

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA

CAMILLA ROSA DE SOUZA

A Extração de Areia: Breve Revisão da Legislação Incidente

São Paulo
2022

A Extração de Areia: Breve Revisão da Legislação Incidente

Versão Original

Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para a obtenção do título de Especialista em Gestão de Áreas Contaminadas, Desenvolvimento Urbano Sustentável e Revitalização de Brownfields.

Orientador: José Eduardo Ismael Lutti

São Paulo
2022

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo-na-publicação

Souza, Camilla Rosa

A Extração de Areia: Breve Revisão da Legislação Incidente / C. R. Souza --
São Paulo, 2022.
36 p.

Monografia (MBA em MBA em Gestão de Áreas Contaminadas,
Desenvolvimento Urbano Sustentável e Revitalização de Brownfields) - Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia
Química.

1.Extração de Areia 2.Legislação 3.Mineração I.Universidade de São Paulo.
Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Química II.t.

RESUMO

Souza, C. R. Extração de Areia: Breve Revisão da Legislação Incidente. 2022. 36 f. Monografia (MBA em Gestão de Áreas Contaminadas, Desenvolvimento Urbano Sustentável e Revitalização de Brownfields) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

A areia é um minério finito e não renovável, encontrado em grandes quantidades no Brasil. Este minério pode ser encontrado em leito de rios, várzeas, praias, planícies aluviais entre outros depósitos.

Por ser um importante agregado da construção civil, tornou-se um propulsor da economia mundial. No Brasil, a areia tem um baixo valor agregado, porém, é um dos produtos minerais mais extraídos, principalmente na região sudeste e sul do país.

O presente estudo tem como principal objetivo identificar quais são as principais legislações incidentes na prática desta atividade. Demonstrar alguns dos impactos ambientais negativos decorrentes do processo da extração deste minério, além de quantificar o volume de areia extraído no país de forma legal e ilegal, e quais as consequências que esta prática causa no local da extração.

A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica, tendo como fonte livros, sites da internet, em artigos periódicos, legislação pertinente e demais trabalhos que versam sobre o tema.

Os resultados obtidos possibilitaram identificar quais as legislações incidentes, quais os principais impactos negativos no local e nos arredores da extração de areia, e a quantidade de areia extraída, anualmente do meio ambiente.

A conclusão deste estudo é que a falta de fiscalização pelo poder público implica na extração ilegal do minério.

Palavras chave: Extração de Areia. Legislação. Mineração.

ABSTRACT

Souza, C. R. Sand Extraction: Brief Review of Incident Legislation. 2022. 36 f. Monograph (MBA in Management of Contaminated Areas, Sustainable Urban Development and Revitalization of Brownfields) – Polytechnic School, University of Sao Paulo, Sao Paulo, 2022.

Sand is a finite and non-renewable ore, found in large quantities in Brazil. This ore can be found in river beds, floodplains, beaches, floodplains and other deposits.

For being an important aggregate of civil construction, it has become a propeller of the world economy. In Brazil, sand has a low added value, however, it is one of the most extracted mineral products, mainly in the southeast and south of the country.

The present study has as main objective to identify which are the main legislations incident in the practice of this activity. Demonstrate some of the negative environmental impacts resulting from the extraction process of this ore, in addition to quantifying the volume of sand extracted in the country legally and illegally, and what consequences this practice causes at the extraction site.

The methodology used was bibliographic research, having as source books, internet sites, periodical articles, relevant legislation and other works that deal with the subject.

The results obtained made it possible to identify which legislation is applicable, which are the main negative impacts on the site and surroundings of the sand extraction, and the amount of sand extracted annually from the environment.

The conclusion of this study is that the lack of supervision by the government implies the illegal extraction of ore.

Keywords: Sand Extraction. Legislation. Mining.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mineração de areia: lavra por dragagem em leito de rio

Figura 2. Desmonte hidráulico

Tabela 1. Produção de areia bruta em toneladas

Tabela 2. Produção de areia bruta – arrecadação em Reais

Tabela 3. Solicitação para extração de areia

Tabela 4. Impactos ambientais

LISTA DE SIGLAS

AIA – Avaliação de Impacto Ambiental
APP – Área de Preservação Permanente
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CF – Constituição Federal
DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA – Estudo de Impacto Ambiental
NRM – Normas Reguladoras da Mineração
ONU – Organizações das Nações Unidas
PCA – Plano de Controle Ambiental
PRAD – Plano de Recuperação de Área Degradada
RAP – Relatório Ambiental Preliminar
RCA – Relatório de Controle Ambiental
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	11
3. JUSTIFICATIVA	12
4. METODOLOGIA DA PESQUISA	14
5. REFERENCIAL TEÓRICO	15
5.1. A AREIA E SUA EXTRAÇÃO	15
5.1.1. A extração de areia por dragagem	15
5.1.2. A extração de areia por desmonte hidráulico	16
5.1.3. Quanto se extrai de areia no país	17
6. NORMATIZAÇÃO JURÍDICA DA EXPLORAÇÃO MINERÁRIA	20
6.1. Constituição federal	20
6.2. O Código de Mineração	22
6.3. O Direito Ambiental	24
7. A ATIVIDADE MINERÁRIA E SEUS IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE	26
7.1. Atividades decorrentes da extração de areia que geram impactos negativos ao meio ambiente	27
7.1.1. Fase de instalação	27
7.1.2. Fase de operação	27
7.1.3. Fase de desativação.....	28
8. O DEVER DE REPARAR O DANO AMBIENTAL	29
8.1.Mitigação do dano ambiental	29
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
10. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	34

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é detentor de uma infinidade de riquezas naturais, entre elas os minérios, os quais são encontrados em grande quantidade em todo o território nacional.

A areia é uma substância mineral originada da desagregação de diversos tipos de rochas e pode ser encontrada em vários tipos de depósitos, como aluviões e coluviões (GONÇALVES, 2008). A areia é um sedimento clástico inconsolidado, formado mais comumente por grãos com 0,2 a 2,0 mm de diâmetro e tendo como cores mais usuais o cinza, o amarelo ou o vermelho (LEINZ e AMARAL, 1980).

Na geologia, areia é definida como um material detrítico, com variação de tamanho de partículas, principalmente partículas de quartzo. As principais definições são feitas no sentido de representar um material mineral granular não coesivo, com tamanho de partículas situado entre limites definidos, com composição química e mineralógica variada e com origem inorgânica (CANTO, 2001).

A areia tem baixo valor unitário e sua extração se dá em grandes escalas, haja vista ser matéria-prima necessária para a fabricação de vários bens de consumo. Todavia, o grande consumo deste mineral se dá junto a construção civil.

Tanto que, há relatos históricos que a utilização deste mineral se deu na construção civil, pela primeira vez, nos anos de 8.600 a 7.300 a.C. O povoado do sítio arqueológico de Tell Mureybet – atual território da Síria, utilizou a areia na forma comprimida para a construção de suas casas.

Ressalta-se que as areias de praias e dunas litorâneas não apresentam boa qualidade como material para construção civil devido à presença de sais.

Portanto, a areia está intimamente relacionada ao avanço das civilizações, o que justifica a alta demanda deste mineral até os dias atuais.

A da Constituição Federal traz, em seu artigo 225, a importância do meio ambiente em relação à extração mineral. O citado artigo disciplina que 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. Há indicação expressa ainda no sentido de que, aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a exigência técnica do órgão público regulamentador.

Nisto, nasce o dever ao minerador de cumprir com os ditames legais para a extração de areia, visando a exploração sustentável das jazidas de minérios. Isto porque, quando a atividade

minerária não observa os requisitos legais para a sua extração, esta prática passa a ser realizada de forma ilegal, sendo muito mais impactante e degradante ao meio ambiente.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é identificar quais são as principais legislações incidentes na extração da areia, bem como demonstrar alguns dos impactos ambientais negativos decorrentes do processo da extração deste minério, e de que forma estes impactos ambientais negativos podem ser minimizados.

Como objetivos específicos, vamos quantificar o volume de areia extraído no país de forma legal e ilegal, e quais as consequências que esta prática causa no local da extração.

3. JUSTIFICATIVA

Este trabalho identificará quais são as principais legislações vigentes incidentes na atividade minerária consistente na extração de areia, bem como a identificação de alguns dos principais impactos ambientais negativos gerados a partir da atividade mineradora.

Apesar da extração mineral gerar impactos ambientais negativos e muitas vezes irreversíveis, é uma atividade de suma importância para o desenvolvimento socioeconômico (BRANDT, 1998).

Isto porque a areia é largamente utilizada na construção civil, inclusive na fabricação de cimento, vindo a tornar-se um indicador para o desenvolvimento econômico e social de uma região, demonstrando o aquecimento da economia, diante da geração de renda e emprego para a população.

Embora a areia seja encontrada em abundância no Brasil, o seu depósito se dá, predominantemente em leitos de rios, várzeas e planícies aluviais, junto a Área de Preservação Permanente.

Este fato faz com que a exploração de areia sofra a chamada rigidez locacional, ou seja, o minerador não pode escolher livremente o local onde quer exercer a atividade minerária, vindo a desenvolver a sua atividade empresarial, na maioria das vezes, em locais ambientalmente sensíveis e destinadas a preservação da biodiversidade.

A rigidez locacional faz com a atividade minerária seja causadora de severos impactos ambientais ao meio ambiente, motivo pelo qual deve ser cumprido o ordenamento jurídico afeto a matéria, visando a amenizar os impactos negativos.

Assim, deve ser dada especial atenção ao cumprimento do Código Florestal – Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012, ao Código de Mineração – Decreto-Lei nº 227 de 28 de fevereiro de 1967, bem como as Resoluções do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Importante ressaltar que a atividade empresarial consistente na extração de areia é capaz de causar impactos ambientais ao meio ambiente sensível, vindo a modificá-lo.

Portanto, nos termos da Constituição Federal, bem como para a Resolução CONAMA – nº 01/1986, em sendo a atividade exercida capaz de modificar o meio ambiente, esta atividade será passível de uma Avaliação de Impacto Ambiental – AIA.

Por fim, o presente estudo objetiva demonstrar quais as principais legislações a serem observadas pelo minerador quando da exploração da atividade empresarial; quais são os principais danos ambientais advindos da exploração de areia no local onde se encontra a jazida

e em seus arredores, além de trazer números acerca da quantidade de areia extraída do meio ambiente anualmente.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

Para elaboração deste trabalho, foi realizada a pesquisa bibliográfica, tendo como fonte livros, sites da internet, em artigos periódicos, legislação pertinente e demais trabalhos que versam sobre o tema.

Foram usadas as palavras extração de areia, extração ilegal de areia, legislação minerária, na referida pesquisa, momento em que ocorreu a análise do material bibliográfico.

Buscou-se identificar as principais legislações pertinentes a exploração mineral, quais os principais impactos ambientais negativos no meio ambiente a partir da extração de areia, bem como a quantidade de areia extraída anualmente no Brasil, sendo realizada a análise crítica sobre o quanto apurado.

As referências consultadas embasaram os referenciais teóricos sobre como ocorre a extração mineral de forma legal, quais os impactos negativos observados, e a quem cabe o dever de reparar/mitigar os danos ambientais advindo da extração minerária.

5. REFERENCIAL TEÓRICO

5.1. A AREIA E SUA EXTRAÇÃO

A areia é um mineral finito e não renovável, originado da desagregação de diversos tipos de rochas. Seu depósito se dá, predominantemente, em leitos de rios, praias, várzeas e planícies aluviais. É muito utilizada na fabricação de vidros, argamassas, cimento, na metalurgia, bem como na fabricação de bens de consumo, e em outras tantas atividades.

Diante da vasta utilidade deste minério, este é considerado um bem de utilidade pública, nos termos do artigo 5º, alínea f, do Decreto-Lei 3365, de 21/06/1941, motivo pelo qual há regramentos jurídicos específicos para sua extração, devendo esta ocorrer de forma racional e sustentável.

Todavia, embora a areia esteja depositada no meio ambiente, é certo que, antes mesmo de sua extração e final destinação ao consumidor, deve-se percorrer um longo caminho, a iniciar-se pela pesquisa mineral, que consiste no estudo da composição química do solo, da rocha e compostos orgânicos da região a ser pesquisada.

Após esta pesquisa, inicia-se a etapa de verificação de volume, massa e localização do minério no meio ambiente. Ao concluir-se que o depósito mineral é potencialmente aproveitável e economicamente viável, temos a chamada reserva mineral.

Com a identificação da reserva mineral, nasce o ciclo de produção da areia, consistente extração e beneficiamento do mineral.

Há diferentes métodos para realizar a extração de areia, e o método a ser utilizado para a efetiva extração dependerá do tipo de depósito mineral.

Os métodos empregados na extração de areia são basicamente dois: dragagem e desmonte hidráulico.

5.1.1. A EXTRAÇÃO DE AREIA POR DRAGAGEM

A CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, através da Norma Técnica D7.010, (CETESB, Norma Técnica. Mineração por desmonte hidráulico. D7.01, 2ª Ed. 2018), estabelece critérios para a atividade de mineração por dragagem.

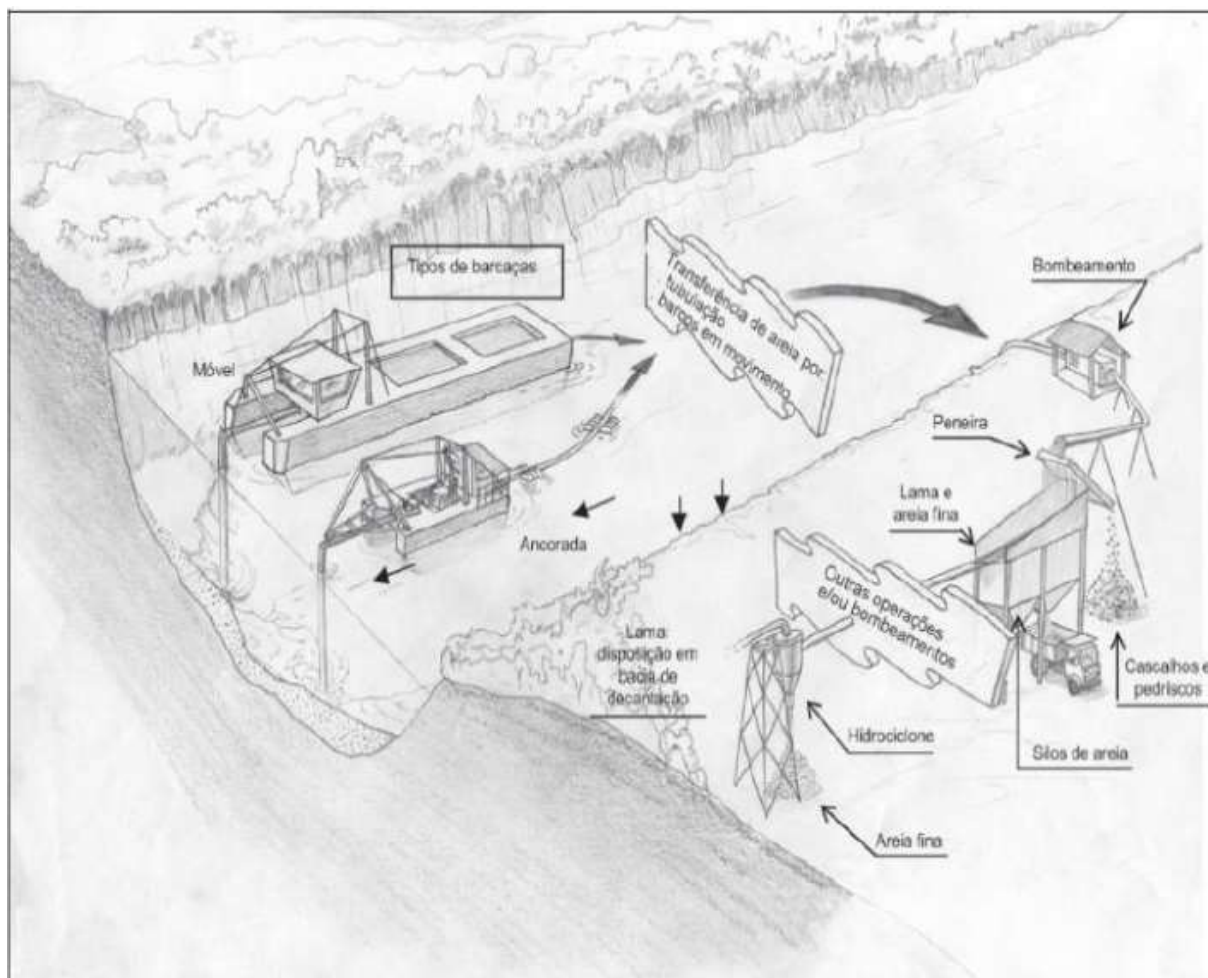
Este tipo de extração se dá quando o material arenoso a ser retirado está depositado em leito de rios, represas, lagos.

O maquinário utilizado pode ser movido tanto por força hidráulica de sucção, como por escavação mecânica. A areia, presente nos fundos dos rios, é bombeada pela draga, sendo a

água utilizada para o transporte destes materiais. Na sequência, a areia retirada é direcionada ao silo, enquanto a água retorna ao rio.

A figura 1 refere-se a um esboço geral de lavra de areia em leito de rio, com as operações envolvidas na atividade.

Figura 1. Mineração de areia: lavra por dragagem em leito de rio.



Fonte: ALMEIDA (2003, fls.21 e 23)

A figura 1 demonstra a operação de extração de areia por meio da dragagem em leito de rio, visando extrair material arenoso submerso.

5.1.2. A EXTRAÇÃO DE AREIA POR DESMONTE HIDRÁULICO

A CETESB, através da Norma Técnica D7.011, estabelece critérios para a atividade de mineração por desmonte hidráulico.

Este tipo de extração é realizado através da ação da força hidráulica da água, tendo como objetivo a lavagem sob alta pressão, visando assim a desagregação do minério, comumente utilizado em depósitos de planícies fluviais.

A Figura 2 ilustra, imagens de extração de areia por desmonte hidráulico.

Figura 2. Desmonte hidráulico



Fonte: Google.

Na figura 2, é possível identificar a desagregação do minério através de jato d'água sob pressão.

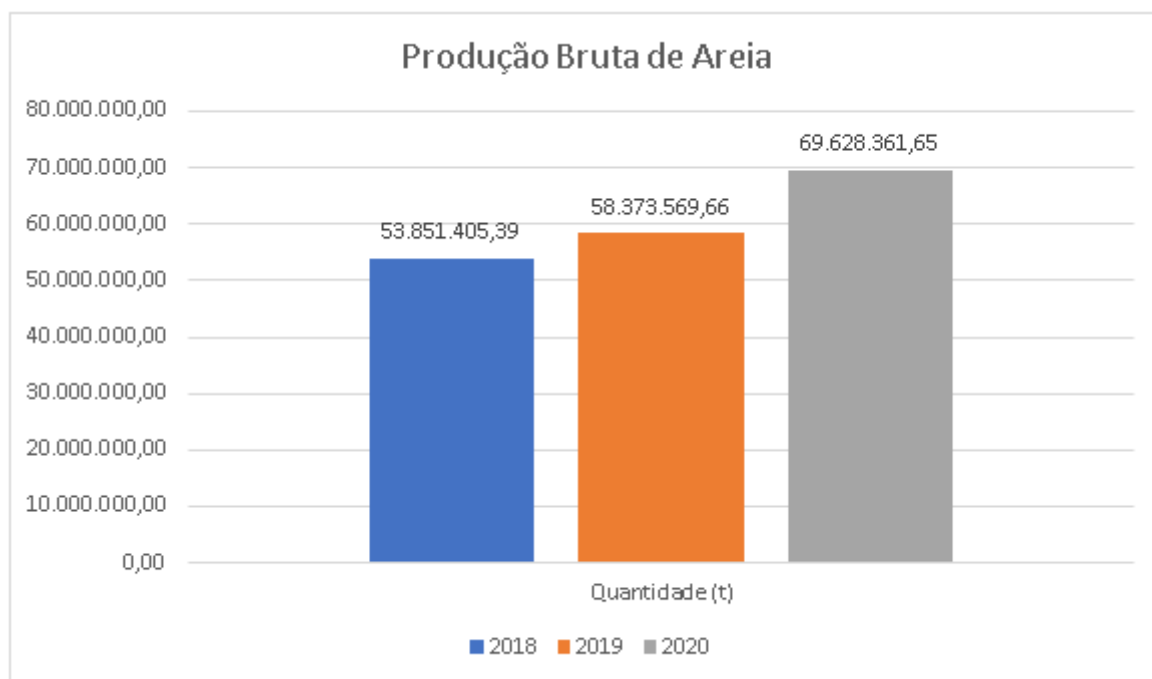
Portanto, da simples análise das Figuras 1 e 2 acima, observa-se que a atividade mineradora é modificadora do meio ambiente, sendo a causadora de severos impactos ambientais ao local onde ocorre a extração e em seu entorno.

5.2. QUANTO SE EXTRAÍ DE AREIA NO PAÍS

A areia é um dos minérios mais extraídos no país.

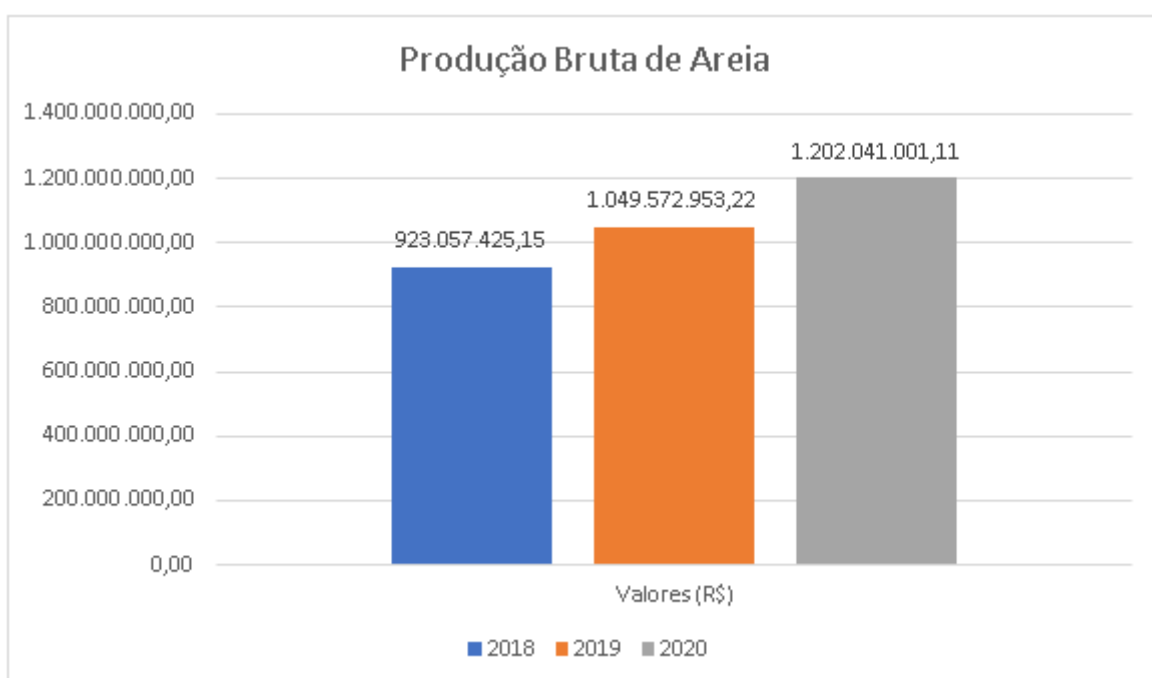
Neste sentido, quando o minerador cumpre todas as etapas junto aos órgãos reguladores, sendo-lhe concedido o direito de extração de lavra, temos que esta extração é legal, ficando o minerador obrigado, ainda, a informar, anualmente, a quantidade de minério extraído

A tabela 1 abaixo demonstra a evolução da extração de areia bruta no país. Estes dados foram retirados do site da Agência Nacional de Mineração.

Tabela 1. Produção de Areia Bruta – em toneladas

Observa-se que a Tabela 1 nos informa que extração do minério no país está em crescimento. Entre os anos de 2019 e 2020, houve um aumento de 19,28% na extração da areia bruta no Brasil. Esta extração aquece a economia, gerando renda e emprego.

A tabela 2, abaixo, informa a renda obtida através da extração de areia.

Tabela 2. Produção de Areia Bruta – valores arrecados

Estes dados são corroborados com os pedidos de direitos minerários protocolados junto ao órgão competente. Vejamos:

Tabela 3. Solicitações para extração de areia

Títulos	2018	2019	2020
Requerimentos protocolizados	10.674	10.746	16.946
Alvarás de Pesquisa Publicados	7.210	5.285	10.098
Relatórios de Pesquisa Aprovados	1.113	1.444	1.654
Concessão de Lavra Outorgadas	497	527	760
Licenciamentos Outorgados	1.008	1.154	1.115
Permissão de Lavra Garimpeira Outorgadas	178	265	161
Registros de Extração	324	327	302

A tabela 3, indica as solicitações realizadas pelos mineradores para a exploração da atividade empresarial. Isto significa dizer que, após a realização de todas as etapas acima, a extração de areia será permitida, e o minerador a fará de forma legal, por ter cumprido todos os ditames da lei.

Todavia, nem sempre este trâmite é obedecido, momento em que a extração de areia se torna ilegal.

Neste sentido, é categorizado crime, tanto as práticas minerárias sem autorização legal, como deixar de cumprir os ditames da lei e dos órgãos responsáveis.

Para se poder chegar a uma estimativa da quantidade de areia que é extraída ilegalmente no país, faz-se um comparativo da produção de cimento versus a extração de areia legalmente extraída.

Neste sentido, em 2018, foram produzidas 53,5 milhões de toneladas de cimento no país. Portanto, faz-se necessário que a extração de areia seja quatro vezes maior que este número. Logo, o país deveria ter produzido 214,2 milhões de toneladas de areia. Contudo, a produção declarada foi de 76,7 milhões de toneladas. Os 137,4 milhões de toneladas restantes é a quantidade estimada de areia extraída ilegalmente, sem autorização dos órgãos competentes.

6. NORMATIZAÇÃO JURÍDICA DA EXPLORAÇÃO MINERÁRIA

6.1. A CONSTITUIÇÃO FEDERAL

A Constituição Federal do Brasil é lei fundamental e suprema do país, servindo de parâmetro de validade a todas as demais espécies normativas, situando-se no topo do ordenamento jurídico. (BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil . Brasília: Senado Federal. Centro Gráfico, 1988. 292p.)

Portanto, todas as demais legislações devem estar, necessariamente, submetidas e em sintonia com esta Lei Maior.

Em seu artigo 20, inciso XII, a Constituição Federal estabeleceu quais são os bens pertencentes à União, *in verbis*.

Art. 20. São bens da União:

[...]

XII - Jazidas, minas, outros recursos minerais e metalurgia;

[...]

Ao definir os recursos naturais e minerais como bens da União, a própria Constituição Federal delimitou, para a União, as regras que regulamentaram a atividade minerária, bem como sua exploração.

Importante ressaltar que, em sendo a União proprietária da superfície, ela não interferirá no domínio e no regime jurídico da utilização das riquezas minerais, não detendo poder para impedir a exploração da areia.

Todavia, se a exploração contrariar o interesse nacional, ou for considerada prejudicial ao bem público, ou vier a comprometer interesses que superem a utilidade da exploração industrial, nestes casos, a autorização para a exploração da atividade será recusada.

Neste sentido, embora seja a União detentora do domínio do recurso mineral – subsolo, *in casu*, areia, a exploração será exercida de forma exclusiva pelo setor privado, através de outorga, a ser concedida pelo órgão competente especializado – por brasileiros natos ou naturalizados, ou por empresas constituídas sob as leis brasileiras, com sede e administração no país.

Neste sentido, todo o alto investimento que a atividade minerária requer, bem como os riscos do negócio, que são grandes, ficam a cargo do setor privado, motivo pelo qual há a vedação legal da União comercializar tal recurso mineral.

Já o artigo 22 da mesma legislação, indica quais são as matérias de competência exclusiva da União para legislar.

Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre:

[...]

IX - os recursos minerais, inclusive os do subsolo;

[...]

Da leitura do citado artigo, resta claro que o Poder Público sempre teve interesse na regulamentação e controle das jazidas de minérios, motivo pelo qual, resguardou para a União, o direito exclusivo de legislar sobre os recursos minerais.

Por fim, o artigo 23 da Carta Magna estabelece a competência comum entre os entes federados nos seguintes termos:

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

[...]

XI - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios;

[...]

O dispositivo acima define que é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios as ações de registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração sobre tais recursos, devendo prevalecer o interesse nacional sobre o do particular.

Isto porque o Estado deve assegurar a máxima utilização dos recursos minerais, evitando a destruição e o mau uso dessas.

É importante esclarecer que o domínio do recurso natural é distinto da propriedade do solo. A exploração dos recursos naturais necessita de autorizações/concessões específicas da União, conforme se observa do art. 176 da Constituição Federal:

Art. 176. As jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra.

§ 1º A pesquisa e a lavra de recursos minerais e o aproveitamento dos potenciais a que se refere o "caput" deste artigo somente poderão ser efetuados mediante autorização ou concessão da União, no interesse nacional, por brasileiros ou empresa constituída sob as leis brasileiras e que tenha sua sede e administração no

País, na forma da lei, que estabelecerá as condições específicas quando essas atividades se desenvolverem em faixa de fronteira ou terras indígenas.

§ 2º É assegurada participação ao proprietário do solo nos resultados da lavra, na forma e no valor que dispuser a lei.

§ 3º A autorização de pesquisa será sempre por prazo determinado, e as autorizações e concessões previstas neste artigo não poderão ser cedidas ou transferidas, total ou parcialmente, sem prévia anuência do poder concedente.

§ 4º Não dependerá de autorização ou concessão o aproveitamento do potencial de energia renovável de capacidade reduzida.

Esse dispositivo constitucional esclarece que os recursos minerais são propriedade distinta do solo, e muito embora pertençam a União, é garantido ao concessionário a propriedade do produto da lavra, assegurando ao proprietário do solo, sua participação nos resultados da lavra.

Portanto, quando o particular obtém a autorização da União, que a proprietária do recurso mineral depositado no subsolo, para explorar a atividade minerária, a este particular é garantido a propriedade do recurso mineral explorado.

Portanto, em sendo concedida autorização da União para a exploração da atividade minerária, resta garantido ao concessionário da lavra a propriedade do produto de sua exploração.

Estes dispositivos são a base do ordenamento jurídico minerário brasileiro, indicando que o regime constitucional brasileiro é público de natureza especial, objetivando proteger e aproveitar os recursos naturais.

6.2. O CÓDIGO DE MINERAÇÃO

Considerando que a Constituição Federal é lei fundamental e suprema do Brasil, todas as demais espécies normativas, para que tenham parâmetros de validade, devem estar subordinadas aos seus regramentos.

Impende considerar que o Código de Mineração foi editado do ano de 1967, o qual não prevê, em seu texto, a obrigatoriedade de o minerador recuperar a área que foi degradada em virtude da atividade minerária. Tal previsão surgiu apenas no ano de 1988, com a promulgação da atual Constituição Federal.

Portanto, o direito minerário deve, necessariamente, guardar correspondência com nossa Carta Magna, ou seja, todo e qualquer regramento jurídico que venha a regulamentar a

atividade minerária, deve estar em consonância com a Constituição Federal.

Assim, podemos concluir que legislação mineral define os direitos e obrigações do minerador e da União.

Para Freire (2010), Direito Minerário é o ramo do Direito que tem por objeto o estudo de normas e procedimentos destinados a permitir a transformação do recurso mineral em riqueza e conciliar os direitos e deveres do minerador, do Estado, do superficiário e com os princípios do desenvolvimento sustentável.

Logo, a atividade minerária é juridicamente lícita, pautada por uma série de instrumentos legais, entre eles a Constituição Federal, o Código de Mineração e por legislações esparsas, além de Resoluções.

Estas normas e procedimentos estão destinados a permitir a transformação do recurso mineral em riqueza e conciliar os direitos e deveres do minerador, do Estado, do proprietário com os princípios do desenvolvimento sustentável preconizados pela Organização das Nações Unidas.

Isto porque a extração minerária envolve diversos sistemas sociais, entre eles o político, econômico, jurídico e ambiental, cada qual com suas opiniões e interesses divergentes entre si. Assim, diante da pluralidade de opiniões acerca da mesma atividade empresarial, torna-se de suma importância ser conhecedor da atividade minerária, saber identificar quais são seus impactos sociais, econômicos, jurídicos e ambientais na região, para que seja possível a perfeita interpretação das normas brasileiras, tornando-se uma prática juridicamente sustentável.

Sob o aspecto da legislação ambiental, a mineração é classificada como atividade potencialmente modificadora do meio ambiente e, como tal, está sujeita, entre outros ao processo de licenciamento ambiental e à recuperação de áreas degradadas (OBATA; SINTONI, 2003).

A Lei 6938/1981, que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente, determinou que as atividades que utilizam recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidoras, capazes, de qualquer forma, de provocar degradação ambiental quando ocorrer a construção, instalação, ampliação, funcionamento e desativação, haverá a necessidade do EIA – Estudo de Impacto Ambiental, bem como o RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.

Já a Resolução CONAMA nº 1/1986, define quais são os empreendimentos que necessitam de aprovação de EIA/RIMA para seu licenciamento, definindo ainda que a mineração é atividade modificadora do meio ambiente. Portanto, necessita de aprovação de

EIA/RIMA.

Em se tratando de mineração, as perspectivas relacionadas ao direito ambiental decorrem da presença de recurso ambiental mineral, componente do bem ambiental, que exige uma valoração jurídica por si só, aliada a função conservativa ecológica, pois os recursos ambientais minerais são essenciais para o meio ambiente ecologicamente equilibrado, além de trazerem a história da Terra em sua formação; a necessidade da gestão racional e sustentável deste recurso ambiental mineral; o licenciamento ambiental como instrumento vital para evitar a degradação ambiental desnecessária e exigir a recuperação ambiental da área degradada pela mineração. O Código de Mineração de 1967, entretanto, não trata minimamente destes aspectos centrais da sustentabilidade da mineração. Isto não impediu, é claro, que com a afirmação do direito ambiental não fosse imposto freios necessários a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado regando a atividade da mineração. (Panorama da produção científica acerca da avaliação dos impactos ambientais no estado da Paraíba <https://editorarealize.com.br/artigo/72866>)

Portanto, a adequação do direito ambiental e do direito minerário foi efetivado a partir do então Código Florestal, de 1966, Lei de Política Nacional de Meio Ambiente, de 1981, e com a Constituição Federal, de 1988

Conforme se observa no Código de Mineração, a atividade minerária é composta pela pesquisa mineral, a qual já é capaz de degradar o meio ambiente. Esta pesquisa é finalizada com a apresentação de relatório a Agência Nacional de Mineração – ANM. Em sendo aceito pela Agência o citado relatório, inicia-se a lavra da jazida, ou seja, a extração do minério.

6.3. O DIREITO AMBIENTAL

A extração de areia, por um lado, é uma atividade poluidora e modificadora do meio ambiente. Por outro lado, esta atividade detém caráter de utilidade pública, sendo de grande importância para o desenvolvimento econômico e social.

Posto isto, nasce, inevitavelmente, um conflito entre a preservação do meio ambiente e a exploração minerária.

A atividade minerária é vista como predatória. Isto porque, no período colonial, a mineração ocorria de forma predatória, sem qualquer controle, onde prevalecia os interesses do particular, que degradava o meio ambiente certo de que nenhuma consequência legal lhe atingiria.

Hoje, isto não mais acontece, ou ao menos, não deveria acontecer, haja vista a vasta legislação pertinente a atividade e o dever do Poder Público em fiscalizar tais atividades.

Nisto, surge o Direito Ambiental, visando assegurar um meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme preconiza o artigo 225 da Constituição Federal.

Ademais, o Direito Minerário, diferentemente do Direito Ambiental, visa regulamentar a exploração dos minérios, para que a extração e adequação de bens minerais possam serem utilizados pela população em geral.

Posto isto, conclui-se que o direito minerário e o direito ambiental tutelam objetos distintos, tendo em comum a tutela do minério.

Por fim, importante ressaltar que, em eventual conflito interpretativo entre a norma ambiental e a mineração, diante da superioridade hierárquica das normas, haverá a prevalência da norma ambiental.

Isto porque a exploração da areia deve estar pautada na proteção ambiental, visando minimizar os impactos ambientais e proceder com a recuperação das áreas afetadas pela degradação ambiental.

7. A ATIVIDADE MINERÁRIA E SEUS IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE

De acordo com a Lei n. 6938, 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, Brasília, 02 set. 1981.

A extração de areia é uma atividade potencialmente poluidora e degradadora do meio ambiente. Contudo, conforme já explicitado acima, ainda que seja uma atividade poluidora, esta é lícita e prevista em lei, sendo uma atividade imprescindível ao desenvolvimento econômico e social.

Desta forma, faz-se necessário que o ordenamento jurídico brasileiro defina regras, direitos e deveres para aquele que fará da extração de areia uma atividade empresarial.

Esta definição de regras claras se faz necessário porque a atividade mineradora causa severos danos ao meio ambiente, vindo a causar impactos ambientais negativos no local onde ocorre a extração do minério e em seu entorno. Isto porque, para que haja mineração, necessariamente deverá ocorrer intervenção nos recursos naturais e consequentemente, impactos ambientais negativos.

A Resolução CONAMA nº 01/1986, em seu artigo 1º, define ‘impacto ambiental’, como sendo a alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, resultantes das atividades humanas que afetam, direta ou indiretamente a saúde e a segurança da população, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

Assevera ainda a citada Resolução que a atividade mineradora necessita de licenciamento ambiental, haja vista que esta atividade pode impactar todo o ecossistema da região, como o solo, a água, a flora e a fauna.

Diante da necessidade de obter licenciamento ambiental para se poder explorar a atividade mineradora – areia, o que se busca é que esta atividade seja sustentável, estando em perfeita sintonia o desenvolvimento social com o meio ambiente ecologicamente equilibrado.

A Constituição Federal dispõe que a proteção do meio ambiente sadio e ecologicamente equilibrado é direito e dever fundamental, tornando o ambiente um bem fundamental (MEDEIROS, 2004). Assim, os bens ambientais são indisponíveis, tanto ao particular como para o Poder Público.

Para Burmann, (2017), não se pode ignorar que a proteção ao meio ambiente deve estar alinhada a uma proposta de desenvolvimento sustentável. Portanto, é possível a exploração de bens ambientais visando o desenvolvimento econômico e social, momento em que a ocorrência do dano ambiental pode vir a ocorrer.

Segundo Milaré (2011), dano ambiental é a lesão aos recursos ambientais, com consequente degradação – alteração adversa ou *in pejus* – do equilíbrio ecológico e da qualidade de vida.

A extração de areia em cursos d'água pode ser responsável por inúmeros impactos ambientais negativos, entre eles a depreciação da qualidade das águas, processos erosivos, alteração na geomorfologia fluvial dos cursos d'água, dano a paisagem. Estes impactos ambientais são territorialmente restritos, devida a rigidez locacional da atividade, pois, muitas das vezes, estas atividades são desenvolvidas em locais ecologicamente sensíveis.

7.1. ATIVIDADES DECORRENTES DA EXTRAÇÃO DE AREIA QUE GERAM IMPACTOS NEGATIVOS AO MEIO AMBIENTE

Tendo como ponto de partida que toda atividade minerária impacta o meio ambiente de forma negativa, vamos listar quais são estes impactos, que serão apresentados de acordo com a fase que o empreendimento se encontra.

Estes impactos têm como referência bibliográfica Lelles (2003); Melo (2010).

7.1.1. FASE DE INSTALAÇÃO

Esta fase é considerada preliminar, ou seja, o empreendimento não está implantado.

Todavia, algumas das atividades realizadas nesta fase são capazes de impactar o meio ambiente de forma negativa.

Abertura da rede viária e instalação das estruturas de extração, beneficiamento e disposição da areia, impactam negativamente o meio ambiente.

Para BITAR (1997), os principais impactos dessa atividade no meio biológico são a supressão da vegetação, a perda e a destruição dos solos superficiais férteis e a consequente perda de habitat e da biodiversidade.

7.1.2. FASE DE OPERAÇÃO

Estando o porto de extração de areia em operação, será possível observar atividades necessárias para o êxito da atividade, mas que causam impactos ambientais negativos no local e em seu entorno.

Assim, a retirada do material mineral do solo, a estocagem, drenagem e peneiramento

da areia, bem como o carregamento e estoque, são atividades que degradam o meio ambiente, e causam, entre outros, os seguintes impactos ambientais negativos:

Depreciação da qualidade do ar, devido ao lançamento de gases provenientes dos motores e partículas sólidas, diante da utilização de máquinas em diferentes operações; Aumento da concentração de partículas em suspensão (turbidez) no curso d'água, devido ao revolvimento e desagregação do material mineral no curso d'água, durante o processo de extração de areia; Alteração da calha original dos cursos d'água, em virtude do uso de equipamentos de extração de areia nos leitos dos rios; Possibilidade de interferência na velocidade e direção do curso d'água, tendo em vista a eliminação dos bancos de sedimentos presentes nos leitos dos rios; Contaminação do curso d'água causada pelos resíduos (óleos, graxas, lubrificantes) provenientes de maquinarias utilizadas nos diferentes tipos de operação; Depreciação da qualidade física, química e biológica da água superficial, pelo lançamento de efluentes advindos do processo de drenagem da areia e por efluentes doméstico gerado no empreendimento; Estresse da fauna aquática, ocasionado pela geração de turbulência no curso d'água durante a extração da areia; Tendência ao achatamento da base genética das espécies animais aquáticas, advindo das consequências negativas no corpo hídrico, por possíveis derramamentos de óleos, graxas e lubrificantes; Comprometimento da vida aquática devido à diminuição da produtividade global do seu ecossistema típico, decorrente do aumento da turbidez nos cursos d'água Tendência ao achatamento da base genética das espécies vegetais aquáticas, induzidos pelas consequências negativas do aumento da turbidez nos cursos d'água;. (NOGUEIRA, A EXTRAÇÃO DE AREIA EM CURSOS D'ÁGUA E SEUS IMPACTOS, 2016, FLS 21 e 22)

Observa-se que esta fase é a mais poluidora, atingindo não só o local da extração como todo o seu entorno e os moradores daquela região.

7.1.3. DESATIVACÃO

A areia, por ser um recurso natural não renovável, limita a exploração à capacidade das jazidas. Assim, ocorrendo o esgotamento da jazida, inevitavelmente ocorrerá o dano ambiental no local onde o produto foi extraído, bem como em seu entorno.

Assim, a retirada das estruturas de extração de areia é capaz de gerar a depreciação da qualidade do ar; a compactação do solo diante da utilização de equipamentos pesados; alteração da paisagem e geração de ruídos.

Neste momento, surge a necessidade da recuperação desta área e de seu entorno. A recuperação ambiental é parte da atividade minerária.

8. DO DEVER DE REPARAR O DANO AMBIENTAL

Conforme a lei reza a Constituição Federal 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. que todos tem direito ao meio ambiente sadio e ecologicamente equilibrado, sendo um direito e dever fundamental, para que as presentes e futuras gerações possam dele usufruir.

E não é só. A Constituição Federal especifica, em seu artigo 225, a obrigação do minerador de recuperar o ambiente degradado, haja vista todos terem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial à sadia qualidade de vida, sendo dever do Poder Público e da coletividade, preservá-lo e defende-lo para as presentes e futuras gerações. Ademais, fica obrigado a recuperar o meio ambiente aquele que explorar recursos minerais.

Todavia, nem sempre será possível reparar, *in natura*, os danos causados ao meio ambiente, momento em que deverá ser adotada pelo minerador, medidas de mitigação.

Assim, através do Decreto nº 97.632/89, foi criado o PRAD – Plano de Recuperação de Área Degradada, o qual instituiu:

Art. 1º. Os empreendimentos que se destinam à exploração de recursos minerais deverão, quando da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e do Relatório do Impacto Ambiental – RIMA, submeter à aprovação do órgão ambiental competente, plano de recuperação da área degradada.

O PRAD obriga o minerador a recuperar o meio ambiente degradado, para que o solo explorado volte a ter utilidade, utilizando-se da melhor técnica disponível. BITAR, 2003 define o mecanismo da seguinte forma:

O Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD é o instrumento técnico-gerencial e legal que estabelece o conjunto de métodos e técnicas aplicáveis à contenção da degradação em cada área específica, bem como a preparação para um novo uso, após o término da atividade extrativa. Considera as particularidades locais relacionadas ao tipo de mineração e ao ambiente físico, biológico e antrópico no qual se insere cada empreendimento. (BITAR, 2003).

Portanto, independentemente da fase do empreendimento, do porte da jazida ou do tipo de minério extraído, o PRAD será exigido.

8.1. MITIGAÇÃO DO DANO AMBIENTAL

Conforme a lei BRASIL. Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985. Como instrumento previsto na Política Nacional do Meio Ambiente, a prevenção e a mitigação dos impactos da mineração sobre o meio ambiente se fazem por meio do licenciamento ambiental, através do

Relatório de Controle Ambiental (RCA), Plano de Controle Ambiental (PCA), Relatório Ambiental Preliminar (RAP), Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), e devem ser apresentados nos termos da Resolução nº 51, de 12/12/2006, da Secretaria do Meio Ambiente.

Portanto, estes documentos vão embasar aos programas que visam a mitigar os danos ambientais decorrentes da extração minerária.

Esses programas/medidas de atenuação tem como objetivo o controle, a mitigação ou a compensação dos danos ambientais, para que o empreendimento seja executado de forma planejada e estruturada, visando a atender a legislação ambiental vigente.

Os principais impactos observados na atividade de extração de areia são: alteração da qualidade da água subterrânea, incômodos à vizinhança, alteração do uso do solo e a descaracterização da paisagem, alteração na permeabilidade do solo, alteração no nível de ruídos e vibrações, perda de habitat da fauna, desencadeamento de processos erosivos, alteração da qualidade do ar, assoreamento de corpos hídricos e alteração da qualidade da água superficial.

A Tabela 4 apresenta alguns os impactos ambientais observados no empreendimento e as medidas de mitigação.

Impacto	Medidas para atenuação
Geração de material particulado	Umectação dos acessos ao local da extração do minério, como nas rampas de transporte e praças de trabalho e de descargas dos caminhões e manobras.
Geração de resíduos e efluentes	Classificar e caracterizar detalhadamente todos os resíduos gerados de acordo com a legislação vigente; o transporte e a disposição destes resíduos são feitos por empresas licenciadas; implantação de coleta seletiva de resíduos, visando a reciclagem.
Processos erosivos e assoreamento	Contenção de encostas e taludes. Nivelamento do terreno e desvio da água de chuvas.
Alteração do nível da água do lençol freático, deixando-o mais superficial	Medidas para evitar que as áreas em torno às cavas de mineração não sofram inundações e que o grau de infiltração das águas de chuva não diminua, bem como a instalação de piezômetros, visando acompanhar as interferências da operação que possam causar contaminação no lençol freático, como o vazamento de combustível.
Vazamento de óleos, combustíveis, emissão de gases tóxicos	Manutenção das máquinas, equipamentos e veículos. Apresentação de laudos de vistorias /checklist de itens eletromecânicos. Monitoramento das dragas, rolos lisos, retroescavadeiras, caminhões pipas e basculantes. Controle nas emissões de poeira e gases dos caminhões.

Ruídos na extração de areia e no escoamento da produção pelos caminhões	Controle de ruídos através de manutenção da frota de veículos, inclusive no sistema de escapamento; monitoramento das dragas e instalação de abafadores nos motores.
Poluentes atmosféricos durante a movimentação de máquinas e equipamentos	Umectação das vias internas e externas; controle de velocidade dos caminhões no entorno, evitando aceleração e desaceleração que emitem poeira; caminhões devem estar lonados.
Supressão vegetal e afugentamento da fauna	Implantação de barreiras de proteção nos corpos de água existentes quando da execução de limpeza e raspagem do solo nas áreas do entorno; estocar a camada de solo superficial para depois incorporar nas áreas a serem recuperadas; vistoria prévia para afastamento dos animais silvestres; retirada de ninhos e epífitas das árvores a serem cortadas e recolocadas nas proximidades; delimitação das APP por meio de estaqueamento bem visível.
Resgate da fauna – mamíferos, répteis, anfíbios e aves	Monitorar os animais em pontos estratégicos e pré-estabelecidos na propriedade e em seu entorno. Os mamíferos e as aves deverão ser marcados, identificados, pesados, medidos e identificados quanto à idade e a condição reprodutiva.

Posto isto, os impactos ambientais podem ser minimizados através de programas adequados, para a concretização da mineração ao direito sustentável, sendo necessária a inserção de princípios que irão resguardar os recursos ambientais para se permitir o desenvolvimento sustentável daquela região.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mineração é considerada uma atividade impactante por promover alterações biológicas, químicas e físicas ao meio em que está inserida, sendo extremamente gravosa ao meio ambiente, mas necessária para o desenvolvimento socioeconômico da região onde se localiza a cava de minérios.

Tendo em vista que sempre haverá riscos na exploração de minérios, necessário se faz a regulamentação jurídica desta atividade. Portanto, a partir do momento em que o particular não cumpre qualquer das exigências legais para esta atividade, a extração da areia passa a ocorrer de forma ilegal.

A Constituição Federal, considera os recursos minerais, inclusive aqueles encontrados no subsolo, como bens da União. Dissocia a propriedade do solo em relação à do subsolo, oportunizando aos particulares, a exploração de jazidas e demais recursos minerais, bem como o dever de recuperar áreas degradadas pela exploração mineral.

A mineração deve ser realizada com a observância do princípio do uso racional dos recursos naturais, pautando-se nos princípios e objetivos estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente, a fim de recuperar áreas degradadas, racionalizar o uso do solo, do subsolo, da água e do ar, visando a manutenção do equilíbrio ecológico.

No beneficiamento do minério, inevitavelmente ocorrerá dano ambiental no local da extração e em seu entorno. Entre os danos causados pela mineração, podemos enumerar os seguintes: desmatamento de APP, alteração do curso dos rios e seu assoreamento, ruídos nas operações de dragas, compactação do solo, fuga da fauna, poluição das águas e queimadas.

Surge, daí, a necessidade de mitigação dos danos ambientais provenientes da extração minerária. A mitigação ocorrerá quando a exploração minerária estiver de acordo com a legislação ambiental vigente. Identificados os danos ambientais que a atividade minerária causará no local, deve o minerador adotar medidas mitigadoras no impacto prognosticado. Com isso, alguns danos ambientais poderão se tornar de pequena magnitude e importância não significativa, evitando ainda que danos ambientais ainda maiores sejam evitados ou não ocorram.

Assim, com a efetiva fiscalização do Poder Público sobre a atividade minerária, os mineradores se veem obrigados a cumprirem as exigências de mitigação dos danos ambientais junto aos empreendimentos, momento em que ocorrerá a utilização correta dos recursos naturais.

Embora vasta a legislação afeta a exploração dos recursos naturais, é certo que há omissão do Poder Público acerca da fiscalização quanto a exploração deste minério.

Portanto, há a necessidade de aprimorar o ordenamento jurídico, para que a fiscalização seja efetiva, a fim de evitar a exploração de forma predatória.

Por fim, o presente estudo teve como objetivo, demonstrar ao leitor que a prática minerária é de sua importância para a sociedade, porém, altamente degradadora do meio ambiente, motivo pelo qual se torna necessário o estabelecimento de limites na exploração, o estabelecimento de obrigações ao minerador em mitigar os danos causados ao meio ambiente.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. S. Métodos de mineração. In: TANNO, L.C.; SINTONI, A. (Coord.). **Mineração e município: base para planejamento e gestão de recursos minerais**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2003, p. 61-85 (Publicações IPT, 2850).

BRASIL (1990a). Resolução CONAMA nº 009, de 06 de dezembro de 1990. **Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental de Extração Mineral das classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX** (Decreto-Lei nº 227, 28 de fevereiro de 1967), e tendo em vista o disposto no artigo 18, do Decreto nº 98.812, de 09/01/90. Brasília.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal. Centro Gráfico, 1988. 292p.

BITAR, V.; MARTA M. Recuperação de áreas degradadas. In: TANNO, Luiz Carlos;

SINTONI, Ayrton. **Mineração e municípios: bases para planejamento e gestão de recursos minerais**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2003. P. 114

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 05 de outubro de 1988.

BRASIL. Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967. **Código de Mineração**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 de fevereiro de 1967.

BRASIL. **Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985**. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L734/orig.htm. Acesso em: 27 dez. 2016.

BURMANN, A. **Direito da Mineração – questões minerárias, ambientais e tributárias**. Belo Horizonte. Ed. D'Plácido, 2017, p. 277.

CANTO, E. L. **Minerais, minérios, metais: de onde vêm Pra onde vão São Paulo**. Ed. Moderna, 2001.

CETESB, Norma Técnica. **Mineração por desmonte hidráulico**. D7.01, 2ª Ed. 2018.

CETESB, Norma Técnica. **Mineração por escavação**. D7.012, 2ª Ed. 2018.

FRAZÃO, E. B. **Tecnologia de rochas na construção civil**. São Paulo. Associação Brasileira de Geologia e Engenharia, 2002.

FREIRE, W. **Código de Mineração Anotado**. 5ª Ed. Belo Horizonte. Ed. Mandamentos. Pág. 62. 2010

GOOGLE IMAGENS

LEI N. 6938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. ART 225 **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Diário Oficial, Brasília, 02 set. 1981.

GONÇALVES, S. P. **Gênese e formação de areia.** 2008.

LEINZ, V.; AMARAL, S. E. **Geologia Geral.** São Paulo, 8ª ed. 1980.

LELLES, L.C. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais oriundos da extração de areia em cursos d'água.** 2004. 91 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2004).

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro.** São Paulo: Editora Eletrônica, 2003. 1064p.

MATTOS, S. C. e LOBO, R. L. M. **Areia para Construção Civil em Goiás: da Produção, Danos Ambientais e Propostas de Mitigação.** In: V Simpósio de Geologias do Centro-Oeste. Organizado pela Sociedade Brasileira de Geologia, p.171-172, 1992.

MEDEIROS, F. L. F. **Meio Ambiente: direito e dever fundamental.** Porto Alegre. Ed. Livraria do Advogado. 2004, p. 113.

MELO, R. A.; NÓBREGA, R. D. e S. R. H. ASSIS. Caracterização Mecânica de Resíduos Sólidos da Construção Civil para Pavimentação de Vias Urbanas em João Pessoa, Brasil: Resultados Preliminares. In: TENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON NO

CONVENTIONAL MATERIALS AND TECHNOLOGIES, 2008, Rio de Janeiro. Anais. MILARÉ, E. **Direito do Ambiente: A gestão ambiental em foco.** São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011. 7ª edição.

NOBRE FILHO, P. A. et al. **Impactos ambientais da extração de areia no canal ativo do Rio Canindé,** Paramoti, Ceará. Revista de Geologia, Fortaleza - CE, v. 24, n. 2, p.126-135, 2011.

NOGUEIRA, Geovane Rangel Ferreira. **A extração de areia em cursos d'água e seus impactos: proposição de uma matriz de interação.** Monografia para obtenção do título de engenheiro Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. 2016. Panorama da produção científica acerca da avaliação dos impactos ambientais no Estado da Paraíba. [https:// editorarealize.com.br/artigo/visualizar/72866](https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/72866)

RIBEIRO, J. C. J.; MENDES, S. F. **A participação no fechamento de mina no direito comparado.** Revista Veredas do Direito. Belo Horizonte: v.10, n.20, p.23-54, Jul./Dez. 201

SANTOS, D.N. **Extração de areia e dinâmica sedimentar no alto curso do rio Paraná na região de Porto Rico, PR.** Dissertação de mestrado, Universidade Guarulhos, Guarulhos, SP: 2008.

THOMÉ, Romeu. **Mineração e Meio Ambiente. Análise Jurídica Interdisciplinar.** Ed. Lumen Juris. RJ, 2017

VIEIRA, E. H. A. **O licenciamento ambiental de portos de areia da bacia do rio Corumbataí como instrumento para a recuperação de áreas de preservação permanente.** 2005. 186 f.

YOSHIDA, C. Y. M.; REMÉDIO JUNIOR, J. A. **Mineração e meio ambiente – análise jurídica interdisciplinar.** Romeu Thomé – organizador. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017

Sites consultados

Figura 2.

<http://www.anepac.org.br/agregados/areia-e-brita/item/136-areia>

Tabela 1 e 2

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZTRkNjI3MWEtMGI3My00ZTgzLWIyN2YtMzNjNDhjNTViM2Q2IiwidCI6ImEzMDgzZTIxLTc0OWItNDUzNC05YWZhLTU0Y2MzMTg4OTdiOCJ9&pageName=ReportSection99c5eac1c0e9e21725a>

Evolução dos Direitos Minerários

https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/mineracao-em-numeros/copy_of_estatisticas/titulos-minerarios/evolucao-dos-titulos-minerarios-no-brasil-1988-a-2017