

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CURSO SUPERIOR EM ENGENHARIA DE MINAS

JOÃO VITOR CARNEIRO ROCHA

**PROPOSTA DE ROTEIRO PARA REQUERIMENTO DE LICENÇA PARA FINS DE
AGREGADOS COM ENFASE EM ARGILA**

Cachoeiro de Itapemirim-ES

2021

JOÃO VITOR CARNEIRO ROCHA

**PROPOSTA DE ROTEIRO PARA REQUERIMENTO DE LICENÇA PARA FINS DE
AGREGADOS COM ENFASE EM ARGILA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenadoria do Curso de Engenharia de Minas do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Minas.

Orientador: Prof. M. Sc. Eliseu Romero Campelo
Correia.

Cachoeiro de Itapemirim-ES

2021

(Biblioteca Carlos Drummond de Andrade do Instituto Federal do Espírito Santo)

R672p Rocha, João Vitor Carneiro.
Proposta de roteiro para requerimento de licença para fins de
agregados com ênfase em argila. / João Vitor Carneiro Rocha. – 2021.
39 f.: il.; 30 cm

Orientador: Eliseu Romero Campelo Correia

Monografia (graduação) – Instituto Federal do Espírito Santo,
Coordenadoria do Curso de Engenharia de Minas, Curso de
Engenharia de Minas, Cachoeiro de Itapemirim, 2021.

1. Argila - Minas e mineração. 2. Construção civil. 3. Agregados
(Materiais de Construção) - Argila. I. Correia, Eliseu Romero Campelo.
II. Instituto Federal do Espírito Santo.

CDD: 666.42

JOÃO VITOR CARNEIRO ROCHA

**PROPOSTA DE ROTEIRO PARA REQUERIMENTO DE LICENÇA PARA
FINS DE AGREGADOS COM ENFASE EM ARGILA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenadoria do Curso de
Engenharia de Minas do Instituto Federal do
Espírito Santo como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Minas.

Aprovado em 05 de abril de 2021

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. M.Sc. Eliseu Romero Campelo Correia
Instituto Federal do Espírito Santo – *Campus* Cachoeiro
Orientador

Prof. M.Sc. Gleicon Roberto de Sousa Maior
Instituto Federal do Espírito Santo – *Campus* Cachoeiro
Examinador interno

Eng^o. Victor Moza Ponciano
Examinadora externo



Emitido em 05/04/2021

FOLHA DE APROVAÇÃO-TCC Nº 2/2021 - CAI-CCEM (11.02.18.01.08.02.04)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 07/04/2021 11:33)

ELISEU ROMERO CAMPÊLO CORREIA
PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO
CAI-CCEM (11.02.18.01.08.02.04)
Matricula: 2944893

(Assinado digitalmente em 07/04/2021 11:40)

GLEICON ROBERTO DE SOUSA MAIOR
PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO
CAI-CCEM (11.02.18.01.08.02.04)
Matricula: 2657671

(Assinado digitalmente em 06/04/2021 19:18)

VICTOR MOZA PONCIANO
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ***.622.337-**

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ifes.edu.br/documentos/> informando seu número: **2**, ano: **2021**, tipo: **FOLHA DE APROVAÇÃO-TCC**, data de emissão: **06/04/2021** e o código de verificação: **79d27b2039**

RESUMO

Existem vários desafios no dia a dia do consultor mineral. Um desses desafios está na clareza e eficácia das Leis e Normas. Conhecer a legislação é de extrema importância para o desenvolvimento de qualquer projeto, pois seu desconhecimento pode trazer grandes prejuízos, tanto em questões de prazos ou até mesmo em questões de monetização (multas). O objetivo central do trabalho é apresentar uma proposta de roteiro para o requerimento de licença (com ênfase em argila), um processo voltado para a extração de agregados minerais com utilização imediata na construção civil. Sugerindo, também, uma proposta para o memorial descritivo, que é outro documento necessário que integra o processo de regime de licença. O trabalho tem como modo de abordagem a pesquisa bibliográfica como as leis e normas vigentes. Com isso, o presente trabalho aborda o regime de licença de forma sucinta e objetiva, explicando, todo o regime e todo os tópicos necessários para o memorial descritivo. Assim, acelerando o processo de regime de licença para o profissional requisitante de tal licença.

Palavras-chave: Regime de licença. Agregados para construção civil. Memorial Descritivo. Requerimento de licença. Argila

Abstract

There are several challenges in the day to day of the mineral consultant. One of these challenges is in the clarity and effectiveness of the Laws and Norms. Knowing the legislation is extremely important for the development of any project, because its lack of knowledge can bring great losses, both in terms of deadlines or even in matters of monetization (fines). The main objective of the work is to present a proposed roadmap for the license application, a process aimed at the extraction of mineral aggregates with immediate use in civil construction. Also suggesting a proposal for the descriptive memorial, which is another necessary document that is part of the license regime process. The work has as a way of approaching bibliographic research as the laws and norms in force. With this, the present work approaches the license regime in a succinct and objective way, explaining, all the regime and all the necessary topics for the descriptive memorial. Thus, speeding up the license regime process for the professional requesting such a license.

Key-words: License regime. Aggregates for civil construction. Descriptive memorial. License application. Clay.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO	9
2.1 OBJETIVO GERAL	9
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	10
3. REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1 AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL	10
3.2 REGIME DE LICENCIAMENTO	13
3.2.1 RESGISTRO DE LICENÇA.....	14
3.2.2 DAS CUSTAS E EMOLUMENTOS	15
3.2.3 DOCUMENTOS ESSENCIAIS.....	16
3.2.4 DEVERES DO TITULAR	17
3.2.5 PRORROGAÇÃO DO REGISTRO DE LICENÇA	18
3.2.6 MUDANÇA DE REGIME	18
3.2.7 CESSÃO E TRANSFERÊNCIA DE DIREITO	18
4. MATERIAIS E MÉTODOS	19
4.1 MATERIAIS.....	19
4.2 METODOLOGIA.....	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
5.1 INTRODUÇÃO.....	20
5.2 MEMORIAL DESCRITIVO.....	20
5.3 LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO	21
5.4 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS.....	21
5.5 LAVRA.....	21
5.5.1 DESENVOLVIMENTO DA LAVRA.....	21
5.6 BENEFICIAMENTO	22

5.7	MÃO DE OBRA	22
5.8	HORARIO DE FUNCIONAMENTO	22
5.9	ESTRADAS	23
5.10	SINALIZAÇÃO	23
5.11	ENERGIA ELETRICA	23
5.12	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	23
5.13	DEPENDENCIAS DE APOIO.....	23
5.14	PLANO DE CONTROLE DE IMPACTO AMBIENTAL.....	24
5.14.1	DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LAVRA.....	24
5.14.2	PLANO DE RECUPERAÇÃO DE AREAS DEGRADADAS	27
5.14.3	MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO	30
5.15	SEGURANÇA E HIGIENE.....	31
5.15.1	PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS - PPRA.....	31
5.15.1.1	ANTECIPAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES DE RISCO.....	31
5.15.1.2	AVALIAÇÃO QUANTITATIVA	32
5.15.1.3	MEDIDAS DE CONTROLE	32
5.15.1.4	IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS DE CONTROLE.....	33
5.15.1.5	MONITORAMENTO	33
5.15.1.6	REGISTRO E DIVULGAÇÃO DOS DADOS	34
5.15.1.7	AVALIAÇÃO PERIODICA DO PROGRAMA.....	34
5.15.1.8	RISCO OCUPACIONAIS IDENTIFICADOS.....	34
5.15.1.9	RELAÇÃO DE FUNÇÕES x RISCOS x RECOMENDADOS	35
5.15.2	PLANO DE EMERGÊNCIA	35
5.15.3	PLANO DE RESGATE E SALVAMENTO.....	35
5.15.4	HIGIENE.....	36
6	CONCLUSÃO	36
7	REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

Os agregados minerais são bastante usados na infraestrutura de transporte, saneamento, moradias, instalações industriais, comerciais e de edificação, tornando sua extração e utilização diretamente interligados com o desenvolvimento do país.

Eles são produzidos a partir de materiais rochosos consolidados e sedimentares, sendo submetidos a processos de moagem e britagem, assim, atingindo as especificações granulométricas, desejadas pela construção civil, por exemplo, pois são os materiais mais importantes na produção do concreto, eles dão corpo ao cimento, constituindo 80% do seu peso, tornando-o mais denso e resistente. Além de reduzir o custo do concreto, ele também reduz as variações de tamanho quando aplicado tensão.

O aproveitamento dos agregados minerais está disciplinado pela Portaria nº 155 do Departamento Nacional de Produção Mineral, de 12 de maio de 2016.

Conhecer a legislação é fundamental para o desenvolvimento de qualquer empreendimento, uma vez que seu desconhecimento, poderá causar grandes prejuízos, ou até mesmo a perda de todo investimento, já que a mineração desses agregados necessita de grandes recursos financeiros para a compra de equipamentos e de serviços, o que torna o conhecimento da legislação primordial, principalmente para os profissionais Engenheiros de Minas.

Dessa forma, o presente trabalho tem por finalidade principal criar uma proposta para o profissional requisitante da licença para mineração dos agregados minerais, tendo em vista ser de extrema importância no dia a dia dos profissionais.

2. OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Destrinchar a lei sobre requerimento de licença e construir uma proposta de roteiro para requerimento de licença de rochas para fins de agregados para o profissional requisitante da licença para mineração dos agregados minerais. Tendo como base a

legislação vigente e discutindo todos os pontos necessários a serem colocados no memorial descritivo.

O principal objetivo do presente trabalho é analisar e estudar a legislação da exploração pelo regime de licenciamento, usado para agregados de construção civil. Assim como instruir o processo minerário, com base na legislação e na necessidade do usuário, para a conquista do título autorizativo de licenciamento mais rápido.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Apresentar as leis que lidam com o regime de licenciamento.
- Apresentar instruções do requerimento de licença.
- Apresentar todos os tópicos necessários para o memorial descritivo, um dos documentos necessários para requerer a licença.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo o Sumário Mineral (2009), formulado pelo ANM (Agência Nacional de Mineração), “agregados para Construção Civil são materiais granulares, sem forma e volume definidos, de dimensões e propriedades estabelecidas para utilização em obras de engenharia civil”, tais como, a pedra britada, o cascalho e as areias naturais ou obtidas por moagem de rocha, além das argilas e dos substitutivos como resíduos inertes reciclados, escórias de aciaria, produtos industriais, entre outros.

Para Alecrim (2002, p. 1):

[...] os agregados são materiais granulares, sem forma e volume definidos, de dimensões e propriedades adequadas para uso em obras de engenharia civil. Podem ser classificados levando-se em conta a origem, a densidade e o tamanho dos fragmentos.

Com relação à **Origem**, podem ser chamados de:

- **Naturais:** são os materiais que são encontrados na natureza em estado de ser utilizado ou que necessita de um pequeno processamento. Exemplos: areia e cascalho.
- **Artificiais:** são os materiais que após a sua extração da natureza sofre um processo de industrialização com objetivo de atingir uma propriedade específica. Exemplos: brita e areia britada.

Considerando a **Densidade**, existem:

- **Agregados Leves:** pedra-pomes, vermiculita;
- **Agregados Normais:** brita, areia, cascalho;
- **Agregados Pesados:** barita, magnetita.

Segundo a norma ABNTNBR 7211/2009 (Agregados para Concreto - Especificações), quanto ao Tamanho dos Fragmentos, tem-se:

- **Agregado Graúdo:** Conforme a Figura, agregado graúdo é o agregado cujos grãos passam pela peneira com abertura de malha de 75 mm e ficam retidos na peneira com abertura e malha de 4,75 mm, dimensão mínima superior a 4,8 mm;

Figura 1: Agregado Graúdo.



Fonte: (ASSUNÇÃO, 2009)

- **Agregado Miúdo:** Conforme a Figura, agregado miúdo é o agregado cujos grãos passam pela peneira com abertura de malha de 4,75 mm, dimensão máxima igual ou inferior a 4,8 mm.

Figura 2: Agregado Miúdo.



Fonte: ASSUNÇÃO, 2009.

Argila: A argila é um material muito fino, constituído de grãos lamelares de dimensões inferiores a 2 μm , formada, em proporções muito variáveis, de silicato de alumínio e óxidos de silício, ferro, magnésio e outros elementos.

O principal uso é como agregado leve para concreto, seja concreto de enchimento, seja concreto estrutural ou pré-moldados.

Figura 3: Argila Vermelha.



Fonte: Natural e Eco, 2021.

O concreto de argila expandida, além da baixa densidade de 1,0 a 1,8, apresenta muito baixa condutividade térmica – cerca de 15 x do concreto de britas de granito.

Esta classificação é a mais importante para fins de utilização prática, mas leva em consideração apenas o tamanho dos agregados, ficando a sua natureza e outras propriedades para serem caracterizadas separadamente (CONCEIÇÃO, 2017, p.34).

3.2 REGIME DE LICENCIAMENTO

O regime de licenciamento é voltado ao aproveitamento de substâncias minerais, sendo elas: areia, cascalho e saibro, utilizados na construção civil e no preparo de agregado e argamassa; argilas, sendo utilizadas na fabricação de cerâmica vermelha; calcário para corretivo de solos; rochas, quando aparelhadas para fabricação de paralelepípedos, sarjetas, moirões ou lajes para calçamento; e rochas, nas quais britadas, para uso imediato na construção civil.

Segundo a ANM, o aproveitamento mineral através do licenciamento, destinado a substâncias de uso imediato na construção civil, é atribuído exclusivamente ao proprietário do solo ou a quem dele obtiver expressa autorização (Art. 164. da Portaria nº 155/2016).

O licenciamento depende da obtenção, pelo interessado, de licença específica, expedida pela autoridade administrativa local, no município de situação da jazida, e da efetivação do competente registro na Agência Nacional de Mineração (ANM), do Ministério das Minas e Energia, mediante requerimento cujo processamento será disciplinado em portaria do Diretor-Geral, a ser expedida no prazo de 60 (sessenta) dias da publicação desta Lei. (Art. 3º da Lei nº 6.567/78).

Situando-se a área pretendida em mais de um município, deverão ser apresentadas as licenças de cada um dos respectivos municípios, as quais serão objeto de um único registro.

De acordo com o disposto no artigo 42 da Consolidação Normativa da ANM, a área licenciada deve possuir no máximo 50 ha.

3.2.1 REGISTRO DE LICENÇA

Devem ser apresentado a ANM juntamente com o pré-requerimento eletrônico os requerimentos de autorização de pesquisa, concessão de lavra, registro de licença, permissão de lavra garimpeira, registro de extração, habilitação a disponibilidade, anuência e averbação de cessão total e parcial, grupamento mineiro, englobamento de áreas, averbação de arrendamento total e parcial, de mudança de regime, desmembramento e redução de área, neste último caso, quando da apresentação do relatório final de pesquisa ou a qualquer momento no licenciamento. Os formulários padronizados de pré-requerimento eletrônico citado estarão no site da ANM na internet.

Alguns dos elementos informativos de instrução do requerimento como: alvará de pesquisa, registro de licença, permissão de lavra garimpeira e registro de extração serão de preenchimento obrigatório e terão campos específicos no formulário padronizado do pré-requerimento online.

O pré-requerimento não lhe concede o direito de prioridade que trata o art. 11 do Código de mineração e só servirá para a finalidade de estudo da área requerida após o ingresso do requerimento na unidade competente da ANM.

O setor responsável pelo protocolo não receberá formulários de requerimento de direito minerário que não tenham sido feitos em decorrência do envio do pré-requerimento pela internet. (Consolidação Normativa da ANM (Portaria 155/2016 do Diretor Geral do DNPM)).

Segundo art. 27 da Resolução nº 16, da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Mineração, de 25 de setembro de 2019:

“O Protocolo Digital e o Módulo de Peticionamento Eletrônico serão as únicas ferramentas disponíveis para envio direto de documentos digitais à ANM. Parágrafo único. O envio de documentos deverá ser executado diretamente pelo usuário externo”.

E acerca do registro de licença, diz o Art. 16 da referida Resolução:

“O registro de licença deverá ser requerido mediante formulário padronizado de requerimento eletrônico a ser preenchido no sítio da ANM na internet e protocolizado por meio do Protocolo Digital acompanhado dos respectivos elementos de instrução e prova.”

Ou seja, o requerimento deve ser protocolado no SEI (Sistema Eletrônico de Informações) pelo site da ANM, com os devidos acima relacionados.

3.2.2 DOS CUSTAS E EMOLUMENTOS

Para realizar a protocolização do requerimento no SEI deve-se pagar os emolumentos obrigatórios.

Segundo o Art. 20 da Portaria nº 155 de 12 de maio de 2016:

Art. 20. Ficam estabelecidos nos termos do Anexo II os valores relativos:
I – aos emolumentos referentes aos requerimentos de direito minerário;
II – à taxa anual por hectare;

III – às multas previstas no art. 20, § 3º, “a”, II, e art. 22, § 1º, do Código de Mineração, no art. 100, I a V, do Regulamento do Código de Mineração e no art. 219, II;

IV - ao custeio das vistorias realizadas pela ANM, por dia e processo, considerando a localização da área vistoriada; e

V – aos serviços administrativos, técnicos e outros prestados pela ANM.

Parágrafo único. Será fixada cópia do Anexo II nos setores de audiência e de protocolo de todas as unidades do DNPM.

3.2.3 DOCUMENTOS ESSENCIAIS

De acordo com o art. 164, da Portaria nº 155 de 12 de maio de 2016, no ato de sua protocolização, o requerimento de registro de licença deverá ser instruído com os seguintes documentos:

I - em se tratando de pessoa física, comprovação da nacionalidade brasileira, ou, tratando-se de pessoa jurídica, comprovação de registro da sociedade no Órgão de Registro do Comércio de sua sede e do CNPJ;

II – licença específica expedida pela autoridade administrativa competente do(s) município(s) de situação da área requerida;

III - declaração de ser o requerente proprietário de parte ou da totalidade do solo e/ou instrumento de autorização do(s) proprietário(s) para lavrar a substância mineral indicada no requerimento em sua propriedade ou assentimento da pessoa jurídica de direito público, quando a esta pertencer parte ou a totalidade dos imóveis, excetuando-se as áreas em leito de rio;

IV – memorial descritivo e planta de situação da área objetivada, observado o disposto nos arts. 38 a 41;

V - anotação de responsabilidade técnica – ART original do profissional responsável pela elaboração do memorial descritivo e da planta de situação;

VI – plano de aproveitamento econômico, assinado por profissional legalmente habilitado, acompanhado da respectiva anotação de responsabilidade técnica, quando o empreendimento envolver desmonte com uso de explosivos ou operação de unidade de beneficiamento mineral, inclusive instalações de cominuição, excetuando-se peneiramento na produção de agregados;

VII - procuração pública ou particular com firma reconhecida, se o requerimento não for assinado pelo requerente; e

VIII - prova de recolhimento dos respectivos emolumentos no valor fixado no Anexo II.

E segundo o Art. 165 da Portaria nº 155 de 12 de maio de 2016:

“Em caso de ocorrer a expiração do prazo da licença municipal, da autorização do proprietário do solo ou do assentimento do órgão público ainda na fase de requerimento de registro da licença, o requerente deverá protocolizar, em até 30 (trinta) dias contados do vencimento dos mesmos, novo(s) elemento(s) essencial(is), dispensada qualquer exigência por parte do DNPM, sob pena de indeferimento do requerimento de registro de licença.”

O requerente também deverá apresentar a ANM, no prazo máximo de 60 dias contados da protocolização do pedido de registro de licença, a licença ambiental de instalação ou de operação, conforme é transcrita no Artigo 166:

“O requerente deverá apresentar a ANM, no prazo de até 60 (sessenta) dias contados da protocolização do pedido de registro de licença, a licença ambiental de instalação ou de operação, ou comprovar, mediante cópia do protocolo do órgão ambiental competente, que ingressou com o requerimento de licenciamento ambiental, dispensada qualquer exigência por parte da ANM, sob pena de indeferimento do requerimento de registro de licença.”

3.2.4 DEVERES DO TITULAR

Outorgado o título de licenciamento, a extração efetiva da substância mineral ficará condicionada à emissão e à vigência da Licença Ambiental de operação, do artigo 177, da Consolidação Normativa da ANM (Portaria nº 155/2016 do Diretor Geral do DNPM). Mas para o órgão responsável emitir essa licença, o mesmo pede uma declaração da ANM. Portanto, primeiro é feito o projeto, estando aprovado, vem a licença ambiental.

A responsabilidade técnica pelos trabalhos de lavra deverá ser exercida por profissional legalmente habilitado, comprovada mediante Anotação de responsabilidade técnica – ART, conforme art. 178, da Consolidação Normativa da ANM (Portaria nº 155/2016 do Diretor Geral do DNPM).

Segundo o Art. 179 da Portaria nº 155 de 12 de maio de 2016 :

“A juízo da ANM poderá ser exigida do titular do Registro de Licença, a qualquer tempo, a apresentação de plano de lavra ou Plano de aproveitamento econômico, acompanhado da devida Anotação de responsabilidade técnica – ART.”

3.2.5 PRORROGAÇÃO DO REGISTRO DE LICENÇA

O pedido de prorrogação do Registro de Licença deverá ser protocolizado no Distrito da ANM competente até o último dia da vigência do título ou da prorrogação anteriormente deferida, vide artigo 182, da Consolidação Normativa da ANM (Portaria nº 155/2016 do Diretor Geral do DNPM).

3.2.6 MUDANÇA DE REGIME

Em todo caso, é facultada a transformação do Regime de Autorização e Concessão para o Regime de Licenciamento e vice-versa (Artigo 46 da Consolidação Normativa da ANM).

Neste sentido dispõe o art. 52 da Portaria nº 155 de 12 de maio de 2016:

“Na mudança para o regime de autorização, o registro de licença ou a permissão de lavra garimpeira, conforme o caso, continuará em vigor, respeitada sua validade e eventuais prorrogações, até a outorga da portaria de lavra, quando será efetuada a baixa na transcrição do título originário, se ainda em vigor.”

3.2.7 CESSÃO E TRANSFERÊNCIA DE DIREITO

O Registro de Licença poderá ser objeto de cessão e transferência, desde que o cessionário satisfaça os requisitos legais exigidos. Os atos de cessão e transferência

só terão validade depois de devidamente averbados na ANM (Artigo 224 da Consolidação Normativa da ANM).

Esse regime é considerado ágil e econômico, sendo um modelo seguido, em sua maioria, por microempresários do setor.

Esquema 1: Etapas do Processo do Regime de Licenciamento.



Fonte: Guia do Minerador

4. MATERIAIS E MÉTODOS

No presente capítulo serão citados os equipamentos utilizados, como também será esclarecido a metodologia feita em campo.

4.1 MATERIAIS

- Computador
- Legislação
- Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978 e regulamentado pela Portaria DNPM nº 155, de 12 de maio de 2016.

4.2 METODOLOGIA

A monografia terá um modo de abordagem de pesquisa bibliográfica.

As referências bibliográficas serão feitas através da consulta à lei seca, como por exemplo a Portaria nº 155 do Departamento Nacional de Produção Mineral, de 12 de maio de 2016.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse presente capítulo serão apresentados a proposta do Memorial Descritivo, documento necessário que integra o processo de requerimento.

5.1 INTRODUÇÃO

Na introdução deve se descrever o que será feito em todo o documento para instruir o processo de Registro de Licenciamento. Informando a empresa, objetivo de extração e local. Também deve definir a metodologia dos trabalhos de lavra, dizer que terá um diagnóstico ambiental da área de lavra, avaliando os impactos ambientais decorrentes das diversas atividades do empreendimento, e ainda sugerir as medidas mitigadoras necessárias.

Ao final da lavra a área será recuperada conforme consta no Plano de Fechamento da Mina.

Também foi feita uma avaliação preventiva dos riscos de acidentes oferecidos nas várias etapas da lavra.

5.2 MEMORIAL DESCRITIVO

Delimitar o polígono da área, mostrando os vértices coincidentes e os demais pontos de Coordenadas Geográfica apresentados no Requerimento de Registro de Licença.

5.3 LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

Descrever a localização da área, o seu distrito, município e estado.

Descrever também como ser acessado pela capital do estado pertencente a área, informando a via de saída da capital até a localização do empreendimento.

5.4 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

Descrever o clima da região, caracterizando o índice de pluviometria anual e temperatura média.

Situar a zona geológica e seu relevo, ocorrência e predominância de rochas, os solos predominantes e a vegetação e seu estágio de regeneração.

5.5 LAVRA

5.5.1 DESENVOLVIMENTO DA LAVRA

No desenvolvimento de lavra será citado a finalidade dos trabalhos de lavra, os equipamentos utilizados para seu desenvolvimento e o tipo de lavra, especificando se é céu aberto, de forma mecanizada, altura das bancadas e o ângulo de talude.

Explicar o processo de desenvolvimento da lavra, como a retirada da camada de estéril (que será estocado para futura utilização na recuperação da área). Com o auxílio do equipamento (por exemplo: trator de esteira) é retirado o material e empilhado, para que seja colocado em caminhões basculante. Assim, o minério é transportado até seu destino.

A previsão de extração também deve ser especificada (tonelada/mês), podendo oscilar para mais ou para menos de acordo com a necessidade do mercado consumidor.

Figura 4: Lavra de argila.



Fonte: Revista Alumínio, 2017.

5.6 BENEFICIAMENTO

No caso da argila, o material é comercializado 'in natura' não passando, portanto, por qualquer processo de beneficiamento. Caso necessite de beneficiamento do material, especificá-lo.

5.7 MÃO DE OBRA

Especificar a quantidade de funcionários e quais os trabalhos que cada funcionário irá realizar. Sinalizando, também, que o processo de lavra terá a orientação de um engenheiro de minas.

5.8 HORARIO DE FUNCIONAMENTO

Definir horários e dias da semana do funcionamento da mina.

5.9 ESTRADAS

Deve-se ser colocada sinalização adequada na área de extração e nas vias de acesso ao empreendimento de modo a melhor orientar o trânsito dos caminhões de transporte da areia permitindo maior segurança aos próprios veículos e demais usuários das vias.

As placas terão temática de orientação e educação do trânsito, indicando velocidade permitida e demais eventos onde seja necessária a advertência visual e de educação ambiental chamando a atenção para os cuidados com a preservação ambiental.

5.10 SINALIZAÇÃO

O acesso à área é feito através de via municipal e no seu interior por vias abertas pelo empreendedor. As vias devem estar em bom estado de conservação.

5.11 ENERGIA ELÉTRICA

Especificar se o empreendimento, ou suas instalações de apoio, usará energia. Se será utilizado energia de alguma empresa fornecedora ou por geradores.

5.12 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Especificar se o processo de lavra irá consumir água, se sim, como será o fornecimento.

Deve-se ter fornecimento de água para os operários, água mineral para consumo e água potável para as demais necessidades.

5.13 DEPENDÊNCIAS DE APOIO

As dependências de apoio devem ser construídas e devem constar de: alojamento com sanitário e refeitório, almoxarifado e escritório.

5.14 PLANO DE CONTROLE DE IMPACTO AMBIENTAL

5.14.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LAVRA

A ausência de planejamento durante a implantação de empreendimentos mineiros é o principal promotor da degradação ambiental. Visando minimizar possíveis degradações, o empreendedor apresenta este diagnóstico ambiental, onde estão colocados os problemas relacionados à atividade e sua interação com o meio.

A recuperação da área impactada é avaliada técnica e financeiramente, desde o planejamento do empreendimento até o término dos serviços, incorporando-se os custos de recuperação ambiental. Assim, pode-se evitar a ocorrência de grandes passivos ambientais, que são socializados para toda a população.

A seguir são identificados alguns impactos para a atividade a ser realizado no empreendimento, bem como sugeridas medidas mitigadoras e compensatórias adotadas para a execução dos serviços.

- Impactos no Meio Físico

- Alteração da qualidade do solo:

Deve-se analisar a estrutura do solo e se ela proporciona aeração e drenagem, se não, deve-se construir drenos para o redirecionamento da água da chuva, impedindo que essa água caia dentro da cava. Quando o solo é removido e retirado em função dos trabalhos de exploração/desenvolvimento da mina, há a perda da estrutura do solo. A camada superficial do solo onde concentra a matéria orgânica e a atividade de microrganismos será remobilizada para empilhamento em leiras (bota-fora) que deverão estar protegidas da erosão e de contaminações; posteriormente esta camada de solo será utilizada no recobrimento das áreas degradadas, como suporte para uma vegetação quando então, o solo poderá se reestruturar.

- Alteração do relevo:

O relevo original será modificado em função dos trabalhos de exploração/desenvolvimento da cava. Isto promove alterações no escoamento e na infiltração das águas superficiais e impacto visual. Como medida de controle destes impactos pode-se implantar drenos para as águas superficiais serem redirecionadas e vegetar áreas que estejam fora da influência direta da atividade de lavra. O modelo resultante só será previsto a partir dos resultados da pesquisa e definido à proporção em que à frente de lavra avançar.

- Alteração dos canais de drenagem:

Os canais de drenagem naturais que se situam na área da pesquisa são interrompidos ou desviados devido à alteração do relevo e do solo. Isto promove uma maior concentração das águas de escoamento em áreas escavadas, aumentando o poder de credibilidade do solo. Estes efeitos serão atenuados pelo trabalho de reestruturação destes canais de drenagem através do uso de drenos dimensionados e adequados à situação dos canais originais. Por ocasião da lavra, os canais deverão ser criados em função do desenvolvimento da cava e em conformidade com o relevo do seu entorno.

- Alteração da qualidade do ar:

Os impactos sobre a qualidade do ar são devidos à emissão de poeira ao se realizar escavações, lavra e transporte em caçambas, além de gases do tráfego de veículos. A quantidade de particulados e gases que pode se manter por muito tempo em suspensão, dependerá da ventilação da área e da produção diária. Por ocasião da lavra, pode-se determinar as direções e a intensidade dos ventos para se avaliar quais áreas se encontrarão mais críticas, o que não descarta o uso de máscara de filtro pelos funcionários nas proximidades das fontes de emissão, de acordo com as normas de segurança do trabalho.

- Geração de ruídos:

Os ruídos são gerados, pela movimentação na lavra e tráfego de veículos. No entanto, tais fontes de ruídos, em geral, não atingem o grau de intolerância da audição humana, devendo-se, quando necessário, fazer uso de protetores auriculares nas proximidades destas fontes, de acordo com as normas de segurança do trabalho.

- Geração de resíduos sólidos e efluentes:

A geração de resíduos sólidos deve-se normalmente às atividades humanas (restos de alimentos, lixo sanitário etc.) e mineradoras (restos de ferragens, embalagens etc.); sendo inevitável, deve-se prever o seu recolhimento de forma seletiva (orgânico, metal, papel e vidro) em recipientes impermeáveis e fechados (cestas, tambores, contêineres etc.).

- Impactos no Meio Biótico

- Deslocamento e alteração da fauna:

A geração de ruídos provocada pelo tráfego de veículos, além daquela provocada pela presença de funcionários, tende a promover o afastamento da fauna, interrompendo seus períodos de acasalamento e reprodução, mudanças de comportamento e até fuga de exemplares existentes na área. Portanto, deve-se fazer um estudo da fauna local e averiguar seu dano e impacto.

- Impactos no Meio Antrópico:

- Alteração visual:

A cava de lavra a céu aberto provoca impacto cênico sobre uma paisagem tipicamente rural. No entanto, este impacto pode ser amenizado com a recomposição da vegetação, após a atividade da mineração. É necessário a estabilização dos taludes com ações de suavização e o plantio de gramíneas de modo a lhe conferir maior segurança e harmonia com o meio natural.

- Danos à saúde do trabalhador:

O empreendimento gera como elementos de insalubridade ruídos e emissões de poeira e gases, que podem ser enfrentados com medidas recomendadas pelas normas de segurança e medicina do trabalho, acompanhados da indumentária adequada (EPI: roupas, máscaras, protetores auriculares, capacete, luvas e botas impermeáveis).

- Impactos Positivos:

- Construção e melhoria de vias de acesso:

A construção das vias de acesso é de importância social e econômica e deve ser considerada em função das facilidades para locomoção de pessoas e transporte de cargas no interior das propriedades do entorno deste empreendimento.

- Geração de Emprego e Renda:

Como uma premissa básica para a melhoria na qualidade de vida das pessoas o empreendimento possibilitará a manutenção de vários empregos em nossos municípios, garantindo o sustento de muitas famílias que se beneficiam direta e indiretamente com a lavra de argila e seu beneficiamento.

5.14.2 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE AREAS DEGRADADAS

Analisar se haverá condições, após a extração dos minerais, para o desenvolvimento florestas ou culturas de subsistências, se não, o indicado é destinar a área para campos abertos com semeio de gramíneas após a reintrodução do solo estocado (bota-fora) anteriormente

- Seleção das áreas para estocagem do solo superficial:

Para a revegetação dos locais onde ocorrerão à movimentação do solo, será necessário selecionar a área para a estocagem temporária do solo fértil (reaproveitamento). A seleção deve ser feita obedecendo a critérios topográficos, escoamento da drenagem e menor custo no transporte do material. A área deve ser, sempre que possível, plana, possuir densidade de drenagem baixa e se situar longe de encostas íngremes.

- Decapeamento:

A remoção da cobertura vegetal deve ser criteriosa de maneira a evitar a agressão desnecessária ao meio ambiente. Durante o processo, alguns cuidados devem ser observados:

- Realizar a retirada da vegetação de acordo com avanço das operações realizadas;
- Retirar pequenos arbustos presentes, cortando-o em pequenas partes para que, juntamente com todo o resto da vegetação de gramíneas, se incorpore ao solo a ser preservado;

- Por questões de segurança e para evitar degradação das camadas superficiais do solo jamais deve ser utilizado o método de queimadas.

Analisar na área a espessura do solo e a estimar. O solo sobrejacente ao material a ser extraído deve ser removido criteriosamente de modo a preservar a camada mais rica em matéria orgânica.

Estocagem do solo orgânico – reaproveitamento

No processo de recuperação ambiental é de fundamental importância a reutilização do solo decapeado, o qual não deve, em hipótese nenhuma, ser jogado fora, ou estocado de qualquer jeito ou incorporado no bota-fora. Ele deve ser integralmente reaproveitado na fase de revegetação das áreas degradadas. Assim, após o decapeamento, deve-se estocá-lo em áreas adequadas previamente selecionadas de modo a se formar pequenas pilhas de solo orgânico, que devem ser baixas, espaçadas e circundadas por valetas para facilitar a drenagem.

Antes da reutilização do solo estocado, deverá ser promovido um revolvimento, principalmente nas pilhas constituídas pelo nível A, para incorporar a nova vegetação que porventura ressurgir e melhorar a aeração.

- Recomposição do relevo e recomposição da camada de solo fértil:

Ao término da lavra, os barrancos formados serão suavizados para que possa dificultar a possibilidade de desmoronamentos e favorecer o desenvolvimento da vegetação.

A camada de solo estocada (bota-fora) será espalhada na área de modo a repor a camada retirada no início da lavra das jazidas.

- Processo de revegetação:

A revegetação das áreas degradadas constitui a principal etapa da recuperação ambiental e deve ser planejada de modo a: estabilizar o solo local, evitar danos por processos erosivos, compensar a natureza local, repondo ou revigorando a vegetação no entorno da jazida.

O revestimento vegetal deverá ser realizado através de um coquetel de sementes a base de leguminosas e gramíneas e, caso o solo dê sustentação e se faça necessário,

poderão ser plantadas mudas de espécies nativas com finalidade de sombreamento para o pastoreio bovino.

A recuperação das glebas de extração ocorrerá à medida que forem sendo concluídas as extrações naquela gleba respectiva. Subdivididas em pequenas frentes de lavra.

Metodologia de implantação da vegetação:

Para implantar a vegetação na área degradada é importante ressaltar a necessidade de se avaliar as condições ecológicas das áreas a serem recuperadas antes da execução, levando em consideração os aspectos como fertilidade e estado de conservação do solo, presença de vegetação arbórea nativa remanescente nas áreas do entorno, topografia e regime hídrico.

- Preparo do solo e Adubação:

Avaliar a adubação e o preparo do solo, com a finalidade de promover um crescimento inicial maior e duradouro, aumentando-se assim as taxas de fixação e cobertura do terreno.

Deve-se ter em mente, principalmente, que para a utilização da adubação eficiente o ideal é corrigir o solo de acordo com a análise do solo, ou seja: é necessário fazer a calagem para fornecer Cálcio (50 a 60% da CTC), Magnésio (10 a 20% da CTC), elevar o pH do solo e neutralizar o Alumínio, Manganês e Ferro em níveis tóxicos. É necessário também fazer adubações de manutenção com Fósforo e Potássio (3 a 5% da CTC) sempre que necessários.

- Plantio da grama e das mudas:

A gramínea (gênero das Braquiarias) deve ficar a sol pleno, mas tolera um pequeno período de sombra. É muito recomendada, e apresenta ótima resistência ao pisoteio e não exige podas muito frequentes, o que barateia a manutenção. Sua grande densidade também é responsável pela baixa incidência de ervas daninhas que acabam aparecendo apenas perto da época do plantio, diminuindo depois conforme a grama vai adensando.

As mudas de espécie arbóreas, se for necessário o uso, devem ser retiradas de seu recipiente com cuidado para evitar o destorroamento do substrato; os saquinhos plásticos devem ser recolhidos e, os tubetes devem ser reencaminhados ao viveiro

para reutilização. Na retirada dos recipientes deve ser verificado possível problema nas raízes, como enovelamento e encarquilhamento; mudas que apresentarem problemas de raiz devem ser descartadas.

O plantio deve ser realizado no início da estação chuvosa, ou com o cuidado de molhar as plantas no primeiro mês de implantação. Desta forma, as mudas terão umidade suficiente para seu estabelecimento inicial.

Imediatamente após o plantio, as mudas devem ser irrigadas. Quando o plantio for realizado corretamente, no início das chuvas, e quando estas são abundantes, apenas uma irrigação de plantio pode ser o suficiente para o pegamento das mudas.

5.14.3 MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO

- Replantio:

O replantio deve ser realizado entre 30-60 dias após o plantio. Substituindo as faixas de solo e/ou mudas que morreram.

- Coroamento:

Deverá ter um raio mínimo de 50 cm a partir do caule da muda florestal paisagística, somente nas áreas onde a vegetação vizinha esteja competindo de forma agressiva com o crescimento das mudas.

- Monitoramento:

Descrever qual deve ser o período de monitoramento para avaliar o estabelecimento da cobertura florestal, avaliando-se a estrutura vertical e horizontal da área a partir de seus índices fitossociológicos. Com os resultados de cada monitoramento se verifica a necessidade de novas intervenções na área e, após o período sendo observado o estabelecimento satisfatório da vegetação, dar-se-á por concluída a recuperação da área e sua reconformação para a atividade agropecuária ou qualquer outra atividade desejada.

5.15 SEGURANÇA E HIGIENE

5.15.1 PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS - PPRA

O empreendimento deverá implantar um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais como parte integrante de uma Política de Segurança e Saúde Ocupacional a ser adotada, em consonância com a Norma Regulamentadora - NR 22. Este Programa tem o objetivo de garantir uma melhoria permanente no ambiente de trabalho tornando-o mais saudável e seguro para seus funcionários e promovendo a difusão da aplicação de técnicas preventivas na garantia destas melhorias.

O desenvolvimento do Programa contará com a seguinte metodologia:

- Antecipação e identificação de fatores de risco;
- Avaliação dos fatores de riscos e da exposição dos trabalhadores;
- Estabelecimento de prioridades, metas e cronograma;
- Acompanhamento das medidas de controle implementadas;
- Monitorização da exposição aos fatores de riscos;
- Registro e manutenção dos dados;
- Avaliação periódica do Programa.

5.15.1.1 ANTECIPAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES DE RISCO

A antecipação prevê a análise de projetos de novas instalações, métodos ou processos de trabalho, ou de modificações já existentes de forma a identificar os riscos potenciais e introduzir medidas de proteção para sua redução ou eliminação.

O reconhecimento dos riscos ambientais abrange os seguintes itens:

- A identificação
- A determinação e localização das possíveis fontes geradoras;
- A identificação das possíveis trajetórias e dos meios de propagação dos agentes no ambiente de trabalho;

- A identificação das funções e determinação do número de trabalhadores expostos;
- A caracterização das atividades e do tipo de exposição;
- A obtenção de dados na empresa, indicativas de possível comprometimento da saúde decorrente do trabalho;
- Os possíveis danos à saúde, relacionados aos riscos identificados, disponíveis na literatura técnica;
- A descrição das medidas de controle existentes.

5.15.1.2 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA

A avaliação será realizada sempre que seja necessário comprovar o controle da exposição ou inexistência dos riscos identificados na etapa de reconhecimento, para dimensionar as exposições e subsidiar a formulação das medidas de controle.

5.15.1.3 MEDIDAS DE CONTROLE

As medidas de controle serão adotadas sempre que forem comprovadas alguma das seguintes situações:

- identificação, na fase de antecipação, de risco potenciais à saúde ou ao meio ambiente;
- constatação, na fase de reconhecimento, de risco evidente à saúde;
- quando os resultados das avaliações quantitativas da exposição dos trabalhadores excederem os valores dos limites previstos na NR-15, ou aqueles que venham a se restabelecidos em negociação coletiva de trabalho, desde que mais rígidos que os anteriormente citados;
- quando, através do controle médico da saúde, ficar caracterizado o nexo casual entre danos observados na saúde dos trabalhadores e a situação de trabalho a que eles ficam expostos.

5.15.1.4 IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS DE CONTROLE

Esta etapa visa a implantação de medidas de proteção coletiva, com o objetivo de eliminar ou reduzir a utilização ou a formação de agentes prejudiciais à saúde; de prevenir a liberação ou disseminação desses agentes no ambiente de trabalho e de reduzir os níveis da sua concentração naquele ambiente.

Em caráter emergencial ou complementar, seja por comprovação da inviabilidade técnica da implantação das medidas coletivas ou quando estas não forem suficientes ou ainda encontrarem-se em fase de estudo, planejamento ou implantação, deverão ser adotadas outras medidas de caráter administrativo ou de organização de trabalho e a utilização de Equipamento de Proteção Individual –EPI.

A implantação das medidas de proteção coletiva ou emergenciais/complementares deverá ser acompanhada de treinamento dos operários.

5.15.1.5 MONITORAMENTO

Para o monitoramento da exposição dos trabalhadores e das medidas de controle deve ser realizada uma avaliação sistemática e repetitiva da exposição e medidas de controle.

A periodicidade destas avaliações ficará subordinada a fatores como:

- potencial de gravidade do risco considerado;
- frequência e duração com que o risco se manifesta;
- número de pessoas expostas ao risco;
- frequência da exposição das pessoas ao risco considerado;

5.15.1.6 REGISTRO E DIVULGAÇÃO DOS DADOS

Será compromisso do Empreendedor:

- manter o registro de dados, estruturado de forma a constituir um histórico técnico e administrativo das medidas de controle;
- o registro deverá ser mantido por um período mínimo de 20 (vinte) anos.
- O registro estará disponível para os trabalhadores, seus representantes e autoridades competentes.

5.15.1.7 AVALIAÇÃO PERIÓDICA DO PROGRAMA

Deverão ser realizadas Avaliações periódicas deste Programa quanto ao seu andamento. Esta avaliação deverá ser feita pelo Comitê de Segurança, Saúde e Meio Ambiente que deverá ser criado quando da implantação da lavra.

5.15.1.8 RISCO OCUPACIONAIS IDENTIFICADOS

Na tabela abaixo apresentamos os riscos ocupacionais identificados pelo Programa, tendo em vista os trabalhos de lavra programados para execução na área da jazida

Tabela 1 - Riscos Ocupacionais identificados

Risco	Natureza	Fonte
Físico	Ruído e Vibração	Máquinas, equipamentos,
Químico	Poeiras	Lavra, trânsito,
Ergonômico	Postura inadequada Monotonia e repetitividade, Esforço físico (levantamento e transporte manual de peso)	Situações causadoras de stress físico e/ou psíquico

Acidentes	Uso e manuseio de equipamentos	Lavra
-----------	--------------------------------	-------

Fonte: Autor

5.15.1.9 RELAÇÃO DE FUNÇÕES X RISCOS X RECOMENDADOS

A tabela a seguir contém a relação das funções exercidas pelos trabalhadores e os riscos inerentes.

Tabela 2 - Relação de Funções X Riscos X EPI's Recomendados

Funções	Riscos	EPI*
Administrativa	Postura incorreta	
Operador de Máquinas	Ruído e Poeira	Protetor Auricular, Máscara respiratória, Bota e Capacete

*** Os EPI's são fornecidos pela empresa e são de uso obrigatório**

Fonte: Autor

5.15.2 PLANO DE EMERGÊNCIA

O plano de emergência prevê em caso de acidentes leves que os primeiros socorros sejam feitos no próprio local do empreendimento seguido de outras providências que se façam necessárias.

Em caso de acidentes graves a empreendedora deve dispor de transporte alternativo próprio (automóvel) para traslado do acidentado que será então levado para atendimento emergencial na rede hospitalar dos municípios mais próximos.

5.15.3 PLANO DE RESGATE E SALVAMENTO

Tendo em vista o tipo de lavra a ser desenvolvida e o seu porte assim como o ambiente em que a mesma será implantada não requer a implantação de um Plano de Resgate e Salvamento sendo a aplicação do Plano de Emergência suficiente em casos da necessidade de resgate por acidentes não relacionados com os trabalhos de lavra a

exemplo de ataques de animais peçonhentos ou não e complicações relativas à saúde dos operários.

5.15.4 HIGIENE

O empreendimento será dotado de instalação para os operários previstos que conterá local para refeição e descanso e instalação sanitária que atenderá as normas de higiene vigentes.

O lixo doméstico e de escritório será recolhido diariamente, sendo acondicionado em embalagens apropriadas e destinado ao aterro municipal.

6 CONCLUSÃO

Como foi visto, o regime de licença abrange somente aos agregados minerais utilizados de forma imediata na construção civil. E para realizar esse processo de extração, as leis e normas se tornam pouco eficientes, pois não trazem de forma clara e objetiva como o profissional técnico responsável deve executar o referido regime.

Diante disso, conclui-se que os tópicos apresentados no presente trabalho, promovem uma proposta de roteiro para os profissionais da área que desejam seguir a consultoria mineral e realizar esse tipo de processo com mais segurança e celeridade.

Esse roteiro deve ser atualizado conforme a edição de novas portarias, resoluções, decretos, leis etc.

7 REFERÊNCIAS

CONCEIÇÃO, L. G. **Caracterização granulométrica da areia comercializada para construção civil no município de Cachoeiro de Itapemirim**, Cachoeiro de Itapemirim, ES, 2017. 79p.

DANTAS, T. A. V. **EXTRAÇÃO DE AREIA NO RIO GRANDE DO NORTE: UMA ATUALIZAÇÃO DE DADOS**, NATAL –RN, 2019

LUZ, A. B.; ALMEIDA, L. M. **Manual de Agregados para Construção Civil**, 2ª Edição/Ed. Rio de Janeiro, CETEM/MCTI, 2012. 432p.

LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. **Areia industrial. IN: Rochas e Minerais Industriais no Brasil: usos e especificações**. 2.ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2008. p. 103-123.

NUNES, F. C.; SILVA, E. F.; VILAS BOAS, G.S. **Grupo Barreiras: Características, Gênese e Evidências de Neotectonismo**. EMBRAPA (Rio de Janeiro), 2011.
Disponível em: <http://geosgb.cprm.gov.br/> Acesso em: 10 de jan.2020.

ESTRUTURA do Concreto: Concreto Preparado da Obra. In: **Estrutura do Concreto: Concreto Preparado na Obra**. [S. l.], s.d. Disponível em:
<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/3/concreto-preparado-na-obra/execucao/58/concreto-preparado-na-obra.html>. Acesso em: 2 dez. 2020.

AGREGADOS para concreto. [S. l.], s.d. Disponível em:
<https://www.portaldoconcreto.com.br/agregados#:~:text=Agregados%20s%C3%A3o%20materiais%20que%2C%20no,%2C%20tornando-a%20mais%20econ%C3%B4mica>. Acesso em: 2 dez. 2020.

AGREGADOS. Disponível em:

https://adm.online.unip.br/img_ead_dp/66302.pdf. Acesso em: 10/02/2021

REGISTRO DE LICENÇA, **Portal Outorga**, 2021. Disponível em:

<http://outorga.dnpm.gov.br/SitePages/Regimes%20Licenciamento.aspx>. Acessado em: 11/03/2021

LEI Nº 6.567, DE 24 DE SETEMBRO DE 1978. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6567.htm. Acessado em: 05/04/2021

PORTARIA Nº 155, DE 12 DE MAIO DE 2016. Disponível em:

[https://www.in.gov.br/materia/-](https://www.in.gov.br/materia/)

[/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/22910085/do1-2016-05-17-portaria-n-155-de-12-de-maio-de-2016-22909482](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/22910085/do1-2016-05-17-portaria-n-155-de-12-de-maio-de-2016-22909482). Acessado em: 05/04/2021