

---

## Para compreender a mineração: começando pelo começo

A mineração é o conjunto de atividades relativas à descoberta e extração de minerais que se encontram sob a superfície da terra. Os minerais podem ser metais (como ouro e cobre) ou substâncias não metálicas (como carvão, amianto e cascalho). Os metais estão misturados com muitos outros elementos, mas, eventualmente, podem ser achadas grandes quantidades de certos metais concentrados numa área relativamente pequena - a jazida -, de onde podem ser extraídos um ou mais metais, com vantagens econômicas. Os impactos da mineração têm a ver com a própria mina, com a eliminação dos resíduos da mina, com o transporte do mineral e seu processamento, o que, com frequência, envolve ou produz substâncias perigosas.

As minas podem variar em tamanho, de operações pequenas, produzindo menos de 100 toneladas por dia, a minas grandes, movimentando centenas de milhares de toneladas. O método de exploração utilizado para extrair determinado depósito de mineral depende do tipo, tamanho e profundidade da jazida e de aspectos econômico-financeiros da empresa.

Até meados do século XX, a mineração subterrânea era o método mais utilizado para extrair grandes depósitos. Depois da Segunda Guerra Mundial, os avanços tecnológicos e o desenvolvimento de buldôzeres, niveladoras, pás e caminhões maiores e mais potentes permitiram movimentar enormes quantidades de materiais, promovendo a exploração de minas a céu aberto. No entanto, continuam existindo minas subterrâneas, como as de ouro de Witwatersrand, na África do Sul - as mais profundas do mundo -, a do El Teniente, no Chile - a maior mina subterrânea do mundo -, ou a Olympic Dam, na Austrália. O acesso à mina subterrânea é feito através de um poço de mina ou de um plano inclinado que desemboca nas galerias e níveis de produção, conectados entre si por planos inclinados e chaminés que servem para o transporte do mineral e a circulação do pessoal. São utilizados brocas e explosivos para quebrar o minério - a associação de minerais de que se podem extrair metais - em baixo da terra. Geralmente, esse tipo de mineração causa menor impacto ambiental do que a mina a céu aberto. A perturbação na superfície da terra é menor, mas, mesmo assim, pode ter efeitos sobre a água, poluindo-a com ácidos e metais e interceptando aquíferos. Os trabalhadores estão expostos a situações mais perigosas ainda do que aqueles que trabalham em minas a céu aberto, devido ao risco de afundamento, à má qualidade do ar e às explosões subterrâneas. Nos últimos tempos, as empresas têm desistido desse método por uma questão de rentabilidade, embora alguns minerais como o carvão, o níquel, o zinco e o chumbo, em geral, continuem sendo extraídos com métodos de mineração subterrânea.

Atualmente, no mundo todo, mais de 60% dos materiais são extraídos através da modalidade de mineração de superfície, causando a devastação do ecossistema no qual é feita (desmatamento, poluição e alterações na água, destruição de habitats). Dentro dessa categoria de mineração, cabe distinguir, entre outras, as minas a céu aberto (quase sempre para metais de rocha dura), as pedreiras (para material de construção e industrial, como areia, granito, ardósia, mármore, cascalho, argila, etc.) e a mineração por lixiviação (aplicação de produtos químicos para filtrar e separar o metal do resto do minério).

As minas a céu aberto (ou a descoberto) têm aparência de terraços dispostos em grandes fossas

---

largas e profundas, no meio de uma paisagem desolada, nu e carente de recursos vivos. A operação costuma começar pela remoção da vegetação e do solo; depois, são intensamente dinamitados e removidos a rocha e os materiais em cima do minério, até chegar à jazida, dinamitando-a para obter fragmentos menores. As novas tecnologias, permitindo maior velocidade na extração e processamento do mineral, aumentam os problemas ambientais, já que, normalmente, o material residual não reverte na recuperação do local.

As pedreiras são minas de superfície muito semelhantes às minas a céu aberto, pois o resultado final de sua exploração também é uma paisagem desolada, com profundas valas entre largos degraus. A agressão contra o meio ambiente gerada por esse tipo de mineração é maior ainda, devido à proximidade de áreas urbanas, já que procura-se reduzir as despesas com transporte para conseguir maior rentabilidade. Essa proximidade traz novos problemas ambientais, pois os locais das escavações, em si desprovidos de cobertura vegetal, acabam virando depósitos de lixo urbano, além de afetar a água superficial e subterrânea próxima ao local.

Já na mineração por lixiviação, são usados produtos químicos (por exemplo, ácido sulfúrico, no caso do cobre, e uma solução de cianeto e sódio, no caso do ouro) para separar (lixiviar) os metais em questão do minério, conseguindo uma altíssima taxa de recuperação. Isso pode ser feito através da lixiviação *in situ* (a rocha intata é furada com uma broca, colocando nela o solvente), ou mediante a muito freqüente lixiviação de cúmulos de mineral triturado. As soluções químicas utilizadas não só separam os metais desejados, mas, também, acionam outros metais pesados (como o cádmio), motivo pelo qual a água superficial e subterrânea costuma ficar poluída.

Embora os impactos ambientais provocados pela mineração variem, dependendo do tipo de mineral e de mina, trata-se de uma atividade intrinsecamente insustentável, pois implica a exploração de um recurso não renovável através de métodos nocivos e poluentes, como a trituração, a moenda, a lavagem e classificação dos minerais, a refinação e a fundição. Hoje, essa atividade é duplamente nociva, devido à grande escala e à tecnologia que aumentou a sua capacidade produtiva.

Artigo baseado em informação de: "Los impactos ambientales de la minería: una guía comunitaria", [http://andes.miningwatch.org/andes/espanol/guia/capitulo\\_1.htm](http://andes.miningwatch.org/andes/espanol/guia/capitulo_1.htm) ; "El hombre y la Tierra. La minería de superficie", [http://www.iespana.es/natureduca/hom\\_mineriasuperf.htm](http://www.iespana.es/natureduca/hom_mineriasuperf.htm)