



**FACULDADE DE DIREITO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
GRADUAÇÃO - 2º SEMESTRE DE 2020**

**DISCIPLINA: DEF0322 - Direito Ambiental II**

**REGENTE: PROFESSORA ASSOCIADA PATRÍCIA IGLECIAS**

**MONITORES: VANESSA FERRARI**

**TIAGO TRENTINELLA**

**MARINA MONNÉ**

**PAULA FELDMANN**

**MARCEL SIMÕES**

## **AULA V - MINERAÇÃO E IMPACTOS AMBIENTAIS**

**17.09.2020**

# 1. Regime jurídico da atividade econômica de mineração

1.1. **Propriedade** dos recursos minerais vs. **propriedade** do produto da lavra (art. 20, IX e art. 176 CF).

1.2. **Competência legislativa** (art. 22, XII CF): hipótese de competência legislativa privativa da União.

1.3. **Glossário**: jazida, mina e lavra.

1.4. **Legislação fundamental**:

1.4.1. Decreto-lei n. 227/1967 (Código de Mineração)

1.4.2. Decreto n. 9.406/2018 (Regulamenta o Código de Mineração)

1.4.3. Lei n. 6.567/1978 (Exploração mineral pelo regime de licenciamento)

1.4.4. Lei n. 7.805/1989 (Exploração mineral pelo regime de permissão de lavra garimpeira)

1.4.5. Lei n. 7.990/89 (Pagamento de compensação financeira em favor dos estados, municípios e Distrito Federal)


1.4.6. Decreto n. 97.632/1989 (PRAD em sede de exploração de recursos minerais)

1.4.7. Resoluções CONAMA n. 01/1996, n. 09/1990 e n. 10/1990

1.4.8. Lei n. 12.334/2010 (Política Nacional de Segurança de Barragens)

1.4.9. Portaria DNPM n. 155, de 12 de maio de 2016 (Consolidação Normativa do DNPM)

1.4.10. Lei n. 13.575/2017 (extingue o DNPM e cria a ANM)



1.5. **Regimes de aproveitamento** (art. 2º do Código de Mineração):

1.5.1. Autorização de Pesquisa;

1.5.2. Concessão de lavra;

1.5.3. Permissão de lavra garimpeira;

1.5.4. Licenciamento;


1.5.5. Monopolização;

## 2. Atividade econômica de extração de recursos minerais, proteção ambiental e sustentabilidade.

2.1. O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de minérios. Dentre os principais minerais produzidos no país estão o ferro, o ouro, o nióbio, o cobre, a bauxita e o manganês. Esse valor correspondeu a 11,6% das exportações totais do país e a 33,8% do saldo da balança comercial, em 2016.

2.1. Os recursos minerais estão incluídos entre os ***bens ambientais***, assim como também é o caso do ar, da fauna, do solo, das florestas e outras formas de vegetação, e do patrimônio genético. Dessa forma, qualquer espécie de **atividade econômica** que envolva a **exploração** ou **aproveitamento** dos recursos minerais (assim como ocorre com os demais bens ambientais) deve respeitar o **princípio ambiental do desenvolvimento sustentável** (reconhecido internacionalmente de modo expresso no âmbito do **Princípio 4 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**, e reconhecido no Direito interno brasileiro com base na combinação entre o **art. 225 e o art. 170, VI CF**, conforme já assentado pelo STF no julgamento da **MC na ADI 3.540-1** – j. 01.09.2005 – rel. Min. Celso de Mello).

2.2. O **art. 2º, IX, da Resolução CONAMA n. 01/1986** (que disciplina o EIA-RIMA) relaciona a atividade de extração de minério, inclusive os da classe II, definidos no Código de Mineração, entre as atividades potencialmente causadoras de **significativa degradação ambiental** (**art. 225, § 1º, IV CF**), sendo assim obrigatória a prévia elaboração do EIA.



2.3. O setor de mineração **não é um grande emissor de gases de efeito estufa**. O Brasil apresenta baixo potencial de emissões em sede de mineração, em comparação com outros países (apresenta menor consumo de óleo diesel na extração mineral e consumo moderado de eletricidade no beneficiamento ).

Porém, a atividade de mineração claramente envolve riscos e impactos ambientais, advindos principalmente da **elevada geração de resíduos sólidos**, e também associados ao **desmatamento/corte de vegetação** para a instalação de empreendimentos, bem como, ainda, ao **uso intensivo e exauriente do solo**.

## Garimpo do Distrito da Serra Pelada (Pará), 1982



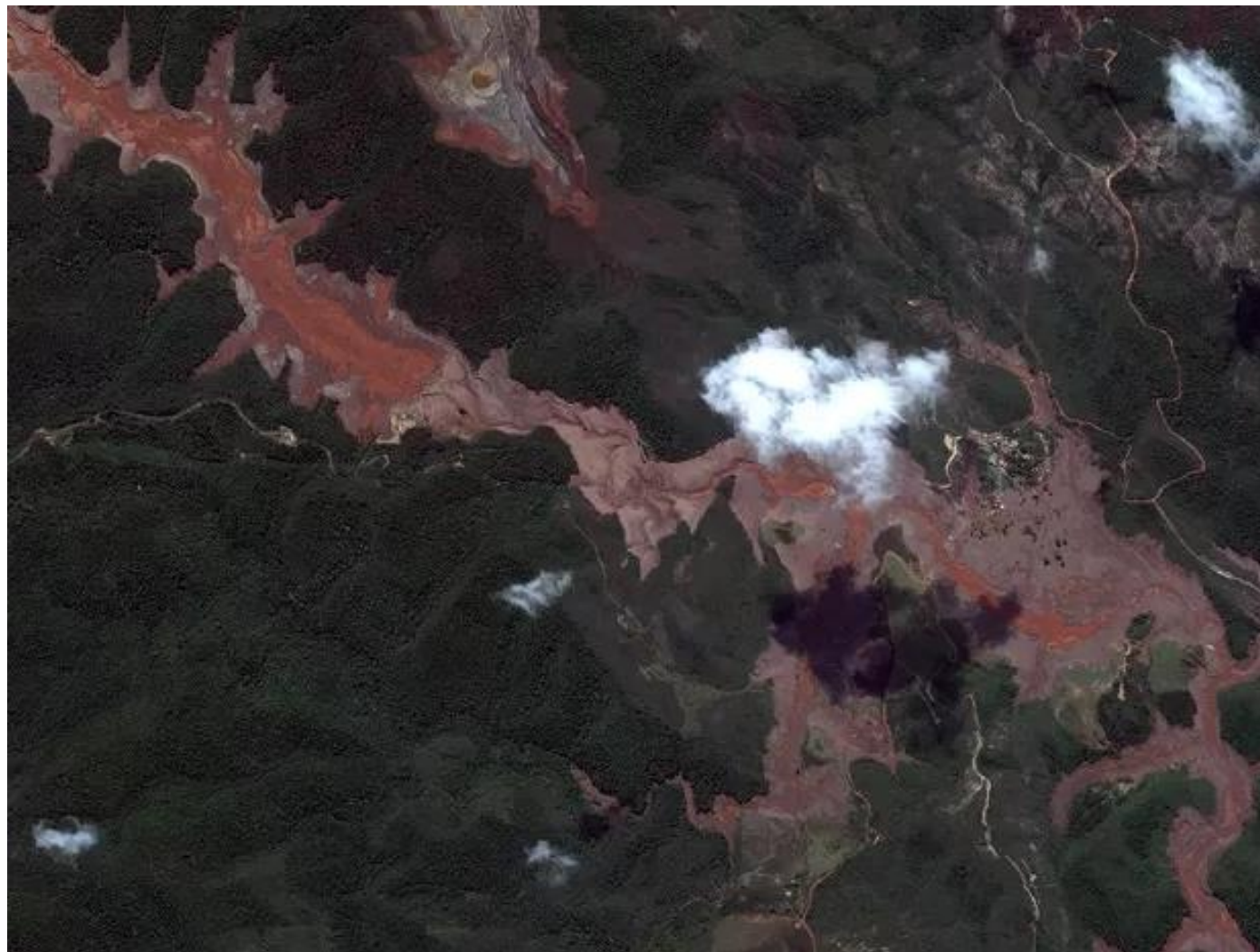


**Região da barragem de rejeitos de Fundão (Mariana/MG), controlada pela Samarco Mineração S.A., ANTES do rompimento da barragem**





**Região da barragem de rejeitos de Fundão (Mariana/MG), controlada pela Samarco Mineração S.A., APÓS o rompimento da barragem**



**Subdistrito de Bento Rodrigues, em Mariana/MG, ANTES do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão**



**Subdistrito de Bento Rodrigues, em Mariana/MG, APÓS do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão**



## 2.4. Identificam-se os seguintes riscos e impactos socioambientais relacionados à mineração:


(i) Saúde e segurança do trabalhador e da comunidade: incidentes causados por eventos maiores, como rompimento de barragens, colapso da mina, explosões e equipamentos defeituosos; uso indevido ou não uso de equipamentos de segurança; problemas respiratórios ou de pele pela exposição à poeira, a químicos ou a outras partículas no ar; e disseminação de doenças transmissíveis.

(ii) Direitos humanos: ocorrência de trabalho infantil ou forçado; condições inadequadas de vida e trabalho para a mão de obra migrante e imigrante; e tratamento inadequado de grupos indígenas e comunidades locais, incluindo destruição arbitrária de sua identidade e estilo de vida, compensações injustas no caso de remoções ou uso desproporcional de força perante grupos de resistência.

(iii) Impactos socioeconômicos na área de influência da mina: questões associadas à migração massiva de população (incluindo os impactos sobre os aparelhos públicos de saúde, educação, habitação, transporte e saneamento) e ao gênero; e efeitos sociais e econômicos danosos decorrentes do planejamento inadequado do encerramento das atividades mineradoras.

(iv) Meio ambiente: alteração do espaço, com degradação da biodiversidade, do solo, do relevo, de florestas, de atividades econômicas existentes e do estilo de vida local; poluição de águas superficiais e subterrâneas, do ar e do solo; e emissões de GEE e os impactos associados à mudança climática.; grande movimentação de carga e consequente geração de resíduos; esgotamento de recursos hídricos.


## 2.5. Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais – CFEM (art. 20, §1º CF; Lei n. 7.990/89)



2.6. Na mineração, destaca-se como principal fator de riscos e impactos ambientais a existência de: (i) resíduos sólidos de extração, em geral deixados na área da própria mina, o chamado estéril; e (ii) resíduos do tratamento/beneficiamento, chamados de rejeito. A gestão desses resíduos inclui o planejamento e a destinação dos resíduos gerados, seja a adequada disposição, seja a recuperação ou o reaproveitamento, além do monitoramento das estruturas de deposição e dos resíduos depositados.

2.7. **Resíduos sólidos de extração: o estéril.** **Estéreis** são materiais inertes provenientes do decapeamento superficial da lavra, mantidos na própria mina, em geral em pilhas, ou utilizados no preenchimento de cavas exauridas.


O Brasil até tem uma baixa taxa de geração de estéril quando comparado a outros países produtores. Apesar disso, os altos volumes de produção de minério de ferro foram responsáveis por um volume de estéril superior a trezentos milhões de toneladas em 2014, conforme dados do antigo DNPM. Apenas para melhor compreensão, se considerada uma densidade do estéril de 1,3 t/m<sup>3</sup>, isso corresponderia a um volume de cerca de 230 milhões de m<sup>3</sup>, superior a 150 estádios iguais ao Maracanã.



2.6. **Resíduos sólidos de beneficiamento: o rejeito.** **O rejeito** é definido como a fração desprezada do mineral bruto no beneficiamento de minérios para a obtenção do concentrado, por meio de processos mecânicos e/ou químicos. O rejeito é um material que não será aproveitado economicamente, pelo menos sob as condições vigentes no momento de sua geração. Em que pese o valor econômico proporcionado pelo aproveitamento futuro dos rejeitos, esse material deve ser devidamente armazenado por questões ambientais. O rejeito não é propriamente um solo, embora seu comportamento seja considerado equivalente a esse.

2.7. O armazenamento de rejeitos pode ser feito a céu aberto, de forma subterrânea ou subaquática.


2.8 A forma mais comum de armazenamento é a céu aberto. Nela, os rejeitos ficam em pilhas controladas, em cavas exauridas ou em estruturas de concentração localizadas em bacias ou vales, as quais, em geral, necessitam de barreiras de contenção, denominadas barragens de rejeitos, que apresentam vários métodos de construção.



2.9. Os rejeitos costumam ser transportados em forma de polpa, alguns casos por gravidade através de canais ou por meio de tubulações, com ou sem sistemas de bombeamento, dependendo das elevações relativas entre a planta de beneficiamento e o local onde será descartado (em geral, em barragens).

2.10. A ampla utilização de barragens para a deposição de rejeitos provoca os seguintes aspectos negativos relevantes no fator socioambiental:

- (i) supressão de vegetação;
- (ii) destruição de habitats da fauna;
- (iii) redução da biodiversidade;
- (iv) elevado uso de água;
- (v) poluição de recursos hídricos; e
- (vi) riscos para as comunidades situadas a jusante.



2.11. *Barragens de rejeitos: métodos construtivos.* As estruturas de contenção de rejeitos são construídas levantando-se, inicialmente, um **dique de partida**. As construções posteriores à barreira inicial são chamadas de **alteamentos**. O dique de partida geralmente é construído com solo de empréstimo, enquanto os alteamentos podem ser construídos com solo de empréstimo e/ou com rejeitos da própria mina. A construção de alteamentos permite aumentar o volume útil de deposição da bacia de rejeitos.

Os alteamentos podem ser feitos de acordo com os seguintes métodos construtivos:

(i) método a montante (os rejeitos são depositados no lado do dique que está no sentido da nascente). É um método simples e de baixo custo, mas está associado à maioria das rupturas em barragens de rejeitos em todo o mundo (foi o método utilizado na Barragem de Fundão, em Mariana, e também na Barragem de Brumadinho);

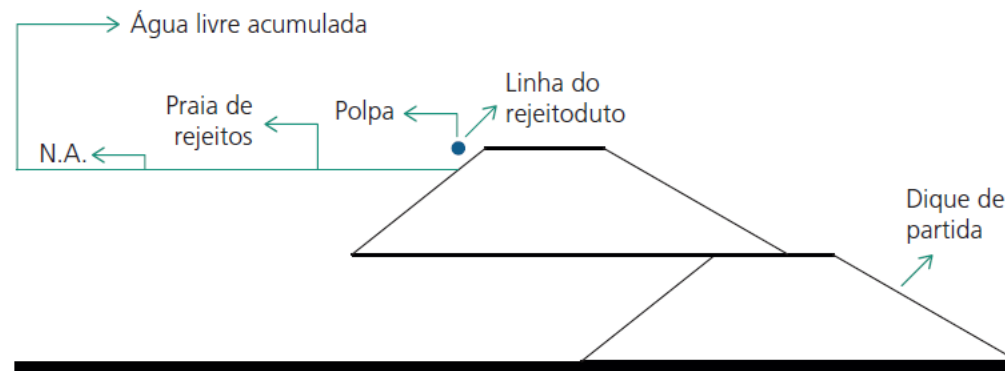
(ii) método a jusante (os rejeitos são depositados no lado do dique que está no sentido da foz). Tem um alto custo de implantação; e

(iii) método da linha de centro (solução intermediária).





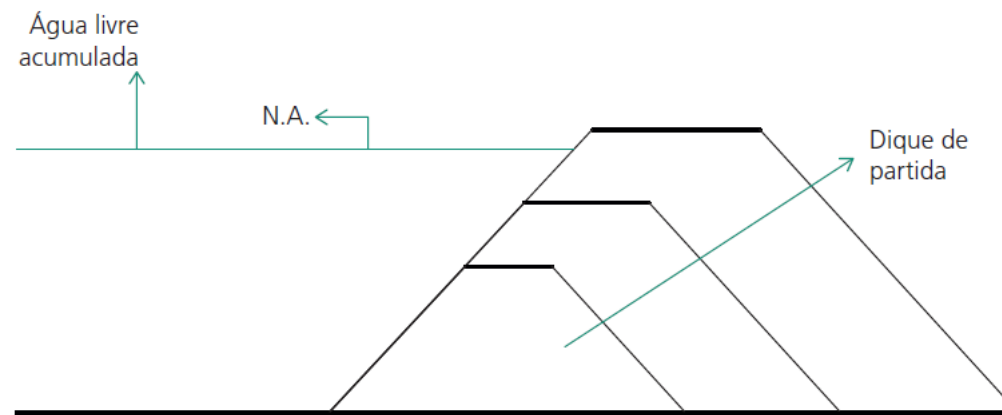
Figura 3 | Representação esquemática de barragem por método a montante



Fonte: IBRAM – INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (org.). *Gestão e manejo de rejeitos da mineração*. Brasília, 2016.  
Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00006222.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2017.



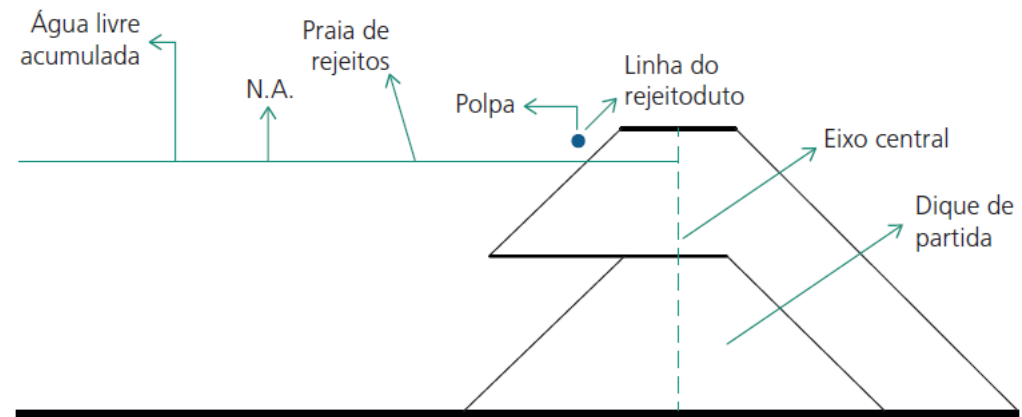
Figura 4 | Representação esquemática de barragem por método a jusante



Fonte: IBRAM – INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (org.). *Gestão e manejo de rejeitos da mineração*. Brasília, 2016.  
Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00006222.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2017.



Figura 5 | Representação esquemática de barragem por método de linha de centro



Fonte: IBRAM – INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (org.). *Gestão e manejo de rejeitos da mineração*. Brasília, 2016.  
Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00006222.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2017.




2.12. As barragens de rejeitos são uma realidade brasileira.

De acordo com o Cadastro Nacional de Barragens do antigo DNPM, o Brasil contava, no fim de 2016, com um total de 839 barragens de rejeitos para a mineração (sendo 220 localizadas em MG, seguido pelo PA com 66).

Dentre essas, segundo relatório da Agência Nacional de Mineração (ANM) divulgado em janeiro de 2019, o país tem cerca de 200 barragens de mineração com potencial de dano considerado alto.

2.13. Com o intuito de reduzir as chances de ocorrerem acidentes e suas drásticas consequências, foi estabelecida a **Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB)**, pela **Lei 12.334/2010**, para regulamentar ações e padrões de segurança. Em seu artigo 1º, a lei, além de estabelecer tal política, criou o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (Snisb). Conforme o parágrafo único deste, a lei é aplicada a barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais que apresentem alguma das características consideradas de risco sensível.




2.14. Existem, atualmente, tecnologias sendo pesquisadas para solucionar o problema da disposição de grandes volumes de rejeitos, como é o caso da mineração de ferro.

2.15. Uma dessas tecnologias é a técnica de filtragem para obtenção de tortas derivadas das lamas, que poderiam ser misturadas à torta de rejeitos granulados, gerando um material com mais baixa umidade. Isso permitiria seu empilhamento, em vez da deposição em reservatórios na forma de polpa, como é feito tradicionalmente.

2.16. Frisa-se, mais uma vez, que a metodologia tradicional de disposição de rejeitos em forma de polpa requer grandes áreas para disposição e gera grande impacto ambiental e, por conseguinte, dificuldades para a obtenção de novos licenciamentos, atualmente. A Austrália, desde 2014, é mais rigorosa na liberação de licenciamentos ambientais para projetos de mineração, exigindo tecnologias alternativas de disposição de rejeitos, como a do empilhamento citada.

2.17. O entendimento de que o rejeito de hoje pode ser o minério de amanhã é uma importante rota para o melhor aproveitamento da geração de rejeitos do setor. Cabe atentar à necessidade de pesquisa e desenvolvimento relacionados ao ciclo de vida dos resíduos, tanto para reduzir sua geração quanto para identificar novos usos para os resíduos gerados.



2.18. Uma abordagem que já vem sendo empregada pela indústria da mineração trata do aproveitamento dos rejeitos para outros usos econômicos, desde que atendam às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Exemplos viáveis e já em prática são o emprego de finos na construção civil e o uso no preenchimento de cavas exauridas de minas e na agricultura.

Pesquisadores da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) já detêm tecnologia para transformação de rejeitos e estéreis de minerações de ferro, bauxita, fosfato e calcário em produtos como **cimento** (para construção de blocos, vigas, passeios e estradas), **areia** (que pode alimentar a indústria de vidros e de chips de computador) e **pigmentos** (para a produção de tintas).


### 3. Licenciamento ambiental em sede de mineração

3.1. A extração de recursos minerais é regulada pela Resolução CONAMA n. 09/1990 (classes I a IX, exceto a classe II) e pela Resolução CONAMA n. 10/1990 (minérios da classe II).

3.2. Nos termos do art. 1º da referida Resolução CONAMA n. 09/1990, a realização da **pesquisa mineral**, **quando envolver o emprego de guia de utilização\***, fica sujeita ao prévio licenciamento ambiental pelo órgão competente (órgão estadual ou IBAMA, conforme rol de competências).

\* (= nas hipóteses em que é admitida, em caráter excepcional, a extração de substâncias minerais em área titulada antes da outorga da concessão de lavra, mediante prévia autorização da ANM, nos termos do art. 22, §2º do Código de Mineração – cf. art. 102 da Consolidação Normativa do antigo DNPM, disponível em [https://www.dnpm-pe.gov.br/Legisla/CN\\_DNPM.htm#Art. 103](https://www.dnpm-pe.gov.br/Legisla/CN_DNPM.htm#Art.103) ).


Nessas hipóteses, o empreendedor deverá requerer ao órgão ambiental competente a **licença de operação para pesquisa mineral**, apresentando o **plano de pesquisa mineral**, com a **avaliação do impacto ambiental** e as **medidas mitigadoras a serem adotadas**.



3.3. Por outro lado, nos termos do art. 2º da Resolução CONAMA n. 09/1990, para o exercício das atividades de **lavra e/ou beneficiamento mineral** das classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX, **excetuado o regime de permissão de lavra garimpeira**, o empreendedor deverá submeter seu pedido de licenciamento ambiental ao órgão estadual de meio ambiente ou ao IBAMA, quando couber, prestando todas as informações técnicas sobre o respectivo empreendimento, conforme prevê a legislação ambiental vigente

3.4. A competência do licenciamento ambiental é compartilhada entre órgão federal, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), órgãos ambientais estaduais e órgãos ambientais municipais (cf. arts. 7º, 8º e 9º da Lei Complementar n. 140/2011).





3.5. O art. 4º, § 2º da Resolução CONAMA nº 237/1997 previa que o IBAMA poderia delegar aos Estados o licenciamento de atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional. Processos mudando de mãos previamente à LC 140/2011. Existência de processos de licenciamento de atividades minerárias de baixo impacto ambiental (e.g., extração de areia) desenvolvidas em rios federais, cujas plantas de beneficiamento e sedes administrativas localizam-se no Estado de São Paulo, encaminhadas ao IBAMA anteriormente à Lei Complementar nº 140/2011. Tratativas tendentes à celebração de acordo de cooperação técnica entre IBAMA e Estado de São Paulo (CETESB) para encaminhar esses processos ao órgão estadual. Suspensão das autorizações e panorama atual no IBAMA.

## 4. Recuperação de área degradada e PRAD

4.1. A extração de recursos minerais é naturalmente e em regra uma atividade altamente impactante ao meio ambiente, uma vez que é necessário o desmate da vegetação para a sua extração.

4.2. Por essa razão, o art. 225, § 2º CF determina que aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei. Ou seja: é exigida expressamente do poluidor a recuperação do meio ambiente degradado.

4.3. Trazendo concretude a esse comando, o art. 1º do Decreto n. 97.632/1989 prevê que “ Os empreendimentos que se destinam à exploração de recursos minerais deverão, quando da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e do Relatório do Impacto Ambiental - RIMA, submeter à aprovação do órgão ambiental competente, plano de recuperação de área degradada”.

4.4. A Instrução Normativa IBAMA n. 04/2011 estabelece procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD ou de Área Alterada.




## 5. Redução de impactos ambientais na atividade de mineração e descomissionamento de minas

5.1. Como já dito, a movimentação de massa associada a uma das maiores produções de minérios do mundo resulta na geração de elevados volumes de resíduos, grande parte dispostos nas chamadas **barragens de rejeitos**.

5.2. Há, portanto, desafios associados à **gestão dos resíduos da mineração**, e há a **necessidade de medidas que objetivem eliminar/reduzir o risco de acidentes como os de Mariana e Brumadinho**, a fim de possibilitar um aproveitamento mais sustentável do potencial mineral brasileiro.

5.3. O tamanho de algumas operações mineiras, a quantidade de carga movimentada e o volume de resíduos gerados constituem riscos a diversas regiões e populações, que podem ser afetadas por acidentes e **mecanismos ineficientes de deposição e de monitoramento de rejeitos**. Observa-se que esse é o fator de maior impacto ambiental da mineração, em especial no caso do minério de ferro, que no Brasil representa o maior volume de produção entre os bens minerais beneficiados (o Brasil é o segundo maior produtor mundial de minério de ferro).



5.4. O investimento no desenvolvimento de tecnologias e processos para uma mineração ambientalmente responsável deve ter com foco em:

- (i) aumento da recuperação dos minérios de interesse, aproveitamento e aglomeração de finos e ultrafinos;
- (ii) recuperação e reaproveitamento de resíduos e elementos dispersos, incluindo processos para destinação alternativa de uso;
- (iii) tecnologias de baixo risco ambiental para deposição de resíduos;
- (iv) recuperação, reutilização, redução ou eliminação de água utilizada nos processos; e
- (v) monitoramento e controle mais eficaz de barragens e riscos ambientais.



5.5. **Etapas da mineração, processos e impactos associados**. O setor de mineração engloba as etapas de:

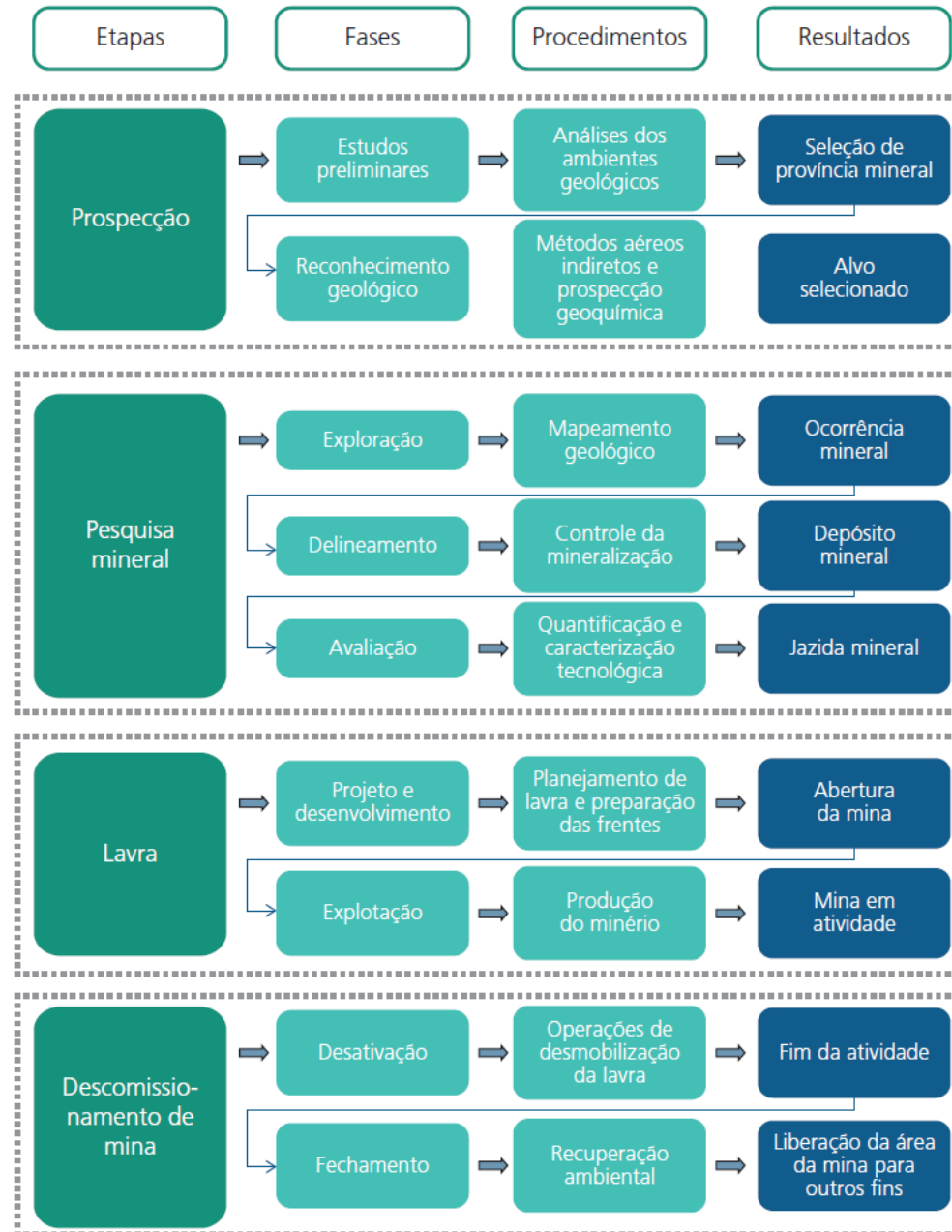
(i) **Prospecção** (subdividida em estudos preliminares e no reconhecimento geológico, engloba procedimentos como análises dos ambientes geológicos, métodos aéreos indiretos e prospecção geoquímica );

(ii) **Pesquisa mineral** (subdivide-se em exploração, delineamento e avaliação, com procedimentos como mapeamento geológico, controle da mineralização, quantificação e caracterização tecnológica. Depende da expedição de alvará de pesquisa pela ANM);


(iii) **Lavra** (Conjunto de atividades e operações para o aproveitamento industrial das jazidas, que inclui: projeto e desenvolvimento da mina; preparação das frentes de lavra; abertura da mina; extração do minério; e beneficiamento. É a etapa mais intensiva em geração de efluentes, tanto sólidos quanto líquidos e gasosos. Depende de prévios EIA/RIMA e emissão das licenças ambientais); e

(iv) **Descomissionamento de mina** (consiste no conjunto de operações necessárias para sua desativação, incluindo a desmobilização da lavra, o fechamento e a recuperação ambiental, visando devolver o local para outros usos pela comunidade).

Figura 1 | Etapas da mineração



Fonte: Elaboração própria, com base em NERY, M. A. C. *Notas de aula* – pesquisa mineral, lavra e beneficiamento. Curso de especialização em direito minerário. UNB, 2012.



5.6. As três primeiras etapas destinam-se ao mapeamento e processamento dos recursos minerais. A última etapa da mineração diz respeito à recuperação do ambiente impactado.

5.7. No que tange ao descomissionamento, é importante frisar que essa etapa **envolve também o acompanhamento dos efeitos posteriores sobre o meio ambiente**, depois do encerramento da mina, **mesmo tendo havido a reabilitação da área**.

5.8. Os efeitos decorrentes do fechamento de uma mina envolvem **impactos econômicos** e **socioambientais**:

(i) Impactos econômicos – **se a mineração é a principal atividade econômica no município**, o fechamento da mina pode conduzir à sucumbência da cidade. O desemprego decorrente do encerramento da atividade afeta diretamente a população.

(ii) Impactos socioambientais – se não forem adotadas as medidas preventivas ou de reabilitação tempestiva da área degradada, o impacto pode nunca vir a ser solucionado e a área pode não ser plenamente recuperável. Uma barragem de rejeito pode trazer repercussões ao meio ambiente de forma permanente, como a **não recuperação de vegetação e dos habitats da fauna, reduzindo de forma definitiva a biodiversidade em sua área de influência**. Além disso, destaca-se o **risco às populações em vales a jusante**.



5.9. Os procedimentos de fechamento da mina devem seguir as diretrizes das Normas Regulamentadoras de Mineração do antigo DNPM (atual ANM).

5.10. **O plano de fechamento é apresentado no PAE (Plano de Aproveitamento Econômico), quando da solicitação de autorização de lavra, e deverá ser atualizado periodicamente, caso necessário.** O PAE é o principal documento de natureza técnica e econômica para o aproveitamento de grandes jazidas minerais no Brasil (é essencial nos regimes de aproveitamento da autorização e de concessão previstos no Código de Mineração e pode ainda integrar, em certos casos, o regime de licenciamento).





**OBRIGADO!**