

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE GUAPORÉ  
CURSO DE BACHARELADO EM DIREITO**

**CARINE MARINA**

**EXTRATIVISMO MINERAL DE BASALTO X DIREITO AMBIENTAL:  
SUSTENTABILIDADE E PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE**

**GUAPORÉ  
2019**

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE GUAPORÉ  
CURSO DE BACHARELADO EM DIREITO**

**CARINE MARINA**

**EXTRATIVISMO MINERAL DE BASALTO X DIREITO AMBIENTAL:  
SUSTENTABILIDADE E PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado na disciplina TCC II, do curso de Direito, da Universidade de Caxias do Sul, Campus Universitário de Guaporé, como requisito final para a obtenção do título de Bacharel em Direito, nas áreas de Direito Constitucional e de Direito Ambiental.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Me. Justina Inês Dall’Igna.

**GUAPORÉ**

**2019**

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE GUAPORÉ  
CURSO DE BACHARELADO EM DIREITO**

**CARINE MARINA**

**EXTRATIVISMO MINERAL DE BASALTO X DIREITO AMBIENTAL:  
SUSTENTABILIDADE E PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado na disciplina TCC II, do curso de Direito, da Universidade de Caxias do Sul, Campus Universitário de Guaporé, como requisito final para a obtenção do título de Bacharel em Direito, nas áreas de Direito Constitucional e de Direito Ambiental.

**Aprovado em:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 2019.

**Banca Examinadora**

---

Professora orientadora Me. Justina Inês Dall'Igna.

Universidade de Caxias do Sul

---

Examinador: (a)

Universidade de Caxias do Sul

---

Examinador: (a)

Universidade de Caxias do Sul

Dedico este trabalho a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus pois, sem ele eu não teria forças para essa longa jornada.

À minha família, base do meu viver, que esteve ao meu lado, me apoiando.

À minha orientadora, a Prof<sup>a</sup>. Me. Justina Inês Dall'Igna, minha admiração pela profissional que é, gratidão pelo apoio e dedicação, sempre buscando o melhor de mim.

Aos demais professores, que fizeram parte da minha caminhada, agradeço pelo conhecimento e experiências compartilhados, deixando importantes lições de vida.

Aos meus amigos e colegas da vida acadêmica sou grata pela força, incentivo, carinho e amizade.

## RESUMO

A análise do extrativismo mineral de basalto, os impactos do processo de sua extração, o atendimento aos licenciamentos obrigatórios e o retorno social e ambiental à região atingida é o tema proposto no Trabalho de Conclusão de Curso. Para tanto, foi utilizada como objeto de estudo, a empresa familiar MigBritas Indústria e Comércio de Brita Ltda., que faz parte do Grupo da AJ Migliavacca e Cia Ltda., localizada no Município de Guaporé-RS. A extração de basalto desempenha papel fundamental na economia brasileira e, em especial, à região da serra gaúcha. Porém, há um custo ambiental decorrente desse tipo de exploração. Os recursos naturais são fonte de vida para os seres vivos. O homem os usufrui tanto para as necessidades básicas, quanto para o conforto e melhoria da sua qualidade de vida. Contudo, o meio natural é limitado, especificamente, os recursos não renováveis como os minerais. Por isso, é preciso que toda a extração seja analisada sob a perspectiva de custos e benefícios sociais, ambientais e econômicos. As normas jurídicas são essenciais na busca por proteção dos recursos naturais, do ecossistema, da biodiversidade e dos seres humanos. Sendo assim, o Direito Ambiental traz como escopo a preservação e manutenção do meio ambiente, não apenas para os dias atuais, mas, também, para as futuras gerações. Consequentemente, necessário sempre analisar a atividade minerária sob o olhar da legislação brasileira pertinente ao tema. Torna-se essencial a total observância do complexo legal aplicável ao setor extrativista minerário, pois há um custo ambiental que pode ser dirimido, a partir de um adequado e executável plano de recuperação ambiental, aliado à efetiva fiscalização, por parte das autoridades competentes, da atividade econômica desenvolvida.

**Palavras-chave:** Direito Ambiental - Extrativismo Mineral - Mineração de Basalto - Licenciamento Ambiental.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>I O DIREITO AMBIENTAL E A RESPONSABILIDADE CIVIL</b> .....	10
1.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL .....	10
1.2 CONCEITUAÇÃO DE MEIO AMBIENTE E DIREITO AMBIENTAL .....	15
1.3 PRINCÍPIOS DO DIREITO AMBIENTAL .....	19
1.4 A RESPONSABILIDADE CIVIL E OS DANOS AMBIENTAIS .....	29
<b>II A MINERAÇÃO DE BASALTO NO BRASIL</b> .....	33
2.1 O EXTRATIVISMO MINERAL: NOTAS INTRODUTÓRIAS .....	33
2.2 EXTRATIVISMO MINERAL: ASPECTOS LEGAIS .....	39
2.3 A IMPORTÂNCIA DA MINERAÇÃO DO BASALTO PARA A REGIÃO DA SERRA GAÚCHA .....	44
2.4 IMPACTOS AMBIENTAIS DA MINERAÇÃO DE BASALTO – EXPLORAÇÃO DE PEDREIRAS .....	47
<b>III EMPRESA MIGBRITAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE BRITA – ESTUDO DE CASO</b> .....	47
3.1 EMPRESA MIGBRITAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE BRITA: VISÃO PANORÂMICA .....	54
3.2 OS LICENCIAMENTOS AMBIENTAIS OBRIGATÓRIOS .....	60
3.3 PROPOSTAS DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA PELA EMPRESA MIGBRITAS LTDA. – PEDREIRA .....	65
3.4 O FUTURO DAS EMPRESAS DE MINERAÇÃO DE BASALTO NO TOCANTE À QUESTÃO AMBIENTAL .....	70
<b>CONCLUSÃO</b> .....	74
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	78

## INTRODUÇÃO

Os recursos naturais são fonte de vida para todos os seres. É de interesse da humanidade a preservação e manutenção destes para a própria sobrevivência. O modelo atual de sociedade é pautado pelo consumo excessivo, mas, também, pela busca da melhoria da qualidade de vida em determinadas regiões, enquanto em outras ainda existe pobreza extrema, onde até mesmo a água potável é um recurso de difícil acesso.

A extração mineral é uma das principais atividades que fornecem os recursos básicos para atender as demandas existentes. Do solo é extraído material bruto que fornece desde combustíveis e energia até a construção de moradias.

O desenvolvimento social e econômico é promovido pela exploração do meio ambiente, especialmente, por meio das atividades minerárias. Inevitavelmente, na mesma medida que a população cresce e considerando que as suas necessidades são ilimitadas, os meios naturais se diluem e são finitos.

A produção, a partir do solo, envolve um recurso não renovável. Isso implica no fato de que ele não se recompõe em um período de tempo. Apesar de ser uma atividade elementar, a exploração irresponsável pode levar a uma depleção desses recursos, em um ritmo acelerado, tendo por consequência o comprometimento da preservação e manutenção do meio ambiente para atender minimamente às necessidades das presentes e futuras gerações.

A Constituição Federal de 1988 acata esse entendimento e prescreve que, assim como o meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito difuso, também o é o dever de preservá-lo. O Direito Ambiental trabalha com a harmonização do desenvolvimento econômico e social; uma vez que ambos devem confluir para atender a interesses comuns em prol da coletividade. Assim, criou-se uma legislação que regulamenta a utilização dos recursos minerais, a sua forma de extração e produção.

O tema desta pesquisa envolve o estudo do extrativismo mineral, da sua contribuição social e as consequências ambientais. Trabalha-se este tema dentro do escopo do Direito Ambiental, para compreender qual é a abordagem da legislação ambiental referente às atividades minerárias, ao licenciamento ambiental e mineral. Para ilustrar a temática utiliza-se como estudo de caso a empresa MigBritas Indústria e Comércio de Brita, localizada no Município de Guaporé, na serra do Estado do Rio Grande do Sul, uma vez que a região é a

maior produtora de basalto do País.

O Trabalho de Conclusão de Curso tem por objetivo abordar o extrativismo mineral e a relação existente entre o Direito de Mineração e o Direito Ambiental, a partir da Constituição Federal de 1988 e demais leis ordinárias. Trata-se, especialmente, do licenciamento ambiental e mineral exigidos no Estado do Rio Grande do Sul, fiscalizado pelos órgãos competentes, que culminaram com a perspectiva de sustentabilidade deste setor, conhecido, mundialmente pelos impactos ao meio ambiente.

Em virtude de trabalhar no setor minerário, na exploração de basalto, especificamente, no segmento de produção de brita, em empresa localizada no interior da Serra Gaúcha, no Município de Guaporé, esta acadêmica percebeu que a interligação entre a legislação ambiental brasileira e a efetiva participação do Ministério Público na fiscalização do empreendimento representaram avanços na proteção ambiental e na minimização dos efeitos negativos da atividade extrativista, considerando que a atividade de lavra é um processo de grande degradação ambiental. Porém, existe a perspectiva de investimentos em obras de infraestrutura para solucionar questões ambientais, que tendem a elevar o consumo deste recurso mineral num futuro próximo, bem como o aumento da produção, através da abertura de novas mineradoras em regiões próximas dos polos consumidores.

É importante estudar o tema, justamente pelos impactos ambientais que a mineração pode causar, frente aos benefícios sociais oriundos da atividade mineradora. A sua relevância é demonstrável ao observar que a exploração, a partir do solo, tem causado desastres ambientais de grande impacto humano, social e econômico. Em que pese a extração de basalto envolver um processo próprio, se não realizada corretamente e de acordo com estudos ambientais das áreas a serem trabalhadas pode, também, gerar danos ambientais de difícil ou nenhuma possibilidade de reparação.

O setor econômico da serra gaúcha tem se beneficiado da extração de basalto e, de fato, surtido resultados positivos. No entanto, é importante analisar esse contexto sob o ponto de vista social e ambiental.

A metodologia utilizada para a satisfação da questão problema, na busca de atender ao objetivo geral é o método analítico-dedutivo. A partir das premissas gerais, isto é, dos conceitos trabalhados ao longo dos dois primeiros capítulos, é realizada a análise do caso específico, na última parte, como referido acima, sobre a relação da empresa Migbritas com o Direito Ambiental e Minerário. A pesquisa é feita com base na legislação ambiental brasileira, em revistas especializadas e na doutrina de Direito Ambiental.

O trabalho está estruturado em três capítulos. O primeiro aborda conceitos e princípios do Direito Ambiental, a evolução da legislação ambiental brasileira e a responsabilidade civil por danos ambientais. O segundo capítulo trata, especificamente, sobre a mineração de basalto, no Brasil e os possíveis impactos ambientais decorrentes do extrativismo mineral e seus aspectos legais. Ao final, relata-se a importância da atividade de mineração de basalto para a região da serra gaúcha.

Por fim, o último capítulo se refere ao estudo de caso, ou seja, a análise da atividade extrativista desempenhada pela empresa MigBritas Indústria e Comércio de Brita, visualizando as considerações tecidas, ao final. Para tanto, faz-se estudo sobre a referida empresa, como ela gerencia os impactos ambientais que pode causar, o licenciamento aplicado as suas atividades e a proposta de recuperação da área degradada, em decorrência da produção dos recursos oriundos das pedreiras locais. Conclui-se, com a perspectiva do futuro das mineradoras de basalto em relação ao meio ambiente.

## I O DIREITO AMBIENTAL E A RESPONSABILIDADE CIVIL

Constitui o foco principal do presente capítulo, apresentar os conceitos elementares a respeito do meio ambiente e do Direito Ambiental, expondo, primeiramente, o caminho percorrido pela legislação ambiental brasileira dentro do quadro geral mundial, os conceitos que definem o meio ambiente, seus princípios, buscando demonstrar a responsabilidade civil pelo dano causado ao meio ambiente.

O Direito Ambiental tem sido amplamente comentado nos meios de comunicação, haja vista que se tornou muito importante, atualmente, tratar dos problemas de degradação ambiental, não só com a sociedade brasileira, como também, com a comunidade internacional, considerando os graves problemas advindos com o desmatamento, queimadas, exploração inadequada do solo, etc.

Assim se justifica a importância de explanar sobre o processo de extração de basalto, suas consequências e benefícios à região da Serra Gaúcha.

### 1.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL

O homem e as suas ações sobre o meio ambiente pode se dizer que são tão antigos quanto a sua própria história. A utilização dos recursos naturais como fonte de vida começou desde o início das civilizações. Após um grande período de escravidão da natureza o homem começou a se deparar com as consequências dos seus atos impensáveis. Surgiram, a partir deste momento, a necessidade de normas legais para disciplinar a conduta humana quanto à proteção ambiental e o consumo racional dos recursos naturais.

Segundo Talden Queiroz Farias<sup>1</sup>, “antes que o Direito Ambiental se firmasse como um ramo autônomo da Ciência Jurídica, inúmeros dispositivos jurídicos brasileiros e portugueses ao longo da história previram a proteção legal ao meio ambiente.”.

No Brasil, assim como ocorreu em diversos países, inclusive nos ditos desenvolvidos como, por exemplo, Austrália, Noruega, Holanda, entre outros<sup>2</sup>, a legislação tardou a contemplar expressamente a questão ambiental em sua Constituição Federal, ocorrendo somente em 1988, com a promulgação da atual Carta Magna. Não obstante, os dispositivos

---

<sup>1</sup> FARIAS, Talden Queiroz. Evolução histórica da legislação ambiental. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, v. x, n. 39, não paginado, mar. 2007. Disponível em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=1545](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=1545)> Acesso em: 18 out. 2018.

<sup>2</sup> EXAME. **Os 25 países mais desenvolvidos do mundo**. 2016. Elaborado por Gabriela Ruic. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/mundo/os-25-paises-mais-desenvolvidos-do-mundo/>>. Acesso em: 08 out. 2010.

legais dedicados à temática do meio ambiente e que a norteiam e direcionam, encontravam-se dispersos.

Deste modo, é de relevante interesse realizar uma abordagem, ainda que sucinta, da evolução histórica da legislação ambiental no ordenamento jurídico pátrio até os dias atuais, passando pelo texto constitucional supracitado.

Apesar da atual Constituição estar apenas em sua terceira década de vigência, e da legislação, esparsa anterior, pertinente à tutela do meio ambiente, não ser tão antiga em relação ao texto constitucional, Paulo Affonso Leme Machado<sup>3</sup> observa que:

O Direito Ambiental é um **Direito sistematizador, que faz a articulação da legislação, da doutrina e da jurisprudência concernentes aos elementos que integram o ambiente.** Procura evitar o isolamento das temas ambientais e sua abordagem antagônica. Não se trata mais de construir um Direito das águas, um Direito da atmosfera, um Direito do solo, um Direito florestal, um Direito da fauna ou um Direito da biodiversidade. (grifo nosso)

O Direito Ambiental é capaz de integrar a lei, a doutrina e a jurisprudência referentes ao ambiente, buscando tratar dos assuntos ambientais de forma interligada, sem isolar as áreas atinentes ao tema. A observação de Paulo Affonso Leme Machado demonstra a necessidade de se pensar no meio ambiente a partir de uma visão unitária, destacando a qualidade e o seu desenvolvimento, com foco na garantia de qualidade de vida das pessoas, com o devido respeito ao meio que vivem.

Edis Milaré<sup>4</sup>, ao se referir à legislação ambiental no Brasil, argumenta:

De fato, a proteção do ambiente, desde os mais remotos tempos, vem sendo objeto de preocupação, em maior ou menor escala, de todos os povos. Vale lembrar, a título de ilustração, que noções precursoras **sobre biodiversidade e conservação das espécies animais podem ser encontradas no Gênesis. O Deuteronômio já proibia o corte de árvores frutíferas, mesmo em caso de guerra, com pena de açoites para os infratores.** (grifo nosso)

A devastação ambiental não é uma marca exclusiva dos dias atuais, mas a percepção jurídica deste fenômeno sim. Há que se destacar, assim, que até mesmo a Bíblia, segundo o autor mencionado acima, fazia referência à proteção do meio ambiente e dos animais, considerando a desobediência às regras, uma infração punível com açoites.

Os principais dispositivos legais de proteção ambiental têm o escopo de delimitar a

<sup>3</sup> MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 22.ed. São Paulo: Malheiros, 2014. p. 58.

<sup>4</sup> MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**. 9. Ed. São Paulo: 2014. p. 235.

exploração do meio ambiente. O STJ (Superior Tribunal de Justiça)<sup>5</sup> elencou, como se deu a evolução da legislação ambiental brasileira.

- a) 1605 - Surgiu a primeira lei ambiental no País: o Regimento do Pau-Brasil, voltado à proteção das florestas;
- b) 1797 - A Carta Régia afirmava a necessidade de proteção a rios, nascentes e encostas, que passaram a ser declarados propriedades da Coroa;
- c) 1799 - Foi criado o Regimento de Cortes de Madeiras, cujo teor estabelecia rigorosas regras para a derrubada de árvores;
- d) 1850 - Foi promulgada a Lei nº 601/1850, primeira Lei de Terras do Brasil. Ela disciplinava a ocupação do solo e estabelecia sanções para atividades predatórias;
- e) 1911 - Surgiu o Decreto nº 8.843, que criava a primeira reserva florestal do Brasil, no antigo Território do Acre;
- f) 1916 - Foi criado o Código Civil Brasileiro, que elencava várias disposições de natureza ecológica. A maioria, no entanto, refletia uma visão patrimonial, de cunho individualista;
- g) 1934 - Foram sancionados o Código Florestal, que impunha limites ao exercício do direito de propriedade, e o Código de Águas. Eles continham o embrião do que viria a constituir, décadas depois, a atual legislação ambiental brasileira;
- h) 1964 - Foi promulgada a Lei 4.504, que tratava do Estatuto da Terra. A lei surgiu como resposta a reivindicações de movimentos sociais, que exigiam mudanças estruturais na propriedade e no uso da terra no Brasil;
- i) 1965 - Lei n.º 4.771, de 15 de setembro, alterada pela Lei n.º 7.803/89: instituiu o Código Florestal, que, entre outras disposições, reconheceu a atribuição dos Municípios de elaborarem os respectivos planos diretores e leis de uso do solo (art. 2º, parágrafo único); previu a recuperação da cobertura vegetal (art. 18); definiu o que são as áreas de preservação permanente (art. 20); e teve aplicação ampla na área penal (art. 26 e seguintes);
- j) 1967 - Decreto-lei n.º 221, de 28 de fevereiro: instituiu o chamado Código de Pesca, que, entre outros dispositivos, estabelecia proibições à pesca (art. 35), regulamentava o lançamento de efluentes nas redes de esgoto e os resíduos líquidos ou sólidos industriais às águas (art. 37), estabelecia penas às infrações (art. 57 e seguintes);
- k) 1980 - Lei n.º 6.803, de 02 de julho: referia-se ao Estudo de Impacto Ambiental;
- l) 1981 - Lei n.º 6.938, de 31 de agosto: criou a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins

---

<sup>5</sup> BRASIL. Superior Tribunal De Justiça. **Linha do tempo**: um breve resumo da evolução da legislação ambiental no Brasil. 2010. Disponível em: <<https://stj.jusbrasil.com.br/noticias/2219914/linha-do-tempo-um-breve-resumo-da-evolucao-da-legislacao-ambiental-no-brasil>>. Acesso em: 12 out. 2018.

e mecanismos de formulação e aplicação. Estabeleceu seus objetivos (art. 4º) e a constituição do Sistema Nacional do Meio Ambiente (art. 6º, alterado pela Lei n.º 8.028/98);

m) 1988 - Constituição da República Federativa do Brasil<sup>6</sup>, promulgada em 05 de outubro, que prevê um capítulo integralmente dedicado ao meio ambiente (Capítulo VI, do Título VIII, da Ordem Social);

n) 1992 - Declaração do Rio de Janeiro: surgiu da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que reuniu as principais autoridades internacionais para tratar do meio ambiente e estabeleceu princípios para uma melhor condução das atividades objetivando a preservação ambiental;

o) 1997 - Lei n.º 9.433, de 08 de janeiro: instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, colocando a Bacia Hidrográfica como espaço geográfico de referência e a cobrança pelo uso de recursos hídricos como um dos instrumentos da política;

p) 1998 - Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro, chamada Lei de Crimes Ambientais: regulou as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, entre outras inovações, transformando algumas contravenções em crimes, responsabilizando as pessoas jurídicas por infrações cometidas por seu representante legal e permitindo a extinção da punição com a apresentação de laudo que comprovasse a recuperação ambiental;

q) 2000 - Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei nº 9.985/00), que previu mecanismos para a defesa dos ecossistemas naturais e de preservação dos recursos naturais neles contidos;

r) 2001 - Foi sancionado o Estatuto das Cidades (Lei 10.257), que instrumentalizou o ente municipal de mecanismos permitindo que seu desenvolvimento não ocorresse em detrimento do meio ambiente.

Após o especial tratamento dado ao meio ambiente por parte da Constituição Federal de 1988, Vilma Maria Inocêncio Carli<sup>7</sup> considera ter surgido a necessidade de que a legislação ambiental vigente fosse adaptada, exigindo-se maior firmeza na definição de infrações penais e administrativas e a na sua responsabilização. Daí a urgência na criação da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, denominada Lei dos Crimes Ambientais, ajustada aos crimes ambientais.

Outro aspecto levantado por Vilma Maria Inocêncio Carli<sup>8</sup>, diz respeito a proteção

---

<sup>6</sup> BRASIL, **Constituição Federal (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 08 out. 2018.

<sup>7</sup> CARLI, Vilma Maria Inocêncio. **A obrigação legal de preservar o meio ambiente**. Campinas: ME, 2004. p. 65.

<sup>8</sup> Ibidem. p. 67.

jurídica do meio ambiente, sendo uma questão de sobrevivência e solidariedade, a atualização das normas, bem como que cada vez mais as nações que busquem preservar a natureza, inclusive para as futuras gerações, assegurando, assim, o direito ao meio ambiente assegurado aos cidadãos brasileiros.

A legislação ambiental brasileira sofreu mudanças significativas com o passar dos anos, tornando-se um bem cuja propriedade recai sobre toda a coletividade, o que obriga a atualização legislativa para que haja uma adequação das normas quanto à prevenção e preservação do meio ambiente natural.

O aperfeiçoamento da legislação ambiental, no Brasil, que vem ocorrendo desde a instituição da Política Nacional do Meio Ambiente<sup>9</sup>, contribui para a melhora da qualidade de vida da sociedade e proporciona ganhos de qualidade ao meio ambiente, beneficiando, também, a vida das comunidades, que experimentam melhores perspectivas de desenvolvimento.

Nesta senda, torna-se de grande importância a busca por novas tecnologias, o trabalho conjunto entre a população e os gestores públicos, unindo forças para o aperfeiçoamento constante das normas ambientais, com o objetivo de proteger todo o sistema da biodiversidade, inibindo as práticas criminosas e, conseqüentemente, evitando a degradação e a destruição do meio ambiente.

A depredação do meio ambiente é um ponto crítico em todo o mundo. As transformações econômicas, políticas, sociais e culturais contribuem cada vez mais para aumentar as agressões aos recursos naturais. A sociedade mundial ainda não se conscientizou da importância de preservar a natureza para sua sobrevivência. A exploração excessiva do ambiente natural tem como consequência a ameaça da estabilidade dos seus sistemas de sustentação (exaustão de recursos naturais renováveis e não renováveis).

No Brasil, a preocupação com o meio ambiente caminha a passos lentos, por haver prioridades maiores como a pobreza, apesar desta também ser geradora de degradação ambiental. Com carências em tantas áreas, os investimentos na área ambiental ficam em segundo ou terceiro plano. Assim, continuam a poluição e o desmatamento, ao mesmo tempo em que cresce a tomada de consciência ecológica e se desenvolve a legislação ambiental.

---

<sup>9</sup> BRASIL. **Lei nº 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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938compilada.htm)>. Acesso em: 18 out. 2018.

## 1.2 CONCEITUAÇÃO DE MEIO AMBIENTE E DIREITO AMBIENTAL

Os estudiosos e doutrinadores possuem diversas formas de definir o termo “meio ambiente”. Todavia, todas as formas levam a um único conceito, ou seja, o meio ambiente envolve todos os seres vivos e a natureza, bem como as suas correlações.

O conceito legal de meio ambiente foi inserido pela Lei nº. 6.938/81, Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, em seu artigo 3º, inciso I: “[...] conjunto de bens, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas [...]”.<sup>10</sup>

Com a promulgação da Lei nº 6.938/81, ensaiou-se o primeiro passo em direção a um paradigma jurídico-econômico, que holisticamente tratasse e não maltratasse a terra, seus arvoredos e os processos ecológicos essenciais a ela associados.

Em outras palavras, o meio ambiente é formado por todos os organismos vivos e não vivos que habitam a Terra, ou seja, animais, micro-organismos, vegetação, solo, rochas, atmosfera, todos os recursos naturais (água, ar e solo), as variações do clima (energia, radiação, descarga elétrica e magnetismo). O meio ambiente é um grande conjunto de fatores que rege a vida e todos os seres que habitam a Terra.

Ao se referir a palavra ‘ambiente’, José Afonso da Silva<sup>11</sup> diz que indica a esfera, o círculo, âmbito que cerca o indivíduo, onde ele vive. Em certo sentido, portanto, nela está contido o sentido da palavra ‘meio’. Por isso, até se pode reconhecer que a expressão meio ambiente denota certa redundância.

No que tange ao conceito de Meio Ambiente, afirma Luiz Pinto Ferreira<sup>12</sup>:

A expressão ‘meio ambiente’ foi provavelmente introduzida em 1835 por St. Hilaire em seus Estudos de um naturalista e, depois, por Comte, em seu Curso de Filosofia Positiva. [...] O meio ambiente pode ser definido como um complexo de relações entre o mundo natural e os seres vivos que influenciam sua vida e o seu comportamento. **Compõe-se o meio ambiente de um complexo de elementos naturais, culturais e artificiais: meio ambiente natural, abrangendo o solo, a água, o ar atmosférico, a flora, a fauna, em suma, a biosfera; meio ambiente cultural, formado pelo patrimônio artístico, histórico, turístico, paisagístico, arqueológico, meio ambiente artificial, integrado pelo espaço urbano construído, tais como edificações, ruas, áreas verdes, equipamentos públicos.** (grifo nosso)

Graças a esse conceito moderno de Meio Ambiente é que se pode, enfim, criar diversos

<sup>10</sup> BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. op. cit. Acesso em: 12 out. 2018.

<sup>11</sup> SILVA, Jose Afonso da Silva. **Direito Ambiental Constitucional**. 4. ed. São Paulo: PC Editorial. 2003. p. 19.

<sup>12</sup> FERREIRA, Luiz Pinto. O Meio Ambiente, os Crimes e os Danos Ecológicos. **Revista do Instituto dos Advogados de Pernambuco (IAP)**, v. 1 n. 2, Recife, 2000. p. 22-23.

instrumentos jurídicos, tais como decretos, leis e demais compêndios, para a preservação de um direito que assiste, inclusive, aos que ainda nem nasceram.

Enquanto José Afonso da Silva afirma que possa até haver redundância na expressão “meio ambiente”, outros autores consideram-na com sentido mais amplo.

Vladimir Passos de Freitas<sup>13</sup> corrobora com o conceito de Luiz Pinto Ferreira, afirmando que “[...] o conceito de meio ambiente é mais amplo. Inclui urbanismo, aspectos históricos, paisagísticos e outros tantos essenciais, atualmente, à sobrevivência do homem na Terra.”.

Não se pode olvidar que além desses conceitos há o âmbito legal, as normas que tratam sobre o meio ambiente e que, por sua vez, também estabelecem um conceito para a expressão.

Quanto ao aspecto legal, observa José de Castro Meira que “[...] A Lei 6.938, de 31.08.81, conceitua meio ambiente, de modo mais restrito, como 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 (art. 3º, I).”<sup>14</sup>

Percebe-se que o conceito de meio ambiente contido na lei foi formulado de maneira que abrangesse as condições de ordem física, química e biológica que influenciam a vida no Planeta. Contudo, há que se ter em mente que o ecossistema, o meio ambiente e a biodiversidade são organismos muito maiores do que define a norma. Ademais, a legislação é apenas o norte, a indicação do caminho da busca pelo entendimento da magnitude do significado do termo meio ambiente.

Nesse Viés, Francisco José Marques Sampaio<sup>15</sup> refere que:

As principais tarefas da ciência jurídica, em apoio ao esforço feito consistem, basicamente, **em primeiro lugar, em estabelecer normas que prevejam e desencorajem condutas consideradas nocivas** aos objetivos colimados de proteção e recuperação do meio ambiente e de sua compatibilização com as atividades cotidianas do homem. (grifo nosso)

Para que haja uma efetiva proteção ao meio ambiente é necessário que as normas elaboradas sejam duras o suficiente a ponto de levar receio àqueles que intentam contra a

---

<sup>13</sup> FREITAS, Vladimir Passos de. **A Constituição Federal e a Efetividade das Normas Ambientais**. 2. ed. rev. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais. 2002. p. 67

<sup>14</sup> MEIRA, José de Castro. Direito Ambiental. **Informativo Jurídico da Biblioteca Ministro Oscar Saraiva**, Brasília, v. 19, n. 1, p.1-13, jun. 2008. Disponível em: <<https://ww2.stj.jus.br/publicacaoainstitucional/index.php/informativo/article/viewFile/447/405>>. Acesso em: 08 out. 2018.

<sup>15</sup> SAMPAIO, Francisco José Marques. **Responsabilidade Civil e Reparação de Danos ao Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 1998. p. 140.

natureza, de uma maneira geral.

Paulo Affonso Leme Machado<sup>16</sup> enfatiza que o Direito Ambiental é sistematizador. Tem a função de articular a doutrina e a jurisprudência relativas ao meio ambiente.

Outro aspecto levantado por Rabah Benakouche e René Santa Cruz<sup>17</sup> refere-se à proteção do meio ambiente:

A preocupação com a proteção ao meio ambiente atingiu, nos últimos anos, um nível no qual somente com a inclusão, nos ordenamentos jurídicos, de dispositivos destinados a **reger a conduta das pessoas quanto a suas ações capazes de afetar de alguma maneira a natureza** e, em uma visão mais completa, o ambiente, incluindo-se tudo aquilo em que o homem participou modificando-o através de suas obras e construções. (grifo nosso)

Significa dizer que as pessoas agem de forma impensada, desmatando, construindo, abrindo espaço para novos empreendimentos, freneticamente, sem medir as consequências que os seus atos provocam ao meio ambiente. Somente com a criação de normas mais rígidas que afetem diretamente a conduta dos indivíduos é que será possível frear as ações que afetam a natureza.

Considerando que o conceito ‘ambiente’, uma vez que tem sentido mais amplo, Michel Despax<sup>18</sup>, entende que limitar os campos de estudo sobre ao meio ambiente ao ar e à água encontrados pelos homens na terra seria arbitrário, tendo em vista que isso significaria excluir todas as demais coisas que o próprio homem construiu ou deu outra forma.

Há autores que apontam não serem suficientes os termos colocados pela legislação para explicar todas as formas que existem de meio ambiente.

Segundo Guilherme José Purvin de Figueiredo<sup>19</sup>,

[...] a definição legal da LPNMA (lei 6.938/81) é adequada para a identificação de determinados aspectos do meio ambiente, como por exemplo o natural, **mas é insuficiente para abranger todos os valores jurídicos tutelados pelo Direito Ambiental** como, por exemplo, o meio ambiente cultural (tutela do patrimônio cultural) e o meio ambiente do trabalho (tutela da saúde dos trabalhadores). (grifo nosso)

<sup>16</sup> MACHADO, Paulo Affonso Leme. 2014. op. cit. p. 58.

<sup>17</sup> BENAKOUCHE, Rabah; CRUZ, René Santa. **Avaliação monetária do meio ambiente**. São Paulo: Makron Books, 1994. p. 198.

<sup>18</sup> DESPAX, Michel. Droit de l'environnement. Librairies Techniques, 1980. In: **Revue Juridique de l'Environnement**, n°3, 1980. pp. 268-269. Disponível em: <www.persee.fr/doc/rjenv\_0397-0299\_1980\_num\_5\_3\_1579\_t1\_0268\_0000\_3>. p. 268-269.

<sup>19</sup> FIGUEIREDO, Guilherme José Purvin de. **Curso de Direito Ambiental**. 6. ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2013. p. 64.

Faltam dispositivos legais que tutelem, especificamente, os bens que fazem parte do patrimônio histórico-cultural de uma região (ruínas preservadas, edificações antigas que necessitam de restauração), assim como faltam dispositivos de lei para proteção dos trabalhadores em reservas de preservação, em áreas de mata fechada, onde são realizadas pesquisas científicas, em construções de túneis, etc., onde pode haver modificação das condições de saúde do trabalhador.

A despeito disso, José Afonso da Silva<sup>20</sup> afirma que há uma relação recíproca entre as espécies e delas com tudo o que diz respeito ao meio ambiente, seja ele natural ou físico, levando em consideração que de ambos fazem parte o solo, a água, o ar atmosférico, a flora, entre outros recursos naturais.

Para Talden Queiroz Farias<sup>21</sup> “o Direito Ambiental é a área do conhecimento jurídico que estuda as interações do homem com a natureza e os mecanismos legais para a proteção do meio ambiente.”

A Constituição Federal de 1988 classifica o direito ao meio ambiente como um direito coletivo, nos termos do artigo 225, *caput*<sup>22</sup>. Para Tiago do Amaral Rocha e Mariana Oliveira Barreiros de Queiroz<sup>23</sup> é um direito que pertence a todos e, ao mesmo tempo, a cada um, uma vez que todos têm o direito de viver num meio ecologicamente equilibrado, ainda natural e que forneça ao homem a melhor qualidade de vida possível.

É possível encontrar na doutrina vários conceitos de Direito Ambiental que, de forma geral, traduzem bem a sua amplitude. Édis Milaré<sup>24</sup> o classifica como, “[...] o conjunto de princípios e normas que têm o objetivo de regular aquelas atividades humanas capazes de afetar direta ou indiretamente a qualidade do meio ambiente globalmente considerado, tendo em vista a sustentabilidade das presentes e futuras gerações.”

Nota-se que não há um conceito único capaz de definir o Direito Ambiental. Todavia, deste todo, fazem parte os princípios e as normas que orientam a conduta humana no sentido de que ela resulte em eventos benéficos para as civilizações futuras.

---

<sup>20</sup> SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. São Paulo: Malheiros, 2002. p. 21.

<sup>21</sup> FARIAS, Talden Queiroz. 2007. Acesso em: 18 out. 2018. op. cit.

<sup>22</sup> “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, **Constituição Federal (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado 1988. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao34.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao34.htm).

<sup>23</sup> ROCHA, Tiago do Amaral; QUEIROZ, Mariana Oliveira Barreiros de. O meio ambiente como um direito fundamental da pessoa humana. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, v. 95, n. , não paginado, dez. 2011. Disponível em: <[http://ambito-juridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=10795&revista\\_caderno=5](http://ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=10795&revista_caderno=5)>. Acesso em: 18 out. 2018.

<sup>24</sup> MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**. 3. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004. p. 134.

Seguindo o mesmo sentido, escreve Rui Piva<sup>25</sup>, “[...] o Direito Ambiental é o ramo do direito positivo difuso que tutela a vida humana com qualidade através de normas jurídicas protetoras do direito à qualidade do meio ambiente e dos recursos ambientais necessários ao seu equilíbrio ecológico.”.

Assim, por tratar-se de um direito que abrange todos os indivíduos que desfrutam da vida na Terra e a coletividade, as normas jurídicas são essenciais quando se fala em proteger os recursos naturais, o ecossistema, a biodiversidade e a vida da humanidade.

Luís Paulo Sirvinskasz<sup>26</sup> define o Direito Ambiental como “[...] o ramo do Direito que estuda, analisa e discute as questões ambientais e sua relação com o ser humano, tendo como objetivo a defesa do meio ambiente e a melhoria das condições de vida no planeta.”.

Se assim não ocorrer, as próximas gerações não poderão desfrutar de um direito que lhes foi tolhido pela geração atual, pois não tarda para que os recursos naturais comecem a ficar escassos, dificultando cada vez mais as condições de sobrevivência no planeta.

### 1.3 PRINCÍPIOS DO DIREITO AMBIENTAL

No ordenamento jurídico brasileiro, os princípios são peças primordiais na elaboração das normas e sua aplicação. A Constituição Federal está embasada por diversos princípios, de forma que toda a legislação elaborada pelo Poder Legislativo norteia-se por eles. Não é diferente em relação ao Direito Ambiental.

Edis Milaré<sup>27</sup> explica que:

O Direito, como ciência humana e social, pauta-se também pelos postulados da filosofia das ciências, entre os quais está a necessidade de **princípios constitutivos** para que a ciência possa ser considerada autônoma, ou seja suficientemente desenvolvida e adulta para existir por si e situar-se num contexto científico dado. (grifo nosso)

Não é diferente quando se fala de princípios no Direito Ambiental, haja vista os diversos princípios que o regem e tem função de sustentá-lo.

Como faz notar Romulo S. R. Sampaio<sup>28</sup>, estar em consonância com todo o ordenamento jurídico é importante. É preciso ter o cuidado de dar força de princípio aos valores

<sup>25</sup> PIVA, Rui Carvalho. **Bem ambiental**. São Paulo: Max Limonad, 2000. p. 47.

<sup>26</sup> SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de Direito Ambiental**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. p. 27.

<sup>27</sup> MILARÉ, 2007. op. cit., p. 258.

<sup>28</sup> SAMPAIO, Romulo S. R. **Tópicos de Direito Ambiental: 30 anos da política nacional do meio ambiente**. Lúmen Juris, 2011. p. 443 -455.

que se pretende proteger. Isso porque são neles que o universo normativo se ampara. Ao elaborar a norma, cumprí-la, fiscalizá-la, estudá-la, ao impor limites sociais e aplicar penas parte-se de princípios regentes elencados na Constituição Federal.

Outro aspecto levantado pelo autor é o fato de que os princípios são identificados por sua plena eficácia na teoria geral contemporânea e, por isso, como normas jurídicas em conjunto com as regras jurídicas. Os princípios são a ideia central do ordenamento jurídico e indispensáveis para que este ordenamento seja formado e interpretado. Os princípios são a base para a criação das regras jurídicas e assim, hierarquicamente superiores, representando os valores e significados dessas regras.

Conforme Paulo de Bessa Antunes<sup>29</sup>,

os princípios ambientais insculpidos na Lei Maior estão **voltados para a finalidade básica de proteger a vida, em qualquer forma que esta se apresente**, e garantir um padrão de existência digno para os seres humanos desta e das futuras gerações, bem como de conciliar os dois elementos anteriores com o desenvolvimento econômico ambientalmente sustentável. (grifo nosso)

Qualquer forma de vida é protegida na Constituição Federal de 1988 quando se trata dos princípios norteadores do Direito Ambiental, tendo em vista que a existência humana depende de outras formas de vida. Por isso é preciso respeitar o meio ambiente, como forma de preservação da existência de vida humana no Planeta.

José Afonso Silva<sup>30</sup> explica que a Declaração do Meio Ambiente (Estocolmo/junho/72),<sup>31</sup> firmou vários princípios fundamentais de proteção ambiental, que influenciaram diretamente na elaboração do Capítulo referente ao meio ambiente na Constituição Federal de 1988, todos visando a proteção e o resguardo deste bem.

No presente tópico serão abordados os princípios da natureza pública da proteção ambiental, da função socioambiental da propriedade, da prevenção, da precaução, do poluidor-pagador, do usuário-pagador e da proibição do retrocesso ecológico, uma vez que o foco do presente trabalho está voltado ao extrativismo mineral do basalto.

Ao referir-se ao Princípio da Natureza Pública da Proteção Ambiental, também denominado Princípio da Obrigatoriedade da Proteção Ambiental, Frederico Amado<sup>32</sup> explica

---

<sup>29</sup> ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. Rio: Lúmen Juris, 1996. p. 22.

<sup>30</sup> SILVA, 2002. op. cit. p. 59.

<sup>31</sup> “A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, reunida em Estocolmo de 5 a 16 de junho de 1972, e, atenta à necessidade de um critério e de princípios comuns que ofereçam aos povos do mundo inspiração e guia para preservar e melhorar o meio ambiente humano.”. ONU. **Declaração da Conferência de ONU no Ambiente Humano**. Estocolmo, 5-16 de junho de 1972. Disponível em: <<https://www.silex.com.br/leis/normas/estocolmo.htm>> Acesso em: 18 out. 2018.

<sup>32</sup> AMADO, Frederico. **Direito Ambiental**. 5 ed. Salvador: Juspodivm. 2017. p. 69-70.

que é um dos princípios jurídicos que regem o Direito Ambiental brasileiro. Reflete o dever do Poder Público de atuar garantindo a proteção do meio ambiente e regulando a ordem econômica ambiental. Este dever é irrenunciável. A proteção independe da discricionariedade da administração pública e pode ser aplicada nas propriedades urbanas e rurais, exigindo-se que a função socioambiental sempre considere a preservação do meio ambiente.

Nesse viés, entende José Afonso da Silva<sup>33</sup> quando refere que o princípio tem previsão legal, considerando o meio ambiente como um valor que deve ser assegurado e protegido para o uso de todos.

Para Édís Milaré<sup>34</sup>, “isto significa, em outro modo de dizer, que o reconhecimento do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado não resulta em nenhuma prerrogativa privada, mas apenas na fruição em comum e solidária do mesmo ambiente com todos os seus bens. Sendo assim, a Lei Maior assegura a todos o direito ao meio ambiente, de modo que o interesse público se sobrepõe, em regra, ao interesse privado.

De outra parte, Cristiane Derani<sup>35</sup> completa: “[...] o caráter jurídico do meio ambiente ecologicamente equilibrado é de um bem de uso comum do povo. Assim, a realização individual deste direito fundamental está intrinsecamente ligada a sua realização social”. Consequentemente, o homem deve compreender que a utilização dos recursos naturais não deve sobrepor-se aos seus interesses, sejam eles quais forem.

Como faz notar Édís Milaré<sup>36</sup>, as normas ambientais brasileiras dão maior ênfase ao Princípio da Proteção Ambiental, considerando que, além da legislação ordinária, a Constituição Federal de 1988 também reconhece o meio ambiente como um patrimônio público, de uso comum e essencial à qualidade de vida. O Poder Público como gestor e todos os cidadãos têm a responsabilidade de protegê-lo.

O texto da Lei nº 6.938, de 31.08.1981, no artigo 2º, inciso I<sup>37</sup>, demonstra a importância de se ter um meio ambiente preservado como patrimônio público e para uso da coletividade. Na atualidade esse é um motivo de luta por parte dos ambientalistas, muitas vezes, da própria

---

<sup>33</sup> SILVA, José Afonso da. **Direito Ambiental Constitucional**. 20 ed. São Paulo: Malheiros, 2013. p. 22.

<sup>34</sup> MILARÉ, 2007. op. cit., p. 262.

<sup>35</sup> DERANI, Cristiane. **Direito Ambiental Econômico**. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2008. p. 245.

<sup>36</sup> MILARÉ, 2007. op. cit., p. 263.

<sup>37</sup> “**Art. 2º.** A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; [...]”. BRASIL. **Lei nº 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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938compilada.htm)>. Acesso em: 18 out. 2018.

população, que acaba por se tornar vítima do descuido e do descaso ambiental.

De grande relevância para o Direito Ambiental é o Princípio da Função Socioambiental da Propriedade. Paulo Affonso Leme Machado<sup>38</sup> refere-se ao condicionamento do Direito de Propriedade perante as normas ambientais, uma vez que:

[...] a defesa do meio ambiente é uma dessas questões que obrigatoriamente devem constar da agenda econômica pública e privada. A defesa do meio ambiente não é uma questão de gosto, de ideologia e de moda, mas um fator que a **Carta Maior manda levar em conta.** (grifo nosso)

Todas as pessoas possuem direito ao meio ambiente. É um bem comum. Contudo, ao particular assiste o direito de propriedade e, à coletividade o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Partindo deste raciocínio, pode-se observar que a Função Socioambiental da Propriedade diz respeito a forma como os indivíduos administram e cumprem com a Função Social da Propriedade, respeitando as normas ambientais, mas, sobretudo, as normas constitucionais que embasam o Direito Ambiental.

O Princípio da Função Socioambiental da Propriedade também foi tratado pela Lei nº. 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispôs sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. No artigo 6º<sup>39</sup>, parágrafo único, pode-se compreender o Princípio da Função Socioambiental da Propriedade:

Art. 6º. A proteção e a utilização do Bioma Mata Atlântica têm por objetivo geral o desenvolvimento sustentável e, por objetivos específicos, a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social.

**Parágrafo único.**

Na proteção e na utilização do Bioma Mata Atlântica, serão observados os princípios da **função socioambiental da propriedade**, da equidade intergeracional, da prevenção, da precaução, do usuário-pagador, da transparência das informações e atos, da gestão democrática, da celeridade procedimental, da gratuidade dos serviços administrativos prestados ao pequeno produtor rural e às populações tradicionais e do respeito ao direito de propriedade. (grifo nosso)

Analisando a legislação é possível perceber que o direito de propriedade não se apresenta absoluto, uma vez que, de acordo com a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 5º, incisos XXII e XXIII<sup>40</sup>, deve ser dada a devida função social à propriedade, ou seja, toda

<sup>38</sup> MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 23ª ed. Rev., ampl. E atual. São Paulo: Malheiros Editores, 2015. p. 178.

<sup>39</sup> BRASIL. **Lei n.º 11.428**, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm)> Acesso em: 09 dez. 2018.

<sup>40</sup> “Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos

propriedade também tem uma função socioambiental.

Ao par dessa perspectiva, Marco Aurélio Bezerra de Melo<sup>41</sup> ressalta que

[...] a propriedade goza igualmente de uma função socioambiental que recebe uma identificação especial autônoma na tessitura constitucional, **impondo-se a todos, coletividade e Poder Público, o dever de defender o meio ambiente ecologicamente equilibrado e que garanta uma sadia qualidade de vida para as presentes (direito intergeracional) e futuras gerações (direito transgeracional)**, conforme disciplina o art. 225 da Constituição Federal. O § 3.º do citado artigo preconiza que a lesão ao meio ambiente desafia a aplicação de sanções administrativas, penais, sem embargo da obrigação de reparar os danos causados (reparação in natura). (grifo nosso)

Neste sentido, o Princípio da Função Social da Propriedade diz respeito ao interesse de toda a população na preservação do meio ambiente, visando o bem estar e a sobrevivência da presente e das futuras gerações.

O Princípio da Prevenção é aplicado quando o perigo é certo e quando se tem elementos seguros para afirmar que uma determinada atividade é, efetivamente, perigosa.

Ao se referir ao Princípio da Prevenção, Paulo Affonso Leme Machado<sup>42</sup> diz que independente do que definem as leis, há que se ter em mente que este princípio trata de medidas que visam evitar os danos ambientais. São medidas acauteladoras que devem ser criadas assim como práticas de política pública ambiental, com planos obrigatórios, que gerem o dever jurídico de evitar danos ao meio ambiente, reforçando-o em convenções, declarações e sentenças de tribunais internacionais. Deve-se levar em consideração que isso já é uma prática adotada na maioria das legislações internacionais.

Edis Milaré<sup>43</sup> traz o seguinte posicionamento:

Torna-se o Caso por exemplo, de indústria geradora de materiais particulados que pretendia instalar-se em zona industrial já saturada, cujo próprio projeto tenha exatamente o condão de comprometer a capacidade de suporte da área. A evidencia, **em razão dos riscos ou impactos já de antemão conhecidos, outra não pode ser a postura do órgão de gestão ambiental** que não a de – em obediência ao princípio da prevenção – negar a pretendida licença. (grifo nosso)

---

estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes: [...] XXII - é garantido o direito de propriedade; XXIII - a propriedade atenderá a sua função social; [...]”.BRASIL, **Constituição Federal (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado 1988. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao34.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao34.htm)>. Acesso em: 30 out. 2018.

<sup>41</sup> MELO, Marco Aurélio Bezerra de. Brevíssimo Ensaio sobre a Função Socioambiental da Propriedade. **Genjurídico**, São Paulo, não paginado, set. 2018. Disponível em: <<http://genjuridico.com.br/2018/09/14/brevissimo-ensaio-sobre-funcao-socioambiental-da-propriedade/>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

<sup>42</sup> MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 21ª edição. São Paulo: Malheiros, 2013. p. 123.

<sup>43</sup> MILARÉ, 2007. op. cit., p. 265.

Sendo assim, sem dúvida alguma, os objetivos do Direito Ambiental são fundamentalmente preventivos, com a atenção voltada para o momento anterior da consumação do dano.

Ainda nesta mesma linha de considerações, Paulo Affonso Leme Machado<sup>44</sup> afirma que é importante que a prevenção seja vista como algo que não é estático, uma vez que sempre se deve fazer atualizações e reavaliações, com o objetivo de aprimorar as políticas ambientais, as ações de quem empreende, assim como influenciar as atividades desenvolvidas pela Administração Pública, pelos Poderes Legislativo e Judiciário.

Na prática, o Princípio da Prevenção tem como objetivo impedir que ocorram danos ao meio ambiente, por meio da imposição de medidas acautelatórias, antes da implantação dos empreendimentos considerados poluidores.

O Princípio da Precaução encontra seu fundamento na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº. 6.938, de 31/08/1981), mais especificadamente nos incisos I e IV do artigo 4º, onde fica visível a preocupação em se adotar práticas que proporcionem um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a utilização racional dos recursos naturais:

Art. 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará:  
I -à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;  
[...]  
IV -ao desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais; [...].

Dessa forma, o Princípio da Precaução implica em uma ação anterior a ocorrência do dano ambiental, o que garante a plena eficácia das medidas ambientais selecionadas. Neste sentido, Édis Milaré escreve: “precaução é substantivo do verbo precaver-se (do latim *prae* = antes e *cavere* = tomar cuidado), e sugere cuidados antecipados com o desconhecido, cautela para que uma atitude ou ação não venha a concretizar-se ou a resultar em efeitos indesejáveis”.<sup>45</sup>

Melhor explicando, não pode o indivíduo agir como se o meio ambiente pertencesse somente aos que vivem no presente. É mister que antes de qualquer intervenção na natureza, haja um planejamento voltado para as possíveis consequências da ação humana.

Isto vem ao encontro do entendimento de Édis Milaré<sup>46</sup>, ao destacar que o Princípio

---

<sup>44</sup> MACHADO, 2014. op. cit., p. 120.

<sup>45</sup> MILARÉ, 2007. op. cit. p. 766.

<sup>46</sup> Ibidem.

da Precaução considera a ameaça de dano e a incerteza científica quanto a ocorrência dele, uma vez que ambos necessitam de apuração, um estudo, para que se possa comprovar a veracidade da ameaça e a incerteza científica.

Complementando o pensamento, José Adércio Leite Sampaio, Chris Wold e Afrânio Nardy<sup>47</sup> discorrem:

Outro aspecto que merece nota consiste na relação que se estabelece entre, de uma parte, **o limiar de gravidade da ameaça de dano que deflagra a aplicação do princípio da precaução e, de outra, o grau de incerteza científica presente em cada caso concreto.** Nesse sentido, naquelas circunstâncias em que o dano sob apreciação é considerado muito grave, pode ser observado um relaxamento nas exigências de indicativos objetivos da plausibilidade de sua concretização. Já nas hipóteses em que a ameaça não é considerada tão grave, exige-se um grau maior de certeza científica para se tornar obrigatória a adoção de medidas de precaução. (grifo nosso)

Algo importantíssimo a ser esclarecido merece forte e consistente respaldo, como ressalta Paulo Affonso Leme Machado<sup>48</sup>:

Durante muito tempo, os instrumentos jurídicos internacionais limitavam-se a enunciar que as medidas ambientais a serem adotadas deveriam basear-se em posições científicas, supondo que este tributo à Ciência bastava para assegurar a idoneidade dos resultados. Essa filosofia inspirou a maioria dos convênios internacionais celebrados até o final da década de 80, momento em que **o pensamento sobre a matéria começou a mudar para uma atitude mais cautelosa e também mais severa, que levasse em conta as incertezas científicas e os danos às vezes irreversíveis que poderiam decorrer de atuação fundada em premissas científicas, que logo poderiam mostrar-se errôneas.** (grifo nosso)

A partir da análise da citação acima verifica-se um ponto positivo da modernidade, considerando que a preocupação com o meio ambiente, no sentido de compreender que não se faz experiência com o direito alheio, uma vez que as futuras gerações não podem arcar com o reflexo da ação do homem do presente.

Em suma, o Princípio da Precaução tem o escopo de se antecipar à ocorrência do dano, prevenindo situações de destruição ambiental irreparável.

Previsto no artigo 225, §§ 2º e 3º<sup>49</sup> da Constituição Federal de 1988, o Princípio do

<sup>47</sup> SAMPAIO, José Adércio Leite; WOLD, Chris; NARDY, Afrânio. **Princípios de Direito Ambiental na Dimensão Internacional e Comparada.** Belo Horizonte: Del Rey. 2003.

<sup>48</sup> MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro.** 1. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Malheiros Editores, 2010. p. 80.

<sup>49</sup> 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. [...]§ 2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na

Poluidor-Pagador consiste em fazer com que o causador de um dano ambiental arque com os custos para a reparação daquele dano.

Em consonância com a Carta Constitucional vigente, também é referido pela Lei nº. 6.938/81, em seu artigo 3º, inciso IV<sup>50</sup>, que reza: “poluidor: a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável direta ou indiretamente por atividade causadora de degradação ambiental.”.

Vale notar a contribuição de Silvana Raquel Brendler Colombo<sup>51</sup>:

[...] até a Revolução Industrial, os recursos naturais conseguiram manter a capacidade de auto-regeneração, ou pelo menos, teoricamente, mantinha-se o paradigma de que os recursos naturais são infinitos e de livre apropriação pelo homem. Além disso, a atividade econômica, em especial a industrialização, trouxe alguns malefícios para o meio ambiente. **É neste período que a degradação do meio ambiente, decorrente da poluição, do desmatamento e de fatores sociais (como por exemplo, a pobreza), levou o homem a buscar um modelo econômico de desenvolvimento econômico sustentável.** (grifo nosso)

A partir dos malefícios advindos da industrialização, o indivíduo passou a buscar formas de preservar o meio ambiente, considerando o perigo de extinção de todos os recursos naturais caso não fosse encontrada uma maneira de frear os abusos contra a natureza.

Menahem David Dansiger de Souza<sup>52</sup> diz que

[...] a previsão expressa e mais clara do princípio do poluidor-pagador veio no ano de 1992, com a Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Brasil, na cidade de Janeiro/RJ, que ao final dos trabalhos editou o documento denominado “DECLARAÇÃO DO RIO”. O Princípio 16 da declaração assim dispõe: As autoridades nacionais devem esforçar-se para promover a internalização dos custos de proteção do meio ambiente e o uso dos instrumentos econômicos, levando-se em conta o conceito de que **o poluidor deve, em princípio, assumir o custo da poluição, tendo em vista o interesse público, sem desvirtuar o comércio e os investimentos internacionais.** Interessante notar que se percebeu, depois de muito tempo, que quando o poluidor degradava os bens

---

forma da lei. § 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados. [...]”. BRASIL, **Constituição Federal (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado 1988. Disponível em

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao34.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao34.htm)>.

<sup>50</sup> BRASIL. **Lei nº 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. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938compilada.htm)>. Acesso em: 12 abr. 2019.

<sup>51</sup> COLOMBO, Silvana Raquel Brendler. O Princípio do poluidor-pagador. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, 2012, não paginado. Disponível em:

<[http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=932](http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=932)>. Acesso em: 12 abr. 2019.

<sup>52</sup> SOUZA, Menahem David Dansiger de. Princípio do poluidor-pagador no Direito Ambiental. **Conteúdo Jurídico**, Brasil, não paginado, dez. 2014. Disponível em:

<<http://www.conteudojuridico.com.br/artigo.principio-do-%20poluidor-pagador-no-direito-ambiental,51220.html>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

ambientais gerava um *prejuízo coletivo*, mas o *lucro* decorrente da atividade produtiva era *individual*. (grifo nosso)

Ainda que o poluidor-pagador deva arcar com os custos da degradação por ele provocada, a Administração Pública, como gestora dos interesses de toda a população, não pode olvidar-se dos interesses comerciais e dos investimentos para o crescimento da nação, haja vista que este princípio tem caráter econômico para o país.

Assim como todos os princípios que norteiam o Direito Ambiental, o Princípio do Poluidor-Pagador é uma ferramenta para coibir a degradação do meio ambiente.

O Princípio do Usuário-Pagador prevê que as pessoas que demandam ou utilizam os recursos ambientais devem pagar por essa utilização.

Para Edis Milaré<sup>53</sup> este princípio é “[...] originário igualmente de práticas adotadas na atual União Europeia o princípio do Usuário-pagador pode parecer uma reduplicação do seu congênere, o princípio do poluidor-pagador. Na realidade são diferentes e, de algum modo complementares.”.

Tais princípios são, na verdade, colunas-mestras que sustentam a ideia jurídica de que há mecanismos para coibirem o uso desenfreado dos recursos naturais. Não se pode agir hoje como se não houvesse o amanhã.

Paulo Affonso Leme Machado<sup>54</sup> coloca:

**O uso dos recursos naturais pode ser gratuito, como pode ser pago. A raridade do recurso, o uso poluidor e a necessidade de prevenir catástrofes, entre outras coisas, podem levar a cobranças do uso dos recursos naturais.** [...] No Brasil, a Lei 6.938 de 31.08.1981, art.4º, inciso VIII, diz que a Política Nacional do Meio Ambiente visará ‘a imposição, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos’ e ‘a imposição ao poluidor e ao predador’ da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados. (grifo nosso)

A obrigação de repor, pagar, refazer, replantar, reparar e outras atitudes semelhantes são imperativos que ajudam a coibir o fazer humano no sentido de preservar o meio ambiente. Não basta ter recursos financeiros. É preciso ter recursos naturais para que as próximas gerações possam continuar a vida na Terra.

Henri Smets<sup>55</sup> sustenta que

<sup>53</sup> MILARÉ, 2014. op. cit. p. 271.

<sup>54</sup> MACHADO, 2014. op. cit. p. 94.

<sup>55</sup> SMETS, Henri. Une charte des droits fondamentaux sans droit à l'environnement. [article] In: **Revue Européenne de Droit de l'Environnement**, n°4, 2001. pp. 383-417. Revue Européenne de Droit de l'Environnement Année. Disponível em: <[https://www.persee.fr/doc/reden\\_12838446\\_2001\\_num\\_5\\_4\\_1439](https://www.persee.fr/doc/reden_12838446_2001_num_5_4_1439)> Acesso em: 18 out. 2018.

em matéria de proteção do meio ambiente, o princípio do usuário-pagador significa que o utilizar do recurso deve suportar o conjunto dos custos destinados a tornar possível sua utilização e os custos advindos de sua própria utilização. **Este princípio tem por objetivo fazer com que estes custos não sejam suportados nem pelos Poderes Públicos, nem por terceiros, mas pelo utilizador.** Por outro lado, o princípio não justifica a imposição de taxas que tenham por efeito aumentar o preço do recurso a ponto de ultrapassar seu custo real, levando-se em conta a externalidade e a raridade. (grifo nosso)

Assim, o indivíduo que usufrui dos recursos naturais deve também arcar com os custos gerados por essa utilização, de forma que o ônus não seja suportado apenas pelo Poder Público e pela população em geral. Por outro lado, é importante lembrar que o Princípio do Usuário-Pagador não é uma punição, e nem confere o direito de poluir. Ademais, mesmo que não haja qualquer ilicitude no comportamento do pagador, este princípio deve ser implementado.

Acerca do Princípio da Proibição ao Retrocesso Ecológico, de início, é interessante destacar a definição dada pelo STJ (Superior Tribunal de Justiça)<sup>56</sup>:

Pressupõe que a salvaguarda do meio ambiente tem caráter irretroativo: **não pode admitir o recuo para níveis de proteção inferiores aos anteriormente consagrados, a menos que as circunstâncias de fato sejam significativamente alteradas.** Essa argumentação busca estabelecer um piso mínimo de proteção ambiental, para além do qual devem rumar as futuras medidas normativas de tutela, impondo limites a impulsos revisionistas da legislação. (grifo nosso)

Significa dizer que não se pode voltar no tempo e retroagir a legislação, as normas e as regras já estabelecidas no Direito Ambiental, sem ter um piso mínimo, de onde não se pode ultrapassar. As normas, leis e medidas referentes ao meio ambiente devem caminhar sempre em frente, na busca do aprimoramento e da revisão da legislação.

A despeito disso, Tauã Lima Verdan Rangel<sup>57</sup> afirma que se percebe que o Princípio da Proibição do Retrocesso Ecológico é um dos princípios que estruturam o Direito Ambiental, sendo de grande importância para assegurar condições de vida sustentável, não somente para a geração atual, mas também para as gerações futuras. O autor ainda refere que a missão do Poder Judiciário é garantir constantemente, no que lhe cabe, o mínimo de proteção existencial-ecológica à população, quando atingida em seu patrimônio, material ou imaterial. Dessa forma, protegendo a inviolabilidade do direito à sadia qualidade de vida e à defesa e preservação do

<sup>56</sup> BRASIL. **Superior Tribunal de Justiça**. Disponível em: <www.stj.jus.br> Acesso em 12 abr. 2019.

<sup>57</sup> RANGEL, Tauã Lima Verdan. O Dogma da Vedação ao Retrocesso Ecológico: A Valoração do Preceito do Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado. **Boletim Jurídico**, Brasil, não paginado, abr. 2013. p. 08. Disponível em: <https://www.boletimjuridico.com.br/doutrina/artigo/3545/o-dogma-vedacao-ao-retrocesso-ecologico-valoracao-preceito-meio-ambiente-ecologicamente-equilibrado>. Acesso em: 12 abr. 2019.

meio ambiente ecologicamente equilibrado.

O Direito Ambiental, com seus princípios estabelecidos e sujeitos a aperfeiçoamentos, é o ramo da Ciência do Direito que ajuda o meio ambiente a resistir e a se sustentar. Pode-se dizer que os princípios do Direito Ambiental são dinâmicos e projetivos, uma vez que permitem a modificação e a evolução contínua dos métodos de proteção ambiental, bem como a projeção de mudanças futuras.

#### 1.4 A RESPONSABILIDADE CIVIL E OS DANOS AMBIENTAIS

A Constituição Federal de 1988 estabelece três tipos de dano ambiental: civil, penal e administrativo, todos independentes e autônomos entre si, ou seja, com uma única ação ou omissão pode-se praticar três tipos de ilícitos e responder pelos três, separadamente. No entanto, o presente trabalho enfoca somente a reparação do dano causado na esfera cível.

O dever de indenizar independe da verificação de culpa do agente, constituindo-se em uma garantia de reparação ao direito das vítimas do dano ambiental sofrido. Por essas particularidades, devem os operadores do direito atentar para esses critérios diferenciadores da responsabilização.

Conforme reza o artigo 225, § 3º, da Constituição Federal de 1988, a responsabilidade civil é objetiva, sendo importante a reparação do dano que se comprove apenas o dano causado.

Da mesma forma o § 1º do artigo 14, da Lei nº 6.938/81<sup>58</sup> (Lei de Política Nacional do Meio Ambiente), adotou a teoria objetiva de responsabilização por danos ambientais. O dano é elemento indispensável na responsabilidade civil. Ele se caracteriza como a lesão moral ou material de qualquer bem jurídico imputável ao agente causador, isto é, o prejuízo sofrido pela vítima, seja na esfera material ou moral.

Como bem observa Carlos Roberto Gonçalves<sup>59</sup>:

A responsabilidade civil independe, pois, da existência de culpa e se funda na ideia de que a pessoa que cria o risco deve reparar os danos advindos de seu empreendimento. Basta, portanto, a prova da ação ou omissão do réu, do dano e da relação de causalidade. [...] **Na questão do dano ambiental é bastante possível a previsão de reparação de um dano ainda não inteiramente realizado mas que**

<sup>58</sup> “Art. 14, § 1º: Sem obstar a aplicação das penalidades neste artigo, é o poluidor obrigado, independente da existência de culpa, indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros afetados por sua atividade.”. BRASIL. **Lei nº 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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938compilada.htm)>. Acesso em: 18 out. 2018.

<sup>59</sup> GONÇALVES, Carlos Roberto. **Direito civil brasileiro**: responsabilidade civil. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. 4v. p. 90-91, 98.

**fatalmente se produzirá, em decorrência de fatos já consumados e provados,** como nas hipóteses de dano decorrente de atividades nucleares, danos à saúde e aos rios decorrentes do emprego de agrotóxicos, danos ao ecossistema de uma região em razão de vazamento de oleoduto etc. (grifo nosso)

Difícilmente um dano ambiental passará despercebido por um longo período e, certamente, os causadores do dano ao ecossistema ou a qualquer forma de vida no meio ambiente serão responsabilizados e terão de arcar com as consequências de seus atos.

Segundo Álvaro Villaça Azevedo<sup>60</sup>, a responsabilidade civil “é a situação de indenizar o dano moral ou patrimonial, decorrente de inadimplemento culposo, de obrigação legal ou contratual, ou imposta por lei”. Logo, no que diz respeito aos danos ambientais, a obrigação de indenizar os prejuízos causados ao meio ambiente é imposta pela legislação brasileira.

Levando-se em conta os princípios norteadores do Direito Ambiental, Antônio Herman de Vasconcellos e Benjamin<sup>61</sup> ensinam que

ao obrigar o poluidor a incorporar nos seus custos o preço da degradação que causa – operação que decorre da incorporação das externalidades ambientais e da aplicação do princípio poluidor-pagador – **a responsabilidade civil proporciona o clima político-jurídico necessário à operacionalização do princípio da precaução**, pois prevenir passa a ser menos custoso que reparar. (grifo nosso)

Dessa forma, distinguem-se nos princípios duas esferas básicas: busca evitar a ocorrência de dano ambiental – caráter preventivo; e, ocorrido o dano, visa a sua reparação – caráter repressivo.

No dano ambiental, assim exposto, a regra é a responsabilidade civil objetiva, na qual aquele que por meio de sua atividade cria um risco de dano para terceiro, deve ser obrigado a repará-lo, ainda que sua atividade e seu comportamento sejam isentos de culpa.

Segundo Carlos Roberto Gonçalves<sup>62</sup>,

[...] a responsabilidade civil independe, pois, da existência de culpa e se funda na ideia de que a pessoa que cria o risco deve reparar os danos advindos de seu empreendimento. Basta, portanto, a prova da ação ou omissão do réu, do dano e da relação de causalidade.

Portanto, faz-se necessária a responsabilização pelo dano ambiental, primeiro, para que haja a reparação do dano causado e, segundo, para coibir a ação desordenada, pois uma vez

<sup>60</sup> AZEVEDO, Álvaro Villaça. **Teoria Geral das Obrigações e Responsabilidade Civil**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2008. p. 244.

<sup>61</sup> BENJAMIN, Antonio Herman de Vasconcelos e. Os princípios do estudo de impacto ambiental como limites da discricionariedade administrativa. **Revista Forense**, Rio de Janeiro, n. 317, p. 25-45, jan./mar. 1992. Disponível em: <<http://bdjur.stj.jus.br/dspace/handle/2011/8746>>. Acesso em: 12 jun. 2012.

<sup>62</sup> GONÇALVES, 2017. op. cit. p. 90-91.

que o dano é causado, difícil será a sua reparação.

No que se refere à solidariedade no dano ambiental, Nelson Nery Junior<sup>63</sup> entende que:

A solidariedade consagrada no texto do direito positivo brasileiro torna “irrelevante tenha sido produzido o dano por ‘causa principal’ ou ‘causas secundárias’, ou ainda, ‘concausas’”. **Havendo dano causado por mais de uma pessoa, todos são solidariamente responsáveis.** [...] Em se tratando de dano ambiental, a continuidade delitiva é motivo bastante para a condenação atual da indústria poluente, não obstante tenha o dano sido provocado também por algum antecessor no tempo. É nisso que reside a indenização por responsabilidade objetiva solidária dos danos causados ao meio ambiente. (grifo nosso)

Todos os que provocam danos ao meio ambiente são responsabilizados e arcam com as consequências dos seus atos, uma vez que não faria sentido se outros indivíduos ou a população tivessem que reparar os erros cometidos.

Carlos Roberto Gonçalves<sup>64</sup> considera que a responsabilidade objetiva é baseada na teoria do risco. Há o exercício da atividade perigosa e o agente assume o risco de que ela possa oferecer algum perigo. O agente também assume a obrigação de ressarcir os danos que possa causar a terceiros. Substitui-se o princípio da responsabilidade por culpa, pelo da responsabilidade pelo risco.

Não é crível que o poluidor alegue desconhecer os riscos advindos da prática de atividades que envolvam áreas detentoras de alguma forma de vida, física, biológica, atmosférica etc. Ao manipular estes locais, o poluidor assume o risco iminente de causar danos ao meio ambiente.

Não tem relevância a demonstração de caso fortuito ou da força maior como excludentes da responsabilidade civil por dano ecológico, nas palavras de Nelson Nery Junior<sup>65</sup>:

Essa interpretação é extraída do sentido teleológico da Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, onde o legislador disse menos do que queria dizer ao estabelecer a responsabilidade objetiva. Segue-se daí que **o poluidor deve assumir integralmente todos os riscos que advêm de sua atividade, como se isto fora um começo da socialização do risco e de prejuízo...** Mas não só a população deve pagar esse alto preço pela chegada do progresso. O poluidor tem também a sua parcela de sacrifício, que é, justamente, a submissão à teoria do risco integral, subsistindo o dever de indenizar ainda quando o dano seja oriundo de caso fortuito ou força maior. (grifo nosso)

Certamente não há outra forma, pois, uma vez causado um dano, surge a obrigação de

<sup>63</sup> NERY JUNIOR, Nelson, et al. **Direito ambiental:** prevenção, reparação e repressão. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1998. p. 284.

<sup>64</sup> GONÇALVES, 2017. op. cit., p. 93-94.

<sup>65</sup> NERY JUNIOR, 1998. op. cit., p. 137.

reparação aos que foram atingidos, assim como ao meio ambiente afetado. Entretanto, não restam dúvidas de que quem polui deve arcar com as consequências.

## II A MINERAÇÃO DE BASALTO NO BRASIL

O termo “basalto” é utilizado comercialmente para dar nome a uma família de rochas encontradas nos planaltos da Região Sul do Brasil, extraída e distribuída no mercado de materiais de construção. O basalto não é muito conhecido nos demais Estados do país, considerando as diversas aplicações, a grande importância econômica e crescente contribuição social.<sup>66</sup>

De acordo com o artigo 225, § 2º<sup>67</sup> da Constituição Federal de 1988, cabe ao Poder Público, às empresas mineradoras e à coletividade, o dever de defender e preservar o meio ambiente de forma ecologicamente equilibrada para as gerações presente e futura.

A intenção do presente capítulo é conceituar o extrativismo mineral, demonstrando sua importância no setor da construção civil por meio da extração do basalto e os impactos ambientais em virtude desta exploração.

### 2.1 O EXTRATIVISMO MINERAL: NOTAS INTRODUTÓRIAS

O extrativismo mineral se caracteriza pela exploração de recursos minerais do subsolo como ouro, manganês, diamante, bauxita, minério de ferro, água mineral, petróleo, cobre, cobalto, urânio, prata, entre tantos outros.

O site “Só Geografia”<sup>68</sup> informa que a extração do mineral tem como característica principal a alteração drástica do ambiente onde é realizada. Tem por fim o uso direto ou indireto. Considera-se direto quando o produto extraído é utilizado em sua forma natural, como no caso da água mineral, e indireto quando passa por transformações em indústrias, dando origem a produtos de maior valor agregado, caso da maioria dos minerais. Quando o extrativismo mineral é indireto, a tecnologia de extração pode variar entre simples e mais complexa. A forma

<sup>66</sup> MOTOKI, Akihisa et al. Basalto da Serra Gaúcha e sua Relação com o Desenvolvimento Regional. In: **Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**, 2004, Belo Horizonte. Belo Horizonte: Ufmg, 2004. 8 p. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/congrext/Desen/Desen5.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2018.

<sup>67</sup> “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. [...] § 2º 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.”. BRASIL, **Constituição Federal (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado 1988. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao34.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao34.htm)>. Acesso em: 30 out. 2018.

<sup>68</sup> GEOGRAFIA, Só. **Extrativismo mineral**. 2007. Virtuoso Tecnologia da Informação. Disponível em: <<https://www.sogeografia.com.br/Conteudos/GeografiaEconomica/extrativismo/mineral.php>>. Acesso em: 07 abr. 2019.

complexa é responsável, em grande parte, pela degradação da natureza, e ao mesmo tempo pela sustentação da maior parte do desenvolvimento industrial e progresso do bem-estar social. A extração mineral é sem dúvida uma das mais importantes atividades do mundo atual.

De início é interessante destacar o dizer de Paulo de Bessa Antunes<sup>69</sup>:

**A mineração é uma das atividades mais polêmicas quanto aos impactos ambientais que produz.** Apesar disto, é indiscutível que, no nível tecnológico em que a humanidade se encontra, **é absolutamente impossível a vida humana sem as atividades minerárias.** Este fato, evidente por si mesmo, fez com que o constituinte de 1988 **dedicasse diversos tópicos da Constituição da República Federativa do Brasil promulgada em 1988 ao tema Mineração.** (grifo nosso)

Para o autor, não há dúvida de que a mineração causa impactos profundos ao meio ambiente. Contudo, hodiernamente, não há como existir vida na Terra sem o extrativismo mineral, motivo pelo qual o legislador incluiu na Constituição Federal de 1988 dispositivos legais acerca do tema.

A mineração sempre desempenhou um papel importantíssimo na economia brasileira. Desde a colonização portuguesa, por muitos anos o extrativismo de riquezas naturais foi a principal atividade econômica do país.

Outro aspecto levantado por Paulo de Bessa Antunes<sup>70</sup> considera que, a partir do descobrimento do Brasil, a Coroa Portuguesa passou a ser a proprietária de todo o território brasileiro, estabelecendo mecanismos para a concessão de terras para aqueles que se dispusessem a financiar a colonização, por meio de Cartas de Doação. A Coroa, no entanto, reservava o direito de reter a quinta parte das riquezas minerais que fossem encontradas e lavradas na Colônia. Assim, os minerais pertenciam ao Estado que outorgava o direito de lavra aos particulares que, por sua vez, ficavam obrigados ao pagamento do quinto.

Ibanor Volmir Gehlen<sup>71</sup> adota o conceito de mineração como sendo a ação de descobrir, avaliar e extrair as substâncias minerais úteis existentes no interior ou na superfície do solo brasileiro.

Em outro modelo, Thalita Mendes Resende, Miriã Fernandes Moraes e Patrícia Prado Pacheco<sup>72</sup> explicam que são processos inorgânicos, formados por elementos ou compostos

---

<sup>69</sup> ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 9. ed. rev., amp. e atual. Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 2006. p. 733.

<sup>70</sup> Ibidem. p. 733.

<sup>71</sup> GEHLEN, Ibanor Volmir. Exploração de Basalto na Região das Missões do Estado do Rio Grande do Sul. **Educação Ambiental em Ação**, Caxias, v. 23, n. , não paginado, maio 2008. Disponível em: <<http://www.revista.a.org/artigo.php?idartigo=565>>. Acesso em: 25 set. 2018.

<sup>72</sup> RESENDE, Thalita Mendes; MORAIS, Miriã Fernandes; PACHECO, Patrícia Prado. Exploração mineral na porção norte do município de Uberlândia. O caso de Cruzeiro de Peixoto. Instituto de Geografia UFU.

químicos que formam os minerais. Esse processo ocorre naturalmente e a partir dessa exploração, os minerais se tornam produtos de alta importância para a sociedade ao serem transformados pela indústria. Isso demonstra que a exploração mineral é uma atividade indispensável nos dias atuais.

Na região do Sul do Brasil, especialmente nos Estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina, existe uma família de rochas peculiares, que é utilizada como material de construção, denominada comercialmente de “basalto”. Esta rocha é amplamente aplicada nas indústrias da construção civil.

Considerando a impossibilidade de vida humana sem as atividades minerais, Akihisa Motoki et al<sup>73</sup> esclarecem:

[...] **A maioria das pedreiras do Basalto está presente no Estado do Rio Grande do Sul** e, a sua produção é concentrada em uma área relativamente pequena que abrange 17 municípios em torno de Nova Prata, sendo que, a cidade referida é chamada de “Capital Nacional do Basalto”. Nesta área, **há mais de 400 pedreiras do Basalto que estão em operação, sendo que, a maioria é de escala familiar.** Existem cerca de 12 empresas que representam uma escala industrial. Nova Prata foi originada de uma pequena colônia dos imigrantes italianos. **De acordo com o crescimento da produção do Basalto, chegou um grande número de pessoas a partir das áreas adjacentes e a cidade cresceu notavelmente.** Segundo a informação fornecida pelo Sindicato de Produtores do Basalto em Nova Prata, a produção anual da área soma-se 15.500m<sup>2</sup> de “laje”, que é a mercadoria principal das pedreiras do Basalto. (grifo nosso)

O Estado do Rio Grande do Sul possui a maioria das pedreiras de basalto do país. Apesar de se concentrarem em uma pequena área, são vários os Municípios responsáveis pela produção de basalto. Neste cenário, destaca-se o Município de Nova Prata.

A ocorrência, a localização e os métodos de extração das pedreiras de basalto e seus produtos comerciais estão intimamente relacionados ao modo das erupções vulcânicas. É o que aponta um estudo geológico<sup>74</sup>, onde erupções explosivas da Namíbia ocorreram repetidamente, sendo conhecidas pelo menos cinco grandes delas. Estas erupções riolíticas<sup>75</sup> deixaram camadas

---

Programa de Pós-graduação em Geografia. **Caminhos de geografia**, revista online. v. 8, n. 23, p. 140 – 146. Edição Especial. Disponível em: <<http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>> ISSN 1678-6343. Acesso em: 21 abr. 2019.

<sup>73</sup> MOTOKI, Akihisa et al. 2004. op. cit., p. 03.

<sup>74</sup> Ibidem. p. 04.

<sup>75</sup> “Após o derrame à superfície passa a falar-se de lava e não de magma. Assim sendo, e considerando a sua composição química, a lava tem três classificações diferentes, consoante a quantidade de sílica que contenha. Desta forma, e aproximadamente, uma lava com menos de 50% de sílica é uma lava chamada básica. Se tiver entre 50% e 65% de sílica, torna-se uma lava intermédia e se tiver mais de 65% de sílica, diz-se que é uma lava ácida. Quanto mais ácida for a lava, maior é a quantidade de gases que possui, pois como tende a ser mais viscosa, os gases tendem a permanecer retidos. Pelo contrário, uma lava mais básica e pobre em gases torna-se mais fluida. As diferentes rochas que resultam do arrefecimento dos magmas (ou da lava) derivam das diferentes composições químicas dos mesmos e também dos diferentes teores em sílica que estes apresentam. O leque de

extensas de depósitos de fluxo piroclástico<sup>76</sup> cobrindo uma parte do topo do planalto Serra Geral dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. O depósito vulcânico originado de uma erupção é denominado vulcanologicamente “unidade de resfriamento” (*cooling unit*) e, tem espessura pouco superior a 50 (cinquenta) metros na Serra Gaúcha.

Cabe citar o trabalho de Darcy José Germani<sup>77</sup> que afirma:

Enquanto se lavraram as ocorrências das diversas substâncias minerais encontradas na superfície do solo brasileiro nos primórdios da nossa colonização, as massas retiradas eram sempre muito pequenas e adotavam-se métodos rudimentares na sua extração. Por outro lado, **as necessidades de produtos de origem mineral eram, naquele tempo, ainda muito pequenas.** As argilas, areia e cascalho para construções constituíam a principal demanda. (grifo nosso)

Foi com o passar do tempo e com a evolução tecnológica que a necessidade de atividades de extração mineral foi aumentando, uma vez que, antigamente, não havia métodos avançados para esse tipo de produção.

Como faz notar Paul B. Wignall<sup>78</sup>:

Grandes regiões ígneas são a manifestação mais espetacular do vulcanismo da Terra. Eles consistem de enormes fluxos de lava basáltica individual, com volumes medidos em milhares de quilômetros cúbicos, camada sobre camada empilhada para formar vasto planalto vulcânico. Dados da região vulcânica da Sibéria Traps sugerem que a sua fonte de magma inclui um componente significativo da crosta oceânica reciclado. Esta descoberta ajuda a explicar por que as erupções de basalto são tão ambientalmente devastador.

Isso leva à reflexão sobre a grandiosidade e poder da natureza, onde milhares e milhares de quilômetros cúbicos de magma foram capazes de provocar a extinção de oceanos

---

rochas é grande, mas pode-se considerar três grupos principais que correspondem aos magmas basálticos, andesíticos ou riolíticos. (Ver Magmatismo). Laboratório Nacional de Energia e Geologia – LNEG. República Portuguesa. Ambiente e transição energética.” LNEG LABORATÓRIO PARA A SUSTENTABILIDADE (Portugal). República Portuguesa. **Dossiers Temáticos**. Disponível em:

<[http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/dossiers/planeta\\_terra/vulcanismo](http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/dossiers/planeta_terra/vulcanismo)>. Acesso em: 02 maio 2019.

<sup>76</sup> “Os Fluxos Piroclásticos são correntes de gás quente, cinza e rochas, coletivamente chamados de “tefra”, que são lançados durante uma erupção vulcânica e que pode atingir até 700 km/h. A temperatura de um fluxo piroclástico pode atingir 1000 graus Celsius. A maioria desses fluxos tem um volume de 1 a 10 quilômetros cúbicos e se desloca por vários quilômetros. Em geral eles rastejam o solo e se deslocam montanha abaixo embora alguns fluxos piroclásticos de baixa densidade, possam subir montanhas. Observatório Nacional. Astronomia, Geofísica, Tempo e Frequência.” NACIONAL, Observatório. **Você sabe o que é Fluxo Piroclástico?** Disponível em: <<http://resenha-on.blogspot.com/2015/01/voce-sabe-os-e-o-fluxo-piroclastico.html>>. Acesso em: 02 maio 2019.

<sup>77</sup> GERMANI, Darcy José. **A Mineração no Brasil**. Relatório Final. Rio de Janeiro, 2002, p. 07. Instituto Ambiental do Paraná (IAP). Histórico. Disponível em: <<https://www.finep.gov.br/images/a-finep/fontes-deorcamento/fundos-setoriais/ct-mineral/a-mineracao-no-brasil.pdf>> Acesso em 13 set. 2018.

<sup>78</sup> WIGNALL, Paul B.. Earth science: Lethal volcanism. **Nature**, [s.l.], v. 477, n. 7364, p.285-286, set. 2011. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/477285a>. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/477285a?platform=hoosuite>>. Acesso em: 02 maio 2019.

ao longo de milhares de anos.

Figura 1



Derrame de basalto em Putorana, Península de Taymyr na Sibéria, datadademem 250 milhões de anos (Siberian flood-basalt flows in Putorana, Taymyr Peninsula. Fonte: Nature (2011))

Neste sentido, Akihisa Motoki<sup>79</sup> et al fazem notar que:

**O termo científico basalto significa a rocha vulcânica com alto teor de ferro e magnésio e baixo teor de sílica. Entretanto, o “Basalto” da Serra Gaúcha, nome comercial, cientificamente não corresponde ao basalto, mas sim ao riolito,** que é a rocha vulcânica com baixo teor de ferro e magnésio e alto teor de sílica. O planalto presente nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, denominado Serra Geral, é constituído principalmente por lavas de composição basáltica (nome científico). Este conjunto de lavas é originado de erupções vulcânicas efusivas de grande escala que ocorreram no início do Cretáceo, há cerca de 125 a 135 milhões de anos, que corresponde ao auge da era dos dinossauros. A área de distribuição de lavas de basalto (nome científico) é aproximadamente 1.200.000 km<sup>2</sup> e a espessura média é em torno de 700 m. Esta é a segunda maior ocorrência de grandes derrames de lava basáltica na região continental do mundo, denominado vulcanologicamente “CFB” (continental flood basalto) e vulcanomorfologicamente “pedionite”. Na geologia regional, o referido CFB é chamado de “Basalto do Paraná” (Paraná Flood Basalt) ou Paraná Trap e, na estratigrafia, denominada “Formação Serra Geral”. (grifo nosso)

Para a ilustração do assunto em tela, as figuras abaixo apresentam os Cânions Fortaleza em Cambará do Sul e o Parque Nacional de Aparados da Serra, também conhecido como Itaimbezinho, Serra Geral do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

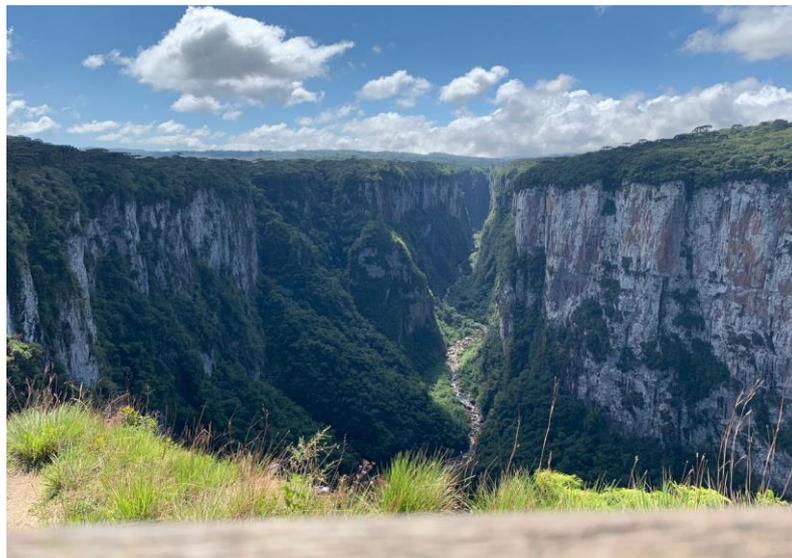
<sup>79</sup> MOTOKI, Akihisa et al et al. 2004. op. cit., p. 03.

Figura 2



Cãnion Fortaleza – Cambará do Sul (RS) Fonte: Carine Marina (2019)

Figura 3



Cãnion Itaimbezinho – Divisa entre Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Fonte: Carine Marina (2019)

A pedra vulcânica extraída é conhecida comercialmente como “basalto”. Entretanto, cientificamente, trata-se de riolito. O basalto propriamente dito possui características de rocha vulcânica, com alto teor de ferro e magnésio e, ainda, baixo teor de sílica, ao contrário do riolito encontrado na região da Serra Geral.

Um aspecto levantado por J. Zusman<sup>80</sup> é o fato de que o processo de exploração das

---

<sup>80</sup> ZUSMAN, J. (ed.). **Physical Methods in Determinative Mineralogy**. Academic Press, London , 1977. p. 720.

pedreiras de basalto é uma atividade cara e complexa. O início dessa exploração se dá pela localização das jazidas minerais, feito por mero acaso ou, cientificamente, por meio de estudos geológicos regionais e mapeamento geológico dos detalhes da área selecionada.

A despeito disso, Tom Morrison<sup>81</sup> afirma:

**Uma vez confirmada a existência de jazimento mineral, passa-se a realizar a pesquisa mineral.** Nesta fase faz-se uso de vários **trabalhos técnicos**, quais sejam: sondagens, poços de pesquisa, trincheiras, etc., bem como a eventual aplicação de métodos de prospecção geofísicos e/ou geoquímicos. (grifo nosso)

A busca é pela confirmação da existência de jazidas com razoável segurança, utilizando meios de verificação das condições geológicas do local (extensão, comportamento estrutural, teores do basalto, etc.). Desta forma, calculam-se as reservas do minério a serem exploradas e a sua economicidade.

Assim, a exploração mineral se torna uma ação de descobrir, avaliar e extrair as substâncias minerais úteis existentes no interior ou na superfície da terra. As operações que envolvem a mineração comportam quatro etapas distintas: a prospecção, a exploração, o desenvolvimento e a lavra ou exploração.

## 2.2 EXTRATIVISMO MINERAL: ASPECTOS LEGAIS

O “Manual de Normas e Procedimentos para Licenciamento Ambiental no Setor de Extração Mineral”, do Ministério do Meio Ambiente<sup>82</sup>, dispõe que

a extração mineral compreende: a “mineração”, cuja característica principal é o conhecimento do jazimento mineral e o desenvolvimento da atividade de forma tecnicamente planejada, em etapas sucessivas de pesquisa mineral, implantação, operação e desativação.

Sobre o assunto, no contexto ambiental, o Ministério do Meio Ambiente<sup>83</sup>, esclarece, ainda:

Por se tratar da **extração de recursos naturais não renováveis da crosta terrestre, a mineração geralmente é vista como uma atividade altamente impactante e não sustentável.** Por outro lado, **a mineração é a base da sociedade industrial moderna, fornecendo matéria-prima para todos os demais setores da**

<sup>81</sup> MORRISON, Tom. **Hardrock Gold: A Miner's Tale**, 1992. p. 304.

<sup>82</sup> BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos Programa de Proteção e Melhoria da Qualidade Ambiental. **Manual de Normas e Procedimentos para Licenciamento Ambiental no Setor de Extração Mineral**. Brasília, DF, 2001. p. 01. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_pnla/\\_arquivos/MANUAL\\_mineracao.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/MANUAL_mineracao.pdf)>. Acesso em: 4 nov. 2018.

<sup>83</sup> BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. op. cit. 2001. p. 04.

**economia, sendo, portanto, essencial ao desenvolvimento.** A extração mineral é considerada de tal forma estratégica que no Brasil, como na maioria dos países, os depósitos minerais (jazimentos) são bens públicos, extraídos por concessão do estado. **Os efeitos ambientais e socioeconômicos do aproveitamento destes jazimentos dependem, principalmente, da forma na qual esta atividade será planejada e, principalmente, como será desenvolvida.** (grifo nosso)

Em que pese ser uma atividade que gera grandes impactos ao meio ambiente e à sustentabilidade, não se pode olvidar que, basicamente, toda a matéria-prima que abastece os setores da indústria e fomenta a economia do país advém da atividade de extração mineral. Não obstante, há que se preservar e planejar as formas de extrativismo para seu real aproveitamento.

Dito isto, é importante conhecer as principais etapas da exploração de pedreiras. Neste aspecto, Tatiana Pagotto Yoshida<sup>84</sup> explica:

Decapeamento – é a remoção da camada de solo que está acima da rocha a ser explorada; Desmonte – é realizada através de perfurações e posteriores detonações; Fragmentação secundária – pode ser realizada por detonações de menor potência ou por meios mecânicos com a finalidade de reduzir o tamanho das rochas, facilitando o seu transporte e introdução no britador; Transporte – as rochas podem ser transportadas até o britador primário por meio de caminhões, britadores móveis, correias transportadoras ou caçambas teleféricas; Britagem primária e secundária – é onde ocorre a redução do tamanho da rocha até obter fragmentos com dimensões ideais para a utilização na construção civil. Geralmente são utilizados britadores primários e secundários; Peneiramento – é um processo onde ocorre a separação granulométrica da rocha em dimensões ideais para cada tipo de aplicação; Lavagem – é um processo de limpeza onde são eliminados os materiais finos (argilas ou pó de pedra); Estocagem – onde a brita é estocada e aguarda posterior transporte para o local onde será utilizada; Fechamento da mina – é a etapa que raramente é planejada ou executada.

Deste modo, percebe-se que a atividade de exploração mineral não é tarefa fácil para quem a realiza, tampouco para os órgãos ambientais encarregados do licenciamento e da fiscalização desta atividade. É necessário um estudo amplo e complexo para que haja uma real proteção do meio ambiente.

No que concerne aos aspectos legais que envolvem o extrativismo mineral, Ibanor Volmir Gehlen<sup>85</sup> afirma que,

na exploração das pedreiras de basalto há de ser destacada a questão de adequação aos aspectos ambientais, considerando-se que é possível explorar as áreas de extração de basalto e ao mesmo tempo recuperá-las de forma ordenada para as atuais e futuras gerações.

<sup>84</sup> YOSHIDA, Tatiana Pagotto. **Percepção ambiental e mineração na área urbana de Jaguariuna, SP.** 2005. 136p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/286932>> Acesso em: 18 abr. 2019.

<sup>85</sup> GEHLEN, Ibanor Volmir. 2008. Acesso em: 25 set. 2018. op cit. Não páginado.

Sendo assim, é possível, ao tempo da atividade de exploração mineral, buscar formas de recuperação da área degradada, bastando, para isso, que as empresas sigam rigorosamente a legislação ambiental e mantenham em dia as questões relacionadas ao licenciamento para exploração das áreas.

Ainda nesta mesma linha de considerações, Jose Afonso da Silva<sup>86</sup> discorre que “tem aplicabilidade especial nas atividades minerais ‘o princípio da exploração sustentável’, pois se há recursos não renováveis, os minerais são os típicos, de sorte que devem ser utilizados de forma a evitar o perigo de seu esgotamento futuro.”.

Portanto, as atividades de exploração mineral devem respeitar as normas ambientais e ecológicas, tendo em vista que a prática extrativista depende de recursos não renováveis, que são passíveis de extinção no futuro se não forem preservados adequadamente.

No viés das práticas de atividade extrativista, tem-se o Departamento Nacional de Produção Mineral<sup>87</sup>, órgão regulador de setor mineral no Brasil, vinculado ao Ministério de Minas e Energia. Atualmente, transformou-se em Agência Nacional de Mineração, que possui a atribuição de autorizar e fiscalizar a exploração mineral e a mineração, respectivamente. De outra parte, em cada Estado brasileiro há um órgão responsável pelo licenciamento ambiental de atividades que produzam significativo impacto ao meio ambiente.

No Estado do Rio Grande do Sul, o órgão responsável pelo licenciamento ambiental de atividades causadoras de impacto ao meio ambiente é a FEPAM<sup>88</sup> que, por sua vez, é vinculada à Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA)<sup>89</sup>.

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler - FEPAM, é a instituição responsável pelo licenciamento ambiental no Rio Grande do Sul. Desde 1999, a FEPAM é vinculada à Secretaria Estadual do Meio Ambiente - SEMA. Instituída pela Lei 9.077<sup>90</sup> de 4 de junho de 1990 e implantada em 4 de dezembro de 1991, a FEPAM tem suas origens na Coordenadoria do Controle do Equilíbrio Ecológico do Rio Grande do Sul (criada na década de 70) e no antigo Departamento

---

<sup>86</sup> SILVA, op. cit. 2002, p. 243.

<sup>87</sup> BRASIL, Ministério de Minas e Energia. **Atribuições da ANM: Compatibilização DNPM/ANM**. Brasília, 26 de julho de 2017. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/dnpm/paginas/ouvidoria/palestra-diretor-geral-reuniao-dirigentes-dnpm-julho-de-2017>>. Acesso em: 30 out. 2018.

<sup>88</sup> RIO GRANDE DO SUL. Fepam Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Institucional**. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/institucional/institucional.asp>>. Acesso em: 30 out. 2018.

<sup>89</sup> RIO GRANDE DO SUL. **Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA)**. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/inicial>> Acesso em: 17 abr. 2019.

<sup>90</sup> RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 09.077**, de 04 de junho de 1990. Institui a Fundação Estadual de Proteção Ambiental e dá outras providências.. Rio Grande do Sul, RS, 04 jun. 1990. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/FileRepository/repLegisComp/Lei%20n%C2%BA%2009.077.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

de Meio Ambiente - DMA - da Secretaria de Saúde e Meio Ambiente (hoje, Secretaria Estadual da Saúde). É um dos órgãos executivos do Sistema Estadual de Proteção Ambiental (SISEPRA, Lei 10.330 de 27/12/94<sup>91</sup>), que a partir de 1999 passou a ser coordenado pela SEMA (Lei 11.362 de 29/07/99<sup>92</sup>). O SISEPRA prevê a ação integrada dos órgãos ambientais do Estado em articulação com o trabalho dos Municípios. No Rio Grande do Sul, os Municípios são responsáveis pelo licenciamento ambiental das atividades de impacto local (Código Estadual de Meio Ambiente, Lei 11520/00<sup>93</sup>). A definição destas atividades e o regramento do processo de descentralização do licenciamento foi estabelecido pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA)<sup>94</sup>.

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - FEPAM tem funções específicas voltadas à fiscalização, licenciamento, desenvolvimento de estudos e pesquisas, bem como execução de programas e projetos voltados à proteção e preservação do meio ambiente no Estado do Rio Grande do Sul.

Assim, a FEPAM<sup>95</sup> possui diversos objetivos na persecução da sustentabilidade e proteção do meio ambiente:

- I - diagnosticar, acompanhar e controlar a qualidade do meio ambiente;
- II - prevenir, combater e controlar a poluição em todas as suas formas;
- III - propor programas que visem implementar a Política de Meio Ambiente no Estado;
- IV - exercer a fiscalização e licenciar atividades e empreendimentos que possam gerar impacto ambiental, bem como notificar, autuar e aplicar as penas cabíveis, no exercício do poder de polícia;
- V - propor projetos de legislação ambiental, fiscalizar o cumprimento das normas pertinentes e aplicar penalidades;
- VI - propor planos e diretrizes regionais objetivando a manutenção da qualidade ambiental;
- VII - proteger os processos ecológicos essenciais, obras e monumentos paisagísticos, históricos e naturais;

<sup>91</sup> RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 10.330**, de 27 de dezembro de 1994. Dispõe sobre a organização do Sistema Estadual de Proteção Ambiental, a elaboração, implementação e controle da política ambiental do Estado e dá outras providências. Rio Grande do Sul, RS, 27 dez. 1994. Disponível em:

<<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/replegis/arquivos/10.330.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

<sup>92</sup> RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 11.362**, de 29 de julho de 1999. Introduce modificações na Lei nº 10.356, de 10 de janeiro de 1995, dispõe sobre a Secretaria do Meio Ambiente - SEMA e dá outras providências. Rio Grande do Sul, RS, 29 jul. 1999. Disponível em:

<<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/11.362.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

<sup>93</sup> RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 11.520**, de 03 de agosto de 2000. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Rio Grande do Sul, RS, 03 ago. 2000.

Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/11.520.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

<sup>94</sup> “Órgão superior do Sistema Estadual de Proteção Ambiental de caráter deliberativo e normativo, responsável pela aprovação e acompanhamento da implementação da Política Estadual do Meio Ambiente. (Lei nº 10.330/1994). É composto por representantes da sociedade civil, governo, organizações não-governamentais, federação de trabalhadores, do setor produtivo e universidades.” RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA**. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura RS. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/conselho-estadual-do-meio-ambiente-consema>>. Acesso em: 02 maio 2019.

<sup>95</sup> RIO GRANDE DO SUL. Fepam Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Institucional**: principais funções da fepam. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/institucional/funcoes.asp>>. Acesso em: 02 mai. 2019.

VIII - manter sistema de documentação e divulgação de conhecimentos técnicos referentes à área ambiental;

IX - divulgar regularmente à comunidade diagnóstico e prognóstico da qualidade ambiental no Estado;

X - assistir tecnicamente os municípios, movimentos comunitários e entidades de caráter cultural, científico e educacional, com finalidades ecológicas nas questões referentes à proteção ambiental;

XI - desenvolver atividades educacionais visando a compreensão social dos problemas ambientais;

XII - treinar pessoal para o exercício de funções inerentes a sua área de atuação;

XIII - desenvolver pesquisas e estudos de caráter ambiental;

XIV - executar outras atividades compatíveis com suas finalidades.

As ações da Instituição permeiam diversas áreas relacionadas ao meio ambiente que envolvem o diagnóstico inicial das condições deste, a implementação de políticas de meio ambiente, a proteção de obras e monumentos históricos etc., e o desenvolvimento de pesquisas e estudos de caráter ambiental. Tudo isso com a preocupação de proteger os recursos naturais no presente, bem como para que as futuras gerações também possam usufruir de todos os benefícios da natureza.

Neste sentido cabe mencionar o que dispõe a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225<sup>96</sup>, § 2º, impondo aos que exploram recursos minerais a responsabilidade de recuperar os danos ambientais causados pela atividade de mineração, obrigando-os a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma de lei.

A Política Nacional do Meio Ambiente, no aspecto federal, apresenta diversos mecanismos, como instrumentos de regulação, de licenciamento e proteção aos recursos ambientais. O licenciamento aparece como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, em seu artigo 9º, inciso IV<sup>97</sup>, ao dispor: “São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente: [...] IV – o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras [...]”.

Ibanor Volmir Gehlen<sup>98</sup> ressalta que

as atividades de mineração são tão importantes para o país quanto a Agricultura, desde que haja **aplicação efetiva de políticas públicas para o setor mineral, que resultem no desenvolvimento e no aumento de utilização de bens minerais pela sociedade brasileira. Convém ressaltar que todo montante arrecadado de imposto sobre a extração, beneficiamento, circulação, exportação e consumo de substâncias minerais do país é rateado entre a União, os Estados e os Municípios.** (grifo nosso)

<sup>96</sup> BRASIL, **Constituição Federal (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado 1988. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao34.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao34.htm)>. Acesso em: 30 out. 2018.

<sup>97</sup> BRASIL. Lei nº 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.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938compilada.htm)> Acesso em: 30 out. 2018.

<sup>98</sup> GEHLEN, Ibanor Volmir. 2008. Acesso em: 25 set. 2018. op cit. Não páginado.

Assim como a agricultura é fonte de renda, trabalho e subsistência para a população, as atividades de mineração têm importância para o desenvolvimento econômico do país. Deste modo, uma complementa a outra, fazendo com que os impostos arrecadados e divididos entre a União, os Estados e os Municípios gerem crescimento, renda e trabalho para todas as regiões. Entretanto, é necessário que haja responsabilidade social e que as políticas públicas para a proteção do meio ambiente em relação ao extrativismo mineral sejam verdadeiramente aplicadas ao setor, como um dos meios de preservação da vida.

Isto vem ao encontro das considerações de Eliane Garcia de Carvalho<sup>99</sup>:

**A nova Carta Magna de 1988 e a Emenda Constitucional (EC) n. 06/1995, foram um marco no tratamento de temas considerados novos, em termos constitucionais, como Meio Ambiente, Garimpo e Direitos Indígenas, além de impor novos limites às atividades minerais brasileiras, com relação ao pagamento de tributos e renda, ou seja, encargos da mineração, promovendo, na década de 90, importantes alterações para o setor, sendo aplicável de maneira idêntica para todos os ramos da mineração. (grifo nosso)**

Importantes instrumentos norteadores das ações de proteção dos recursos naturais foram implementados na Constituição Federal de 1988, bem como pelas suas Emendas. Mais do que instrumentos norteadores, são instrumentos indispensáveis para frear as atividades de mineração que causam esgotamento e destruição, muitas das vezes, irreparáveis ao meio ambiente. Juntando-se a isso, há a imposição de tributos, encargos e multas, como forma de fazer sentir o peso dos prejuízos causados.

### 2.3 A IMPORTÂNCIA DA MINERAÇÃO DO BASALTO PARA A REGIÃO DA SERRA GAÚCHA

A exploração de recursos minerais tem uma estreita relação com o crescimento econômico de um país ou região. O desenvolvimento regional da Serra Gaúcha é, obviamente, relacionado à imigração de origem europeia, sobretudo da Itália e, às atividades agrícolas dos imigrantes e seus descendentes, fortemente influenciadas pelas condições regionais da área, inclusive o Basalto.

O Basalto da Serra Gaúcha é um material essencial e importantíssimo para atividades

---

<sup>99</sup> CARVALHO, Eliane Garcia de. **O Setor de Rochas Ornamentais do Ceará: reflexões e desafios**. 2003. 445p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade de Fortaleza: UNIFOR, Fortaleza/CE, 2003. p. 25540- 25541.

econômicas desta região, oferecendo uma imensurável contribuição social. O Município de Nova Prata e as áreas adjacentes apresentam uma imensa produção de basalto, de diversos tipos, sendo utilizado em várias aplicações nas indústrias de construção da região Sul. O basalto, na região, originou-se das erupções vulcânicas que ocorreram entre o período Cretáceo e da era Mesozóica, isto é, à aproximadamente 66 milhões de anos. Entretanto, a origem do basalto não é totalmente conhecida pelos habitantes locais. Além disso, apesar da importante contribuição social, o basalto é pouco conhecido no Brasil.

No Estado do Rio Grande do Sul, a Serra Gaúcha é a região onde há predominância de basalto. Apesar disso, Ibanor Volmir Gehlen<sup>100</sup> afirma que a capacidade de reserva mineral existente em 5 (cinco) das 400 (quatrocentas) jazidas do Estado, aproximadamente, é excelente. Possuem o potencial de atender a demanda do mercado consumidor da região das Missões, por um período de tempo estimado de 8 (oito) anos, sem a necessidade de abertura de novas jazidas. Ainda, esse potencial das jazidas foi analisado por meio da quantificação individualizada e, posteriormente, somado às áreas gerais das pedreiras legalizadas e em atividade. O relatório descreve a identificação, o tempo de concessão do alvará da jazida, o Município em que se encontra e o volume de basalto.<sup>101</sup>

Considerando essa análise, cabe destacar o comentário de Eliane Garcia de Carvalho<sup>102</sup>, ao afirmar que

**não há justificativa para a afirmação de que se desconhece a importância do setor mineral para o desenvolvimento brasileiro, uma vez que não se pode esquecer um setor que representa 8,5% do Produto Interno Bruto (PIB) do país, gerando 500 mil empregos diretos e um saldo na balança comercial de US\$ 7,7 bilhões, sem contar com o crescimento médio anual de 8,2%, registrado no período de 1995/2000, em comparação com os 2,9% do setor agropecuário, naquele mesmo período. (grifo nosso)**

Indubitavelmente, o setor mineral tem contribuído significativamente, ao longo de décadas, para o desenvolvimento do país, haja vista que representa uma fatia de 8,5% do Produto Interno Bruto (PIB). Ademais, em um período de 5 (cinco) anos, o setor mineral teve um crescimento anual, aproximadamente 4 (quatro) vezes maior, que o setor agropecuário.<sup>103</sup>

A área de mineração é um dos fatores mais determinantes para o desenvolvimento do país, não somente como geradora de riquezas, mas, também, como um grande mecanismo de

---

<sup>100</sup> GEHLEN, Ibanor Volmir. 2008. Acesso em: 25 set. 2018. op cit. Não páginado.

<sup>101</sup> Ibidem.

<sup>102</sup> CARVALHO, Eliane Garcia de. 2003. op. cit. p. 445.

<sup>103</sup> Ibidem.

progresso e desenvolvimento para as regiões da Serra do Rio Grande do Sul.<sup>104</sup>

Todas essas considerações vão ao encontro do que comentam Janete Rotta Antunes e Rosane Maria Lanzer<sup>105</sup>:

**Os municípios que pertencem à Região Uva e Vinho estão relacionados como municípios prioritários para o desenvolvimento do turismo no país. O Instituto Brasileiro de Turismo (EMBRATUR) classifica os municípios em duas categorias: municípios turísticos (MT) e com potencial turístico (MPT) e define como municípios turísticos àqueles consolidados, determinantes de um turismo efetivo, capazes de gerar deslocamento e estadas de fluxo permanente. Os municípios com potencial turístico são aqueles possuidores de recursos naturais e culturais expressivos, encontrando no turismo diretrizes para o seu desenvolvimento socioeconômico. Assim sendo, Caxias do Sul, Bento Gonçalves e Garibaldi são considerados municípios turísticos e Nova Prata como município com potencial turístico. (grifo nosso)**

Sendo assim, Nova Prata está inserido no contexto turístico e de desenvolvimento, elencado pela EMBRATUR, uma vez que é um dos Municípios da Serra Gaúcha que desenvolve atividades de extrativismo mineral.<sup>106</sup>

Nesse viés, segundo pesquisa publicada na Revista do Basalto<sup>107</sup>, do Sindicato da Indústria da Extração de Pedreiras de Nova Prata e Região:

**A formação da cadeia produtiva de extração de basalto tem tido papel fundamental no processo de desenvolvimento do município de Nova Prata. Estima-se um total de 280 trabalhadores diretos no universo pesquisado e um total de 3 (três) mil empregos, entre diretos e indiretos na região, o que, aliado à arrecadação, denota a importância dessa atividade e a necessidade de fomento ao seu desenvolvimento sustentável. (grifo nosso)**

Tal constatação demonstra que o crescimento da produção, na extração de basalto, tem como consequência a geração de dezenas de postos de trabalho, diretos ou indiretos, tendo em vista que a atividade não se resume, apenas, ao processo de extração.

Geraldo Farina<sup>108</sup> comenta o aspecto de que o basalto, por ser bastante resistente e de baixo custo, alavancou o setor de mineração, mesmo quando o produto extraído eram placas irregulares, para calçamento. Nos dias atuais, a produção se diversificou, além de possuir

<sup>104</sup> CARVALHO, Eliane Garcia de. 2003. op. cit. p. 445.

<sup>105</sup> ANTUNES, Janete Rotta; LANZER, Rosane Maria. A Pedra Basalto como Recurso Turístico: Análise das Potencialidades na Região Uva e Vinho. In: Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul, 2., 2004, Caxias do Sul. **Anais do II Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul**. Caxias do Sul: Educs, 2004. p. 1 - 16. Disponível em: <<https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/38-a-pedra-basalto.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2018.

<sup>106</sup> Ibidem.

<sup>107</sup> REVISTA DO BASALTO. **Sindicato da Indústria da Extração de Pedreiras de Nova Prata e Região**, 2000. p. 04.

<sup>108</sup> FARINA, Geraldo. **História de Nova Prata**. Caxias do Sul: EDUCS, 1986. 301p.

melhor acabamento e de a pedra ser utilizada para pisos e revestimentos. Acrescenta, ainda, que a extração de basalto tem função de complementar a renda familiar do homem do campo em época de entressafra agrícola.

Em relação às rochas basálticas, F.L.M. Barbosa e A.C. Gurmendi<sup>109</sup> consideram que

**deve-se destacar sua participação como grande fornecedora de materiais de construção**, a partir da importante atividade de pedreiras distribuídas em diversas regiões. Neste sentido, ao longo da história do país **podemos verificar as grandes construções de pedras de talhe, os calçamentos de paralelepípedos, as pedras e cascalhos das fundações, a areia, a argila, entre diversos outros materiais para este setor.** (grifo nosso)

A pedra basalto se transforma, assim, em grande fonte de matéria prima, principalmente, para o setor da construção.

O Sindicato da indústria da mineração de brita, areia e saibro do Estado do Rio Grande do Sul (SINDIBRITAS)<sup>110</sup> refere que a mineração colabora como um fator de crescimento da economia do Rio Grande do Sul, gerando emprego e renda, refletindo positivamente na qualidade de vida dos cidadãos da Serra Gaúcha. A população pouco percebe, por exemplo, que o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH dos Municípios onde há extração mineral é maior do que a média do IDH dos Estados onde se localizam e, superior, também, ao dos Municípios onde não há essa atividade econômica.

Desta forma, percebe-se que o extrativismo mineral oferece uma contribuição significativa para o desenvolvimento das regiões onde a atividade é praticada. Entretanto, não resta dúvida de que os estudos para prevenção ou, ao menos, minimização dos impactos causados ao meio ambiente, devem ser rigorosos, visando o mínimo de alteração nas áreas exploradas, assunto que será tratado no tópico a seguir.

## 2.4 IMPACTOS AMBIENTAIS DA MINERAÇÃO DE BASALTO – EXPLORAÇÃO DE PEDREIRAS

As atividades praticadas pelo homem, que alteram o ecossistema e causam desequilíbrio ao meio ambiente, são responsáveis pelos impactos ambientais.

Paulo Affonso Leme Machado diz que “em geral, são obras de solo, em que as

<sup>109</sup> BARBOSA, F.L.M.; GURMENDI, A.C. **Economia mineral do Brasil**. Brasília: DNPM, 2002. 278 p.

<sup>110</sup> SINDIBRITAS, Sindicato da indústria da mineração de brita, areia e saibro do Estado do Rio Grande do Sul. **Fórum mostrará a importância da mineração ao desenvolvimento econômico e social do RS**. Não paginado, jul. 2016. Disponível em: <<http://sindibritas.com.br/home/?p=1052>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

atividades estão relacionadas com as ações de escavação, desmonte, rebaixamento de lençol, transporte e bota fora de materiais, construção de drenagens, estradas e praças de trabalho.”<sup>111</sup>

Os impactos ambientais causados pelas atividades de mineração basáltica são extremamente significativos no âmbito do Direito Ambiental, entre os quais, alguns se destacam, como o desmatamento da área de operação, abrangendo o núcleo de mineração da mina; bancadas de esteiro; disposição de rejeitos; estradas de serviços; usinas de área de apoio social e infraestrutura; alteração do padrão topográfico; consequência da deposição de estéril; e alteração do padrão topográfico na abertura da cava de exaustão.

Cabe citar o artigo publicado, em 2016, pelo Blog Meu Resíduo<sup>112</sup>, referente a esse assunto:

O impacto ambiental é a alteração no meio ambiente por determinada ação ou atividade do ser humano. Ele é causado pelo desequilíbrio provocado pelo choque da relação do homem com o meio ambiente. **Atualmente existe uma conscientização da humanidade, e ela está determinando novos comportamentos e exigindo novas providências na gestão de recursos do meio ambiente.** (grifo nosso)

Certamente, todos os avanços realizados até o momento, bem como os que ainda virão, são parte da ação do próprio homem na busca do equilíbrio entre a possibilidade de exploração dos recursos naturais e os desafios que cercam a necessidade de preservação do meio ambiente, para que as futuras gerações ainda tenham à disposição todo o ecossistema e sua biodiversidade.

Ainda, nesta mesma linha de considerações, o artigo 1º da Resolução nº 001, do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente)<sup>113</sup>, de 23 de janeiro de 1986, considera o impacto ambiental como

qualquer **alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente**, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, a qualidade dos recursos ambientais. (grifo nosso)

É absolutamente perceptível ao indivíduo, hodiernamente, que as mudanças decorrentes de fontes físicas, químicas e biológicas, afetam a preservação da vida como um

<sup>111</sup> MACHADO, Paulo Affonso Leme. 2015. op. cit. p. 805.

<sup>112</sup> BLOG, Meu Resíduo (Ed.). **7 atitudes para evitar o impacto ambiental**. 2016. Disponível em: <<http://www.meuresiduo.com/categoria-1/7-atitudes-para-evitar-o-impacto-ambiental>>. Acesso em: 04 nov. 2018.

<sup>113</sup> BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 001**, de 23 de janeiro de 1986. Brasília, DF, 23 jan. 1986. p. 10. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>.

todo no planeta.

Este aspecto faz parte do Estudo de Impacto Ambiental do Ministério do Meio Ambiente<sup>114</sup>. Veja:

**não unicamente como instrumento do licenciamento, mas também como elemento da avaliação de viabilidade do empreendimento. Neste aspecto, a consistência das avaliações é elemento condicionante para o correto dimensionamento da viabilidade do negócio, exigindo métodos preditivos precisos e, cada vez mais, que permitam quantificar os impactos prognosticados.** Neste contexto, assumem importância os sistemas de simulação e modelamento. Existe atualmente uma enorme gama destes sistemas, sendo que os mais conhecidos são os sistemas para modelamento de plumas de contaminação solo e águas subterrâneas, de dispersão de gases e material particulado em atmosfera, de e dispersão de ruídos. Existem também sistemas para predição de emissões gasosas de tanques de depósito de produtos perigosos, para predição de efeitos de explosões destes tanques. Os mais utilizados são aqueles distribuídos ou certificados pela Agência Ambiental Norte Americana (EPA). (grifo nosso)

Diante dos impactos causados ao meio ambiente, muitas das vezes irreversíveis, o Ministério do Meio Ambiente destaca que o estudo de impacto ambiental, por si só, não basta para conceder licenciamento a um empreendimento de mineração ou de qualquer forma de uso e exploração dos recursos naturais. Faz-se necessário todo um aparato de sistemas que permitam dimensionar, com a maior precisão possível, os impactos que podem vir a ser causados.

Este aspecto também é comentado por Álvaro Luiz Valery Mirra, ao afirmar que o “estudo de impacto ambiental é, indiscutivelmente, um dos instrumentos mais importantes de atuação administrativa na defesa do meio ambiente introduzido no ornamento jurídico brasileiro pela legislação ambiental.”<sup>115</sup>

Como se pode verificar na Lei Federal nº. 6.938/81<sup>116</sup>,

a avaliação de impacto ambiental, que se realiza por meio do EIA<sup>117</sup>, é um dos

<sup>114</sup> BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 001**, de 23 de janeiro de 1986. Brasília, DF, 23 jan. 1986. p. 10. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>.

<sup>115</sup> MIRRA, Álvaro Luiz Valery. **Impacto ambiental**: aspectos da legislação brasileira. 2.ed., rev. e ampl. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002. VIII, 108 p. p. 02.

<sup>116</sup> BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, op. cit.

<sup>117</sup> EIA: **Estudo de Impacto Ambiental**. “A resolução CONAMA nº 001/86 define que o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é o conjunto de estudos realizados por especialistas de diversas áreas, com dados Técnicos detalhados. O acesso a ele é restrito, em respeito ao sigilo industrial. No artigo 6º dessa resolução define que o EIA desenvolverá as seguintes atividades técnicas: I – Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando: a) o meio físico – o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d’água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas; b) o meio biológico e os ecossistemas naturais – a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente; c) o meio

principais instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (art.9º, III). E, como tal, aparece como medida obrigatória destinada a cumprir os seus objetivos fundamentais, sintetizados na fórmula do art. 2º, *caput*, segundo a qual a política ambiental do país visa à **preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, essencial ao desenvolvimento sócio-econômico e à proteção da dignidade da vida humana**<sup>118</sup>. (grifo nosso)

Se assim não fosse, certamente chegar-se-ia um tempo onde a vida não seria mais possível, devido à escassez dos recursos naturais que são indispensáveis à sobrevivência humana.

Vale notar a contribuição de Paulo de Bessa Antunes<sup>119</sup>, quando salienta que, mesmo sendo uma atividade que causa impacto ambiental, devendo passar por auditorias e controle constante, não quer dizer que seja ilegal. No Brasil, a atividade de mineração possui leis regulamentadoras, como a Constituição Federal de 1988, por exemplo, que obriga a realização de estudos de impacto ambiental. Por isso mesmo, há que se observar o controle entre a atividade minerária e o meio ambiente.

Deve-se, portanto, analisar todos os impactos decorrentes, separadamente, tanto da área diretamente afetada assim como a comunidade que reside no seu entorno, tendo em vista que em cada uma das etapas de exploração ocorre um impacto ambiental na região próxima à pedreira.

Iara Verocai Dias Moreira<sup>120</sup>, quando se refere à avaliação de Impacto Ambiental afirma que ela se trata de

instrumento da 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

---

socioeconômico – o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos. II – Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais. III – Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas. IV – Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento (os impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados).”  
 NATIVA, Blog do Mata (Ed.). **O que é EIA RIMA: Estudo e Relatório de Impacto Ambiental**. 2016. Disponível em: <<http://www.matanativa.com.br/blog/o-que-e-eia-rima-estudo-e-relatorio-de-impacto-ambiental/>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

<sup>118</sup> MIRRA. 2002. op. cit., p. 02.

<sup>119</sup> ANTUNES, 2006. op. cit., p. 746-747.

<sup>120</sup> MOREIRA, Iara Verocai Dias. **Vocabulário Básico do meio ambiente**. Rio de Janeiro: Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), 1990. p. 33.

suas alternativas, e que **os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por ele considerados.** Além disso, os procedimentos devem garantir a adoção das medidas de proteção do meio ambiente determinadas, no caso de decisão sobre a implantação do projeto. (grifo nosso)

A população, principalmente de regiões onde se realiza a atividade de exploração de recursos minerais, necessita ter conhecimento de todos os aspectos levados em consideração quando se fala em estudo de impacto ambiental.

Entende Maria Luiza Machado Granziera<sup>121</sup>:

A Resolução CONAMA nº 1, de 23-1-1986, exige a realização de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para o licenciamento de atividades **modificadoras** do meio ambiente. **Nota-se que a norma constitucional tornou, sob o prisma terminológico, mais técnica a questão, na medida em que qualquer atividade humana, inclusive respirar, modifica o meio ambiente, sem necessariamente causar danos.** O que deve depender do EIA são as atividades que causam ou podem causar **impactos significativos**. A mencionada Resolução estabelece uma lista de caráter exemplificativo dos empreendimentos sujeitos ao EIA/RIMA. Cabe ao órgão licenciador, ou ao Ministério Público, determinar a execução do EIA/RIMA de acordo com a complexidade do projeto. Sendo exemplificativa a lista, outros empreendimentos, sempre a critério do órgão ou entidade ambiental, poderão sujeitar-se à exigência de apresentação do EIA/RIMA. (grifo nosso)

O meio ambiente está em constante modificação. Diferenciar a atividade humana corriqueira – modificadora do meio ambiente – de u atividade que causa impactos ambientes consideráveis, é atribuição que cabe aos órgãos fiscalizadores e licenciadores, levando em consideração os critérios avaliadores determinados pela lei e pelas normas regulamentadoras.

Diversos são os impactos ambientais gerados pela mineração. Para L. C. Taveira<sup>122</sup>,

os impactos ambientais gerados na mineração podem ser relacionados em: focos de erosão devido o processo de desgastes das rochas ou solo que se manifesta na decorrência da topografia, vegetação, tipo de rocha, clima ou intervenção humana, poluição visual é o principal e mais característico impacto causado pela atividade minerária no que se refere à degradação visual da paisagem com a retirada da cobertura vegetal, presenças imensas de cavações e depósitos de rejeitos.

O que mais impacta na atividade minerária é a mudança que ocorre no local onde ela é realizada. Não há como a paisagem permanecer da forma como era. A visão do espaço muda. A atividade minerária necessita de grandes escavações e depósitos de rejeitos. Sendo assim, o

<sup>121</sup> GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito Ambiental**. 3ª Edição. Rev. e Atual. São Paulo. Editora Atlas S.A. 2014. p. 410.

<sup>122</sup> TAVEIRA, L.C. **Impacto ambiental da mineração**. In: Hommes, V.S. Julgar – Percepção do Impacto Ambiental. São Paulo: Editora Globo. p. 171.

local onde se realizava o trabalho de exploração mineral não terá mais o mesmo aspecto.

A extração mineral na Serra Gaúcha gera riquezas, porém o passivo ambiental é muito significativo. Segundo Macedo e Bordignon<sup>123</sup>,

as alterações ambientais causadas pela mineração podem ser resumidas em: supressão de áreas de vegetação, alteração da superfície topográfica, impacto visual, aceleração dos processos erosivos, indução de escorregamentos, modificação do curso de água, aumento de turbidez e de sólidos em suspensão em corpos d'água, interceptação do lençol freático, mudança na dinâmica de águas subterrâneas, aumento de partículas em suspensão no ar, elevado nível de ruídos, lançamento de rochas a grandes distâncias, sobre pressão do ar e vibrações no solo.

Não se pode atuar na área de mineração sem modificar o meio ambiente e o espaço onde ela se realiza.

Também, ao analisar a atividade da pedreira, explica D.C. Bacci<sup>124</sup>:

**A atividade da pedreira em questão resume-se no decapeamento, desmonte da rocha com uso de explosivos, carregamento e transporte do minério e seu posterior beneficiamento, produzindo brita e “pó de pedra”, utilizados diretamente na usina de asfalto e como agregado na construção civil.** Para identificar e avaliar os aspectos e impactos da pedreira, foram utilizados os dados de levantamento sismográfico obtidos durante o período de um ano de monitoramento dos desmontes, num total de 28 desmontes e 146 medições realizadas. (grifo nosso)

Como se pode observar, não é possível a ausência de impacto ambiental em uma atividade que utiliza de explosivos para o desmonte de rochas. Todavia, por este motivo, são realizados os estudos de impacto ambiental e, também estudos devem ocorrer da forma mais precisa possível, visando o menor impacto ao meio ambiente. Ademais, como bem observa a autora mencionada, outros setores das pedreiras, como o administrativo e a oficina, geram, também, impactos ambientais.

Andrea Mechi<sup>125</sup> e Tatiana Pagotto Yoshida<sup>126</sup> referem que os impactos nas pedreiras podem ser positivos, porque afetam a área socioeconômica e regional, bem como a arrecadação dos impostos; ou negativos, que refletem na poluição do ar, erosão, contaminação do solo por óleos, graxas e combustíveis e instabilidade do terreno, tendo em vista as explosões. Ainda,

<sup>123</sup> MACEDO, A. B; BORDIGNON. A mineração de areia na Região Metropolitana de São Paulo: aspectos econômicos, geológicos e ambientais. In: **Simpósio Regionais de Geologia**, v.1, 1985. p. 79.

<sup>124</sup> BACCI, D.C. **Vibrações geradas pelo uso de explosivos no desmonte de rochas**: avaliação dos parâmetros físicos do terreno e dos efeitos ambientais. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2000. V.1 (Texto) e V.2 (Anexos). (Tese de Doutorado). p. 03.

<sup>125</sup> MECI, Andrea. **Análise Comparativa da Gestão Ambiental de cinco Pedreiras**: Proposta de um Sistema de Gestão Ambiental. Campinas: Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 1999. p. 147. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Desktop/Mechi\_Andrea\_M.pdf> Acesso em: 07 abr. 2019.

<sup>126</sup> YOSHIDA, 2005. op. cit. p. 136.

geram impactos sobre a água, uma vez que ela fica turva; afetam flora e fauna, considerando que a mata nativa, muitas das vezes é retirada; e o ruído das máquinas afugenta os animais. Também, pode haver consequências quando a pedreira se localiza em áreas urbanas, com seus principais impactos recaindo sobre a população, causando desconforto, em razão do ruído de explosões e das máquinas trabalhando, bem como rachaduras em imóveis próximos às explosões, assim como fragmentos de rochas podem causar ferimentos e, até mesmo a morte. Por fim, há o impacto esférico, que se dá sobre a formação da rocha explorada, quando ela é abandonada.

O que se deve ter em mente é que quanto mais cuidados, mais fiscalização, mais proteção, mais regulamentação, menor será o dano causado ao ecossistema. Isso permitirá que a geração da atualidade preserve o patrimônio ambiental, que é rico em todos os sentidos, para as futuras gerações, garantindo a perpetuação da vida na Terra.

O estudo de Impacto Ambiental se integra ao procedimento de licenciamento ambiental, constituindo-se naquilo que foi chamado por Antonio Herman Benjamin<sup>127</sup> como “limite da discricionariedade administrativa”. Estes limites são impostos, haja vista que a formalidade é um dos elementos mais importantes no processo de licenciamento e, sobretudo, na inserção do Estudo Prévio de Impacto Ambiental, no interior do próprio licenciamento.

Assim, torna-se compreensível a impossibilidade de se evitar, totalmente, as consequências ambientais, derivadas das atividades de extrativismo do basalto. Entretanto, há formas e legislação pertinentes, que fornecem todo o aparato legal e informativo para que seja possível minimizar esses impactos.

---

<sup>127</sup> BENJAMIN, 1992. op. cit., p. 81.

### **III EMPRESA MIGBRITAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE BRITA – ESTUDO DE CASO**

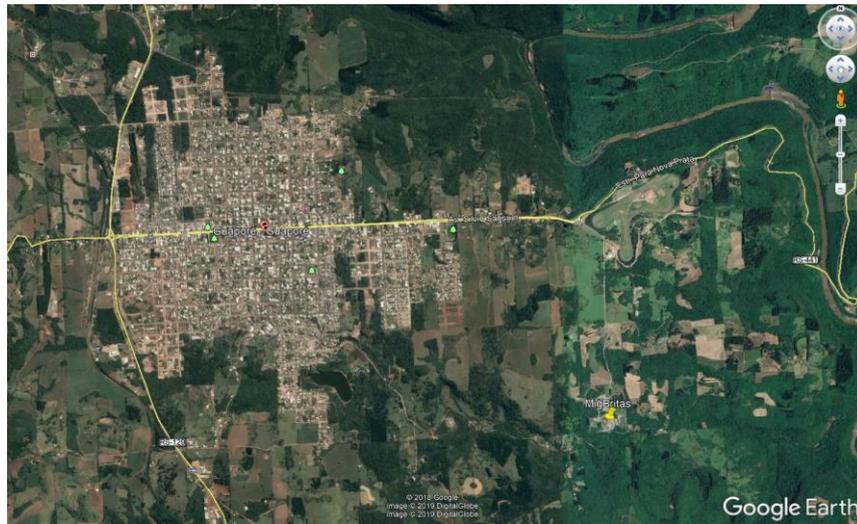
Este capítulo apresenta o estudo de um caso concreto. Como objeto de análise foi escolhida a empresa MigBritas Indústria e Comércio de Brita Ltda., que faz parte do Grupo da AJ Migliavacca e Cia Ltda., constituída como empresa familiar, localizada no interior do Município de Guaporé, no Rio Grande do Sul. A sua história está vinculada à extração mineral e aos problemas em função da atividade ali desenvolvida. É uma das mais antigas empresas do setor mineral, terraplenagem e detonação de rochas com uso de explosivos a céu aberto, da região da Serra Gaúcha.

São tecidas considerações importantes acerca do início da atividade realizada pela empresa, assim como as propostas de recuperação das áreas degradadas, adotadas pela MigBritas, com vistas ao futuro da atividade de exploração basáltica e os impactos ao meio ambiente. Na sequência, aborda-se os estudos dos licenciamentos obtidos para desenvolver, adequadamente, a atividade de mineração e beneficiamento dos agregados, bem como a sua comercialização.

#### **3.1 EMPRESA MIGBRITAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE BRITA: VISÃO PANORÂMICA**

A empresa MigBritas Indústria e Comércio de Brita Ltda. foi fundada em 3 de setembro de 2001, de capital fechado, EPP - Empresa de Pequeno Porte. O empreendimento está localizado nos Lotes Rural números 18 e 20, na Linha Três de Maio, interior do Município de Guaporé, no Estado do Rio Grande do Sul. Com área total de 181.500 m<sup>2</sup> (cento e oitenta e um mil e quinhentos metros quadrados), somente 9,0218 poligonal útil, em hectares, de extração de basalto, compreendendo a pedreira em comento, que ainda está em funcionamento, com a vida útil de 20 anos. As Coordenadas Geográficas médias da mineradora são: Latitude: -28,86488100 Longitude: -51,85484900, LO (Licença de Operação nº 04732/2018).

Figura 4



Localização da área em relação à cidade. Fonte: Google Earth

A sede da Empresa dista cerca de 200 Km da capital do Estado, Porto Alegre, tendo como rodovias de acesso as BR 386, RS 129 e RS 431. O trabalho da mineradora é desenvolvido desde a extração da rocha até o produto final, que é a pedra britada (ou brita). Integra o segmento do setor mineral produzindo matéria prima bruta ou beneficiada (agregados) para a utilização na construção civil. Além de ser um insumo fundamental na produção de concreto, a brita também é utilizada em obras de saneamento, pavimentação, lastro de ferrovias, escoramento e drenagem.

A rocha é do tipo basáltico, magmática, de cor cinza, que tem sua extração por meio de detonações com explosivos. Antes dos desmontes da rocha, a empresa precisa realizar o Decapeamento (remoção da camada de solo que está acima da rocha a ser explorada). Posteriormente, é realizado o Desmonte – que se dá por meio de perfurações na rocha com o auxílio da máquina perfuratriz e compressor de ar (conforme foto, a seguir), e detonações.

Para a realização da detonação, a empresa precisa entrar em contato com o Exército Brasileiro (no caso da Empresa MigBritas é regida pela Serviço de Fiscalização de Produtos Controlados do 13º Grupo de Artilharia de Campanha - “Grupo General Polidoro” (GAC) – Cachoeira do Sul /RS), avisando o dia e a hora da detonação e informando as quantidades de explosivos utilizados. O exército retorna autorizando o desmonte; então, a empresa entra em contato com o fornecedor (no caso específico, é utilizado o material Dinax Bombeado, Boster, Piropin (Espoleta), por apresentar melhor densidade, tendo como benefícios, menos ruídos (poluição sonora) e menos pessoas envolvidas na detonação).

Figura 5



Fonte: Carine Marina (2019)

No dia da detonação, a empresa precisa avisar à comunidade do entorno sobre o horário da detonação. A empresa realiza a medição da detonação por meio da sismografia. Para os efeitos do relatório de sismografia, são adotados os requisitos de avaliação da norma NBR-ABNT 9653/2018<sup>128</sup>.

Figura 6



Foto da Bancada antes do desmonte de Rocha. Fonte: Carine Marina (2019)

<sup>128</sup> ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9653:2018. **Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas**. Comitê: ABNT/CB-018 Cimento, Concreto e Agregados. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=398390>>. Acesso em: 14 mai. 2019.

Figura 7



Foto do desmonte de rocha após o evento. Fonte: Carine Marina (2019)

Figura 8



Foto da pedreira em questão. Fonte: Carine Marina (2019)

Após o desmonte, a empresa realiza o transporte do material – os blocos são transportados até o britador primário por meio de caminhões. A primeira etapa do processo de extração mineral consiste no desmonte da rocha por detonação, transformando-se em matéria prima. Do desmonte da rocha são produzidos os seguintes subprodutos:

a) Britagem primária e secundária: resultante da redução do tamanho da rocha até obter fragmentos com dimensões ideais para a utilização na construção civil;

Figura 9



Foto da britagem primária. Fonte: Carine Marina (2019)

Figura 10



Foto da britagem secundária. Fonte Carine Marina (2019)

b) Peneiramento: processo que resulta na separação granulométrica da rocha, em dimensões ideais para cada tipo de aplicação.

Figura 11



Foto do peneiramento. Fonte Carine Marina (2019)

Pode-se dizer que o processo é, via-de-regra, prejudicial ao meio ambiente, causando a modificação da paisagem e a sua possível degradação, por apresentar delicado processo de reequilíbrio ecológico. Como acima descrito, depois do desmonte, as rochas são encaminhadas para o britador primário, onde é realizada a primeira trituração para redução dos seus tamanhos. Em seguida, esse material é transportado por uma esteira para o britador secundário - equipamentos com peneiras de malhas diferenciadas, das quais saem 4 (quatro) tipos de agregados de brita (25mm; 19mm; 12,5mm; e, 6,3mm). Uma característica importante dessa fase é a umectação da brita, com o objetivo de diminuir os impactos ambientais negativos proporcionados pela poluição de particulados em suspensão.

Saindo do britador secundário, o material extraído está pronto para uso na engenharia, onde pode ser comercializado em diferentes tipos de produtos derivados da rocha.

A MigBritas é fiscalizada pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – RS (FEPAM), Agência Nacional de Mineração – ANM (órgão anteriormente denominado Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM), Exército Brasileiro (EB) e, também, pelo Ministério do Trabalho e Emprego - MTE.

A produção anual da pedreira é de aproximadamente de 60.000t/ano de cascalho em forma de britas menores, conforme o Relatório Anual de Lavra (RAL)<sup>129</sup>, exigência da Agência

<sup>129</sup> BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Relatório Anual de Lavra 2015**. Disponível em:

Nacional de Mineração, que precisa ser elaborado todo o final de ano-calendário.

Além da área de lavra, a empresa conta com uma área maior, composta de escritório, área de mecânica, galpão para abrigar os caminhões e máquinas, rampa de lavagem e duas residências. Possui em seu quadro funcional uma equipe que conta com 24 (vinte e quatro) colaboradores, sendo 3 (três) no setor administrativo e 21 (vinte e um) nos setores de produção, mecânica e logística.

Não obstante, a empresa conta com um Britador chamado de “barmac” – que possui as peneiras menores – oportunizando a produção de material utilizado nos concretos, como areia industrial e também massa asfáltica.

Cabe ressaltar que, atualmente, a empresa conta com uma usina de asfalto, licenciada pela Prefeitura Municipal de Guaporé, RS, com registro de LO (licença de operação), sob o nº. 1989/2019SMMA.

### 3.2 OS LICENCIAMENTOS AMBIENTAIS OBRIGATÓRIOS

O processo de licenciamento ambiental tem grande importância como instrumento de preservação dos recursos naturais, objeto da exploração humana, bem como à preservação do meio ambiente.

Como definição legal para licenças ambientais, o artigo 1º, da Resolução nº 237/97<sup>130</sup>, inciso II, do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) disciplina:

**Art. 1º.** Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições: [...].  
I - Licença Ambiental: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, **estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor**, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental. [...]. (grifo nosso)

As medidas de controle ambiental, utilizadas para analisar a possibilidade de concessão ou não das licenças para exploração dos recursos minerais, são imprescindíveis para a preservação do meio ambiente.

A Constituição Federal de 1988<sup>131</sup> prevê que os recursos minerais são propriedade da

---

<<http://www.anm.gov.br/dnpm/paginas/ral>>. Acesso em: 14 maio 2019.

<sup>130</sup> BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 237**, de 19 de dezembro de 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>

<sup>131</sup> Constituição Federal de 1988, op. cit.

União, que detém o domínio e o controle das minas, consentindo ao particular sua exploração por meio do Licenciamento Ambiental para Mineração.

José Afonso da Silva<sup>132</sup> considera que:

As licenças ambientais, em geral, são atos administrativos de controle preventivo de atividades de particulares no exercício de seus direitos. Há situações em que o particular é titular de um direito relativamente à exploração ou uso de um bem ambiental de sua propriedade. Mas o exercício desse direito depende do cumprimento de requisitos legalmente estabelecidos tendo em vista a proteção ambiental, de tal sorte que fica ele condicionado à obtenção da competente licença da autoridade competente.

O particular pode ser titular de direito de exploração ou utilização de um bem ambiental em sua propriedade. Contudo, esse fato não exime o indivíduo de cumprir com todos os requisitos legais para a proteção do meio ambiente, especialmente, quando postular obtenção da licença de exploração, ou seja, ainda que haja o direito à exploração, não se pode exercê-lo sem antes passar pelo crivo dos órgãos ambientais, que detêm a competência para determinar se há o real cumprimento dos requisitos estabelecidos pela legislação de proteção ambiental, tendo em vista que a principal preocupação é, antes de tudo, com a preservação do meio ambiente.

Tal obrigação vem ao encontro do que diz Carlos Henrique de Carvalho Filho<sup>133</sup>:

**Os diplomas legais prevêm e regem o licenciamento ambiental no Brasil, colocando-o – definitivamente – no contexto dos Estudos de Impacto Ambiental – EIAs e dos Relatórios de Impacto Ambiental – RIMAs, os quais, em instância relacional, formam procedimentos e instrumentos administrativos. (grifo nosso)**

Há a possibilidade de obtenção de licença ambiental. Entretanto, ela não será concedida sem antes passar pelos procedimentos de verificação e estudos de impacto ambiental, nos termos determinados pela legislação vigente. A exploração dos recursos naturais, obrigatoriamente, necessita ser precedida dos estudos de impacto ambiental. Somente a partir desses estudos é que será deferido ou não o licenciamento da atividade de exploração. Tudo dependerá dos relatórios elaborados pelos técnicos, por meio da efetiva análise do local a ser explorado.

Outro aspecto é levantado por Paulo Afonso Leme Machado<sup>134</sup>:

---

<sup>132</sup> SILVA, 2013. op. cit., p. 282.

<sup>133</sup> CARVALHO FILHO, Carlos Henrique de. In: **Revista de Direito Ambiental**. n. 3, jan-mar., 1998. Revista dos Tribunais. p. 118.

<sup>134</sup> MACHADO, 2013. op. cit., p. 326.

**A competência supletiva de qualquer ente federativo para proceder ao licenciamento ambiental poderá ser exercida, no caso de decurso do prazo de licenciamento, sem a emissão da licença ambiental ou da autorização ambiental. O retardamento imotivado do processo de licenciamento passa a ter como consequência a mudança de titularidade para licenciar ou autorizar.** (grifo nosso)

Se a autoridade competente descumprir o prazo para a autorização ambiental ou para a emissão da licença ao término do processo de licenciamento, outro Ente federativo, Estado ou Município, poderá fazê-lo. Quando não houver justificativa para o atraso, a titularidade do licenciamento poderá ser modificada, seja ela, originariamente, de competência do Município, do Estado ou da União.

A empresa Migbritas possui em seu ordenamento funcional, autorização da Agência Nacional de Mineração para a exploração da jazida, válida até o ano de 2019; e o direito de lavra concedido, neste mesmo patamar, do DNPM<sup>135</sup> – Departamento Nacional de Produção Mineral – Licença.

A empresa possui Engenheiro de Minas contratado, Cristiano da Silva Mendonça - Registro junto ao CREA/RS nº 195398, tanto para a empresa como para o Engenheiro. Possui a Licença de Operação, devidamente autorizada pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM), Operação nº 04732/2018 e, por ser uma área de grande extensão, possui também a autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA), sob o nº 5250960. A própria Empresa realiza as detonações de rochas com explosivos, por isso possui o Certificado do Exército – CR nº 83373, para uso de explosivos e detonação.

Por se encontrar situada em área que abrange vegetação considerada parte da Mata Atlântica, a Empresa possui uma bióloga, Bruna Cenci, Registro nº 03075755, contando, também, com um especialista em Engenharia do Trabalho, Elvis Bregolin, CREA/RS nº 75100. A utilização de água se dá por meio de poço artesiano próprio, devidamente outorgado, registro sob o nº. 17110500185.

A Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas refere<sup>136</sup> que

o licenciamento ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio

---

<sup>135</sup> MINERAL, Departamento Nacional de Produção. **Portal da Outorga**: Registro de Licença. Disponível em: <<http://outorga.dnpm.gov.br/SitePages/Regimes%20Licenciamento.aspx>>. Acesso em: 14 maio 2019.

<sup>136</sup> SIMÕES, Helena Cristina Guimarães Queiroz. Mineração: perspectiva de sustentabilidade a partir do direito ambiental. Planeta Amazônica: **Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, Macapá, n. 2, p.127-138, jan. 2010. Disponível em: <<https://periodicos.unifap.br/index.php/planeta/article/view/340/n2Simoess.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2019.

Ambiente - PNMA (Lei 6.938/81). Deve ser precedido de Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e é exigido quando da execução de atividades que utilizam recursos ambientais, consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras, bem como as capazes de causar degradação ambiental (artigo 10, da Lei nº 6.938/81<sup>137</sup>).

O Decreto nº 99.274/90<sup>138</sup>, que regulamenta a Política Nacional do Meio Ambiente prevê três tipos de licenças, conforme determinado na Lei nº. 6.938/1981, no artigo 9º: a Licença Prévia (LP), na fase preliminar do planejamento; a Licença de Instalação (LI), autorizando o início da implantação; e a Licença de Operação (LO), que possibilita o funcionamento da atividade.

O licenciamento ambiental é exigido para as atividades de extração mineral, cuja responsabilidade pode ser tanto do órgão ambiental do Estado quanto do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Estas licenças são regulamentadas pelas Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA nº. 009/90<sup>139</sup> e 010/90<sup>140</sup>.

A Resolução do CONAMA nº. 009/90 exige licenciamento para a realização de pesquisa mineral, envolvendo guia de utilização e lavra e/ou beneficiamento mineral e a Resolução do CONAMA nº. 010/90 exige o licenciamento para extração mineral, que deve ser um registro de licença ou registro de extração. Todas as licenças previstas pela legislação são obrigatórias para os empreendimentos do setor de mineração.

O empreendimento MigBritas Indústria e Comércio de Brita Ltda. detém atividade de extração mineral e beneficiamento. Para manter seu empreendimento dentro das normas e legislações vigentes, a empresa MigBritas necessita de licenciamento ambiental e mineral. O licenciamento mineral se dá por meio da Agência Nacional de Mineração – ANM – (órgão anteriormente denominado Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM). Dentre os regimes de licenciamento mineral possíveis, o empreendimento em comento se enquadra no

---

<sup>137</sup> Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. op. cit.

<sup>138</sup> BRASIL. 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 do Meio Ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF, 06 jun. 1990. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/Antigos/D99274.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99274.htm)>. Acesso em: 06 abr. 2019.

<sup>139</sup> BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 9**, de 6 de dezembro de 1990. Dispõe sobre normas específicas para o licenciamento ambiental de extração mineral, classes I, III a IX. Publicada no DOU, de 28 de dezembro de 1990, Seção 1, páginas 25539-25540. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=106>> Acesso em: 12 nov. 2018.

<sup>140</sup> BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 10**, de 6 de dezembro de 1990. Dispõe sobre normas específicas para o licenciamento ambiental de extração mineral, classe II. Publicada no DOU, de 28 de dezembro de 1990, Seção 1, páginas 25540-25541. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=107>> Acesso em: 12 nov. 2018.

regime de licenciamento – registro de licença. Isto porque se trata de um empreendimento de aproveitamento mineral de substâncias destinadas ao emprego imediato na construção civil.

O aproveitamento mineral por licenciamento fica adstrito à área máxima de cinquenta hectares (50 ha) e é facultado, exclusivamente, ao proprietário do solo ou a quem dele obtiver expressa autorização. Essa disposição legal se aplica perfeitamente ao empreendimento, que possui autorização do proprietário do solo, Rodrigo Migliavacca. Ademais, a Empresa integra uma área inferior a 50 hectares.

Atualmente, a Empresa MigBritas possui um Registro de Licença cadastrado pelo processo de nº. 810503/1999, com área de 13,93 hectares. A imagem a seguir indica a poligonal minerário. Vale salientar que a área de 9,88 hectares, com registro na ANM/DNPM sob o nº. 810.503/1999, possui validade até 10/09/2019, podendo ser prorrogado.

Figura 12



Imagem de Satélite-Sigmine ANM. Fonte: Google Earth.

Para cumprir com as regras do licenciamento ambiental, o empreendimento em questão necessita de Licença de Operação (LO) nos moldes da Resolução CONSEMA nº 372/2018, a qual determina que o empreendimento se enquadra na atividade de “lavra de rocha para uso imediato na construção civil - a céu aberto, com britagem e com recuperação de área”.

Junto ao órgão licenciador do Estado do Rio Grande do Sul – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM), a Empresa MigBritas obteve sua Licença de Operação (LO), sob o número 04732/2018, válida até 23/10/2022, desde que

cumpridas suas condições e restrições estabelecidas. Vale salientar que a Licença para Operação pode ser renovada quantas vezes forem necessárias, desde que comprovado que a atividade seguirá ocorrendo e que o minério ainda não se exauriu.

Não obstante, não vale cumprir tão somente as etapas elencadas acima. Para que uma empresa possa explorar matéria prima mineral para suas atividades comerciais, de forma sustentável, é preciso apresentar meios de recuperação do meio ambiente. Afinal, trata-se de um recurso natural esgotável. Assim, as atividades exploradoras podem continuar, garantindo a sustentabilidade dos recursos naturais.

### 3.3 PROPOSTAS DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA PELA EMPRESA MIGBRITAS LTDA. – PEDREIRA

A Empresa MigBritas, como já afirmado, obteve a Licença de Operação (LO) sob o nº. 04732/2018. Nesta licença, está inserido o Plano Formal de Recuperação Ambiental.

O empreendimento MigBritas possui uma reserva de basalto considerável e, por isso, sua recuperação apenas deve ocorrer quando do fechamento da mina. Ao tempo do fechamento, os equipamentos da britagem serão vendidos e retirados do local, as estruturas da parte administrativa serão utilizadas para outros fins, relacionados à agricultura e à pecuária.

Durante todo o processo de operação da jazida, o material estéril e fértil (solo proveniente da decapagem) será armazenado para posterior utilização na recuperação da área.

Assim, quando do fechamento da mina, o material estéril será espalhado sobre as bermas<sup>141</sup> e praça da pedreira para, posteriormente, facilitarem as sementeiras herbáceas forrageiras dos grupos das gramíneas e leguminosas (consociadas). Com a sucessão natural, espera-se que a área recupere suas funções ecológicas vitais ao desenvolvimento da vida. O dano ambiental mais significativo e característico observado na área da empresa é a degradação visual da paisagem.

Este aspecto é comentado por Carla Draszevski<sup>142</sup>:

A degradação oriunda de uma pedreira é de fonte pontual, ou seja, afeta a área

<sup>141</sup> A ENGENHARIA, Ecivil Descomplicando. **Berma**: significado de berma. Disponível em: <<https://www.ecivilnet.com/dicionario/o-que-e-berma.html>>. Acesso em: 14 maio 2019.

<sup>142</sup> DRASZEWSKI, Carla. **Diagnóstico de área degradada por extração de basalto**: estudo de caso em Foz do Iguaçu/PR, 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Faculdade Dinâmica de Cataratas. p. 17. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/5191132-Uniao-dinamica-de-faculdades-cataratas-faculdade-dinamica-das-cataratas-curso-de-engenharia-ambiental.html>> Acesso em: 12 nov. 2018.

somente do empreendimento, e pode-se dizer que é temporária, pois após a extração do bem mineral é a área será totalmente recuperada e reintegrada ao meio. O processo de extração de basalto proporciona modificações na topografia e uma completa alteração na sua paisagem, devido à remoção da cobertura vegetal, a disposição irregular de matacões, acúmulo de solo em montes proveniente do decapeamento, fragmentos rocha e formação de taludes diferentes daqueles naturais do terreno.

O empreendimento, por óbvio, modifica a área explorada. Entretanto, não se trata de modificação permanente, tendo em vista que, após o término das atividades exploratórias, a área passará por um processo de recuperação, conforme o Plano de Recuperação Ambiental que as empresas do ramo são obrigadas a apresentar às autoridades competentes.

Assim, uma vez que as regras para obtenção do licenciamento ambiental e as condições para exploração dos recursos minerais são seguidas pela empresa, o local explorado não ficará para sempre afetado pelo empreendimento, considerando que, com a finalização da atividade exploratória, haverá o processo de recuperação da área.

Ao se referir ao tema, João Paulo Souza Silva<sup>143</sup> afirma,

[...] as interferências da extração mineral sobre o ecossistema e a degradação da paisagem causam a destruição de habitats, a sua fragmentação, a alteração de suas características e os impactos diretos sobre a fauna, todos tendo como origem a supressão da vegetação. [...] Não deverá haver supressão de vegetação nativa na área alvo deste licenciamento, visto a supressão já ter ocorrido na LPIA; Deverão ser integralmente mantidas e preservadas, em toda a sua extensão, a título de cortinamento vegetal, as formações vegetais localizadas junto aos limites do terreno ocupado pelo empreendimento; **Deverão ser implantadas e comprovadas anualmente todas as medidas mitigadoras e compensatórias apresentadas no PCA/RCA;** A suspensão temporária da atividade não implica na paralisação da implantação das medidas de controle ambiental previstas nesta licença; Deverá ser estabelecida e demarcada uma faixa de 5 m (cinco metros), no mínimo, como faixa de não-intervenção no entorno dos maciços e capões de vegetação nativa no empreendimento; Deverá ser mantida faixa de 15 m (quinze metros) referente à faixa de domínio da estrada municipal; [...] (grifo nosso)

Com o término da exploração e a efetiva implantação das medidas apresentadas no plano de recuperação da área explorada, a recuperação da área deverá ocorrer de forma satisfatória.

Quanto à recuperação ambiental, todos os estéreis<sup>144</sup> oriundos da atividade de extração deverão ser usados, prioritariamente, na recuperação da topografia da área minerada.

<sup>143</sup> SILVA, João Paulo Souza. **Impactos ambientais causados por mineração**. Revista Espaço da Sophia. Tomazina (PR): n 8, ano I, nov. 2007. p. 01-04.

<sup>144</sup> “Estéril é definido como (i) minérios com pouco ou nenhum mineral útil. Refere-se, também, aos acompanhantes de minério, que não têm aplicação econômica. Sin.: canga. (ii) Solo ou rocha em que o minério está ausente ou presente em teores muito baixos para ser aproveitado economicamente. FREIRE, William. **Considerações jurídicas sobre o estéril e o rejeito na mineração**. 2014. Disponível em: <<https://williamfreire.com.br/publicacoes/artigos/consideracoes-juridicas-sobre-o-esteril-e-o-rejeito-na-mineracao/>>. Acesso em: 14 maio 2019.

A recuperação da área degradada iniciará com a reconfiguração da topografia. Após, deverá ser disposto sobre as bancadas e praça de mineração o solo orgânico armazenado. Caso a quantidade armazenada de solo orgânico não seja suficiente, deverá ser importada a quantidade necessária para a recuperação, informando a sua procedência (áreas licenciadas), conforme o contido na Licença de Operação n°. 04732/2018. Há monitoramento ambiental e orientação técnica periódica para a efetiva reabilitação da área antropizada<sup>145</sup>.

Como uma das medidas compensatórias, será fixado um cortinamento vegetal junto da estrada municipal, como forma de minimizar o impacto visual, poeira e ruídos, bem como adensamento da vegetação remanescente, de acordo com a Licença de Operação (LO) n°. 04732/2018, onde consta o Plano de Recuperação da Área Degradada.

Quanto aos efluentes líquidos, não deverá haver qualquer tipo de lançamento nos recursos hídricos e em APPs (Áreas de Proteção Permanente), excluindo-se as criações com efluentes tratados e com lançamento dos mesmos.

Relativamente às emissões atmosféricas, as operações de lavra e da planta de beneficiamento deverão evitar emissões visíveis de particulados<sup>146</sup>. A emissão de particulados no circuito de britagem deverá ser controlada através do uso contínuo de sistema de abatimentos de poeiras por aspersão de água junto aos principais focos de geração<sup>147</sup>.

O procedimento deverá ser mantido em atividade durante todo o processo de britagem do material. Deverão ser introduzidas medidas para o controle de poeiras oriundas da operação e trânsito de veículos, dentro e fora da área do empreendimento, ou seja, pavimentação, umectação, etc. As caçambas dos caminhões de transporte deverão estar obrigatoriamente cobertas com lonas, evitando, assim, queda do material transportado ao trafegarem em vias públicas, conforme apresentado no Plano de Recuperação da Área Degradada, contido na Licença de Operação (LO) n°. 04732/2018.

---

<sup>145</sup> “Área onde há ocupação do homem, exercendo atividades sociais, econômicas e culturais sobre o ambiente. A antropização é a transformação que exerce o ser humano tanto sobre o meio ambiente, como sobre o biótopo ou a biomassa. Também um animal que interaja permanentemente com um humano pode ser antropizado na sua conduta.”. RODRIGUES, Jean Carlos. **Consequências da antropização no Meio Ambiente**. Setembro, 2012. Disponível em: <<https://bio-consequencias.blogspot.com/2012/09/antropizacao-area-antropizada.html>> Acesso em: 14 mai. 2019.

<sup>146</sup> “De acordo com o a Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA), o material particulado é uma mistura de partículas de diversos materiais, sendo todas cerca de cinco vezes mais finas que um fio de cabelo ou mesmo menores que gotículas de substâncias líquidas. Essas partículas podem ser de compostos químicos orgânicos, ácidos, como sulfatos e nitratos, metais, e até poeira. Material particulado é composto por resíduos de vários tipos, que são extremamente tóxicos e poluentes. AIRES, Luiz. **Os perigos do material particulado**. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/1379-material-particulado>> Acesso em: 14 mai. 2019.

<sup>147</sup> “Sistema automático de jateamento de água e que promove a redução/suspensão de material particulado dos materiais finos durante o transporte interno de materiais.”. LAVADORES, Controlar Sistemas de Controle de Poeira e. **Despoeiramento**: Aspersão em Britagem. Disponível em: <<http://controlarsistemas.com/aspersao-em-britagens>>. Acesso em: 14 maio 2019.

Os resíduos sólidos gerados serão segregados, identificados, classificados e acondicionados para armazenagem temporária na área objeto deste licenciamento, observando a Norma Brasileira (NBR) n.º. 2.235<sup>148</sup> e a Norma Brasileira (NBR) n.º. 11.174<sup>149</sup>, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em conformidade com o tipo de resíduo, até posterior destinação final dos mesmos.

O empreendedor é parte responsável solidária no encaminhamento dos seus resíduos, conforme dispõe o artigo 9º do Decreto Estadual n.º 38.356<sup>150</sup>, de 01/04/98:

**Art. 9º.** Quando o tratamento, o processamento ou a destinação final de resíduos de estabelecimentos industriais for conferida a terceiros, o respectivo gerador é responsável pela promoção da expedição, do transporte e da destinação final desses resíduos para um STTADE. § 1º - Entende-se por STTADE um sistema que trata, transfere, armazena ou dispõe os resíduos, localizado em área externa ao gerador, conforme a norma técnica da ABNT, NBR 13221. § 2º - Além da responsabilidade prevista no § 1º do artigo anterior, deverão ser observadas pelo gerador, transportador e gerenciador do STTADE, as responsabilidades previstas nos regulamentos federais sobre o transporte rodoviário de produtos perigosos e suas instruções complementares. § 3º - No caso de ocorrências envolvendo resíduos no STTADE, que coloquem em risco o meio ambiente ou a saúde pública, o gerenciador deverá, imediatamente após o ocorrido, adotar as medidas necessárias, sob pena de responsabilização por dano ao meio ambiente.

Desta forma, a responsabilidade pela destinação adequada dos resíduos é da fonte geradora, independente da contratação de serviços de terceiros; fica proibida a queima, a céu aberto, de resíduos sólidos de qualquer natureza, ressalvadas as situações de emergência sanitária, reconhecidas por esta Fundação (FEPAM); o óleo lubrificante usado somente poderá ser alienado a coletores de óleo e refinadores que possuam licença do órgão ambiental estadual, e o empreendedor deverá manter disponível, pelo prazo de 05 (cinco) anos, as notas fiscais de alienação do óleo lubrificante usado, conforme Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) n.º 362/2005<sup>151</sup>, de 23/06/2005, DOU de 27/06/2005, e cadastro junto a Agência Nacional de Petróleo (ANP); é vedada a coleta e o transporte de embalagens plásticas

---

<sup>148</sup> ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12235:1992. **Armazenamento de resíduos sólidos perigosos: Procedimento**. São Paulo: ABNT, 1992.

<sup>149</sup> ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11174:1990. **Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes: Procedimento**. São Paulo: ABNT, 1990.

<sup>150</sup> RIO GRANDE DO SUL. **Decreto Estadual n.º 38.356**, de 01 de abril de 1998. Aprova o Regulamento da Lei n.º 9.921, de 27 de julho de 1993, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em:

<[http://www.al.rs.gov.br/Legis/M010/M0100099.ASP?Hid\\_Tipo=TEXT0&Hid\\_TodasNormas=6792&hTexto=&Hid\\_IDNorma=6792](http://www.al.rs.gov.br/Legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_TodasNormas=6792&hTexto=&Hid_IDNorma=6792)> Acesso em: 12 nov. 2018.

<sup>151</sup> BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução n.º 362**, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Publicada no DOU n.º 121, de 27 de junho de 2005, Seção 1, páginas 128-130. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=466>> Acesso em: 12 nov. 2018.

de óleo lubrificante pós-consumo por empresas que não sejam credenciadas pelo distribuidor ou fabricante destes produtos, conforme Portaria da Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (SEMA/FEPAM) nº 001-2003, de 13/05/2003<sup>152</sup>.

Nas áreas de tancagem<sup>153</sup>, contempla-se a operação de posto de abastecimento próprio com as seguintes características: tanque de diesel, aéreo, com capacidade de armazenamento de 5.000 litros. O abastecimento dos tanques de combustíveis só poderá ser realizado por veículos licenciados para Fontes Móveis de Poluição na Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM). Todas as áreas de tancagem (diesel) e abastecimento de combustível deverão ser impermeabilizadas e protegidas por bacias de contenção, conforme a Norma Brasileira (NBR) nº. 17.505<sup>154</sup> da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), de modo a evitar a contaminação da área por possíveis vazamentos.

A área de tancagem de combustíveis deve ser dotada de pista de abastecimento e descarga com piso de concreto impermeável e sistema de drenagem com canaletas convergindo para uma Caixa Separadora para Óleo e Lama (CSOL). Nas áreas de manutenção de maquinário e veículos deverão ser instaladas canaletas para escoamento dos fluidos com caixa de armazenamento, devendo ser realizado o planejamento da periodicidade da limpeza dessas instalações. Na área de estacionamento de veículos, as atividades de manutenção deverão ser realizadas somente nos locais com piso impermeável e com canaletas de contenção. Caso o empreendedor queira ampliar a sua área de manutenção, o mesmo deve apresentar projeto que contemple toda a estrutura necessária e igual à já existente, nos termos da Licença de Operação (LO) nº. 04732/2018.

Para o monitoramento, devem ser apresentados relatórios anuais, contemplando as principais atividades realizadas no empreendimento, com a execução das medidas de controle ambiental implantadas no período, bem como, o cumprimento na íntegra de todas as condicionantes referidas, sendo a resposta individualizada, item por item, com registro

---

<sup>152</sup> RIO GRANDE DO SUL. **Portaria SEMA/FEPAM nº 001/2003**, de 08 de março de 2002. Aprova os procedimentos para licenciamento das atividades de recebimento, armazenamento e destinação final, das embalagens de óleos lubrificantes, no Estado do Rio Grande do Sul, nos termos do artigo 14 do decreto estadual n.º 38356, de 01/04/1998, que regulamenta a lei estadual n.º 9921, de 27/07/1993. Rio Grande do Sul, RS, 08 mar. 2002. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/legislacao/arq/leg0000000030.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

<sup>153</sup> “Armazenamento de líquidos em tanques. A capacidade desses tanques”. Etimologia (origem da palavra tancagem). Do inglês *tankage*”. PORTUGUÊS, Dicionário Online de. **Significado de Tancagem**. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/tancagem/>>. Acesso em: 14 maio 2019.

<sup>154</sup> ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17505-7:2015. **Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis**. Parte 7: Proteção contra incêndio para parques de armazenamento com tanques estacionários. São Paulo: ABNT, 2015.

fotográfico detalhado; planta baixa de todas as áreas construídas no empreendimento; relatório de acompanhamento das mudas que contenha: planta de localização dos plantios, taxa de sobrevivência, estágio de desenvolvimento e relatório fotográfico; planta planialtimétrica do avanço de lavra e com a(s) frente(s) de lavra prevista (s) para o período, a direção e o sentido de avanço de lavra, com a proposta de configuração final da cava, sobreposta ao mapa de vegetação, para o período de vigência da licença preterida; cronograma proposto para todas as atividades para o período; Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de Execução do responsável técnico do meio físico e do meio biótico responsável pelas informações acima solicitadas, conforme descrito na Licença de Operação (LO) n°. 04732/2018.

Seguido este cronograma e todas as regras impostas para o funcionamento da empresa, torna-se possível o intento de causar o menor impacto possível, ao meio ambiente, na área em que é realizada a extração do basalto.

### 3.4 O FUTURO DAS EMPRESAS DE MINERAÇÃO DE BASALTO NO TOCANTE À QUESTÃO AMBIENTAL

Não resta dúvida de que a exploração mineral é uma das atividades antrópicas<sup>155</sup>, que causam profundas degradações ambientais. Entretanto, sendo o Brasil um país rico em recursos minerais, esta atividade se torna de grande importância econômica.

Cristina Ramos<sup>156</sup> comenta que “dentre os fatores que favorecem essa riqueza está a variedade de terrenos de diferentes idades e estruturas geológicas, além do tamanho do território”. O que faz a diferença, com relação às jazidas minerais, no Brasil, são as dimensões das terras, ricas em recursos minerais, com diversidade de solo e antiguidade.

Vale destacar a contribuição de Patrícia Muricy<sup>157</sup>:

Diante dos desafios pelos quais passa a área de mineração, as empresas têm

<sup>155</sup> “São todas aquelas decorrentes da ação humana. O nome genérico antrópico ou antropogênico resume tudo o que ocorre a partir da ação do homem. Embora se possa considerar o ser humano como espécie participante do ecossistema, esta vêm explorando e provocando mudanças agressivas no meio ambiente. As quais procuram favorecer a espécie humana, mas desequilibram o ecossistema. Dessa forma, as atividades antrópicas estabelecem uma situação oposta à do processo sucessivo natural.”. INFORMAL, Dicionário. **Atividades antrópicas**. 2016. Disponível em: <<https://www.dicionarioinformal.com.br/significado/atividades%20antr%C3%B3picas/25618/>>. Acesso em: 14 maio 2019.

<sup>156</sup> RAMOS, C. R. **Recursos Minerais do Brasil**. Slideshare, 2009. p. 13. Disponível em: <[www.slideshare.net/cristinaramos/recursos-minerais-do-brasil](http://www.slideshare.net/cristinaramos/recursos-minerais-do-brasil)> Acesso em: 13 nov. 2018.

<sup>157</sup> MURICY, Patrícia. **As tendências da mineração 2018: 10 questões que vão impactar a indústria da mineração**. p. 1-6. Disponível em: <<https://www2.deloitte.com/br/pt/pages/energy-and-resources/articles/tendencias-mineracao.html#>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

assumido uma postura de **inovação**, que deve ser ainda mais forte na próxima década. ‘Esta é a questão mais gritante para o setor e deve ser o foco das mineradoras. **Tudo o que estiver relacionado à melhoria da eficiência tem grande relevância hoje e é tendência para o futuro próximo**’. (grifo nosso)

As empresas de mineração precisam acompanhar os avanços tecnológicos como forma de melhorar e modernizar as formas de exploração. O contexto atual proporciona ao setor de mineração a busca pelo aperfeiçoamento como forma de proteção e conservação do meio ambiente, para que não haja o esgotamento dos recursos naturais.

Nos anos vindouros as empresas que realizam as atividades de mineração terão de voltar os olhos para novas tecnologias, a fim de atuarem com maior eficiência, buscando a proteção dos recursos minerais para a garantia do futuro da atividade extrativista e da preservação do meio ambiente.

Este aspecto também é comentado por Marcelo Villela<sup>158</sup>:

**O avanço visto nos últimos dois ou três anos permitiu que a tecnologia digital se tornasse mais acessível, ou seja, mais barata para as empresas e mais fácil de ser usada.** Foi-se o tempo em que montar um modelo estatístico com os dados disponíveis para descobrir qual era a melhor decisão a se tomar diante de um problema poderia levar até 24 horas. Era um prazo tão longo que tornava a informação inútil. Hoje esses modelos estatísticos são montados em questão de minutos. [...]. **É um momento em que muitas empresas estão falando sobre o “digital” e o seu potencial para provocar transformações.** Há uma gama de oportunidades para melhoria nos processos corporativos, mas para nós da mineração o verdadeiro valor do digital está nas áreas operacionais. **É preciso ir a campo e trabalhar na linha de frente do negócio para entender como podemos beneficiar o empregado na ponta em seu trabalho do dia a dia seja nas minas, ferrovias e portos.** (grifo nosso)

A utilização dos meios digitais e das novas tecnologias impulsiona as atividades extrativistas e de exploração de recursos minerais, transformando a dinâmica de atuação das empresas deste setor.

Nesta senda, cabe citar a contribuição de Paulo de Sá<sup>159</sup>, que expõe algumas considerações acerca do futuro da mineração nos próximos anos, apontando que dependerá dos acontecimentos na economia chinesa, em especial, uma vez que os produtores precisam

<sup>158</sup> VILLELA, Marcelo. A mineração do futuro é digital. fevereiro 21st, 2017, 0:24. Inteligência e Tecnologia em Mineração. **Revista MINING.com - a mine of information**. p. 1-6. Disponível em: <<http://cio.com.br/opiniao/2017/02/21/a-mineracao-do-futuro-e-digital/#sthash.IWcel00U.dpuf>>; <<http://noticiasmineracao.mining.com/2017/02/21/a-mineracao-do-futuro-e-digital/>> Acesso em: 13. nov. 2018.

<sup>159</sup> SÁ, Paulo de. (Gerente de Energia e Atividades Extrativas do Banco Mundial). Sessão plenária **“Investimentos em Mineração, Panorama Atual do Mercado de Commodities e os Desafios para o Desenvolvimento da Indústria de Mineração em uma Nova Era de Preços das Commodities”**. 16º Congresso Brasileiro de Mineração. 2015. p. 12. Disponível em: <<http://www.brasilmineral.com.br/noticias/futuro-da-minera%C3%A7%C3%A3o-ainda-depende-da-china>> Acesso em: 13 nov. 2018

desbravar caminhos para resolver o problema da sobrecapacidade de produção, aumentando os preços das commodities no mercado. Tudo dependerá, também, da oscilação da taxa de juros nos Estados Unidos, o que gera um impacto sobre a capacidade das empresas e dos países de acessarem o mercado financeiro e, assim, continuar com os seus investimentos. Ressalta, ainda, que os investimentos em projetos de mineração estão mais seletivos, afirmando que os projetos mais competitivos e de amadurecimento mais rápido, terão maior facilidade na captação de recursos. Cita que não vislumbra um grande crescimento da produção de minério. Contudo, destaca que os produtores com baixo valor para investimento deverão expandir a capacidade de produção.

Percebe-se que o mundo digital faz parte da vida dos indivíduos, assim como do desenvolvimento do empreendedorismo como um todo. Deste modo, o investimento das empresas exploradoras de recursos naturais é um fato que não pode ser evitado, uma vez que fechar os olhos para o desenvolvimento tecnológico e não utilizar os meios digitais, atualmente, significa retroagir, bem como a própria estagnação do empreendimento.

Apesar de não haver estimativa de grande desenvolvimento do setor de mineração, há expectativas de que os pequenos produtores, que utilizam de poucos recursos para a atividade extrativista, devem ficar atentos e buscar a expansão de sua capacidade de produção.

Ao analisar o setor de mineração, um estudo do Instituto Brasileiro de Mineração<sup>160</sup> destaca:

**A mineração e os metais formam a base da sociedade hoje e no futuro. Seu uso permeia todas as esferas da vida e são essenciais para a vida moderna. Devido a isso, pode-se considerar que a mineração, os minerais e os metais sejam relevantes para o desenvolvimento econômico e social de muitos países. Assim como qualquer atividade humana, há implicações significativas – tanto positivas quanto negativas – de cunho social, ambiental e econômico em cada etapa da cadeia produtiva da mineração. Tais implicações podem ser geridas de forma eficaz e eficiente, a fim de servirem de alicerce para o desenvolvimento econômico, social e ambientalmente responsável e sustentável. (grifo nosso)**

A utilização de minério e metais faz parte da vida humana na atualidade e fará no futuro, pois os recursos minerais são de grande importância para o desenvolvimento econômico e social de muitos países. Considerando que há reflexos positivos e negativos decorrentes dessa atividade, é importante lembrar que os infortúnios causados pela atividade mineradora podem ser mitigados e controlados, eficientemente, de forma que a mineração e o seu extrativismo

---

<sup>160</sup> IBRAM, Instituto Brasileiro de Mineração. **Indústria da mineração**. Mineração & Economia Verde. Encontro da indústria para a sustentabilidade. 2012. CNI – Confederação Nacional da Indústria. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00002708.pdf>> Acesso em: 13 nov. 2018.

continuem contribuindo para o desenvolvimento social, econômico e ambiental do Brasil.

Este aspecto também é comentado por Andréa Mechi e Djalma Luiz Sanches<sup>161</sup>:

[...] há um grande caminho a percorrer que passa necessariamente pela promoção de ações e projetos setoriais dirigidos ao planejamento, ordenamento e aprimoramento tecnológico da atividade de mineração, além da modernização dos instrumentos de licenciamento e fiscalização. Frequentemente, a mineração é desenvolvida em locais sensíveis ambientalmente e muito importantes para a preservação da biodiversidade, dos recursos hídricos, da paisagem e dos demais recursos naturais, que mostram equívocos técnicos ao considerarem previamente essa atividade como sendo de baixo impacto ambiental. Insta dizer que, em caso de exploração mineral, em área de preservação permanente, o enquadramento como atividade de baixo impacto ambiental está fora de cogitação.

Resta evidente a necessidade de avanços em todos os níveis e setores da atividade extrativista, buscando a preservação do meio ambiente e da biodiversidade. Não se pode olvidar que o desenvolvimento de projetos eficientes e a análise das áreas a serem exploradas, com responsabilidade e aprimoramento tecnológico, são de extrema importância para a manutenção dos recursos naturais para as futuras gerações.

Desta forma, é possível compreender que somente com ações coletivas e harmônicas, visando a proteção do meio ambiente e com o objetivo de promover a sua sustentabilidade, pode-se alcançar o crescimento desejado, em âmbito nacional, para o futuro da mineração e das gerações que estão por vir.

---

<sup>161</sup> MECHI, Andréa; SANCHES, Djalma Luiz. Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. **Estudos Avançados**, [s.l.], v. 24, n. 68, p.209-220, 2010. FapUNIFESP (SCIELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142010000100016>. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142010000100016](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000100016)>. Acesso em: 13 nov. 2018.

## CONCLUSÃO

Ao longo deste trabalho foi possível constatar que, dentre os insumos minerais para agregados com emprego na construção civil, encontra-se a mineração de basalto (brita e outros subprodutos), atuando como base de sustentação para a maioria dos segmentos industriais. Hoje, a extração mineral de basalto desempenha papel fundamental na economia gaúcha, não só como geradora de empregos e impostos, mas, também, como fator determinante para o desenvolvimento de elevado número de Municípios do interior da serra gaúcha.

Embora tenha um papel protagonista na economia da referida região, é preciso analisar com cautela, pois, além dos benefícios econômicos e sociais, também há custos ambientais decorrentes da atividade. Importa mencionar que a análise parte da observação do Direito Ambiental, isto é, dos aspectos legais que envolvem a extração de minerais do solo e como as empresas mineradoras manejam os potenciais riscos de danos ao ambiente onde se localizam. Isso porque a comunidade dessas regiões exploradas arcam, também, com o ônus da atividade extrativista.

Ao longo desta pesquisa buscou-se identificar e elucidar qual é o custo ambiental deste tipo de empreendimento à região da serra gaúcha. Constatou-se que há impactos locais negativos ao meio explorado, a partir das jazidas de basalto. Porém, com um plano efetivo de recuperação ambiental, é possível reintegrar o meio antes explorado, sem danos ambientais significativos. A topografia local é modificada, há o desmatamento da cobertura vegetal, dentre outros aspectos que podem ser minimizados após o término dos trabalhos e fechamento das atividades econômicas no local. Salienta-se que no caso da não concretização do plano de recuperação pela empresa, os danos ambientais permanecerão, podendo tornar o local estéril.

O uso desregrado do solo pode ameaçar a sustentabilidade do empreendimento. Dizer que determinada atividade econômica é sustentável implica na existência de estudos ambientais prévios ao início da exploração, extração e produção, no diagnóstico da viabilidade do empreendimento, isto é, se o ambiente local suporta esse tipo de exploração, se há planos de mitigação e de compensação ambiental, dentre outros quesitos legais. A sustentabilidade está pautada na cominação dos interesses sociais, econômicos e ambientais. No momento em que o custo ambiental é muito maior que os benefícios sociais e econômicos, é preciso repensar esse tipo de investimento.

O Direito Ambiental e seus princípios trazem institutos que envolvem a proteção e preservação dos recursos naturais, iniciando pelo artigo 225 da atual Constituição brasileira. Ademais, a regulamentação do uso dos meios naturais se dá por meio de leis e resoluções, cujo escopo é harmonizar os interesses sobre o meio ambiente.

Os princípios ambientais são norteadores da legislação pertinentes ao tema, especialmente, os princípios da prevenção e da precaução. O primeiro é aplicado no momento em que é verificada a viabilidade de um empreendimento, com a necessidade prévia de planos de mitigação e compensação ambiental. A prevenção significa que o conhecimento que se tem sobre os potenciais danos ambientais é suficiente para que se planeje meios de mitigá-los ou compensá-los. O segundo, implica na não viabilidade de determinado empreendimento pela falta de conhecimento (certeza científica) de área que poderá vir a ser degradada, sem possibilidade de recuperá-la.

Compreende-se e presume-se que aquele que trabalha e empreende no setor minerário conhece e atua dentro dos conceitos principiológicos e normativos do Direito Ambiental brasileiro. Este fator é basilar para que as mineradoras cumpram com a sua responsabilidade ambiental perante a sociedade.

A extração de minérios é conhecida por trabalhar com recursos não renováveis e de significativo impacto ambiental, essenciais para o fornecimento de matéria prima em todos os setores econômicos. Por ser uma atividade estratégica ao desenvolvimento nacional, os efeitos socioeconômicos e ambientais precisam ser considerados e incluídos no planejamento empresarial que, no caso específico da mineração começa por atender a requisitos legais como a realização de estudo de impacto ambiental.

O licenciamento ambiental se apresenta como uma ferramenta útil à verificação da viabilidade ambiental, que inclui o estudo referido acima. Ele permite que se analise o uso dos recursos naturais para além da perspectiva monetária, e que se considere os custos e benefícios ambientais da exploração da atividade econômica. O licenciamento se perfaz de uma série de etapas que buscam demonstrar se é possível autorizar ou não determinada atividade, tal qual a exploração e extração de basalto.

Na Serra Gaúcha, o basalto é um mineral de qualidade que se apresenta como protagonista na economia, sendo uma importante contribuição social para o desenvolvimento do país, notadamente, em termos de emprego. É um mercado em ascensão, produtor de riquezas e, de grande valia para a região da Serra do Estado do Rio Grande do Sul.

Visto esses benefícios, também se observou que é um setor que precisa ser

constantemente fiscalizado, para que esteja dentro das normas legais, pois envolve a possibilidade de significativos impactos como o desmatamento de áreas verdes, bancadas de esteiro, disposição de rejeitos, alteração do padrão topográfico, entre outras consequências ambientais à área atingida. A atividade minerária, quando conta com um aparato de fiscalização, por parte do Poder Público e dos órgãos responsáveis, pode passar a ser sustentavelmente viável. Atualmente, existem leis específicas que regulamentam a fiscalização, estudos direcionados ao Direito Minerário e uma rigorosa dinâmica destinada à aquisição das licenças ambientais necessárias para que o empreendimento seja instalado e tenha continuidade.

A empresa MigBritas, abordada no terceiro capítulo, é um exemplo onde foi possível ilustrar a estruturação da atividade minerária acoplada aos parâmetros legais exigidos nas esferas federal, estadual e municipal. A partir da observação do seu funcionamento e da sua relação com o Direito Ambiental, notou-se que há uma busca por atenuação dos efeitos da exploração minerária, no sentido de promover a recuperação ambiental do meio explorado.

Vale repisar que a empresa analisada possui a autorização da Agência Nacional de Mineração para a exploração da jazida e o direito de lavra concedido. Possui engenheiro de minas contratado, com registro junto ao CREA/RS, tanto para a empresa como para o próprio profissional; detém Licença de Operação devidamente autorizada na FEPAM e, por ser uma área de grande extensão, também a autorização do IBAMA, uma vez que a própria empresa realiza as detonações de rochas com explosivos, tendo o Certificado do Exército – CR para uso de explosivos e detonação. Por ser uma área que abrange vegetação considerada parte da Mata Atlântica, a empresa possui uma bióloga, contando, também, com uma especialista em engenharia do trabalho.

Por fim, mas de igual importância para consolidar a fusão da teoria com a prática, no que toca ao dever de preservação ambiental, a Migbritas possui, de acordo com exigência legal, o Plano Formal de Recuperação Ambiental. A recuperação das minas utilizadas acontecerão somente após o término das atividades de extração e exploração do basalto. Viu-se que há um planejamento para reintegrar os locais explorados, devido a paisagem ser modificada ao longo da atividade empresarial. Salienta-se que existem e fazem parte do planejamento de recuperação ambiental da Migbritas, inúmeras medidas fundadas para a compensação ambiental e a reintegração do meio ambiente.

Por fim, pode-se dizer que a extração de basalto é uma atividade necessária para o desenvolvimento urbano e rural, caracterizando-se como uma alteração pontual no meio ambiente, uma vez que, caso as mineradoras concretizem o plano real de recuperação do meio

degradado, é possível reconstitui-lo, podendo servir novamente ao uso humano.

Não obstante, o estudo demonstrou ser essencial que as mineradoras adotem métodos sustentáveis para tornar a extração menos agressiva possível ao meio ambiente, utilizando-se das melhores tecnologias disponíveis e estudos ambientais para a minimização e compensação dos impactos por elas gerados.

## REFERÊNCIAS

A ENGENHARIA, Ecivil Descomplicando. **Berma**: significado de berma. Disponível em: <<https://www.ecivilnet.com/dicionario/o-que-e-berma.html>>. Acesso em: 14 maio 2019.

AIRES, Luiz. **Os perigos do material particulado**. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/1379-material-particulado>> Acesso em: 14 mai. 2019.

AMADO, Frederico. **Direito Ambiental**. 5 ed. Salvador: Juspodivm. 2017.

ANTUNES, Janete Rotta; LANZER, Rosane Maria. A Pedra Basalto como Recurso Turístico: Análise das Potencialidades na Região Uva e Vinho. In: Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul, 2., 2004, Caxias do Sul. **Anais do II Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul**. Caxias do Sul: Educs, 2004. p. 1 - 16. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/site/midia/arquivos/38-a-pedra-basalto.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2018.

\_\_\_\_\_, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 9. ed. rev., amp. e atual. Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 2006.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9653:2018. **Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas**. Comitê: ABNT/CB-018 Cimento, Concreto e Agregados. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=398390>> Acesso em: 14 mai. 2019.

\_\_\_\_\_. NBR 11174:1990. **Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes** - Procedimento. São Paulo: ABNT, 1990.

\_\_\_\_\_. NBR 12235:1992. **Armazenamento de resíduos sólidos perigosos** - Procedimento. São Paulo: ABNT, 1992.

\_\_\_\_\_. NBR 17505-7:2015. **Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis**. Parte 7: Proteção contra incêndio para parques de armazenamento com tanques estacionários. São Paulo: ABNT, 2015.

AZEVEDO, Álvaro Villaça. **Teoria Geral das Obrigações e Responsabilidade Civil**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

BACCI, D.C. **Vibrações geradas pelo uso de explosivos no desmonte de rochas**: avaliação dos parâmetros físicos do terreno e dos efeitos ambientais. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2000. V.1 (Texto) e V.2 (Anexos). (Tese de Doutorado).

BARBOSA, F.L.M.; GURMENDI, A.C. **Economia Mineral do Brasil**. Brasília: DNPM, 2002. 278 p.

BENAKOUCHE, Rabah, CRUZ, René Santa. **Avaliação Monetária do Meio Ambiente**. São Paulo: Makron Books, 1994.

BENJAMIN, Antonio Herman de Vasconcelos e. Os princípios do estudo de impacto ambiental como limites da discricionariedade administrativa. **Revista Forense**, Rio de Janeiro, n. 317, p. 25-45, jan./mar. 1992. Disponível em: <<http://bdjur.stj.jus.br/dspace/handle/2011/8746>>. Acesso em: 12 jun. 2012.

BLOG, Meu Resíduo (Ed.). **7 atitudes para evitar o impacto ambiental**. 2016. Disponível em: <<http://www.meuresiduo.com/categoria-1/7-atitudes-para-evitar-o-impacto-ambiental>>. Acesso em: 04 nov. 2018.

BRASIL, **Constituição Federal (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado 1988. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao34.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao34.htm)>.

\_\_\_\_\_, Ministério de Minas e Energia. **Atribuições da ANM: Compatibilização DNPM/ANM**. Brasília, 26 de julho de 2017. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/dnpm/paginas/ouvidoria/palestra-diretor-geral-reuniao-dirigentes-dnpm-julho-de-2017>> Acesso em: 30 out. 2018.

\_\_\_\_\_, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 001**, de 23 de janeiro de 1986. Brasília, DF, 23 jan. 1986. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>.

\_\_\_\_\_, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 10**, de 6 de dezembro de 1990. Dispõe sobre normas específicas para o licenciamento ambiental de extração mineral, classe II. Publicada no DOU, de 28 de dezembro de 1990, Seção 1, páginas 25540-25541. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=107>> Acesso em: 12 nov. 2018.

\_\_\_\_\_, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 237**, de 19 de dezembro de 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>

\_\_\_\_\_, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 362**, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Publicada no DOU nº 121, de 27 de junho de 2005, Seção 1, páginas 128-130. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=466>> Acesso em: 12 nov. 2018.

\_\_\_\_\_, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 9**, de 6 de dezembro de 1990. Dispõe sobre normas específicas para o licenciamento ambiental de extração mineral, classes I, III a IX. Publicada no DOU, de 28 de dezembro de 1990, Seção 1, páginas 25539-25540. Disponível em:

<<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=106>> Acesso em: 12 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos Programa de Proteção e Melhoria da Qualidade Ambiental. **Manual de Normas e Procedimentos para Licenciamento Ambiental no Setor de Extração Mineral**. Brasília, DF, 2001. p. 01. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_pnla/\\_arquivos/MANUAL\\_mineracao.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/MANUAL_mineracao.pdf)>. Acesso em: 4 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Relatório Anual de Lavra 2015**. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/dnpm/paginas/ral>>. Acesso em: 14 maio 2019.

\_\_\_\_\_. **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 do Meio Ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF, 06 jun. 1990. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/Antigos/D99274.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99274.htm)>. Acesso em: 06 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.428**, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm)> Acesso em: 09 dez. 2018.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 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, DF: 2 set. 1981. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)>.

\_\_\_\_\_. Superior Tribunal de Justiça. Disponível em: <[www.stj.jus.br](http://www.stj.jus.br)>.

\_\_\_\_\_. Superior Tribunal De Justiça. **Linha do tempo**: um breve resumo da evolução da legislação ambiental no Brasil. 2010. Disponível em: <<https://stj.jusbrasil.com.br/noticias/2219914/linha-do-tempo-um-breve-resumo-da-evolucao-da-legislacao-ambiental-no-brasil>>. Acesso em: 12 out. 2018.

CARLI, Vilma Maria Inocêncio. **A obrigação legal de preservar o meio ambiente**. Campinas: ME, 2004.

CARVALHO FILHO, Carlos Henrique de. In: **Revista de Direito Ambiental**. n, 3, jan-mar., 1998. Revista dos Tribunais.

\_\_\_\_\_, Eliane Garcia de. **O Setor de Rochas Ornamentais do Ceará**: reflexões e desafios. 2003. 445p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade de Fortaleza: UNIFOR, Fortaleza/CE, 2003.

COLOMBO, Silvana Raquel Brendler. O Princípio do poluidor-pagador. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, 2012, não paginado. Disponível em: <[http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=](http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=)

932>. Acesso em: 12 abr. 2019.

DERANI, Cristiane. **Direito Ambiental Econômico**. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

DESPAX, Michel. Droit de l'environnement. Librairies Techniques, 1980. In: **Revue Juridique de l'Environnement**, n°3, 1980. pp. 268-269. Disponível em: <[www.persee.fr/doc/rjenv\\_0397-0299\\_1980\\_num\\_5\\_3\\_1579\\_t1\\_0268\\_0000\\_3](http://www.persee.fr/doc/rjenv_0397-0299_1980_num_5_3_1579_t1_0268_0000_3)>.

DRASZEWSKI, Carla. **Diagnóstico de área degradada por extração de basalto**: estudo de caso em Foz do Iguaçu/PR, 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Faculdade Dinâmica de Cataratas. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/5191132-Uniao-dinamica-de-faculdades-cataratas-faculdade-dinamica-das-cataratas-curso-de-engenharia-ambiental.html>> Acesso em: 12 nov. 2018.

EXAME. **Os 25 países mais desenvolvidos do mundo**. 2016. Elaborado por Gabriela Ruic. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/mundo/os-25-paises-mais-desenvolvidos-do-mundo/>>. Acesso em: 08 out. 2010.

FARIAS, Talden Queiroz. Evolução histórica da legislação ambiental. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, v. x, n. 39, não paginado, mar. 2007. Disponível em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=1545](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=1545)> Acesso em: 18 out. 2018.

FARINA, Geraldo. **História de Nova Prata**. Caxias do Sul: EDUCS, 1986. 301p.

FERREIRA, Luiz Pinto. O Meio Ambiente, os Crimes e os Danos Ecológicos. **Revista do Instituto dos Advogados de Pernambuco (IAP)**, v. 1 n. 2, Recife, 2000. p. 22-23.

FIGUEIREDO, Guilherme José Purvin de. **Curso de Direito Ambiental**. 6. ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2013.

FREIRE, William. **Considerações jurídicas sobre o estéril e o rejeito na mineração**. 2014. Disponível em: <<https://williamfreire.com.br/publicacoes/artigos/consideracoes-juridicas-sobre-o-esteril-e-o-rejeito-na-mineracao/>>. Acesso em: 14 maio 2019.

FREITAS, Vladimir Passos de. **A Constituição Federal e a Efetividade das Normas Ambientais**. 2. ed. rev. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais. 2002.

GEHLEN, Ibanor Volmir. Exploração de Basalto na Região das Missões do Estado do Rio Grande do Sul. **Educação Ambiental em Ação**, Caxias, v. 23, n. , não paginado, maio 2008. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=565>>. Acesso em: 25 set. 2018.

GEOGRAFIA, Só. **Extrativismo Mineral**. 2007. Virtuoso Tecnologia da Informação. Disponível em: <<https://www.sogeografia.com.br/Conteudos/GeografiaEconomica/extrativismo/mineral.php>> . Acesso em: 07 abr. 2019.

GERMANI, Darcy José. **A Mineração no Brasil**. Relatório Final. Rio de Janeiro, 2002, p. 07. Instituto Ambiental do Paraná (IAP). Histórico. Disponível em:

<<https://www.finep.gov.br/images/a-finep/fontes-deorcamento/fundos-setoriais/ct-mineral/a-mineracao-no-brasil.pdf>> Acesso em 13 set. 2018.

GONÇALVES, Carlos Roberto. **Direito civil brasileiro: responsabilidade civil**. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. 4v.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito Ambiental**. 3ª Edição. Rev. e Atual. São Paulo. Editora Atlas S.A. 2014.

IBRAM, Instituto Brasileiro de Mineração. **Indústria da Mineração**. Mineração & Economia Verde. Encontro da indústria para a sustentabilidade. 2012. CNI – Confederação Nacional da Indústria. Disponível em:  
<<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00002708.pdf>> Acesso em: 13 nov. 2018.

INFORMAL, Dicionário. **Atividades Antrópicas. 2016**. Disponível em:  
<<https://www.dicionarioinformal.com.br/significado/atividades%20antr%C3%B3picas/25618/>>. Acesso em: 14 maio 2019.

LAVADORES, Controlar Sistemas de Controle de Poeira e. **Despoeiramento: Aspersão em Britagem**. Disponível em: <<http://controlarsistemas.com/aspersao-em-britagens>>. Acesso em: 14 maio 2019.

LNEG LABORATÓRIO PARA A SUSTENTABILIDADE (Portugal). República Portuguesa. **Dossiers Temáticos**. Disponível em:  
<[http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/dossiers/planeta\\_terra/vulcanismo](http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/dossiers/planeta_terra/vulcanismo)>. Acesso em: 02 maio 2019.

MACEDO, A. B; BORDIGNON. A mineração de areia na Região Metropolitana de São Paulo: aspectos econômicos, geológicos e ambientais. In: **Simpósio Regionais de Geologia**, v.1, 1985.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 1. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Malheiros Editores, 2010.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 21ª edição. São Paulo: Malheiros, 2013.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 22. ed. São Paulo: Malheiros, 2014.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 23ª ed. Rev., ampl. e atual. São Paulo: Malheiros Editores, 2015.

MARINA, Carine. Extrativismo mineral de basalto x direito ambiental: Sustentabilidade e proteção ao meio ambiente. Trabalho de Conclusão de Curso. 2019.7 fotografias.

MECHI, Andrea. **Análise Comparativa da Gestão Ambiental de Cinco Pedreiras: Proposta de um Sistema de Gestão Ambiental**. Campinas: Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 1999. Disponível em:  
<[file:///C:/Users/User/Desktop/Mechi\\_Andrea\\_M.pdf](file:///C:/Users/User/Desktop/Mechi_Andrea_M.pdf)> Acesso em: 07 abr. 2019.

MECHI, Andréa; SANCHES, Djalma Luiz. Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. **Estudos Avançados**, [s.l.], v. 24, n. 68, p.209-220, 2010. FapUNIFESP

(SCIELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142010000100016>. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142010000100016](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000100016)>. Acesso em: 13 nov. 2018.

MEIRA, José de Castro. Direito Ambiental. **Informativo Jurídico da Biblioteca Ministro Oscar Saraiva**, Brasília, v. 19, n. 1, p.1-13, jun. 2008. Disponível em: <https://ww2.stj.jus.br/publicacaoainstitucional/index.php/informativo/article/viewFile/447/405>>. Acesso em: 08 out. 2018.

MELO, Marco Aurélio Bezerra de. Brevíssimo Ensaio sobre a Função Socioambiental da Propriedade. **Genjurídico**, São Paulo, não paginado, set. 2018. Disponível em: <http://genjuridico.com.br/2018/09/14/brevissimo-ensaio-sobre-funcao-socioambiental-da-propriedade/>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente**. 3. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 9. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2014.

MINERAL, Departamento Nacional de Produção. **Portal da Outorga: Registro de Licença**. Disponível em: <http://outorga.dnpm.gov.br/SitePages/Regimes%20Licenciamento.aspx>>. Acesso em: 14 maio 2019.

MIRRA, Álvaro Luiz Valery. **Impacto Ambiental: aspectos da legislação brasileira**. 2.ed., rev. e ampl. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002. VIII, 108 p.

MOREIRA, Iara Verocai Dias. **Vocabulário Básico do Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), 1990.

MORRISON, Tom. **Hardrock Gold: A Miner's Tale**, 1992.

MOTOKI, Akihisa et al. **Basalto da Serra Gaúcha e sua Relação com o Desenvolvimento Regional**. In: Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 2004, Belo Horizonte. Belo Horizonte: Ufmg, 2004. 8 p. Disponível em: <https://www.ufmg.br/congrent/Desen/Desen5.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2018.

MURICY, Patrícia. **As tendências da mineração 2018: 10 questões que vão impactar a indústria da mineração**. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/br/pt/pages/energy-and-resources/articles/tendencias-mineracao.html#>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

NACIONAL, Observatório. **Você sabe o que é Fluxo Piroclástico?** Disponível em: <http://resenha-on.blogspot.com/2015/01/voce-sabe-os-e-o-fluxo-piroclastico.html>>. Acesso em: 02 maio 2019.

NATIVA, Blog do Mata (Ed.). **O que é EIA RIMA: Estudo e Relatório de Impacto Ambiental**. 2016. Disponível em: <http://www.matanativa.com.br/blog/o-que-e-eia-rima-estudo-e-relatorio-de-impacto-ambiental/>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

NERY JUNIOR, Nelson, et al. Direito ambiental: prevenção, reparação e repressão. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, 1998.

ONU. **Declaração da Conferência de ONU no Ambiente Humano**. Estocolmo, 5-16 de junho de 1972. Disponível em: <<https://www.silex.com.br/leis/normas/estocolmo.htm>> Acesso em: 18 out. 2018.

PIVA, Rui Carvalho. **Bem Ambiental**. São Paulo: Max Limonad, 2000.

PORTUGUÊS, Dicionário Online de. **Significado de Tancagem**. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/tancagem/>>. Acesso em: 14 maio 2019.

RAMOS, C. R. **Recursos Minerais do Brasil**. Slideshare, 2009. Disponível em: <[www.slideshare.net/cristinaramos/recursos-minerais-do-brasil](http://www.slideshare.net/cristinaramos/recursos-minerais-do-brasil)> Acesso em: 13 nov. 2018.

RANGEL, Tauã Lima Verdán. O Dogma da Vedação ao Retrocesso Ecológico: A Valoração do Preceito do Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado. **Boletim Jurídico**, Brasil, não paginado, abr. 2013. Disponível em: <<https://www.boletimjuridico.com.br/doutrina/artigo/3545/o-dogma-vedacao-ao-retrocesso-ecologico-valoracao-preceito-meio-ambiente-ecologicamente-equilibrado>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

RESENDE, Thalita Mendes; MORAIS, Miriã Fernandes; PACHECO, Patrícia Prado. Exploração mineral na porção norte do município de Uberlândia. O caso de Cruzeirois de Peixoto. Instituto de Geografia UFU. Programa de Pós-graduação em Geografia. **Caminhos de geografia**, revista online. v. 8, n. 23, p. 140 – 146. Edição Especial. Disponível em: <<http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>> ISSN 1678-6343. Acesso em: 21 abr. 2019.

REVISTA DO BASALTO. **Sindicato da Indústria da Extração de Pedreiras de Nova Prata e Região**, 2000.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto Estadual n.º 38.356**, de 01 de abril de 1998. Aprova o Regulamento da Lei nº 9.921, de 27 de julho de 1993, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <[http://www.al.rs.gov.br/Legis/M010/M0100099.ASP?Hid\\_Tipo=TEXT0&Hid\\_TodasNormas=6792&hTexto=&Hid\\_IDNorma=6792](http://www.al.rs.gov.br/Legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_TodasNormas=6792&hTexto=&Hid_IDNorma=6792)> Acesso em: 12 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. Fepam Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Institucional**. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/institucional/institucional.asp>>. Acesso em: 30 out. 2018.

\_\_\_\_\_. Fepam Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Institucional**: principais funções da fepam. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/institucional/funcoes.asp>>. Acesso em: Acesso em: 02 mai. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 09.077**, de 04 de junho de 1990. Institui a Fundação Estadual de Proteção Ambiental e dá outras providências.. . Rio Grande do Sul, RS, 04 jun. 1990. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/FileRepository/repLegisComp/Lei%20n%C2%BA%2009.077.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10.330**, de 27 de dezembro de 1994. Dispõe sobre a organização do Sistema Estadual de Proteção Ambiental, a elaboração, implementação e controle da política ambiental do Estado e dá outras providências.. . Rio Grande do Sul, RS, 27 dez. 1994.

Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/replegis/arquivos/10.330.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.362**, de 29 de julho de 1999. Introduz modificações na Lei nº 10.356, de 10 de janeiro de 1995, dispõe sobre a Secretaria do Meio Ambiente - SEMA e dá outras providências. Rio Grande do Sul, RS, 29 jul. 1999. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/11.362.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.520**, de 03 de agosto de 2000. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Rio Grande do Sul, RS, 03 ago. 2000. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/11.520.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **Portaria SEMA/FEPAM nº 001/2003**, de 08 de março de 2002. Aprova os procedimentos para licenciamento das atividades de recebimento, armazenamento e destinação final, das embalagens de óleos lubrificantes, no Estado do Rio Grande do Sul, nos termos do artigo 14 do decreto estadual n.º 38356, de 01/04/1998, que regulamenta a lei estadual n.º 9921, de 27/07/1993. Rio Grande do Sul, RS, 08 mar. 2002. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/legislacao/arq/leg0000000030.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA)**. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/inicial>> Acesso em: 17 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA**. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura RS. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/conselho-estadual-do-meio-ambiente-consema>>. Acesso em: 02 maio 2019.

ROCHA, Tiago do Amaral; QUEIROZ, Mariana Oliveira Barreiros de. O meio ambiente como um direito fundamental da pessoa humana. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, v. 95, n. , não paginado, dez. 2011. Disponível em: <[http://ambito-juridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=10795&revista\\_caderno=5](http://ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=10795&revista_caderno=5)>. Acesso em: 18 out. 2018.

RODRIGUES, Jean Carlos. **Consequências da antropização no Meio Ambiente**. Setembro, 2012. Disponível em: <<https://bio-consequencias.blogspot.com/2012/09/antropizacao-area-antropizada.html>> Acesso em: 14 mai. 2019.

SÁ, Paulo de. (Gerente de Energia e Atividades Extrativas do Banco Mundial). Sessão plenária “**Investimentos em Mineração, Panorama Atual do Mercado de Commodities e os Desafios para o Desenvolvimento da Indústria de Mineração em uma Nova Era de Preços das Commodities**”. 16º Congresso Brasileiro de Mineração. 2015. Disponível em: <<http://www.brasilmineral.com.br/noticias/futuro-da-minera%C3%A7%C3%A3o-ainda-depende-da-china>> Acesso em: 13 nov. 2018.

SAMPAIO, José Adércio Leite; WOLD, Chris; NARDY, Afrânio. **Princípios de Direito Ambiental na Dimensão Internacional e Comparada**. Belo Horizonte: Del Rey. 2003.

\_\_\_\_\_, Francisco José Marques. **Responsabilidade Civil e Reparação de Danos ao Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 1998.

\_\_\_\_\_, Romulo S. R. **Tópicos de Direito Ambiental: 30 anos da política nacional do meio ambiente**. Lúmen Juris, 2011.

SILVA, João Paulo Souza. Impactos ambientais causados por mineração. **Revista Espaço da Sophia**. Tomazina (PR): n 8, ano I, nov. 2007.

\_\_\_\_\_, José Afonso da. **Direito Ambiental Constitucional**. 20 ed. São Paulo: Malheiros, 2013.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 3. ed. São Paulo: Malheiros, 2002.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 4. ed. São Paulo: PC Editorial. 2003.

SIMÕES, Helena Cristina Guimarães Queiroz. Mineração: perspectiva de sustentabilidade a partir do direito ambiental. Planeta Amazônica: **Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, Mcapá, n. 2, p.127-138, jan. 2010. Disponível em: <<https://periodicos.unifap.br/index.php/planeta/article/view/340/n2Simoes.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2019.

SINDIBRITAS, Sindicato da indústria da mineração de brita, areia e saibro do Estado do Rio Grande do Sul. **Fórum mostrará a importância da mineração ao desenvolvimento econômico e social do RS**. Não paginado, jul. 2016. Disponível em: <<http://sindibritas.com.br/home/?p=1052>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de Direito Ambiental**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

SMETS, Henri. Une charte des droits fondamentaux sans droit à l'environnement. [article] In: **Revue Européenne de Droit de l'Environnement**, n°4, 2001. pp. 383-417. Revue Européenne de Droit de l'Environnement Année. Disponível em: <[https://www.persee.fr/doc/reden\\_1283-8446\\_2001\\_num\\_5\\_4\\_1439](https://www.persee.fr/doc/reden_1283-8446_2001_num_5_4_1439)> Acesso em: 18 out. 2018.

SOUZA, Menahem David Dansiger de. Princípio do poluidor-pagador no Direito Ambiental. **Conteúdo Jurídico**, Brasil, não paginado, dez. 2014. Disponível em: <<http://www.conteudojuridico.com.br/artigo,principio-do-%20poluidor-pagador-no-direito-ambiental,51220.html>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

TAVEIRA, L.C. **Impacto ambiental da mineração**. In: Hommes, V.S. Julgar – Percepção do Impacto Ambiental. São Paulo: Editora Globo.

VILLELA, Marcelo. A mineração do futuro é digital. fevereiro 21st, 2017, 0:24. Inteligência e Tecnologia em Mineração. Publicado na **Revista MINING.com - a mine of information**. Disponível em: <<http://cio.com.br/opiniao/2017/02/21/a-mineracao-do-futuro-e-digital/#sthash.IWcel00U.dpuf>>; <<http://noticiasmineracao.mining.com/2017/02/21/a-mineracao-do-futuro-e-digital/>> Acesso em: 13. nov. 2018.

WIGNALL, Paul B.. Earth science: Lethal volcanism. **Nature**, [s.l.], v. 477, n. 7364, p.285-286, set. 2011. Springer Science and Business Media LLC.  
http://dx.doi.org/10.1038/477285a. Disponível em:  
<<https://www.nature.com/articles/477285a?platform=hootsuite>>. Acesso em: 02 maio 2019.

YOSHIDA, Tatiana Pagotto. **Percepção ambiental e mineração na área urbana de Jaguariuna, SP**. 2005. 136p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em:  
<<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/286932>> Acesso em: 18 abr. 2019.

ZUSMAN, J. (ed.). **Physical Methods in Determinative Mineralogy**. Academic Press, London , 1977.