

AVALIAÇÃO DE VIABILIDADE AMBIENTAL, TÉCNICA E ECONÔMICA DA ATIVIDADE DE EXTRAÇÃO DE AREIA DE ALUVIÃO NO MUNICÍPIO DE IELMO MARINHO-RN

M.F. Meyer¹, M.M. Souza², J.C. Pontes³, J.B.M Souza⁴.

¹ Marcondes Mendes de Souza - Professor do IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte). E – mail: marcondesms@cefetrn.br

² João Batista Monteiro de Souza - Professor do IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte). Telefone: (084) 3229-0222 (Residencial) e (084) 9606-1692 (Celular) e (084) 4005-2636 (Serviço) e – mail: joabatista@cefetrn.br

³ Mauro Froes Meyer - Professor do IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol – Natal – RN – CEP: 59150-015 Fones: (084) 4005-2636 e (084) 9926-5323 E-mail: mf.meyer@terra.com.br e mf.meyer@hotmail.com, mauro.meyer@cefetrn.br

⁴ Julio César de Pontes - Professor do IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte). Telefone: (084) 3234-9995 (Residencial) e (084) 9451-5561 (Celular) e (084) 4005-2636 (Serviço) e – mail: juliocep@terra.com.br e juliocesar@cefetrn.br

ÁREA TEMÁTICA: MEIO AMBIENTE

FORMA DE APRESENTAÇÃO - POSTER

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade ambiental, técnica e econômica de uma área em Ielmo Marinho/RN para extração de areia no Rio Potengi. Os resultados parciais mostram que a atividade é altamente viável do ponto de vista ambiental, técnico e econômico e trará benefícios na geração de emprego e renda, assim como o fornecimento de insumos para construção civil. A exploração de alguma forma vem provocar alterações no meio ambiente, entretanto, as medidas de controle ambiental buscarão mitigar os impactos decorrentes da atividade.

Palavras chave: Extração de areia, areia de aluvião, Viabilidade ambiental, técnica e econômica.

ABSTRACT

The present work has as objective to analyze the environmental viability, technique and economic of an area in Ielmo Marinho/RN for extraction of sand in River Potengi. The partial results show that the activity is highly viable of the environmental point of view, technician and economic and he will bring benefits in the employment generation and income, as well as the supply of input for civil construction. The exploration of some form comes to provoke alterations in the environment, however, the measures of environmental control will look for to mitigate the current impacts of the activity.

Key words: *Extraction of sand, alluvium sand, environmental Viability, technique and economic.*

INTRODUÇÃO

A extração de minérios é, sem dúvidas, uma atividade indispensável à sobrevivência do homem moderno, dada a importância assumida pelos bens minerais em praticamente todas as atividades humanas (BANCO DO NORDESTE, 1999). Ao mesmo tempo, apresenta-se como desafio para o paradigma da sustentabilidade, entendido como um processo de mudança, no qual o uso dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a ação institucional, tudo deve aumentar o potencial de atender às necessidades humanas tanto hoje como amanhã, garantindo assim, uma equidade nas relações sociais, econômicas e ambientais.

A extração de areia de aluvião é uma típica atividade potencialmente poluidora e sujeita, entre outras ferramentas da gestão ambiental pública, ao licenciamento ambiental e licenciamento da lavra para extração. Nesse sentido fazem-se necessários estudos de viabilidade de ordem técnica, econômica e ambiental.

Esta atividade tem importância sócio-econômica, com a geração de empregos diretos e indiretos, geração de impostos e o próprio desenvolvimento da região onde é extraída. Na construção civil, o emprego de areia nas argamassas e nos concretos é de fundamental importância, já que possui maior resistência de compressão e tração do que a massa solidificada dos aglomerantes, uma vez que esta tem a finalidade de unir os grãos dos agregados para que os mesmos trabalhem como um corpo único e não escorreguem uns sobre os outros. Economicamente emprega-se a

areia, nas argamassas e concretos, com o objetivo de diminuir o consumo de aglomerantes que geralmente são mais caros.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade ambiental, técnica econômica de uma área para extração de areia de aluvião no Rio Potengi no município de Ielmo Marinho-RN de forma que atividade seja desenvolvida de forma sustentável. No contexto geral cita-se os principais aspectos relacionados à atividade, tais como: preparação, desenvolvimento, lavra, transporte e impactos ambientais propondo reabilitação da área minerada.

MATERIAIS E MÉTODOS

A execução deste Estudo foi dividida pelas seguintes etapas: 1 - Levantamento da legislação pertinente ao tipo de empreendimento; 2 – mapeamento ambiental da área do empreendimento; 3 – diagnóstico ambiental; 4 – identificação e definição dos impactos ambientais e plano de controle ambiental destes; 5 – estudo técnico e econômico da lavra e 6 – Interpretação e discussão dos dados. Na etapa 1 foram consideradas as três esferas: Federal; Estadual e Municipal. O mapeamento ambiental foi realizado em outubro de 2003 com auxílio de um GPS (Global Positioning System) e geoprocessamento através do Software Surfer 7.0.

A terceira etapa considerou área de influência ambiental de um projeto ou empreendimento como o espaço físico, biótico e sócio-econômico suscetível de sofrer alterações como consequência de sua implantação, manutenção e operação. A área de influência foi definida como direta ou indireta em conformidade com a abrangência e o tipo de impactos sobre os recursos naturais renováveis, biota e população humana.

Na etapa 4, a definição utilizada para impacto ambiental foi a da Resolução CONAMA Nº 01/1986 entendido como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais. A identificação dos impactos ambientais significativos do empreendimento considerou as etapas de implantação, operação e desativação.

Para facilitar este processo de identificação utilizou-se como ferramenta uma Matriz de Leopold (LEOPOLD et al., 1971) modificada, na qual são cruzadas as FASES do empreendimento (em colunas) com as variáveis que definem o meio físico, biológico e sócio-econômico da área de influência (em linhas).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diagnóstico Ambiental

Definição das Áreas de Influência Direta e Indireta

A definição da área de influência dos impactos ambientais foi desenvolvida em função de alguns aspectos como: distância do transporte do material em suspensão proveniente do processo de extração; distância do transporte do material em suspensão devido ao tráfego de veículos que transportam a areia até os consumidores; Legislação ambiental vigente; oferta para construção civil em Natal, entre outros.

A infra-estrutura do empreendimento situada em Ielmo Marinho será implantada na própria área das atividades de lavra, de forma que a área diretamente afetada pelos impactos ambientais está inserida as intermediações locais de lavra, abrangendo numa área total de 9 há, delimitada por uma poligonal de oito lados, tendo seu Ponto de Amarração (PA) com as seguintes coordenadas geográficas: 05° 49' 27" de latitude Sul e 35° 33' 10" longitude Oeste. Os vértices e lados estão definidos conforme descrição: O PA situa-se no encontro da Rod. BR 304 com a estrada carroçável que dá acesso à área do empreendimento. (Figura 1).

A área de influência indireta de impactos é, geograficamente, mais abrangente, compreendendo as sedes dos municípios de Ielmo Marinho (Local de extração) e Natal (local de comercialização). O município de Ielmo Marinho, localizado na Mesorregião Norterriograndense Agreste Potiguar, possui uma área de 314,8 km², equivalente a 0,59% da superfície estadual, distando 48 Km da capital do Estado.

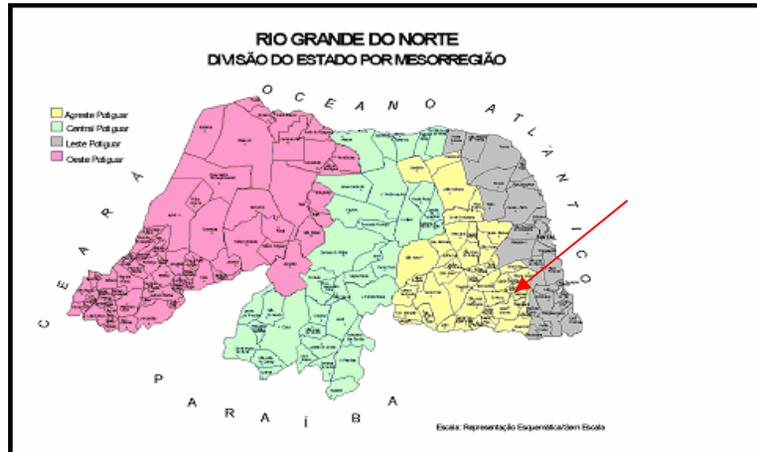


Figura 1 – Mapa de localização do município de Ielmo Marinho - RN.

Meio Físico

O município situa-se em área de domínio do Embasamento Cristalino, predominantemente Grupo Caicó, de Idade Pré-Cambriana (1.100 - 2.500 milhões de anos), que caracterizado por rochas do tipo migmatito, gnaisses, anfibolitos e xistos. Localmente o Embasamento Cristalino encontra-se recoberto por uma camada de sedimentos arenosos, bastante lixiviada de coloração creme claro a esbranquiçada e pouca espessura (IDEMA, 2000). Vale destacar camadas de argilas no recobrimento do Cristalino.

A geomorfologia da região caracteriza-se por planícies impostas pela situação do Grupo Barreiras e erosão intensa sobre o Embasamento Cristalino, e por pequenas elevações por pequenas elevações. Na área de exploração a geomorfologia geral consiste numa estrutura de Grabens e Horst, isto é uma depressão. Observa-se uma amplitude topográfica de 36 metros, com cotas variando de 74 a 38 metros (Figura 2).

De acordo com IDEMA (2000), o município de Ielmo Marinho apresenta as seguintes características relacionadas com a pedologia: Os solos predominantes são Planossol e Podzólico e há a ocorrência dos Minerais: Diatomito (isolante térmico e acústico) e Argila.

O município de Ielmo Marinho apresenta um Clima árido, com precipitação pluviométrica anual média de 1.000 mm, com período chuvoso entre abril e junho,

temperatura média anual de 27º e umidade relativa média anual de 72% (IDEMA, 2002).

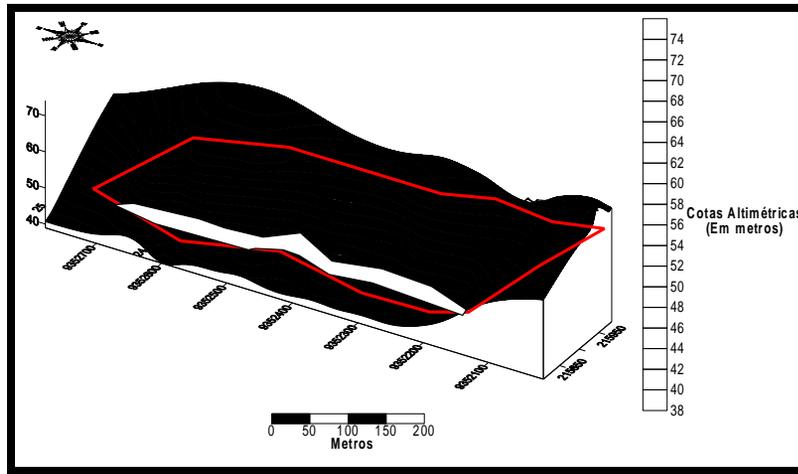


Figura 2 – Perfil geomorfológico da área.

Meio Biológico

A vegetação da região do empreendimento é formada por áreas de remanescente de mata atlântica e de vegetação rasteira. A primeira predomina nas áreas mais elevadas e de solos não apropriados ao cultivo agrícola, não sofrendo influências diretas do empreendimento. A segunda domina as regiões mais baixas dominadas pelos vales úmidos dos principais rios, onde ocorrem solos mais apropriados a atividades agrícolas e agropecuárias. O trecho do Rio Potengi na área de exploração, encontra-se com um considerável nível de agitação, sendo rica em oxigênio dissolvido, no entanto pobre em plâncton. Na área foram identificadas algumas espécies de peixes e moluscos.

Impactos Ambientais e Plano de Controle Ambiental

A atividade de extração de areia de rio possui as seguintes implicações: desmatamento; alteração da superfície topográfica e da paisagem; perda de solo; alterações dos corpos d'água; erosão; assoreamento; ruídos; poeiras e vibrações; além da destruição da microfauna e afastamento da macrofauna. Os impactos ambientais positivos envolvem a demanda de bens e serviços, geração de impostos e de postos de trabalho.

Plano de Recuperação de Área Degradada

A recuperação ambiental de uma área degradada tem como objetivo principal o retorno da área a uma forma de utilização, de acordo com um planejamento para o uso do solo, visando a obtenção de uma estabilidade harmônica do meio ambiente. Assim, uma vez encerradas as atividades de lavra, deverão ser tomadas medidas visando, a medida do possível, o retorno da área às condições originais, pretéritas aos trabalhos de lavra.

O trabalho, então, seria restrito a alguns locais onde tal suprimento não foi suficiente para restaurar a conformação da topografia do leito do rio. Deverão ser destinadas as cercas de arames farpado e removida a base granulométrica (piçarro) da estrada que dá acesso ao local da lavra. Neste trecho de rodovia, além de recomposição do solo, adotar-se-á a revegetação.

Dados Técnicos da atividade de extração de areia de aluvião

Área de Lavra, Recurso e Reserva Mineral

As atividades de lavra concentram-se exclusivamente na exploração de areia em um tabuleiro entre o rio e o vale já formado. A areia de aluvião, o qual uma coloração creme amarelada, granulometria de areia fina e média, composição quartzosa.

O Recurso mineral é uma concentração ou depósito na crosta da Terra, de material natural, sólido, em quantidade e teor e/ou qualidades tais que, uma vez pesquisado, exhibe parâmetros mostrando, de modo razoável, que seu aproveitamento pode ser factível na atualidade ou no futuro (DNPM, 2002). O recurso mineral a ser lavrado constitui de sedimentos; originados pelo processo de intemperismo de outras rochas e que pelo processo de carreamento de partículas sólidas, formam tabuleiros, que são utilizados diretamente na construção civil no preparo de argamassas (figura 3). A areia está classificada segundo o Código de Mineração de mineral da classe II, sendo estes bens explorados sob regime de licenciamento. A jazida é constituída por uma topografia relativamente suave com um volume que oferece boas condições de lavra.

Estima-se uma produção de 100 m³/dia de areia. Em função de tratar-se de exploração de minerais de Classe II em regime de licenciamento a cubagem da jazida

não se faz necessária. Diante deste fator considera-se apenas uma reserva potencial. No caso desta área pode-se assegurar uma grande reserva potencial e conseqüentemente uma longa vida útil.



Figura 3 – Visão geral do terreno em que se encontra a área a ser explorada. Na parte central, achurada, tem-se a área a ser explorada.

Método de Lavra

O desenvolvimento da lavra será realizado mecanicamente de acordo com o comportamento do minério “in loco” seguindo as tendências locais de comportamento de organização geométrica do depósito. Será desenvolvida uma lavra em cava no canal do Rio Potengi, tendo dimensões de 15 m de largura por 30m de comprimento (com respeito ao curso do rio) e 5 m de profundidade. Estas cavas com estas dimensões são modificadas de acordo com as necessidades.

O processo de exploração é efetuado de forma mecanizada, envolvendo as seguintes etapas: **Extração** - A produção tem início na extração da areia inconsolidada do leito do rio através da dragagem. A extração da areia é processada através de sucção no leito do rio com auxílio de uma draga acoplada a um motor de explosão a diesel, cuja capacidade de produção é de aproximadamente 100 m³/dia Esta extração será executada no sistema de cava sobre o canal do rio; **Carregamento** - será efetuada manualmente por pá - manual diretamente para os caminhões de transporte que no caso serão utilizados dois veículos.

Será desenvolvida uma estrutura de armazenamento e de acesso dos caminhões carregadores através de abertura de vias de acessos (rampas), a ser instalada na área e **Comercialização** - A substância mineral será transportada para área de comercialização em Natal - RN. (Figura 4)



Figura 4 – Fluxograma das etapas de exploração da areia.

A operação remoção do capeamento será realizada manualmente por trabalhadores, munidos de ferramentas (Pás de bico, picaretas e enxadas) sendo os mesmos homens que vão fazer o carregamento dos caminhões. Realizada a operação de remoção do capeamento, será iniciada a limpeza do local de estocagem ao lado da praça principal de lavra, a qual será realizada manualmente por trabalhadores, munidos de ferramentas (Pás de bico, picaretas e enxadas), com a finalidade de manter o minério livre de contaminações e evitar o desperdício do mesmo.

Avaliação Econômica

Escala de Produção

A jornada de trabalho a ser estabelecida para será de 12 meses/ano, 22 dias por mês e 8 horas por dia. Será estabelecida a seguinte meta de produção para o aproveitamento racional do jazimento: A - Produção mensal prevista = 2.200 m³/mês; B - Jornada de trabalho anual = 12 meses/ano e C - Produção anual na extração = 26.400 m³.

Volume do Minério

O peso específico médio do minério a ser lavrado é de 1, 14. Entretanto considerando as impurezas, o peso específico adotado será de 1,45. Logo, o volume de minério a ser lavrado por mês será (Vmm):

$$Vmm = 2.200 / 1,45 \rightarrow Vmm = 1517,24 \text{ m}^3/\text{mês}$$

O volume de minério a ser lavrado por dia será (Vmd):

$$Vmd = 100 / 1,14 \rightarrow Vmd = 87,72 \text{ m}^3/\text{dia}.$$

Considerando que o material a ser removido apresenta 60% de empolamento, tem-se:

$$V_{mdt} = 87,72 \text{ m}^3/\text{dia} \times 1,6 \rightarrow V_{mdt} = 140,35 \text{ m}^3/\text{dia}$$

Volume de minério a ser transportado por mês será (V_{mmt}):

$$V_{mmt} = 1517,24 \text{ m}^3/\text{mês} \times 1,6 \rightarrow V_{mmt} = 2427,58 \text{ m}^3/\text{mês}$$

Volume de Capeamento

A jazida apresenta uma relação de mineração de 0,07:1. Logo o volume de capeamento (estéril) a ser removido por dia será (V_{ed}):

$$V_{ed} = 100 \text{ m}^3/\text{dia} \times 0,07 \rightarrow V_{ed} = 7 \text{ m}^3/\text{dia}$$

Considerando que o material apresenta um empolamento de aproximadamente 60% quando removido, tem-se: Volume de capeamento (Estéril) a ser transportado por mês será (V_{edt}).

$$V_{edt} = 7 \text{ m}^3/\text{dia} \times 1,6 \rightarrow V_{edt} = 11,2 \text{ m}^3/\text{dia}$$

O volume de estéril a ser transportado por mês será (V_{emt}):

$$V_{emt} = 11,2 \text{ m}^3/\text{dia} \times 22 \text{ dias/mês} \rightarrow V_{emt} = 246,4 \text{ m}^3/\text{mês}$$

Equipamentos

A empresa contará com os seguintes equipamentos, os quais satisfazem perfeitamente as necessidades existentes nas operações de lavra: Uma draga de motor a diesel com 4 cilindros; 06 Pás de Bico; 02 picaretas e 03 enxadas. O cronograma das atividades de extração da areia é apresentado na Tabela 2 abaixo:

Tabela 2: Cronograma das principais atividades de extração de areia.

Período (mês)	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Atividades minerais												
Aberturas de vias de Acesso	x	x										
Área de servidão	x	x	x									
Remoção do Capeamento		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

Drenagem Protetora			X	X								
Extração do minério			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistema de sinalização	X											
Transporte de Minério			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recuperação do Solo				X	X	X	X	X	X	X	X	X

Mão de Obra

A empresa contará com o seguinte quadro de pessoal: 01 Engenheiro de Minas, em regime de assistência; 03 operários na draga e 02 funcionários no carregamento (apoio).

Estimativa de Custos

A draga é da própria empresa e teve um custo de aquisição de R\$ 8.000,00. À medida que a lavra for avançando a médio prazo será adquirido uma pá carregadeira para facilitar o carregamento dos caminhões e limpeza do solo (capeamento). A Tabela 3 a seguir apresenta uma projeção dos custos mensais:

SINTESE DOS GASTOS MENSIS DO EMPREENDIMENTO			
DESPESAS		RECEITAS	
Material de consumo (insumos) / mensal	1.000,00	Valor de venda do produto/mês	28600,00
Peças de reposição / mensal	1.800,00		
Salários + encargos / mensais	2.400,00	Preço Comercial da areia R\$:	13,00
Alimentação / mensal	800,00		
Despesas administrativas /mensais	1.200,00	Lucro líquido/ mês	19900,00
Custos ambientais/ mensal	1.500,00		
Total de Despesas/mensais	8.700,00		

Tabela 3 – Previsão dos custos mensais na atividade de extração de areia

Considerando que serão trabalhados 12 meses/ano e sendo a produção mensal prevista de 2.200 m³/mês e que o minério será comercializado a 13,00 Reais/m³:

$$\text{Valor de venda no período} = 2.200\text{m}^3 \times 13,00 \text{ Reais/m}^3 \rightarrow 28.600,00 \text{ reais}$$

$$\text{Lucro líquido/mês} = \text{Receita} - \text{Despesas} = \text{R\$ } 28.600,00 - \text{R\$ } 8.700,00 = \text{R\$ } 19.900,00$$

$$\text{Lucro líquido /ano} = 19.900,00 \times 12 = 238.800,00$$

CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou um estudo sobre avaliação ambiental, técnica e econômica na atividade de extração de areia em Ielmo Marinho/RN, típica atividade potencialmente poluidora e sujeita, entre outras ferramentas da gestão ambiental pública, ao licenciamento ambiental e licenciamento da lavra para extração.

O panorama geral apresentado, com base nos resultados, esta atividade é viável ambientalmente, tecnicamente e economicamente e trará benefícios para a população e profissionais ligados à construção civil.

A exploração de alguma forma vem provocar alterações no meio ambiente, entretanto, as medidas de controle ambiental buscarão mitigar os impactos decorrentes da atividade.

O depósito está localizado em uma região de terrenos arenosos, caracterizada pela grande potencialidade dos depósitos de areia, sendo esta marcada pelas mesmas características geo-econômica de áreas produtoras de areia da região. O empreendimento terá um lucro líquido mensal de aproximadamente R\$ 19.900,00.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

BANCO DO NORDESTE. (1999) – **Manual de Impactos Ambientais**. Banco do Nordeste. Fortaleza, 86 p.

CONAMA (1986), **Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 01**, de 18 de junho, Ministério do Meio Ambiente, Brasília - DF.

DNPM. (2002) – **Norma Brasileira para Classificação de Recursos e Reservas Minerais**. Ministério de Minas e Energia. Departamento de Produção Mineral.

IDEMA/RN. (2000) - **Informativo Municipal da Cidade de Ielmo Marinho**, 1 CD - ROM.

LEOPOLD, L.B.; CLARK, F.E.; HANSHAW, B.B. & BALSLEY, J.R. (1971) - **A procedure for Evaluating Environmental Impact**. U.S. Geological Survey Circular, n. 645. Washington D.C.: Dep. of Interior.