mineradoras, ocupação urbana e suas influências na atual situação ambiental da bacia, certamente contribuirão para um melhor entendimento de vários problemas existentes que se relacionam ao uso dos espaços, além de poderem fornecer bases para estudos aplicados no futuro.

2. HISTÓRICO DO USO E OCUPAÇÃO NO CICLO DO OURO

Os anos seguintes após o descobrimento das Américas foram marcados pela incessante busca por riquezas naturais pelos colonizadores, atores do processo civilizatório do novo mundo. No final do século XVII, após a descoberta do ouro, iniciou-se uma corrida para as Minas Gerais. A cada dia aumentava a onda migratória para os sertões, que culminou em descobertas de novas regiões auríferas. A posição do povoamento foi, inteiramente, decidida pela riqueza dos terrenos, nenhum outro fator poderia sugerir um local com condições extremamente desfavoráveis para o desenvolvimento de um aglomerado urbano, como o de Ouro Preto.

Em 1698, Antonio Dias de Oliveira e o Padre João de Faria Fialho com seus bandeirantes encontraram ouro nas proximidades do Pico do Itacolomi, a partir dessa data o fluxo migratório para região foi sempre crescente e a produção de ouro na região aumentou gradativamente.

Com o ouro encontrado, o local ia sendo dominado para que os descobridores ficassem os esteios de seus ranchos, pensando em não permanecer mais que o tempo de enriquecer, ou seja, em poucos dias, tanto era a fartura do nobre metal. Eram muitos os que partiam, os que morriam, deixando a vaga para os que chegavam aos grupos, afundando-se naqueles vales de esperança (Lima Jr. 1957)

Segundo Eschwege (1833), no início da exploração os trabalhos foram limitados aos depósitos de aluviões que eram classificados em três tipos: no leito dos rios; nos tabuleiros, depósitos nas margens dos rios em um nível logo acima do leito e as grupiaras, mais elevadas, situadas nos flancos das montanhas originados geralmente por meandros abandonados. Os aluviões constituíram inicialmente o alvo das buscas devido aos maiores teores e facilidade de tratamento.

“Os garimpeiros revolviam os aluviões até a exaustão desses, quando então se dirigiram para as montanhas a procurar e tirar, ao custo de muitos sacrifícios e trabalhos consideráveis, o ouro que encerravam em seu interior”
(Ferrand 1894).

A seguir passou a explorar as encostas, que rapidamente ganharam um aspecto desnudado e inteiramente desolado, aplicando às montanhas métodos de lavra a céu aberto. Para atingir o veio aurífero, retiravam toneladas de material de cobertura, talhando as encostas em taludes a fim de atingir o fundo com os menores riscos possíveis. À medida que penetravam em profundidade, os mineradores eram obrigados a alargar as bordas dessas imensas escavações, cujas jazidas com frequência tinham apenas alguns decímetros (Ferrand 1894).

Lima Jr. (1957) descreve a região no início do século XVIII como vales sinistros, onde nos fundos das grotas abertas pelos córregos que desciam da serra, existiam florestas colossais. Árvores de madeiras rijas, cabiúnas, cedros, perobas, pau ferro, braúnas, araribás, etc., e nos cabeços e encostas, as araucárias e candeias constituindo densos bosques nos tabuleiros da serra. A certa altura da encosta se tornavam ralas e “carrasquenha”, senão rasteira de gramíneas.

Segundo Faria (1996), a partir de 1711 houve o crescimento de núcleos habitacionais, aberturas de ruas aumento da densidade populacional. A consolidação da população e urbanização foi concomitante com a fase áurea da mineração, no período de 1730 a 1765.

As minas constituíram um fator preponderante para o desenvolvimento da nação que se formava. Após 1750, iniciou a fase de decadência, um período de extrema carência de alimentos, trazendo a

miséria, fome e desordem, somadas aos primeiros indícios de esgotamento do ouro de aluvião, que iria se concretizar no final daquele século (Meniconi 2001).

Pohl (1837) relata que na década de 1810, “*a situação da cidade, não tem vista atraente, antes oferece um quadro tristonho, pela peculiaridade das formas dos seus arredores... Das florestas, que primitivamente, cobriam as margens do ribeirão de Ouro Preto, ordinariamente raso, porém, muito caudaloso na época das chuvas, não resta hoje, vestígios algum*”.

Nesse período a cidade de Ouro Preto chegou a contar com 30.000 habitantes, com a decadência, em 1843 o naturalista Francis Castelnau relata que a população não passava de 12.000 habitantes (Lima Jr. 1957). Vestígios dos antigos trabalhos são encontrados por toda a região: aquedutos, montanhas revolvidas e mundéos - reservatórios para a recepção da lama aurífera, etc.

2.1. Locais, Serviços e Métodos Extrativos

Conhecer os métodos de mineração e estruturas utilizados para a extração aurífera no século XVIII serve para elucidar e compreender o passivo ambiental herdado, assim como interpretar as feições geomorfológicas atuais.

Eschwege (1833) e Ferrand (1994, 1897) ofereceram completas possibilidades de entendimento da mineração na época, constituindo-se nas principais referências bibliográficas desse levantamento. Eschwege (1833) e Calógeras (1904) dividem os trabalhos em três categorias de acordo com a localização do jazimento: nos vales, nos flancos (encostas) ou no interior das montanhas (minas).

Nos vales o objetivo era cavar até atingir camadas ricas, geralmente compostas por argilas xistosas, que eram retiradas e transportadas para serem tratadas. Abriram-se dessa maneira catas muito profundas, de onde muitas vezes só era possível extrair poucos centímetros da camada. Nas encostas eram exploradas as rochas friáveis ou decompostas, geralmente xistos argilosos vermelhos e cortados por ricos veios de quartzo que afloravam à meia encosta nas montanhas. Nas minas as jazidas localizadas no interior das montanhas demandaram o desenvolvimento de métodos de lavras para a extração em galerias

subterrâneas. Procuravam as camadas de Itabirito cortadas por veios de quartzo, que geralmente afluíam nas bases das montanhas e seguiam a direção do veio em direção ao seu interior.

2.1.1. Serviço nos leitos

Os primeiros falcadores utilizavam apenas de paus afiados com os quais remexiam o leito e a seguir colocavam os cascalhos em pratos de estanho ou gamelas de madeira e separavam os fragmentos de ouro com os dedos. Com o aperfeiçoamento dos meios de exploração passaram a operar no cascalho situado a uma profundidade maior ou recoberto por camadas de cascalho estéril (Eschwege 1833). Segundo Eschwege (1833) os métodos utilizados para a operacionalização dos serviços eram: o desvio dos cursos de água por barragens e canal lateral, construção de diques encravando uma parte do leito e a pesca do cascalho do leito.

2.1.2. Serviço nos tabuleiros

Antonil (1711) descreve alguns trabalhos não em depósitos de leitos dos rios, mas sim, em terras às suas margens. “... *quando viram os falcadores que a pinta do ouro se aproximava da ribae, provada esta, ahí continuava também*” (Calógeras 1904). Os métodos segundo Ferrand (1894), empregados para a extração do ouro neste tipo de serviço são a cata e os canais paralelos ao leito para o desvio do fluxo de água.

2.1.3. Serviço nas grupiaras

Nesses depósitos nos flancos das montanhas os mineradores utilizavam a diferença de nível para canalizar a água, fazendo-a passar pela área onde se desejava minerar, arrastando assim a massa que era recolhida mais à frente e o ouro apurado.

2.1.4. Serviço em rochas friáveis com veios auríferos

Segundo Eschwege (1833), o ouro estava associado aos veios de quartzos, ocorrendo nos xistos hematíticos, nos itabiritos e nos Filitos friáveis em locais mais altos do que nas grupiaras, o que tornava a captação de água mais cara e difícil. A alta friabilidade dessas rochas permitiu que as paisagens fossem completamente modificadas, onde morros deram lugar a escavações e praças de lavra.

3. HISTÓRICO DO USO E OCUPAÇÃO NO SÉCULO XX

O século XIX representou para a região um longo período de estagnação, sucedida pelas crescentes dificuldades de expansão urbana, além de ser considerada incompatível com os padrões funcionais de uma cidade típica do século que estaria por vir. Com a inauguração da cidade Belo Horizonte 1897, a região foi marcada pelo abandono e a população passou a migrar para a recente capital. Acredita-se que cerca de 45% de seus habitantes tenha se mudado.

No século XX inicia-se a extração de pirita em 1935 para a produção de ácido sulfúrico. A partir de 1940 o governo incentiva o aumento da extração do mineral para a retirada de enxofre usado na fabricação de pólvora até meados da década de 1960. Começam também as extrações de minério de ferro e manganês em jazidas de baixo teor, porém explotáveis, no município de Ouro Preto (Sobreira 1991).

Com o fim do conflito entre as nações, o ocidente teve um surto de desenvolvimento tecnológico nunca antes observado, que requereu a produção de grande volume de bens minerais. A região favorecida pelas condicionantes geológicas com grandes reservas de minério de ferro, alumínio e outros bens minerais, retoma o crescimento a partir década de 1950 com a implantação de indústrias extrativas e de beneficiamento de minério.

A partir da década de 1960 a população urbana sofre um acréscimo representativo. Segundo os dados do IBGE de 2000 sua população urbana é de 56.292 habitantes, com maior taxa a partir da década de 1980.

As atividades industriais e terciárias se intensificaram, estimulando a crescente urbanização da região, iniciando-se um novo crescimento populacional, marcado pelas freqüentes migrações dos habitantes do meio rural para as cidades, em busca de melhores condições de vida. Assim, os núcleos urbanos estabilizados desde o final do século XVIII, passam a sofrer alterações provocadas pelo processo de expansão urbana que trouxe um aporte de novo contingente humano, ocupando as encostas de forma desordenada e não planejada, gerando um desenho urbano *sui generis*.

Em áreas periféricas onde se desenvolveram atividades de mineração, instalou-se grande número de pessoas, pelas encostas e em torno dos córregos. Este processo tem gerado o adensamento populacional em locais da região com elevado risco geológico, com características morfológicas e geotécnicas desfavoráveis à ocupação (Sobreira 2000). A ocupação desordenada representa uma ameaça aos mananciais de água. A cada dia aumenta a quantidade de lixo e esgoto doméstico lançados nos inúmeros córregos da bacia hidrográfica.

A Serra de Ouro Preto apresenta feição geomorfológica de vertente com alta declividade, condicionada pelos mergulhos das camadas, alternando concavidades e convexidades controladas pela drenagem e partes mais aplainadas nos altos, dependentes da cobertura laterítica. A ação antrópica, uso e ocupação para a exploração de ouro a partir do início do século XVIII foram as principais causas genéticas para a conformação da superfície atual. Mediante a necessidade de água para o desmonte e transporte do material aurífero, os trabalhos de lavras se iniciaram nas drenagens com fluxos perenes; e possivelmente, para aumentar a força hidráulica necessária para a produção, parte do recurso hídrico era captada em outros locais, confirmados pelos imponentes aquedutos ainda mapeáveis atualmente. O poder de desmonte dessa energia direcionada, além de ter produzido a maior quantidade de ouro em uma única região jamais relatado, deixou como herança imensas concavidades na encosta da serra, modificando em um século a paisagem que por processos naturais despenderia tempo só mensurável em escala geocronológica. O resultado dessa intervenção passada é um passivo dificilmente gerenciável de uma área com pouca ou nenhuma aptidão atual para uso e ocupação. Sobreira e Fonseca (2001) realizaram levantamento de toda a serra de Ouro Preto na área urbana da cidade de mesmo nome, concluindo que cerca de 70% das encostas foram alterados pela ação de extração do ouro no século XVIII.

4. SITUAÇÃO ATUAL

A mineração de ouro no século XVIII abrangeu toda a serra no entorno do núcleo urbano atual, numa extensão de aproximadamente 4 km. Nessa área ocorrem: xistos do Grupo Nova Lima, o quartzito Moeda, o filito Batatal e o itabirito Cauê. A cobertura de canga é

comum nos topos e nas vertentes sem intervenções marcantes. As camadas possuem mergulhos de aproximadamente 30° em média no sentido sul, modelando uma paisagem com alta declividade.

As altitudes superiores a 800m e as declividades acentuadas, com gradientes geralmente ultrapassando os 35%, às vezes, acima dos 100%. São comuns “paredões” rochosos que culminam em cristas ou plataformas que se destacam na paisagem. Esta morfologia representava originalmente a unidade relevo de serra que, após as atividades extrativas do século XVIII apresentam as feições superficiais totalmente modificadas.

As frentes de lavras ocorreram sincronicamente, sendo aqui descritas no sentido oeste para leste de forma a facilitar a compreensão. A frente de lavra localizada na região do Passa Dez ficou conhecida como as Lavras do Coronel Veloso (Eschwege 1833), hoje denominado de bairro São Cristóvão. Este é um dos conjuntos mais expressivo do período, pelo volume de material ali extraído, extensão das feições de lavra e pelo importante conjunto de ruínas remanescentes, sobressaindo o sistema de aquedutos que transportavam a água para o desmote da rocha mineralizada e lavagem do material concentrado para recuperação do ouro. Outras estruturas observadas no local podem ser citadas: galerias, minas subterrâneas, ruínas de base de construções habitacionais, reservatórios de água e mundéos.

A partir do núcleo principal de exploração superficial caminhando para leste passa-se a exploração subterrânea. Nessa vertente são encontradas inúmeras ruínas, bases de construções para habitação próximas as entradas – “boca de mina” - das minas subterrâneas. Na vertente seguinte, Volta do Córrego, encontra-se outro local de desmote, esse com dimensões menores que o núcleo principal escavado nas encostas anteriores e registrando as mesmas características decorrentes da mineração. O vale encaixado condiciona um curso d’água perene. Os cortes são sub verticais e várias são as entradas de minas subterrâneas. O escoamento superficial direcionado com alto gradiente de energia para o fluxo principal encontra, a jusante, um barramento originado pela construção da Rua Padre Rolim, que acarretou o assoreamento do vale, formando uma expressiva área plana. Seguindo na direção leste, são observados vários pontos de intervenção com finalidade extrativa de maior ou menor potência até a

vertente do morro São Sebastião, onde se sobressai uma grande cava com as encostas íngremes formando um anfiteatro. Não são encontradas referências específicas sobre a origem dessa forma, possivelmente o início do processo erosivo foi desencadeado por escavações e desmontes para produção de ouro, com posterior evolução do relevo para a forma atual, por erosão e escorregamentos naturais, causas e efeitos estes observados nos últimos 30 anos. Na porção da serra que abrange desde o Morro São Sebastião até o Morro da Queimada, são observados terrenos revolvidos e blocos de materiais lateríticos, quartzosos e outros com variadas dimensões. Nessa porção da serra, denominada de Lajes, infere-se que o itabirito tenha sido removido para a extração do ouro. A morfologia da encosta reflete a magnitude das atividades no local. Na zona superior da vertente, as faces são íngremes, suavizando na zona intermediária e verticalizando próximo à via que acompanha a serra em todo o contorno urbano. Essas escarpas verticais tiveram como causa a extração de quartzitos. São encontradas também várias minas subterrâneas.

A cobertura vegetal passa de gramíneas esparsas nas porções mais íngremes até árvores arbustivas de porte médio nas drenagens e locais onde a cobertura original de solos foi revolvida, proporcionando a formação de solo pobre em nutrientes, porém com espessura suficiente para a fixação de raízes mais profundas e mais desenvolvidas. O material revolvido assenta sobre o topo do quartzito da Formação Moeda. Encontram-se nesse local seções verticais como meios cilindros - partes de sarilhos - indicando que a exploração tenha se iniciado subterraneamente e a seguir evoluindo para lavra a céu aberto. A boa permeabilidade desse material permite a percolação da água na superfície de contato com o quartzito, induzindo deslizamentos no período chuvoso, principalmente se a cobertura vegetal for retirada.

Na vertente oeste do Morro da Queimada há uma grande depressão bordejada por escarpas verticais de origem antrópica. Podem ser observadas as modificações da forma de relevo, cavas antigas de magnitudes consideráveis, que ressaltam a consequência da atividade mineira na paisagem. O local conhecido como Morro da Queimada, próximo ao centro histórico de Ouro Preto, é um marco importante para a história da mineração do ouro, com vestígios de um grande núcleo de mineração ocorrida no século XVIII.

Apesar da importância patrimonial e histórica para a mineração, essa área estava sendo gradativamente ocupada, com a conseqüente destruição de ruínas de casas e outras estruturas. (Sobreira et al 2001). Parte considerável da encosta já se encontra tomada por ocupação desde o final da década de 60. Neste local específico, protegido por uma cobertura de canga, não há grande alteração na paisagem. A exploração subterrânea do bem mineral não afetou profundamente a superfície. As preocupações maiores são de caráter arqueológico e patrimonial. São observadas várias galerias e sarilhos, além do excepcional conjunto de ruínas de antigas construções habitacionais e estruturas para o beneficiamento do material aurífero – mundéos, reservatórios, canais e outras. As ruínas das habitações são sobrejacentes às minas subterrâneas, próximas às estruturas de beneficiamento do material lavrado, formando um conjunto único da área habitacional com o local de trabalho.

Adjacente ao Morro da Queimada se localiza outra área minerada, o Morro de Santana, atualmente ocupado por grande número de moradias, dificultando o estudo da geomorfologia local. Nesta parte encontram-se vestígio de trabalhos subterrâneos, vários poços (sarilhos) e galerias (boca de mina). A montante, em sentido ao Morro São João observa-se blocos misturados com material mais fino carregado pelas águas que se tornam caudalosas nas drenagens nos meses chuvosos. Este aspecto se torna mais nítido no local conhecido como Córrego Seco, que é fechamento das drenagens principais do Morro da Piedade. Nesta área há poucos vestígios da vegetação característica da região, conseqüência da densa ocupação atual.

Intensas atividades mineiras foram realizadas a céu aberto e subterraneamente no bairro Piedade, desde o início da atual Rua Treze de Maio até a encosta da principal drenagem do bairro. A ocupação sem planejamento das encostas nesse bairro, onde as camadas naturalmente já são propícias a movimentos gravitacionais de massa, contribuem para escorregamentos. Alguns desses eventos causaram vítimas fatais como o ocorrido em Janeiro de 1997. Neste local situa-se a capela de Nossa Senhora da Piedade, isto é, a jusante das áreas anteriormente descritas (Queimada e Santana), onde também são observadas estruturas comuns às outras áreas. Próximo à capela ainda é possível observar um imponente mundéo bem preservado. Na porção inferior, abaixo da Rua

13 de Maio são observados locais de antigas atividades minerárias, porém há dificuldade para uma caracterização de detalhes, pois a encosta se encontra ocupada em quase sua totalidade por moradias, o que impede o trânsito pelos locais de interesse para a descrição. A área, originalmente convexa, passou a côncava com a forma de um grande leque originado pelas atividades de desmontes e ação das águas convergentes das drenagens para o Córrego Seco. Sobreira (1990 e 1992) alertou para a possibilidade de ocorrência de movimento que poderia ter conseqüências trágicas face à ocupação da base da encosta, fatos que realmente aconteceram em Janeiro de 1997.

A cobertura superior de canga mais resistente à erosão possibilitou o surgimento de escarpas verticais. Com a reocupação recente, durante os períodos de precipitações pluviométricas mais intensas, vários são os eventos catastróficos ocorridos: rolamentos de blocos, quedas e escorregamentos de materiais inconsolidados. A formação ferrífera possui alta permeabilidade, possibilitando a infiltração da água pelas fraturas do material de superfície até encontrar o material filítico impermeável na base dessa formação. Nesse contato entre as duas litologias, a saturação possibilita a diminuição da força de atrito que dá estabilidade aos taludes, proporcionando os movimentos de massas nas escarpas íngremes que compõe a vertente.

É possível observar os topos mais resistentes, testemunhos da antiga superfície. Com o processo erosivo na base da formação ferrífera, os topos resistentes se desestabilizam, ocorrendo quedas dos blocos e recuo da escarpa. Esse processo é cíclico, após a queda do bloco e um período de relativa estabilidade, inicia-se novo processo erosivo e nova queda de blocos. O escoamento superficial erode o material exposto formando ravinas e movimentando os blocos soltos que se encontram nas encostas

Na última porção minerada da Serra de Ouro Preto – Taquaral, houve grande alteração da morfologia devido à intensa atividade superficial. A paisagem foi modificada desde o sopé da encosta nas margens do Ribeirão do Carmo até o topo da serra. A mineração a céu aberto acarretou mudanças na drenagem, originando vales com encostas escarpadas até encontrar a crosta de canga nas partes mais altas. Observa-se a grande quantidade de material movimentado de diversas

granulometrias, carregados pelas águas nos períodos de chuvas torrenciais, comuns na região. Em alguns pontos é possível observar pilhas de fragmentos compostos principalmente por material da cobertura original.

Segundo Sobreira e Fonseca (1998), esses morrotes possuem uma cimentação fraca, oriunda do próprio material ferruginoso das pilhas, e possibilitou o desenvolvimento de vegetação rasteira e alguns arbustos que dão uma aparente estabilidade aos mesmos. A ação da percolação das águas ao longo dos anos promoveu a formação de uma cimentação por óxido de ferro, que deu certa coesão a estes terrenos.

A partir do Bairro Taquaral, uma parte da extensão da encosta não foi ocupada até a década de 1990. Deste período em diante, um empreendimento imobiliário foi implementado no local, atualmente denominada de Bairro Liberdade. O local, onde eram encontradas várias estruturas do Ciclo do Ouro foi obliterado, dificultando a observação da herança arqueológica. As obras de urbanização, com “planejamento” inadequado destruíram todas as feições e estruturas anteriormente observadas em superfícies.

5. CONSIDERAÇÕES

Os impactos ambientais negativos são uma constante nas atividades extrativas mineiras e muitas vezes são irreversíveis. Dentro das alterações ambientais pode-se citar: desmatamento, erosão, contaminação dos recursos hídricos, alteração da paisagem, geração de rejeitos, alteração do solo, da fauna, da flora, etc. As desconsiderações em relação ao ambiente nas atividades minerárias acarretam conseqüências dispendiosas e perigosas. Em Ouro Preto, as atividades extrativas mineiras, fatores primordiais para a ocupação da região, geraram impactos cumulativos e sinérgicos de grande amplitude.

Buscando entender as fases históricas da extração de bens minerais que ocorreram em Ouro Preto e procurando elos comuns entre os impactos decorrentes das atividades desde o ciclo do ouro até os dias atuais, propõe-se gerar através de métodos simples (listagem) a síntese dos impactos e dos passivos ambientais herdados de tais atividades. Para tipificar os impactos foram considerados:

- A época da intervenção – ciclo do ouro e ocupação atual.
- Estabilidade atual, após a cessão das atividades, em áreas onde não ocorrem mais atividades extrativas ou de uso e ocupação do solo.
- Retomada da ocupação recente, em área de extração de ouro, com novos impactos e causando desestabilização, criando área de riscos.
- Ocupação em locais próximos a área com alguma susceptibilidade a erosão, escorregamentos e outros impactos.
- Combinação destes.

Nestas áreas, o novo surto desenvolvimentista iniciado na década de 70, resultou em uma ocupação desordenada por pessoas provenientes de regiões próximas para suprir a demanda de mão-de-obra não especializada nas indústrias de mineração e metalurgia. Por se encontrarem vizinhas ao núcleo histórico, que já possuía uma infraestrutura urbana, foram ocupadas sem planejamento. Os impactos que caracterizam esta área são listados a seguir.

Principais Impactos Ambientais

| Meio Físico | Meio Biológico | Meio Antrópico/social |
|--|-------------------------------------|---|
| Erosão superficial | Remoção da cobertura vegetal | Aumento de doença |
| Mudança no padrão na drenagem | Aparecimento de insetos e roedores | Aumento dos custos dos serviços públicos |
| Aumento do escoamento Superficial | Desaparecimento de espécies nativas | Impacto (destruição) do patrimônio arqueológico e arquitetônico |
| Assoreamento dos cursos d'água | Alteração do ecossistema anterior | Criação de guetos sociais |
| Diminuição da taxa de infiltração | | Surgimento de áreas de risco geológico |
| Mudança da topografia | | Desmonte das estruturas arqueológicas (ruínas) para uso em obras construtivas |
| Contaminação das águas superficial e subterrânea | | |
| Diminuição da recarga do aquífero | | |

A área que compreende o entorno norte da cidade de Ouro Preto é a mais problemática na região. Além do patrimônio histórico e arqueológico encontrado em toda sua extensão, foi preferencialmente requerida para a ocupação, por se encontrar próxima às estruturas urbanísticas. De positivo pode-se citar que é portadora de um potencial turístico excepcional. Para isto é necessário que a parte degradada, seja enquadrada como passivo e reabilitada adequadamente, tornando-se assim um produto turístico, com o aproveitamento das ruínas e estruturas do Ciclo do Ouro. Para a revalorização dessa grande área são necessários, o planejamento e a administração sustentável dos bens arqueológicos. O maior problema ambiental dessa área é a ocupação por novos habitantes, que não têm ligação com os processos históricos e culturais que atuaram no passado. Isso se deveu a descontinuidade da ocupação. Como não houve uma continuidade viva da cultura local, as estruturas físicas do Ciclo do Ouro são consideradas um entrave à urbanização e utilizadas como material de construção ou base para novas moradias.

6. DISCUSSÃO DOS IMPACTOS

A) No Meio Físico

Para o meio físico as características mais marcantes são: mudanças da topografia e drenagem acarretando modificações da taxa de infiltração, com conseqüente aumento do escoamento e erosão superficial, levando ao assoreamento dos cursos d'águas.

Nos locais com a reocupação - ilegal - de maneira desordenada pela população, os impactos são mais acentuados pela rápida exposição do solo e geração de um grande volume de material deslocado pelos cortes na superfície. Essas ocupações geram impactas constantes, posto que sem o aporte desse contingente populacional, a estabilidade adquirida com a dinâmica natural não acarretaria em custos contábeis para conservação da área. Podendo até advir das mesmas, ganho econômico pela utilização sustentável do acervo arqueológico, como fonte de renda para a gestão do passivo. Estes locais apresentam relevos íngremes, sendo necessário a remoção de grande quantidade rochas para o aplainamento do local construtivo. Via de regra, o material removido é disposto o mais próximo possível da construção, muitas vezes

interrompendo o fluxo de água nas drenagens e favorecendo o transporte imediato desse entulho pelas primeiras chuvas fortes. Em alguns casos são feitas pequenas obras de arrimo, onde é lançado o material removido. Essas obras em geral não possuem nenhuma estrutura de engenharia. Com a infiltração das águas pluviais, a sobrecarga gerada pela saturação leva à ruptura da construção frágil, acarretando em fluxos de detritos - vários são os casos observados na região. Outro tipo de impacto físico negativo importante é a contaminação das águas superficiais e subterrâneas, pois estas não possuem saneamento adequado. Geralmente cada família faz um desvio para os dejetos gerados pelos seus componentes, levando todos os resíduos urbanos diretos para os recursos hídricos próximos.

B) No Meio Biológico

O impacto é alto devido a maioria das áreas estarem tomada por ocupação recente. Isto afeta diretamente as drenagens e cursos de águas afetando a vida aquática dos ribeirões e os cortes das encostas eliminam os *habitat* terrestres. Desta forma a biodiversidade diminui e o ecossistema natural é afetado.

C) No Meio Antrópico/Social

O passivo ambiental atualmente é o oneroso e as ocupações ilegais e desordenadas são as responsáveis pelos maiores custos para a reabilitação das áreas pelo nível sócio-cultural da população. Os riscos geológicos são os mais notáveis, visto que são comuns os desastres que ocorrem principalmente nos períodos chuvosos, onerando os cofres públicos, causando prejuízos materiais para os moradores e correndo acidentes fatais, com perdas de vidas humanas.

O aumento de doenças, principalmente infantis, pode acontecer devido à falta de saneamento básico que induzem a proliferação dos vetores de transmissão das doenças.

7. CONCLUSÃO

As jazidas minerais ou se exaurem ou tornam-se economicamente inviáveis por alguns fatores externos, levando a paralisação das atividades. Incontáveis são os relatos históricos confirmando essas premissas, que vem acontecendo desde que o homem iniciou a utilização dos bens minerais. Os novos paradigmas demandam atitudes e ações geossustentáveis voltadas para a qualidade de vida no planeta.

A paralisação da exploração dos bens exige intervenções eficientes, quer sejam para a reabilitação, para a recuperação ou para a remediação das áreas impactadas pelos processos extrativos. Os custos das operações requeridas para isso implicam nos passivos ambientais reais herdados das atividades pretéritas.

No estudo desenvolvido em Ouro Preto foram constatadas modificações na paisagem pelas escavações nas encostas, áreas assoreadas e de alagamentos nas planícies, cascalheiras (pilhas de rejeitos) nas áreas lavradas, barragens de rejeitos (diques de contenção) e outros, compondo o “passivo ambiental físico”. Constataram-se também condições insalubres nas áreas residenciais, pois a falta de saneamento resulta na formação de ambientes ideais para a proliferação de insetos e doenças, conseqüência da disposição dos resíduos urbanos e ausência de rede de esgoto, formando os “passivos sociais e humanos”.

Quaisquer que sejam as modificações nas condições reinantes devem ser pautadas no planejamento, sendo as decisões e ações pró-ativas, flexibilizados pelas bases cartográficas e descrições dos problemas ambientais existentes, facilitatórios para as tomadas de decisões. Algumas ações são de caráter urgente, tais como:

- Implementação efetiva do Plano Diretor do Município de Ouro Preto.
- Mapeamento de detalhes das áreas – escala 1:2.000, onde estão comprovados os impactos e passivos ambientais.

8. SUGESTÕES

Na Serra de Ouro Preto, com ocupação humana contemporânea algumas ações são necessárias para a mitigação dos impactos, dentre elas: preservação do patrimônio arqueológico, minimização dos riscos, etc. Neste contexto, a principal abordagem é a educação, transformando o potencial agente de impacto - homem - em aliado e protetor de nossa herança cultural. Outras não menos importantes são os desenvolvimentos de trabalhos científicos aplicáveis nas políticas públicas. Esta é uma abordagem aqui proposta com as seguintes sugestões:

- Paralisação da ocupação dos terrenos com fins habitacionais.
- Relocação dos moradores que se encontram em áreas de riscos para locais mais seguros.
- Demolição de construções que interfiram no patrimônio arqueológico.
- Recuperação dos aquedutos, mundéos e outras estruturas de interesse histórico/cultural com a relocação dos moradores que ocupam esses locais.
- Estabilização das áreas de encostas com maior susceptibilidade a movimentos gravitacionais de massas.
- Rede e tratamento de esgotos.
- Ações educativas voltadas para cidadania com ênfase em preservação ambiental e cultural.
- Como compensação social essas áreas podem ser transformados em museus abertos, centros integrados de turismo e educação.

Os locais de minas subterrâneas, com exceção de abatimentos causados pela ocupação sem critérios, não apresentam alterações na paisagem. Existe um número considerável de minas ainda não estudadas ou catalogadas. Esse conjunto de estruturas subterrâneas pode ser transformado em um complexo turístico ímpar.

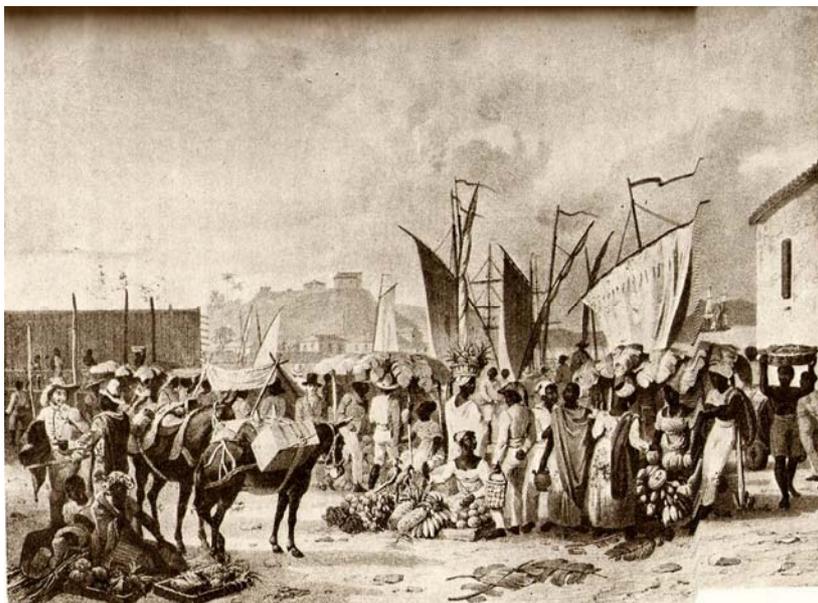
9. RECOMENDAÇÕES.

- Avaliação real do passivo ambiental em termos contábeis, facilitando as tomadas de decisões mais econômicas e efetivas, para a execução de obras de contenção, drenagem, saneamento, revegetação e outros.
- Definir as soluções conceituais para cada caso, com a finalidade de mitigar os problemas específicos de cada área. Os impactos e os passivos são diversos e peculiares para cada local de intervenção. A particularidade de cada uma exige soluções diversas, algumas específicas e outras transversais.
- Criação de um plano de reurbanização das áreas ocupadas com re-assentamento da população em locais com infra-estrutura urbana, priorizando a qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONIL A.J., 1711, *Cultura e Opulência do Brasil*. Reedição Ed. Progresso, Salvador, 1950, 312p.
- CALÓGERAS J. P., 1904. *As minas do Brasil e sua legislação*. Imprensa Nacional Vol. I p. 3-263.
- CARVALHO, E.T. 1982. *Carta Geotécnica de Ouro Preto*. Dissertação de Mestrado. Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, 95p.
- ESCHWEGE W. L. 1833. *Pluto Brasiliensis*. G. Reimer. Berlin, 622p.
- FARIA, M.A.S. 1996. *Reabilitação Urbana: Política habitacional de intervenção em Centros Históricos*. Monografia de Especialização em Cultura e Arte Barroca. IFAC. UFOP. 60p.
- FERRAND P. 1887. *Ouro Preto e as minas de ouro*. *Revista de Engenharia*, Rio de Janeiro. p. 261-263.
- FERRAND P. 1894. *L'or a Minas Geraes*. Imprensa Oficial do Estado de Minas Geraes. Vol. II, p. 22-39.
- IBGE (2000). Disponível em: <www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>. Acesso em: abr. 2005.

- LIBBY D. C. 1988. *Transformação e Trabalho em uma Economia Escravista: Minas Gerais no Século XIX*, Ed. Brasiliense, São Paulo
- LIMA JR.O. 1957. *Vila Rica de Ouro Preto- Síntese histórica e descritiva*.Ed.de Velloso S>A>. Belo Horizonte, MG. 228 p.
- MENICONI R.O.M.2001. *A construção da imagem de Ouro Preto: Algumas constatações e muitas incógnitas*. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo. Belo Horizonte, v. 8, n. 9, p. 103 -113.
- POHL J. M. 1837. *Viena, Áustria. Viagem pelo Interior do Brasil*.(Trad. Instituto Nacional do Livro).
- RUAS E. 1964. *Ouro Preto: sua história, seus templos e monumentos*. 3. ed. Belo Horizonte: Santa Maria.249p.
- SOBREIRA F. G. 1990. *Levantamento de áreas de risco geológico no espaço urbano de Ouro Preto*. Escola de Minas, UFOP/MinC/SPHAN. Ouro Preto. 85p.
- SOBREIRA F. G. 1991. *Riscos geológicos: definição de pontos críticos em Ouro Preto*. Rev. da Escola de Minas, Ouro Preto, v. 44, n. 3 e 4, jul/dez, p. 213-223.
- SOBREIRA F. G. 1992. *Urban landslide as a consequence of old mining in Ouro Preto, Brazil*. In: Sixth International Symposium of Landslides, Christchurch, New Zealand. Proceedings. International Association of Engineering Geology, p.1419-1422.
- VASCONCELOS D. *História antiga das Minas Gerais*, Belo Horizonte. Itatiaia, 1974. Vol.1 p. 15-159



Fonte: Ilustrações de Johann Moritz Rugendas

Mercado na Baía dos Mineiros