



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS  
CURSO DE GEOGRAFIA**

**ELIANE FELIZARDO MARQUES DE SOUZA**

**DE PAISAGEM NATURAL A PAISAGEM ARTIFICIAL: A  
EXPLORAÇÃO DE MINÉRIOS DE TITÂNIO EM MATARACA -  
PARAÍBA**

**JOÃO PESSOA-PB  
2016**

**ELIANE FELIZARDO MARQUES DE SOUZA**

**DE PAISAGEM NATURAL A PAISAGEM ARTIFICIAL: A  
EXPLORAÇÃO DE MINÉRIOS DE TITÂNIO EM MATARACA –  
PARAÍBA**

Monografia apresentada ao Departamento de Geociências do Centro de Ciências Exatas e da Natureza - CCEN, da Universidade Federal da Paraíba, *Campus I*, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Bacharel em Geografia, sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Emília de Rodat Fernandes Moreira

**JOÃO PESSOA-PB  
2016**

S729p

Souza, Eliane Felizardo Marques de.

De paisagem natural a paisagem artificial: a exploração/  
de minérios de titânio em Mataraca - Paraíba / Eliane  
Felizardo Marques de Souza. - João Pessoa, 2016.  
51p. : il.-

Monografia (Bacharelado em Geografia) – Universidade  
Federal da Paraíba.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Emília de Rodat Fernandes Moreira.

1. Mineração. 2. Paisagem. 3. Titânio - Paraíba. I. Título.

UFPB/BS-CCEN


CDU: 622(043.2)

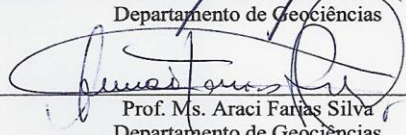
**ELIANE FELIZARDO MARQUES DE SOUZA**

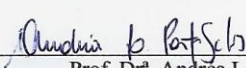
**DE PAISAGEM NATURAL A PAISAGEM ARTIFICIAL: A  
EXPLORAÇÃO DE MINÉRIOS DE TITÂNIO EM MATARACA –  
PARAÍBA**

Monografia apresentada ao  
Departamento de Geociências do Centro  
de Ciências Exatas e da Natureza -  
CCEN, da Universidade Federal da  
Paraíba, *Campus* I, em cumprimento às  
exigências para obtenção do grau de  
Bacharel em Geografia, sob orientação  
da Profª. Drª. Emília de Rodat Fernandes  
Moreira

Aprovada em: 17/06/2016

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Drª. Emília de Rodat Fernandes Moreira (Orientadora)  
Departamento de Geociências

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Ms. Araci Farias Silva  
Departamento de Geociências

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Drª. Andrea Leandra Porto Sales  
Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPB

**JOÃO PESSOA-PB  
2016**

Dedico esse trabalho a minha família, especialmente aos meus pais, Luiz e Eunice, sempre presentes, grandes incentivadores dos meus sonhos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado forças para enfrentar os obstáculos no decorrer dessa caminhada. Foram muitos os problemas, angústias e dúvidas, mas uma única certeza, a de tornar-me Geógrafa. Agradeço a minha família, em especial aos meus pais, Luiz e Eunice, que sempre incentivaram as minhas conquistas, à minha irmã Denise, de fundamental importância nos momentos adversos, aos meus sobrinhos queridos Lara e Igor, fontes de inspiração para a realização do meu grande objetivo, ao meu cunhado Ronaldo pela prestimosa contribuição.

Na certeza de que sempre precisamos da ajuda de alguém para cumprir nossa jornada, agradeço aqui ao apoio fundamental da minha orientadora Prof<sup>ª</sup>. Dr.<sup>a</sup> Emília de Rodat Fernandes Moreira, pelos ensinamentos e orientações imprescindíveis à conclusão deste trabalho. Dirijo também meus agradecimentos a todos os professores do Departamento de Geografia da Universidade federal da Paraíba, que muito contribuíram com meus estudos acadêmicos, que ora representamos na pessoa da Prof<sup>ª</sup>. Ana Glória Cornélio Madruga, generosa, compreensível e comprometida em compartilhar conhecimentos. Agradeço a todos os funcionários do Departamento de Geociências pela presteza no atendimento, sendo aqui representados por Elvira e seu Francisco, pessoas extremamente solícitas.

Aos companheiros de curso que, direta ou indiretamente contribuíram com a minha formação, gostaria de colocar aqui o nome de todos os concluintes da turma 2012.1 do curso de Geografia, aqui representadas nas colegas Gleise e Nádja, que compartilharam de perto toda a minha trajetória. Aos que nos ajudaram em todas as ocasiões, que foram muitas. Muito, Muito Obrigada!

Aos que participaram indiretamente deste trabalho, grande parte da população brasileira, possibilitando o meu acesso a uma Universidade pública de qualidade, contribuindo com a realização do meu sonho. A todas as pessoas que fazem parte da minha vida. Muito Obrigada!

## RESUMO

Este estudo trata de analisar a forma em que se artificializou a paisagem durante o processo histórico de exploração e comercialização dos minerais de titânio explorados na Mina do Guajú, município de Mataraca, na Paraíba, e, como se deu a modificação da paisagem local, expressa pela fauna e flora. Especial atenção é dada neste trabalho, sobre o comportamento das dunas existentes na área da exploração mineral, objeto deste estudo. O processo de internacionalização desta atividade também será estudado. Mostra também a passagem de controle acionário da Mina do Guajú, na internacionalização do capital social ao longo de quatro décadas e as implicações na expansão da atividade na Paraíba. Descreve, sucintamente, o sistema operacional da Mina do Guajú da passagem de seca para úmida. É feita uma exposição dos derivados de Titânio (Ti) e seus minerais. A mitigação dos impactos gerados pela atividade mineradora e suas formas de execução nas dunas, principais soluções aos problemas ambientais gerados pela exploração dos minérios, são elencados, bem como, suas formas compensatórias. Questões referentes à mão de obra empregada e as fontes energéticas utilizadas, serão abordadas neste trabalho. O processo de recomposição das dunas feito pela Millennium Inorganic Chemicals do Brasil S.A., atual Cristal, dá a impressão de que a natureza ali continua intocada, isto a partir de um minucioso processo de revegetação.

**Palavras-chave:** 1. Geografia. 2. Paisagem. 3. Mineração. 4. Dunas. 5. Titânio

## **ABSTRACT**

This study is to analyze the way in which artificialized the landscape during the historical process of exploration and marketing of titanium minerals exploited in Guajú mine, municipality of Mataraca, Paraíba, and how was the modification of the local landscape, expressed the fauna and flora. Special attention is given in this work, on the behavior of existing dunes in the area of mineral exploration, object of this study. The process of internationalization of this activity will also be studied. It also shows the share control Pass Guajú mine, internationalization of capital over four decades and the implications for the expansion of activity in Paraíba. It describes briefly the Guajú Mine operating system of dry passage for moist. It is made an exhibition of titanium derivatives (Ti) and its minerals. The mitigation of impacts generated by mining activity and its forms of implementation in the dunes, main solutions to environmental problems generated by the exploitation of minerals are listed, as well as its compensatory forms. Issues of hand employed work and energy sources used, will be addressed in this work. The process of rebuilding the dunes made by Millennium Inorganic Chemicals do Brazil SA, the current crystal, gives the impression that nature there remains untouched, this from a thorough revegetated.

**Keywords:** 1. Geography. 2. Landscape. 3. Mining. 4. Dunes. 5. Titanium

## LISTA DE FOTOS

Foto 1 - Planície Costeira em Mataraca.....	16
Foto 2 - Planície Costeira em Mataraca.....	16
Foto 3 - Planície flúvio - marinha (desembocadura do rio Camaratuba) em Mataraca.....	17
Foto 4 - Baixos planaltos Costeiros em Mataraca .....	17
Foto 5 - Vegetação de Mangue na foz do rio Camaratuba-Mataraca.....	18
Foto 6 - Núcleo urbano Barra de Camaratuba, Mataraca-PB.....	19
Foto 7 - Local de Trilhas - Lagoa Encantada .....	22
Foto 8 - Peças artesanais fabricadas pelos habitantes da aldeia potiguar – Barra de Camaratuba, Mataraca=PB.....	22
Foto 9 - Parque Eólico Millennium. Vista Panorâmica. Foto: Site da Pacific Hydro .....	24
Foto 10 - Morfologia alterada das dunas. Parque Eólico Millennium.....	24
Foto 11 - Torres de energia eólica (aerogeradores) e estradas abertas para sua instalação. Mataraca, 2013. ....	25
Foto 12 - Dunas baixas no litoral sul de Mataraca .....	30
Foto 13 - Dunas mais elevadas que se sobrepuseram ao grupo barreiras .....	31
Foto 14 - Lagoa freática da Pavuna – Mataraca/PB. ....	33
Foto 15 - A paisagem dos manguezais de Mataraca. ....	34
Foto 16 -: Desmonte das dunas pelo processo de lavra úmida. Mina do Guajú, Mataracs. ....	37
Foto 17 - : Usina de tratamento (processo de separação de minérios). Mataraca, 2013. . . .	38
Foto 18 - Mudanças produzidas pela comunidade para a recomposição vegetal das dunas. Mataraca, 2013.. ....	44
Foto 19 (a) Composto orgânico utilizado no processo de recuperação das dunas; (b) Duna recuperada. Mataraca, 2013. ....	46

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual de trabalhadores contratados pela empresa. ....	39
Gráfico 2 - Produção de minérios toneladas/ano da Mina do Guajú. Mataraca, 2013.....	41

## **LISTA DE MAPAS**

Mapa 1- Localização de Mataraca - Paraíba .....	15
Mapa 2 - Mapa de Pobreza e Desigualdade – destaque para Mataraca. Fonte: IBGE .....	26

## **QUADROS**

Quadro 1 - : Principais impactos e formas de mitigação dos impactos produzidos pela empresa. Mataraca, 2013.....	43
--	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AESA – Agencia Estadual de Gestão das Águas

ANA – Agência Nacional de Águas

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

EPI - Equipamento de Proteção Individual

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MME – Ministério das Minas e Energia

PIB – Produto Interno Bruto

RIB – Rutilo e Ilmenita do Brasil

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
CAPÍTULO 1 MATARACA: MUNICÍPIO RICO DE POPULAÇÃO POBRE .....	15
CAPÍTULO 2 - A PAISAGEM COSTEIRA DE MATARACA .....	27
2.1. A paisagem natural do litoral de Mataraca .....	30
CAPÍTULO 3 - JAZIDAS DE MINERAIS DE TITÂNIO EM MATARACA: UMA RIQUEZA CONTROLADA POR MULTINACIONAIS.....	35
CAPÍTULO 4 - MINERAIS DE TITÂNIO DE MATARACA: EXPLORAÇÃO, UTILIZAÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO E IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS .....	37
4.1 Comercialização dos minérios e do dióxido de Titânio (TiO <sub>2</sub> ).....	40
4.2 Implicações ambientais da extração mineral na mina Guajú.....	43
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	47

## INTRODUÇÃO

Este trabalho monográfico foi desenvolvido no âmbito de uma pesquisa maior que vem sendo realizada pela coordenação do Centro de Estudos de Geografia e Economia da Paraíba (CEGEP/CNPq/DGEOC/UFPB) sobre a exploração mineral no estado da Paraíba. No caso específico deste estudo focaliza-se a exploração de titânio<sup>1</sup> na Mina Guajú, situada no município de Mataraca, considerada a mais importante do país nos anos de 1990 e primeira década do século XXI.

A exploração de minérios de Titânio (Ti) constitui-se importante atividade econômica, em função de sua utilização, em larga escala nas indústrias, sob a forma de pigmentos e óxidos. Atende desta forma, a demanda por matéria prima, utilizável no mercado mundial. Nesse sentido, a exploração dos minerais de titânio, atende a essa demanda, impulsionando a exploração em quantidades crescentes desse minério, o que implica em maiores investimentos por parte das grandes mineradoras e, conseqüentemente uma degradação maior das áreas exploradas.

O objetivo central do trabalho é analisar o processo de exploração mineral em Mataraca, levando em conta os fatores responsáveis pelo mesmo, a participação do capital estrangeiro através de empresas multinacionais, no processo de exploração e de comercialização do dióxido de titânio e as implicações dessa exploração na paisagem litorânea do município de Mataraca.

Do ponto de vista metodológico o estudo consiste em uma pesquisa exploratória de caráter descritivo pautada no levantamento bibliográfico complementado com o levantamento de dados secundários e a pesquisa de campo. Utilizou-se o método qualitativo tendo como suporte a entrevista semiestruturada.

O trabalho acha-se composto por quatro capítulos além desta introdução e das considerações finais. O primeiro apresenta o município de Mataraca expondo sua localização e a estrutura organizacional do seu espaço geográfico. O segundo recupera o

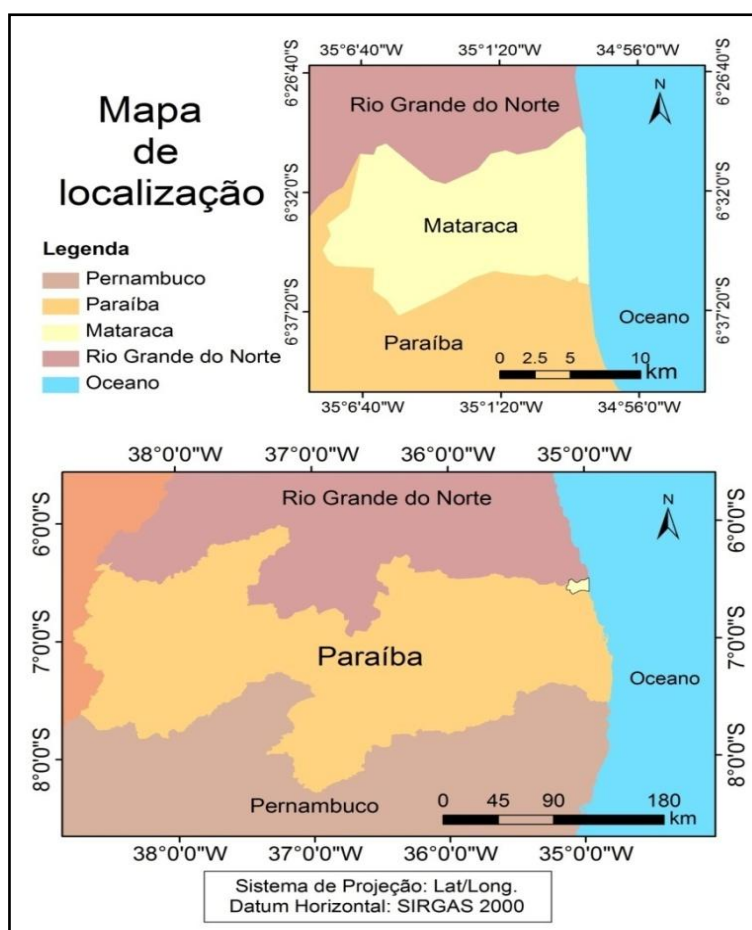
---

<sup>1</sup>O titânio (Ti) é o nono elemento mais abundante da terra. É um elemento litófilo e tem uma forte afinidade por oxigênio, fazendo com que a maior parte do titânio na litosfera esteja na forma de óxido. As crostas oceânicas e continentais contêm em torno de 8.100 ppm e 5.300 ppm de titânio, respectivamente. O titânio é um metal de brilho prateado, mais leve do que o ferro, quase tão forte quanto o aço, e quase tão resistente à corrosão como a platina. No campo industrial o titânio é usado principalmente sob forma de óxido, cloreto e metal. Os óxidos de titânio que apresentam interesse econômico são a ilmenita, o leucoxênio, o rutilo e, mais recentemente, o anatásio e a perovskita (NETO, p.516).

processo histórico responsável pela descoberta e exploração da mina Guajú e procura evidenciar a ingerência de multinacionais no controle da exploração, gestão e comercialização da produção dos minerais de titânio. O terceiro focaliza o processo de comercialização da produção mineral e o último a partir da discussão sobre o conceito de paisagem, categoria de análise escolhida para dar suporte ao estudo, procura demonstrar as transformações ocorridas na paisagem litorânea de Mataraca com a implantação da exploração dos minerais de titânio.

## CAPÍTULO 1 MATARACA: MUNICÍPIO RICO DE POPULAÇÃO POBRE

Abrangendo uma área de 184, 188 km<sup>2</sup> (IBGE), o município de Mataraca está situado no litoral norte do Estado da Paraíba, mais precisamente na Microrregião do Litoral Norte, na Mesorregião da Mata Paraibana. A sede do município situa-se a 14 metros de altitude e dista 60,8 Km da capital O acesso é feito pelas rodovias BR-101/PB-065. Os limites municipais coincidem com os municípios de Baía da Traição e Rio Tinto ao sul; Mamanguape e Canguaretama – RN, a oeste; Baía Formosa - RN ao norte; e o Oceano Atlântico a leste (Mapa 1).



**Mapa 1- Localização de Mataraca - Paraíba**  
**Fonte: (AESA, 2016)**

Três unidades morfológicas principais marcam a paisagem natural de Mataraca:

a) a planície costeira emoldurada por belas praias e por formações de dunas (Fotos 1 e 2). Destaca-se a Praia de Camaratuba, até pouco tempo habitada basicamente por pescadores tradicionais.



**Foto 1 - Planície Costeira em Mataraca. Fonte. PMM/MMAet al. 2010. Foto: Dirceu Tortorello.**



**Foto 2 - Planície Costeira em Mataraca. Fonte. PMM/MMAet al. 2010. Foto: Dirceu Tortorello.**

b) as planícies flúvio-marinhas (Foto 3) se estendem em direção ao interior, desde a desembocadura dos rios até onde se faz presente a ação das marés;



**Foto 3 - Planície flúvio - marinha (desembocadura do rio Camaratuba) em Mataraca. Fonte: PMM/MMAet al. 2010. Foto: Dirceu Tortorello.**

c) os baixos planaltos costeiros ou tabuleiros (Foto 4) se fazem presente em toda porção oriental do estado da Paraíba<sup>2</sup>. Eles são constituídos por sedimentos de origem terciária do tipo argila, areia, cascalhos e seixos rolados. Em Mataraca eles estão mais distantes do mar do que no litoral sul (MOREIRA, 2010; CARVALHO, 1982).



**Foto 4 - Baixos planaltos Costeiros em Mataraca. Fonte: PMM/MMAet al. 2010. Foto: Dirceu Tortorello.**

<sup>2</sup> Os baixos planaltos costeiros ou tabuleiros fazem parte da Formação Barreiras que se estende por todo litoral do Nordeste com altitudes que podem variar de 17 a 200m (MOREIRA, 2010; CARVALHO, 1982).

Sobre cada uma dessas unidades morfológicas e nas subunidades que as compõem desenvolveu-se um tipo de vegetação característica: a vegetação pioneira das praias, as gramíneas das dunas, os mangues (Foto 5) das planícies flúvio-marinhas e a Mata Atlântica e Cerrados dos Tabuleiros costeiros, hoje bastante descaracterizadas.



**Foto 5 - Vegetação de Mangue na foz do rio Camaratuba-Mataraca. Fonte: PMM et al. 2010. Foto: Dirceu Tortorello.**

O clima dominante no município é o mesmo que caracteriza a porção litorânea do estado da Paraíba. Trata-se do Tropical Quente e Úmido também denominado por Koeppen de As' com chuvas de outono – inverno (tendo início em fevereiro e término em outubro). A precipitação média anual varia de 1500 a 1800 mm (PMM/MME, 2010).

Mataraca está situada nos domínios das bacias hidrográficas dos rios Guajú e Camaratuba. Os principais tributários são: os rios Guajú, Jardim, do Meio, do Coelho, Catu, Mataraquinha, da Pitanga e Camaratuba, além do riacho do Carreiro. O principal corpo de acumulação é a Lagoa das Negras. Todos os cursos d' água do município têm regime de fluxo perene (MME/CPRM, 2005).

Segundo Gutierrez (apud MME/CPRM, 2005) os solos encontrados no município são profundos e de baixa fertilidade natural, com ocorrência de Latossolos e

Podzólicos (topos de chapadas e topos residuais), além de Podzólicos nos trechos de depressões nos tabuleiros e Gleissolos e Solos Aluviais nas áreas de várzeas.

Além da área urbana da sede do município há um pequeno núcleo urbano com característica singular situado à beira-mar, mais ao sul, próximo ao rio Camaratuba. Esse núcleo com influência da cultura indígena, conta com uma colônia de pescadores tradicionais que convive com veranistas e pessoas de outras localidades que adotaram o local para viver (Foto 6).



Foto 6 - Núcleo urbano Barra de Camaratuba, Mataraca-PB

O município possui aproximadamente 14 km de extensão de orla entre a foz do Rio Camaratuba e a do Rio Guajú (PMM/MMA et al., 2010) composta por praias abertas, protegidas em alguns trechos por cordões de arrecifes de arenitos. Esta orla é contemplada com uma imensa riqueza em recursos naturais. A primeira, e mais antiga, é a mineração, que é responsável pela alteração de um grande número de dunas. A segunda é a geração de energia elétrica, que se utiliza da matriz eólica, explorando os fortes ventos registrados na orla.

Dados do IBGE<sup>3</sup> revelam que Mataraca foi elevado à categoria de município com a denominação de Mataraca, pela lei estadual nº 3047, de 17 de junho de 1963, se desmembrando de Mamanguape.

A população total é de 7.407 habitantes dos quais 6.548 (88,4%) vivem na zona urbana e apenas 859 (11,6%) residem na zona rural. Essa população é composta por 3.717 mulheres (50,2%) e 3.690 (49,8%) homens. A densidade demográfica é de 40,19 hab./km<sup>2</sup>

O município detinha um PIB de R\$ 169.699,00 e um PIB per capita de R\$ 21.340,44 no ano de 2013. Seu Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM é de 0.536 (IBGE, 2010).

O município tem sua economia pautada na atividade canavieira, na exploração mineral, no turismo, na pesca tradicional, e mais recentemente, na produção de energia eólica.

O espaço agrário municipal é comandado pela atividade canavieira. Em 2014, a área plantada com cana correspondia a 3.100 hectares o que representava nada menos do que 96,8% da área plantada com os principais produtos agrícolas do município (IBGE, 2014). Essa participação percentual tem se mantido ao longo do tempo embora a área cultivada em termos absolutos com cana-de-açúcar tenha regredido em relação a 1990 em mais de 4.500 hectares. O valor da produção da cana em nível municipal, de R\$ 10.571.000,00 em 2014, representava 95,9% do total do valor produzido pelos principais produtos agrícolas do município. Mesmo assim, sua contribuição para a formação do PIB municipal foi de apenas 6,2%. O que vale dizer que a economia canavieira não tem um peso muito grande na dinâmica da economia local.

No que se refere à produção de alimentos, além de pouco diversificada a área cultivada é muito pequena. Destacam-se apenas a mandioca, o feijão e a batata-doce que juntos ocupavam apenas 3,1% da área plantada com os principais produtos agrícolas do município e contribuíam com 3,0% do valor da produção agrícola municipal (IBGE, 2014). Outros produtos alimentares também podem ser encontrados, mas em proporção

---

<sup>3</sup><http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=250930&search=paraiba|mataraca|infograficos:-historico>

inexpressiva como o coco-da-baía, castanha-do-caju, manga, maracujá e laranja. O abacaxi, embora seja um alimento, seu cultivo volta-se exclusivamente para o mercado, mesmo na pequena unidade de produção, constituindo uma das fontes de renda monetária do pequeno agricultor. No município sua produção é inexpressiva: representa 0,1% da área plantada e 1,1% do valor da produção agrícola municipal (IBGE, 2014).

A atividade pecuária já foi insignificante. Nos anos 70 e 80 do século XX o número de bovinos existentes no município variava em torno de 400 a 500 cabeças. Na primeira década do século XXI verifica-se um aumento do plantel que alcança 2.937 cabeças em 2003, cresce para 4.261 em 2006 e volta a diminuir chegando em 2014 a 1.638 cabeças. O rebanho de médio porte (ovinos, caprinos e suínos) não tem muita expressão em nível municipal e os galináceos compreendiam um pouco mais de 7.000 cabeças em 2014. Do exposto pode-se apreender que a atividade pecuária não tem pouco peso na economia agrícola de Mataraca.

A estrutura fundiária do município é muito concentrada. Enquanto 93 estabelecimentos que representam 87,4% do total ocupam apenas 14,1% da área agrícola, dois estabelecimentos sozinhos ocupam 64,1% do total da área agrícola municipal (IBGE, 2006).

A pesca artesanal, atividade econômica tradicional, ainda sobrevive com a presença de comunidades de pescadores a exemplo da localizada na Barra de Camaratuba. A indústria do turismo tem começado a se desenvolver estimulada pela realização de eventos pontuais como o carnaval e a festa religiosa de São Pedro no meio do ano. No período de final de ano – alta estação – verifica-se a ocupação das belas praias do litoral de Mataraca por turistas e veranistas. O ecoturismo tem sido estimulado com trilhas abertas para a apreciação de lagoas, mangues, desembocadura dos rios e dunas (Foto 7).



**Foto 7 - Local de Trilhas - Lagoa Encantada**

Trilhas como a da Lagoa Encantada são algumas das opções de ecoturismo na região de Barra de Camaratuba.

Numa pequena aldeia potiguar os turistas costumam adquirir peças artesanais confeccionadas pela população daquela comunidade, regra geral representadas por colares de contas de madeira e de sementes do lugar (Foto 8).



**Foto 8 - Peças artesanais fabricadas pelos habitantes da aldeia potiguar – Barra de Camaratuba, Mataraca-PB.**

No núcleo urbano de Barra de Camaratuba, além das moradias da população tradicional de pescadores, já se observa a presença de muitas casas de veraneio que permanecem grande parte do ano fechadas.

A exploração mineral centra-se na extração dos minerais do titânio e na extração de areia. A exploração dos minerais de titânio é a mais importante estando localizada no trecho da orla situada no extremo norte, próximo ao rio Guajú. Os principais minerais extraídos são ailmenita, o rutilo, a zirconita e a cianita. O maior retorno econômico desta atividade para o município se dá através dos impostos que são gerados. A exploração de areia é realizada de forma artesanal, no rio Camaratuba, situado no limite sul do município.

Desde 2006 outra atividade econômica vem se expandindo no município. Trata-se da produção de energia eólica decorrente da implantação de aerogeradores na região nordeste de Mataraca que deu origem ao Parque Eólico Millennium (Fig. 9) o primeiro desenvolvimento de energia renovável da Pacific Hydro no Brasil<sup>4</sup> e o Parque Eólico Vale dos Ventos (Fig. 10), o maior ativo em operação da Pacific Hydro no Brasil.

No entanto, esta atividade não tem propiciado trabalho e renda para a população local. O retorno econômico para o município se dá através dos impostos que são gerados e pelo arrendamento das terras agrícolas utilizadas para o seu desenvolvimento.

Em relação ao aspecto cênico da paisagem natural, este foi alterado, quando da instalação dos geradores de energia eólica, como ressalta Brasil (MMA, 2010, p.09) “com cerca de 70 m de altura e hélices de 24 m de extensão que, mesmo produzindo a chamada energia limpa, alterou seu quadro natural”. Esse fato tem relação com a supressão vegetal ocasionada pelo transporte e instalação dos aerogeradores que, além da retirada da vegetação transfiguraram a paisagem natural da orla.

Do ponto de vista ambiental, durante a implantação dos geradores eólicos, dunas foram terraplanadas, fixadas, fragmentadas, desmatadas, compactadas, tiveram sua morfologia e topografia alteradas (Foto 9), pois se fez necessário uma rede de vias de acesso para o transporte de cada um dos aerogeradores (Foto 10) e a construção de uma base que resguardasse essas estruturas da erosão eólica (PMM/MMA, 2010).

---

<sup>4</sup>No Brasil desde 2006, a Pacific Hydro tem dois parques eólicos instalados no estado da Paraíba, que geram 58 MW de energia e abastecem 200 mil residências anualmente. A empresa é uma subsidiária do Fundo de Infraestrutura Australiano IFM, que é gerenciado pela IFM Investors. A IFM Investors é uma empresa global de gestão de investimentos que gerencia ativos de infraestrutura, capital privado, dívidas e portfólios de empresas listadas em bolsas de valores. A empresa é de propriedade, por meio do Industry Super Holdings, de 30 fundos de previdência privada australianos. Através da sua estrutura societária, a Pacific Hydro oferece oportunidades de investimento em infraestrutura sustentável para aproximadamente cinco milhões de membros australianos participantes do Industry Superannuation Funds.



**Foto 9 - Parque Eólico Millennium. Vista Panorâmica. Foto: Site da Pacific Hydro**



**Foto 10 - Morfologia alterada das dunas. Parque Eólico Millennium**

Apesar da exploração de minérios<sup>5</sup>, da energia eólica (Foto 11) e de possuir um grande potencial para o ecoturismo, as atividades econômicas desenvolvidas, mesmo com grande valor agregado, ainda não conseguiram trazer melhorias significativas das condições de vida da população municipal. A maior parte da população sobrevive basicamente da pesca artesanal e dos programas assistenciais dos governos federal e municipal. A agricultura canavieira complementa a renda de uma parte da população

---

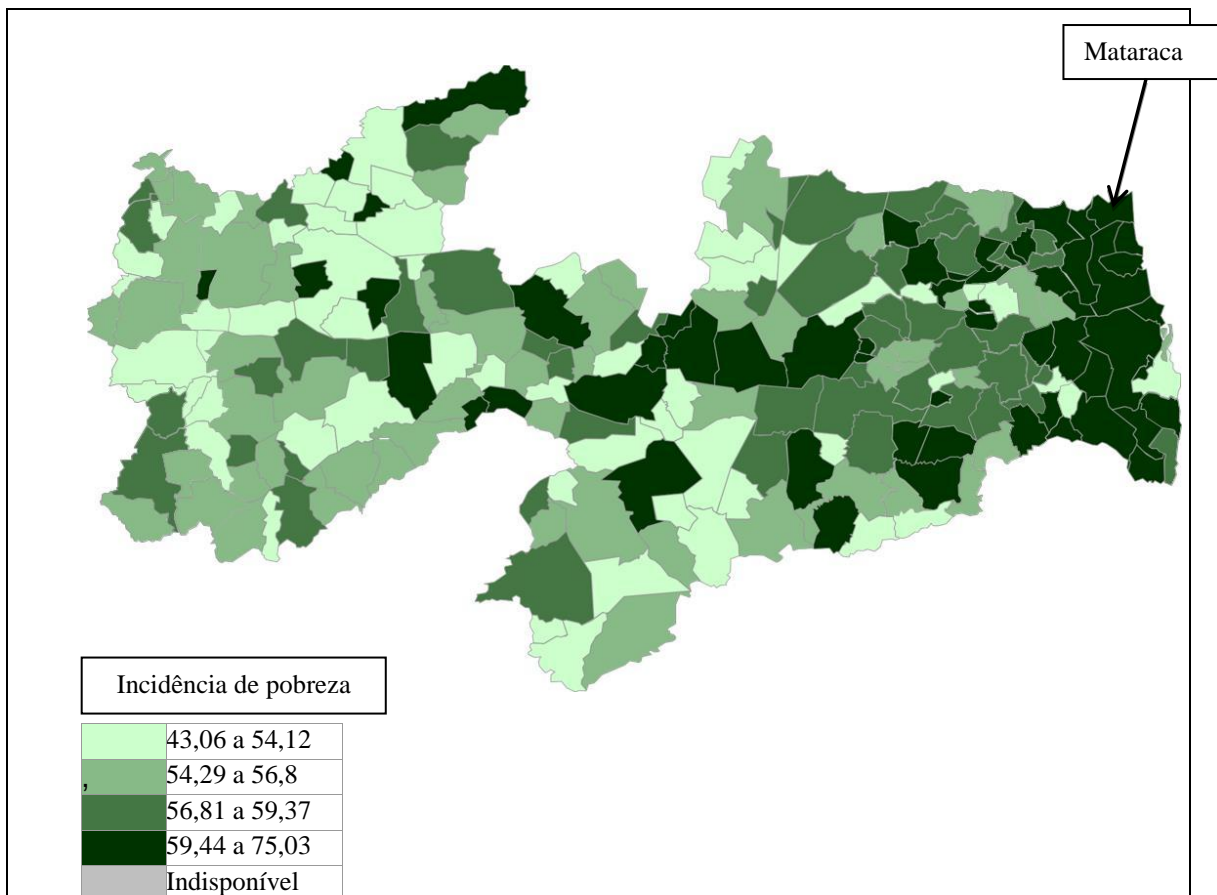
<sup>5</sup> Segundo Guerra (1993, p.294) minério é “um mineral ou uma associação de minerais (rocha), que pode ser explorado do ponto de vista comercial. A noção de minério está intimamente associada ao rendimento econômico.

que se ocupa durante a colheita que se estende por três ou quatro meses. As atividades de exploração de minérios empregam poucos habitantes.



Foto 11 - Torres de energia eólica (aerogeradores) e estradas abertas para sua instalação. Mataraca, 2013.  
Fonte: Eliane Marques.

Dados disponibilizados pelo IBGE (2016), referentes ao ano de 2003 apresentam Mataraca com uma elevada incidência de pobreza. Como pode ser visto no (Mapa 2), o município se situa, conforme cálculos realizados pelo IBGE, na faixa mais elevada de incidência de pobreza e desigualdade da Paraíba, que está entre 59,44 e 75,03.



Mapa 2 - Mapa de Pobreza e Desigualdade – destaque para Mataraca. Fonte: IBGE

Interessa a este estudo aprofundar o conhecimento sobre a exploração dos minerais de titânio no município de Mataraca. Para tanto buscamos conhecer a natureza geradora do titânio desvendando a paisagem costeira do município estudado.

## CAPÍTULO 2- A PAISAGEM COSTEIRA DE MATARACA

Para estudar a paisagem costeira de Mataraca e sua importância econômica buscamos primeiramente realizar uma leitura do significado de paisagem. Verificamos assim, que este conceito foi central no período de consolidação do conhecimento geográfico, isto é, no início do século XX. Neste período, o estudo da paisagem recebeu importante contribuição de geógrafos alemães a exemplo de, Otto Schluter, que fez da paisagem objeto da geografia humana.

A Geografia Clássica refere-se à paisagem como tudo que a nossa vista alcança. Esta concepção está presente em Humboldt, que trabalha a paisagem na perspectiva do olhar, assim como em Kant, para quem a paisagem é aquilo que nós vemos. Essa percepção influenciou o debate sobre a relação sociedade e natureza na Geografia Tradicional.

Carl Sauer considera que a paisagem é ao mesmo tempo natural (do ambiente) e cultural (modificada pelo homem).

Na geografia o conceito aparece inicialmente ligado a paisagem natural, entendida através da composição dos elementos naturais (clima, vegetação, relevo, solo, entre outros); e posteriormente como paisagem humanizada compreendida como resultado das relações homem/natureza (COSTA e ROCHA, 2010). Nesse sentido, Suertegaray (2001) aponta que “os geógrafos perceberam a paisagem como a expressão materializada das relações do homem com a natureza num espaço circunscrito”.

Muitos autores contemporâneos retomaram o estudo sobre paisagem a partir da década de 1970, dentre estes, trazemos para esse debate Santos (2014) em “Metamorfoses do espaço habitado”, Suertegaray (2001) em “Espaço geográfico uno e múltiplo”, dentre outros de expressiva relevância.

Santos (2014, p. 67) conceitua a paisagem a partir da percepção e de sua dimensão “tudo o que nós vemos, o que nossa visão alcança, é a paisagem. Esta pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca. É formada não apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons etc.”. E continua interligando a paisagem a percepção “a dimensão da paisagem é a dimensão da percepção, o que chega aos sentidos”.

A paisagem no contexto desse trabalho encontra-se relacionada à exploração do minério de titânio em Mataraca – PB, litoral norte do Estado, cuja extração mineral ocorre pelo desmonte das dunas e a supressão de sua vegetação, dessa forma, temos a transformação da paisagem natural em paisagem artificial. Em sua explicação acerca de paisagem natural e paisagem artificial Santos (2014, p. 71) ressalta que:

A paisagem artificial é a paisagem transformada pelo homem; grosseiramente, podemos dizer que a paisagem natural é aquela ainda não foi mudada pelo esforço humano. Se no passado havia a paisagem natural, hoje essa modalidade de paisagem praticamente já não existe. Se um lugar não é fisicamente tocado pela força do homem, ele é, todavia, objeto de preocupações e de intenções econômicas ou políticas. Tudo hoje se situa no campo de interesse da história, sendo, desse modo, social.

A preocupação exposta pelo autor está no desaparecimento da paisagem natural que, muito embora saibamos de sua existência, ele alerta que, mesmo havendo a intocabilidade da mesma pelo homem, há que se considerar as intenções econômicas ou políticas que poderão levar ao seu desaparecimento. A quase inexistência da paisagem natural levantada por ele está intrinsecamente associada a este trabalho, visto que, a paisagem natural das dunas de Mataraca já foram violadas por importantes grupos econômicos ao longo de décadas.

Em suas abordagens sobre a paisagem como objeto de estudo da geografia Espósito (2010, p.11) a conceitua “como sendo tudo que nos cerca, que nos influencia, e que por nós pode ser percebido e influenciado. Paisagem é ainda, ao nosso entender, o resultado de trabalhos recíprocos da Natureza e da Sociedade no Planeta Terra”. A paisagem aqui, leva em consideração outra dimensão, o trabalho, quer por uma dimensão natural, quer pela sociedade que a transforma.

Santos, que inicialmente trata a paisagem de forma clássica, como algo abarcado pela visão, reelabora seu conceito ao longo do tempo. Em uma das suas discussões sobre o conceito ele afirma que:

A paisagem é um conjunto heterogêneo de formas naturais e artificiais; é formada por frações de ambas, seja quanto ao tamanho, volume, cor, utilidade, ou por qualquer outro critério. A paisagem é sempre heterogênea. A vida em sociedade supõe uma multiplicidade de funções, e quanto maior o número destas, maior a diversidade de formas e atores. Quanto mais complexa a vida social, tanto mais nos distanciamos de um mundo natural e nos endereçamos a um mundo artificial (SANTOS, 2014, p.71).

A relação estabelecida entre a heterogeneidade da paisagem e a proposta desse trabalho está na compreensão acerca da complexidade da sociedade, isso colocado a partir de suas necessidades que, afastam-na cada vez mais de um mundo natural.

Em suas colocações sobre paisagem Santos (2014, p. 74) refere-se à mesma como finita:

a paisagem não é dada para todo sempre, é objeto de mudança. É um resultado de adições e subtrações sucessivas. É uma espécie de marca da história do trabalho, das técnicas. Por isso, ela própria é parcialmente trabalho morto, porque formada por elementos naturais e artificiais. A natureza natural não é trabalho. Já o seu oposto, a natureza artificial, resulta de trabalho vivo sobre trabalho morto.

Consideremos aqui, a paisagem como objeto de mudança, ou seja, um processo de mudança que, através de perdas e ganhos deixa marcas históricas. O trabalho é identificado no processo de sobreposição da natureza artificial em natureza natural.

Ao estudarmos a exploração de titânio em Mataraca a partir da percepção de paisagem mais uma vez concordamos com a apreensão de Santos, pois como será demonstrado é isso que se vivencia em Mataraca.

Suertegaray (2001) ao abordar a paisagem aponta para um processo de transfiguração. Para ela,

(...) a paisagem pode ser analisada como a materialização das condições sociais de existência diacrônica e sincronicamente. Nela poderão persistir elementos naturais, embora já transfigurados (ou natureza artificializada). O conceito de paisagem privilegia a coexistência de objetos e ações sociais na sua face econômica e cultural manifesta.

Verificamos que as ideias de Suertegaray convergem para as de Santos. A paisagem constituída por uma natureza artificializada sobreposta aos elementos naturais, nada mais são para a autora do que as transformações realizadas pelo homem sobre o meio natural, sendo assim, a paisagem é moldada a partir de técnicas que atendam a diversidade de características culturais de vários grupos.

A finalidade desse trabalho está em compreender a transfiguração de uma paisagem natural para uma paisagem artificializada, bem observada nas dunas existentes em Mataraca/PB, tal fato, atende aos interesses econômicos de grupos internacionais que, na ânsia pelo lucro, empobrecem cada vez mais a paisagem natural, artificializando-a.

## 2.1. A paisagem natural do litoral de Mataraca

No limite sul do litoral de Mataraca localiza-se o estuário do rio Camaratuba com seu manguezal característico, seguido de uma área urbanizada e de uma área de provável expansão urbana. Até esse ponto temos aproximadamente dois quilômetros de extensão. No trecho citado ocorrem dunas baixas, com no máximo 15 metros de altura. Essas elevações situam-se junto à praia até uma distância máxima que não ultrapassa cem metros (Foto 12).



Foto 12 - - Dunas baixas no litoral sul de Mataraca

Seguindo para o continente, há uma planície arenosa que termina na base do Grupo Barreiras, onde existe uma falésia morta com altitude de aproximadamente 50 a 60 metros acima no nível do mar. Essa planície se estende até aproximadamente 500 metros no trecho da área urbanizada.

Seguindo para norte, a falésia morta vai aproximando-se da praia e reduzindo a largura da planície, vai ficando mais baixa até desaparecer dando lugar às dunas mais elevadas (Foto 13) que se sobrepuseram ao grupo barreiras.



**Foto 13 - Dunas mais elevadas que se sobrepuseram ao grupo barreiras. Fonte: <http://www.destinoparaiba.pb.gov.br/litoral/>**

A partir do local onde ocorre o predomínio das dunas na superfície, verifica-se uma planície irregular, com terraços marinhos holocênicos (10.000 anos até o tempo atual), também denominado Neodunas, com altitude máxima de até 45 metros acima do nível do mar, seguido de terraços marinhos pleistocênicos (1,8 milhão de anos até 10.000 anos passados), também chamado de Paleodunas, com altitude máxima de 92 metros. Esses pontos mais elevados situam-se mais ao norte. A profundidade desses terraços é variável. Existem locais onde a Paleoduna está a 100 metros da praia, em outros locais ele pode estar a mais de 300 metros (BRASIL, MMA, 2010, p.08).

Em alguns pontos a Neoduna não está totalmente fixada, ainda existindo movimentação de massas de areia, especialmente na região da lagoa da Pavuna e foz do rio Guajú (BRASIL, MMA, 2010).

As dunas possuem elevado valor cênico, em função das lindas paisagens que as elevações e vales proporcionam. A maior parte das dunas, especialmente as Paleodunas, possui vegetação fixadora de porte médio, chamadas de Mata de Restinga, formando um verdadeiro tapete verde sobre elas. Já as Neodunas possuem cobertura vegetal mais rala, baixa e menos diversa, chamada de Restinga Arbustiva, que possui grande importância ecológica (BRASIL, MMA, 2010, p.08).

Nos últimos três quilômetros do litoral, o grupo barreiras volta a elevar-se, aflorando em alguns pontos, porém com altitudes baixas, que não impediram a

formações de dunas. Nesse último trecho, houve movimentação da duna litorânea (Neoduna) para mineração, sendo a mesma repostada e revegetada, encontrando-se hoje, em vários estágios de recuperação. Já a Paleoduna encontra-se ainda sendo lavrada, um pouco mais distante da praia (BRASIL, MMA, 2010, p.08). Ressaltamos o trabalho de exploração mineral feito na orla de Mataraca, realizado pelo desmonte das dunas e, sua posterior recomposição.

A foz do rio Guaju, recentemente, sofreu uma alteração natural do canal principal de acesso ao estuário, fato que não ocorria há, pelo menos, trinta anos. Junto à foz do rio Guaju temos dunas altas próximas à praia. As mais elevadas também foram movimentadas pelo processo de mineração existente no local e hoje já estão estabilizadas pela vegetação (BRASIL, MMA, 2010, p.08). As alterações sofridas na paisagem natural da orla de Mataraca, em sua maioria, é o reflexo da atividade de mineração realizado nessa área que, alteram o funcionamento dos corpos hídricos existentes, empobrece o sistema dunar, assim como, comprometem a fauna e flora locais.

Carvalho (1982, p.21) refere-se às dunas da Paraíba ressaltando que:

desde o limite com o Rio Grande do Norte até a foz do rio Mamanguape, ocorrem, de modo mais significativo, as dunas, formações arenosas originadas pela ação dos ventos de sudeste sobre as areias marinhas. Nesse trecho alcançam relativa continuidade espacial, aparecendo mais esparsas entre a Barra de Mamanguape e o rio Mirirí.

A partir de aproximadamente quatro quilômetros da foz do rio Camaratuba, ocorrem lagoas freáticas, que são depressões escavadas pelo vento, situadas na área das Neodunas, onde o nível do terreno intercepta o lençol freático, formando lagoas, algumas temporárias. Essas lagoas ocorrem também até aproximadamente 3quilômetros da Foz do rio Guajú (BRASIL, MMA, 2010, p.08).

Esses corpos hídricos não são todos interligados, apenas em anos com precipitações ao redor de 2.000 mm elas chegam a formar um espelho único. Nesse período ocorre o fluxo gênico dos organismos aquáticos, com a colonização dos corpos hídricos temporários. Em anos com baixas precipitações a maioria dos corpos hídricos fica reduzida a poças de lama e junco, como foi o caso do ano de 1993, quando choveu apenas pouco mais de 1.000 mm no ano (BRASIL, MMA, 2010, p.08).

A água desses corpos hídrico é de cor escura, (cor de refrigerantes tipo cola) em função da presença de ácidos húmicos e fúlvicos, que contribuem decisivamente para a

redução do PH, em torno de 4,5 e do oxigênio dissolvido baixo, em torno de 3,5 mg/litro, o que é limitante para a vida aquática. A principal lagoa, a lagoa da Pavuna (Fig. 14), possui saída para o mar, formando um pequeno estuário. É para esse ponto de extravasamento que escoam as águas quando as lagoas transbordam (BRASIL, MMA, 2010, p.08).



**Foto 14 - Lagoa freática da Pavuna – Mataraca/PB. Foto: <http://viagemviagem.com.br/wp-content/uploads/2013/12/Lagoa-da-Pavuna-Mataraca2.jpg>**

As lagoas freáticas proporcionam uma bela paisagem, tendo como pano de fundo o “manto” vegetal proporcionado pelas Paleodunas. Alguns desses corpos hídricos prestam-se a balneabilidade, porém a maioria possui baixa profundidade e intensa colonização de vegetação aquática, o que inviabiliza essa prática. São pontos de habitat e forrageamento para aves e outros organismos aquáticos, apesar do baixo nível de oxigênio dissolvido (BRASIL, MMA, 2010, p.09).

Para além das dunas e das lagoas freáticas o outro mais importante atributo paisagístico do litoral de Mataraca são os manguezais (Foto 15).

Em relação aos manguezais Moreira (1982, p.11) afirma que:

nas áreas de estuários e ao longo dos rios, estendendo-se para o interior, até onde se faz presente a influência marinha pelo fluxo e refluxo das marés, são encontrados os manguezais. Eles ocorrem também no interior das baías, lagunas, braços de mar e baixos cursos de rios, alguns dos quais foram barrados pelos cordões litorâneos. Os mangues mais expressivos em extensão são os situados na foz dos rios

Paraíba e Mamanguape. As espécies dominantes são o mangue vermelho, o mangue siriúba, o mangue de botão e o mangue branco.

Os manguezais, além da beleza natural, possuem valor ecológico para a fauna e econômico para as populações tradicionais, que dele retiram boa parte do alimento, na forma de peixes crustáceos, moluscos, etc. Sobre este ecossistema Moreira (1982, p.05) ressalta a sua importância uma vez que “servem como maternidade de centenas de espécies dentre as quais destacam-se os caranguejos, camarões e moluscos. Na Paraíba os mangues são encontrados nas desembocaduras dos rios que deságuam no mar”.



Foto 15 - A paisagem dos manguezais de Mataraca. Foto: <http://viagemviagem.com.br/wp-content/uploads/2013/12/Lagoa-da-Pavuna-Mataraca2.jpg>

O aspecto cênico da paisagem natural de Mataraca foi alterado, quando da instalação de 73 geradores de energia eólica, com cerca de 70 m de altura e hélices de 24 m de extensão que, mesmo produzindo a chamada energia limpa, alterou seu quadro natural (BRASIL, MMA, 2010, p.09). Esse fato tem relação com a supressão vegetal ocasionada pelo transporte e instalação dos aerogeradores que, além da retirada da vegetação transfiguraram a paisagem natural da orla.

A extração mineral da mina Guajú também alterou a paisagem transformando uma paisagem natural em paisagem artificial, mesmo que se tente recompor sua fisionomia como veremos em outros capítulos. Antes, porém nos detemos em buscar entender como se deu o processo de descoberta da mina de titânio no litoral de Mataraca e como vem se dando seu controle e gestão.

### **CAPÍTULO 3 - JAZIDAS DE MINERAIS DE TITÂNIO EM MATARACA: UMA RIQUEZA CONTROLADA POR MULTINACIONAIS**

Até o início de 1980, o litoral do município de Mataraca era emoldurado por belas dunas cobertas pela vegetação nativa. A atividade econômica mais significativa era a agricultura alimentar. Todavia, sob as areias das dunas existia uma importante riqueza: minerais de titânio. Sua descoberta acha-se relacionada à instalação de uma fábrica de produção do dióxido de titânio ( $\text{TiO}_2$ ), a Tibrás, na Bahia, em 1969, pelo grupo brasileiro Andrade Gutierrez e o seu interesse em explorar a matéria-prima no território nacional, uma vez que esta era totalmente importada da Austrália.

Em 1970, a Tibrás criou a Empresa Rutilo e Ilmenita do Brasil (RIB), que ficou responsável pela pesquisa, extração e beneficiamento dos minérios de titânio no Brasil. A Tibrás voltou-se à prospecção mineral de todo litoral brasileiro na busca por minérios de titânio tendo encontrado em Mataraca, jazidas com as melhores características para a implantação de uma mina.

O grupo Gutierrez inicialmente adquiriu tecnologia para a instalação da mina do grupo inglês La porte, mas devido à necessidade de atualizar sua tecnologia, em 1971, o grupo decidiu se associar à empresa Bayer, de capital alemão. Essa associação limitou-se ao processo de transformação dos minérios em dióxido de titânio ( $\text{TiO}_2$ ) na fábrica localizada na Bahia. Em 1983, a mina denominada Guajú, iniciou a produção de Ilmenita ( $\text{FeTiO}_2$ ) e depois de Zirconita ( $\text{ZrSiO}_4$ ), Rutilo ( $\text{TiO}_2$ ) e Cianita ( $\text{Al}_2\text{SiO}_5$ ).

No ano de 1998 a empresa Millennium Inorganic Chemicals dos EUA adquiriu a Tibrás, mudou sua razão social para Millennium e passou a controlar tanto a fábrica quanto a extração da matéria-prima. Desde então passou por dois processos de aquisição que mudaram o sistema operacional da empresa, o controle acionário e sua razão social.

Em dezembro de 2004, a Millennium passou a integrar o Grupo Lyondell, que atuou na implementação dos padrões de excelência operacional na fábrica até maio de 2007, quando o conjunto mina e fábrica foi vendido à empresa Cristal Company, afiliada da Saudi Arabias National Industrialisation Co.

Atualmente a empresa pertence a Cristal Company, que em 2012 passou a se chamar apenas Cristal unificando sua marca em todas as operações no mundo. Em julho de 2013 a Cristal Company adotou no Brasil a razão social Cristal Pigmentos do Brasil

S.A., em substituição a Millennium Inorganic Chemicals do Brasil S.A. que deixa de existir.

A Cristal controla sete fábricas de dióxido de titânio em seis países: Arábia Saudita, Austrália, Brasil, França, Inglaterra e Estados Unidos, mas a extração de minérios é feita somente na Austrália e no Brasil. A Empresa possui 66% de suas ações controladas pela TASNEE, uma holding <sup>6</sup>de investimentos da Arábia Saudita, com interesses em indústrias químicas e petroquímicas, e os demais 34% são controlados pela Gusf Investment Corporation (GIC) banco de investimentos estabelecido no Kuwait e mantido por países do Oriente Médio.

Em outras palavras, é o capital estrangeiro quem detém a propriedade e o direito de exploração do subsolo da Mina de Guajú, situada sobre as belas dunas da porção norte da orla de Mataraca.

---

<sup>6</sup>Termo de origem inglesa que caracteriza empresa que mantém o controle sobre outra, pelo fato de deter a propriedade da maioria das ações: geralmente não produz nada, constituindo um dos estágios mais avançados de um processo de concentração de capital, ainda que determinado por aspectos de racionalização e busca de eficiência operacional e pujança financeira.

## **CAPÍTULO 4 - MINERAIS DE TITÂNIO DE MATARACA: EXPLORAÇÃO, UTILIZAÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO E IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS**

A jazida da Mina Guajú é constituída por depósitos sedimentares em forma de dunas de deposição recente, que recobrem as rochas sedimentares da Formação Barreiras. Esses depósitos, onde são encontrados os minerais pesados são denominados de pláceres de praia ou terraços marinhos. (BRASIL, 1981).

O processo de exploração dos minerais na Mina do Guajú é feito a céu-aberto utilizando o processo de lavra úmida (draga), onde ocorre o desmonte mecânico com o auxílio da draga de sucção que escava a duna.



**Foto 16 - Desmonte das dunas pelo processo de lavra úmida. Mina do Guajú, Mataraca, 2013. Fonte: Eliane Marques**

A área dragada é denominada de bacia ou lago artificial, pois é preenchida pela água do rio Guajú. Esse processo tem início a partir da retirada da vegetação que recobre as dunas. As plantas são cortadas individualmente e identificadas e os animais movidos da área e identificados para que se possa proceder a preservação das espécies locais. Após o processo de supressão vegetal é iniciado o desmonte das dunas pelo processo de lavra úmida (uso de água), onde a areia retirada da duna natural vai sendo capturada por uma draga e remetida a uma planta úmida flutuante (móvel) instalada no lago artificial (Foto 16).

Posteriormente, os minerais extraídos são transportados por caminhões a uma usina de processamento (planta fixa) com plantas secas e úmidas a fim de separar a areia dos minerais por separadores magnéticos, gravimétricos e eletrostáticos (Foto 17).



**Foto 17 - Usina de tratamento (processo de separação de minérios). Mataraca, 2013. Fonte: Eliane Marques.**

Segundo Gutierrez (2008, p.89) “depois da retirada dos minerais pesados, o material restante (rejeito) é disposto de volta ao local explorado, dando início ao processo de reconstituição da duna explorada”. No entanto, Gutierrez (2008, p.89) faz um alerta sobre o que ocorre as dunas depois do processo de extração mineral “essas dunas de rejeito passam a ser constituídas por areia quartzosa lavada, com baixíssimos níveis de nutrientes minerais, matéria orgânica e sem bancos de sementes”.

No que tange a questão do trabalho, segundo a empresa a operação da mina do Guajú, contava em 2013, com 156 empregados diretos e aproximadamente 120 terceirizados. Quanto ao quadro de empregados a maior parte destes vem de municípios vizinhos e até mesmo da capital João Pessoa, um pequeno percentual empregado é residente no município de Mataraca (Figura 21).

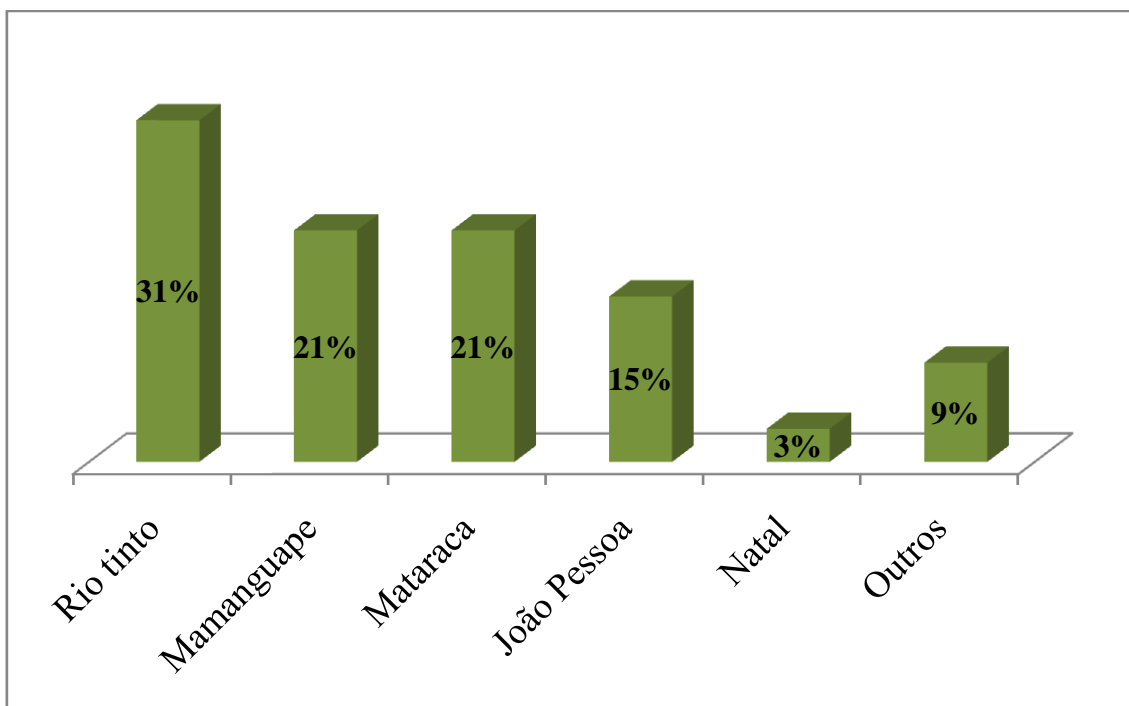


Gráfico 1 - Percentual de trabalhadores contratados pela empresa. Fonte: Cristal (2013).

Os trabalhadores contratados pela empresa passam por treinamentos onde é informado de todo sistema operacional, e dos riscos do processo produtivo que a atividade oferece. Também recebem informações sobre como cumprir as normas de segurança, utilizar os equipamentos de proteção individual (EPI) ter cuidado ao transitar na área industrial. Segundo a empresa, ela não possui nenhum tipo de incidente registrado desde 1999 envolvendo seus empregados e, contratados desde 1998, pois seu programa garante a operação e manutenção segura dos processos, com intuito de prevenir qualquer acidente.

A pesquisa constatou em 2013 que a jazida do Guajú está praticamente esgotada e que a empresa só iria permanecer no local por mais quatro anos, ou seja, se levarmos em conta que já estamos em 2016, significa que ela terá apenas mais um ano para esgotar toda riqueza mineral da mina.

#### **4.1 Comercialização dos minérios e do dióxido de Titânio (TiO<sub>2</sub>)**

O Millennium Inorganic Chemicals do Brasil, hoje Cristal, está presente em três estados: Paraíba, Bahia e São Paulo. Na Paraíba, onde está localizada a Mina do Guajú, são desenvolvidas as atividades de mineração; na Bahia, funciona a unidade de processamento dos minérios, responsável pelo beneficiamento dos minerais e em São Paulo o escritório responsável pela parte comercial da empresa.

Os principais minerais de interesse comercial que são extraídos na Mina do Guajú são: ilmenita, zirconita, rutilo e cianita. A demanda por esses minerais ocorre pela necessidade de gerar matéria-prima para as indústrias químicas.

A mina de Guajú é a única da América Latina que produz o minério ilmenita que é extraído e enviado em grande parte para a fábrica da Bahia e o excedente é exportado para o exterior.

A ilmenita é o mineral de ocorrência mais comum e mais abundante, possui coloração preta por conta do ferro, e é matéria-prima para a produção de pigmento branco de TiO<sub>2</sub>(dióxido de Titânio), mediante o processo sulfato, para aplicação final nas indústrias de tintas, plástico, borracha, papel, entre outros.

A zirconita é a matéria-prima usada nas indústrias de cerâmica, refratários e fundição de elevada precisão.

O rutilo é um mineral escasso que tem cor vermelha, castanho avermelhado a preto e é aplicado em eletrodos de solda e ligas metálicas. A cianita é matéria-prima para refratários.

No que tange à produção desses minerais, segundo dados disponibilizados pela empresa em 2013, a mina produz 120.000 toneladas/ano de ilmenita, 20.000 toneladas/ano de Zirconita; 1800 toneladas/ano de Rutilo e 1000 toneladas/ano de Cianita, conforme o (Gráfico 2).



**Gráfico2 - Produção de minérios toneladas/ano da Mina do Guajú. Mataraca, 2013. Fonte: Cristal.**

A ilmenita e o rutilo são os minérios de titânio extraídos pela empresa, sendo a ilmenita utilizada no processo de produção de dióxido de titânio. O pigmento de dióxido de titânio é comercializado pela Cristal com a marca Tiona®. A empresa é a única produtora no Brasil e a segunda mundial do pigmento de  $TiO_2$ , um pó branco, inorgânico e de uso seguro, utilizado para dar cor, brilho e opacidade a uma enorme quantidade de produtos, como tintas, plásticos, papel, borracha, cerâmica, entre outros. Dependendo da composição do pigmento, é utilizado também em maquiagem, pasta de dente, protetor solar e ceras de depilação.

Os principais compradores do  $TiO_2$  produzido pela Cristal são:

- a) a CROMEX (empresa brasileira que atua no mercado de masterbatches de cores, aditivos para plásticos e distribuição de resinas termoplásticas);
- b) a BASF (empresa de capital alemão produtora das tintas Suvinil);
- c) a PPG (empresa americana, considerada a maior indústria de tintas do mundo);
- d) a Tintas Coral (empresa voltada para a produção de tintas que desde 2008 faz parte do grupo holandês AkzoNobel);

e) a Alpargatas (controlada pelo Grupo Camargo Corrêa voltada principalmente para a área de calçados);

f) a Trebol (empresa especializada na produção de cerâmica);

g) a Colorobbia (multinacional com sede na Itália, especializada na produção de cerâmica) e;

h) a Cerâmicas Elizabeth (indústria brasileira de revestimentos cerâmico e porcelanato).

De acordo com o gerente geral da mineradora, Geraldo Moraes, em entrevista concedida em 2013 ao jornal da Paraíba, “a mineradora faturou cerca de R\$ 120 milhões no ano passado, exportando minérios para França e estados brasileiros”. Ele afirmou ainda que “Mataraca é um município pequeno, mas, em termos de mineração, temos produção e faturamento muito positivos, isso traz uma boa contribuição de recursos advindos de nosso faturamento, por meio de nossos impostos, além da geração de emprego e renda”

A energia utilizada pela empresa em suas atividades é assim distribuída: 64% eólica, 26% biomassa e 10% fóssil. A empresa tem em sua área o parque eólico Millennium que, embora não lhe pertença como foi demonstrado anteriormente, gera energia que é utilizada pela Cristal.

## 4.2 Implicações ambientais da extração mineral na mina Guajú

O extrativismo mineral é um dos setores da economia causador de grandes impactos ao meio ambiente, nesse sentido, a partir de dados disponibilizados pela própria empresa, avaliamos os impactos ocasionados pela exploração dos minerais de titânio na mina Guaju.

As informações repassadas pela empresa através de seu sistema de gestão ambiental enumeram os maiores impactos ocasionados por essa atividade e as formas de mitigação destes (Quadro 1).

Maiores Impactos	Mitigação dos Impactos
Supressão Vegetal	Programa de Recomposição Vegetal
Emissões Atmosféricas	Monitoramento e Controle Ambiental
Geração de Efluentes	Redução da Geração e Reuso
Utilização de Recursos Naturais	Otimização de Processo e Reutilização
Geração de Ruído	Monitoramento e Controle Operacional
Geração de Resíduos	Programa de Gerenciamento de Resíduos

**Quadro 1 - Principais impactos e formas de mitigação dos impactos produzidos pela empresa. Mataraca, 2013. Fonte: Millennium Inorganic Chemicals.**

No caso da vegetação, para realizar o processo de extração mineral se faz necessária a supressão da mata nativa, causando problemas na preservação da diversidade de fauna e flora local. Para minimizar tal impacto a empresa tem um programa de recomposição vegetal denominado Programa de Produção de Mudanças, que envolve a comunidade local na produção de mudas nativas para o reflorestamento das áreas mineradas (Foto 18).



**Foto 18 - Mudas produzidas pela comunidade para a recomposição vegetal das dunas. Mataraca, 2013. Fonte: Eliane Marques.**

Outra ação de mitigação de impactos ambientais consiste na implantação de um projeto de preservação de animais silvestres denominado de Psitacíformes desenvolvido através de uma parceria com o IBAMA. São ainda realizadas palestras sobre Educação Ambiental, que já atendeu cerca de seis mil estudantes e 500 professores.

As emissões atmosféricas, segundo informações obtidas junto ao setor de gestão da Mina Guajú, estas são monitoradas e mantidas dentro dos limites regulamentados, pela Resolução CONAMA 436/2011, que dispõe sobre os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos. A preocupação com as emissões atmosféricas está relacionada ao controle de fumaça preta emitida pelos veículos e máquinas que pertencem a empresa e a terceirizados, que passam por verificação e monitoramento. A medição da fumaça é feita através da escala de Ringelmann<sup>7</sup>. Desta forma a empresa afirma monitorar todos os veículos que trabalham para ela.

A empresa possui a outorga para uso da água proveniente do rio Guajú, concedida pela ANA (Agência Nacional de Água) e afirma que faz todo monitoramento do corpo d'água receptor dos efluentes gerados por suas atividades e da quantidade que é captada

<sup>7</sup> Escala gráfica para a avaliação colorimétrica da densidade de fumaça, constituída de seis padrões com variações uniformes de tonalidade entre o branco e o preto. Os padrões da escala Ringelmann variam de 0 a 5.

para o complexo draga, com o objetivo de manter o nível do lago artificial onde está a draga e as plantas flutuantes. A água restante é destinada ao uso das plantas fixas de beneficiamento. Para minimizar a utilização desse recurso hídrico, a empresa trabalha com o processo de reutilização, reduzindo o consumo, a geração de efluentes e o seu posterior lançamento.

Em relação à geração de efluentes a empresa conta com um sistema de tratamento de esgotos, que trata de acordo com a origem do efluente. Os efluentes gerados são provenientes do processo de separação dos minerais e do seu beneficiamento, que geram uma água de processo, rica em argila, com características semelhantes à água de enxurrada, que é transportada para as bacias de decantação onde o material pesado é retido passando só água e argila em suspensão que influencia no nível de turbidez da água, e logo em seguida é lançado à montante do rio Guajú, onde a empresa faz o reuso indireto dessa água ao captá-la a jusante.

Os efluentes provenientes da empresa são tratados em uma estação própria de tratamento de esgoto. Resumidamente o processo ocorre da seguinte forma: os efluentes passam por um tanque séptico que possui um filtro anaeróbio com destino final as valas de infiltração, sendo que todo esse processo que ocorre na estação de tratamento possui um monitoramento da empresa que faz uma avaliação sobre a presença de coliformes termotolerantes no solo e se está chegando ao nível do lençol freático, o que pode gerar contaminação.

A geração de ruído operacional configura-se como grande problema, principalmente para os funcionários que trabalham na área de beneficiamento da usina e, que possui grande concentração de partículas e ocorrência de ruídos. Daí a utilização obrigatória de EPI por parte dos trabalhadores.

Devido à diversidade de resíduos gerados pela empresa, ela criou uma política de coleta, separação e destinação segura que é adequada para cada tipo de resíduo. Alguns dos resíduos produzidos são coletados por uma empresa terceirizada que destina o lixo adequadamente. Outros resíduos são destinados ao aterro controlado pela empresa que possui poços de monitoramento para que se faça o monitoramento do lençol freático.

Outro procedimento utilizado pela empresa para compensar os impactos ambientais resultantes da exploração mineral refere-se ao processo de recuperação das dunas, que começa ainda na fase de retirada dos minerais pesados, pois, o material

restante (rejeito) é disposto de volta ao local explorado, dando início ao processo de reconstituição da duna explorada (Fig.19 a, b). Nesse processo é utilizada uma cobertura de material orgânico, composto da própria vegetação retirada, para possibilitar o plantio e a recuperação da vegetação. A empresa faz o monitoramento da área em recuperação por 6 a 8 anos e posteriormente inicia-se o processo de sucessão ecológica ou regeneração natural.



**Foto 19 (a)Composto orgânico utilizado no processo de recuperação das dunas; (b) Duna recuperada. Mataraca, 2013. Fonte: Eliane marques**

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do campo feito a empresa Millennium Inorganic Chemicals (atual Cristal) e de pesquisas realizadas sobre a mesma, concluímos que ela é a maior produtora de minérios de titânio do País com grandes investimentos em tecnologia, possibilitando maior extração dos minerais encontrados nas dunas. Verificamos a forma de uso e ocupação do solo a partir da necessidade da extração de minerais, atividade esta que ocasiona desequilíbrio ecológico, deixando o solo pobre, com a cobertura vegetal modificada, a partir da remoção de sua vegetação e do desmonte das dunas.

Do estudo aqui exposto alguns aspectos podem ser ressaltados tais como:

a) a importância econômica dos minerais de titânio extraídos na mina Guajú em Mataraca;

b) a localização da área de extração dos minerais de titânio na Paraíba coincide com a área de dunas fixas do litoral norte que, de acordo com a Constituição Estadual<sup>8</sup>, pertence ao ecossistema dunar e como tal se configura como uma APP;

c) todo o processo de extração mineral, de transformação e comercialização do TiO<sub>2</sub> depois do afastamento do grupo brasileiro que deu início ao empreendimento passou para o controle de empresas multinacionais;

d) como forma de compensação social a empresa emprega pessoas do próprio município ou de municípios vizinhos.

e) medidas como o reuso da água, a recuperação das dunas e da sua cobertura vegetal bem como os cuidados com os efluentes sanitários, são medidas denominadas “de compensação” adotadas pela empresa.

Contudo, questiona-se o que acontecerá com a saída da Cristal e o fechamento da Mina de Guajú? O que ela deixará de patrimônio para o município além das dunas empobrecidas, pois toda riqueza nelas existentes terá sido retirada e o ambiente construído ficará em desuso? O capital obtido com a exploração mineral teria contribuído para mitigar a pobreza e transformar a qualidade de vida da população

---

<sup>8</sup> A Constituição Estadual (PARAÍBA, 1989), art. 227, parágrafo IX: designa os mangues, estuários, dunas, restingas, recifes, cordões litorâneos, falésias e praias, como APPs.

local? Com quem e onde ficou a riqueza produzida com o trabalho dos mais de duzentos empregados diretos e indiretos da empresa? Não procuramos responder estas questões, mas apenas deixá-las como elementos de reflexão.

No que tange a questão central chama a atenção a “reconstrução da paisagem” como “forma de compensação”. Ora, que paisagem passa a ser essa que dá a impressão de ser restabelecida pela reposição da areia e da vegetação provocando o reaparecimento das dunas?

Infelizmente este processo embute algo maior que é a subordinação da natureza ao capital internacional que se apropria da sua riqueza e nos devolve um faz de conta que chamam de “compensação”. Que compensação é esta que é devolvida? Uma paisagem desfalcada de sua riqueza e que se apresenta apenas como algo ainda menor do que uma paisagem artificial. É a paisagem demonstrativa da ação dilapidadora do capital global que busca através da aparência escamotear a essência dos fatos. Isto é, a paisagem natural só é útil ao capital enquanto produzir riqueza para ser apropriada. As compensações são tão frágeis e sem sustentação que não conseguem deixar nada de mais efetivo do que a duna oca, a população na mesma condição anterior os cursos e as migalhas ganhas para produção de mudas para a própria empresa não modificou em nada a condição de vida das comunidades. Esta é a história de reprodução do capital que se serve de fetiches para trocar ouro por areia.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. MMA. Ministério do Meio Ambiente. Projeto Orla Plano de Gestão Integrada da Orla Marítima do Município de Mataraca – Paraíba. Disponível em: <[mma.gov.br/estruturas/orla/\\_arquivos/pgi\\_orla\\_mataraca\\_pre\\_cte\\_11.pdf](http://mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/pgi_orla_mataraca_pre_cte_11.pdf)> Acesso em: 04/06/2016. 2010, pp. 39.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Projeto de Assistência Técnica ao Setor de Energia. Ministério de Minas e Energia, 2010, p.29. Disponível em: <[www.mme.gov.br/.../P16\\_RT36Perfil.../90cfddec-0e1b-44bf-a01d-9e781507baeb](http://www.mme.gov.br/.../P16_RT36Perfil.../90cfddec-0e1b-44bf-a01d-9e781507baeb)>. Acesso em: 06/06/2016.
- CARVALHO, M. G. R. F. Estado da Paraíba; classificação geomorfológica. João Pessoa, Editora Universitária/UFPB, 1982, pp. 72.
- COSTA, F. R.; ROCHA, M. M. Geografia: Conceitos e Paradigmas. Disponível em: <[www.nemo.uem.br/.../geografia\\_conceitos\\_e\\_paradigmas\\_fabio\\_costa\\_marcio\\_rocha...](http://www.nemo.uem.br/.../geografia_conceitos_e_paradigmas_fabio_costa_marcio_rocha...)> Acesso em: 04/06/2016. Rev. GEOMAE (Campo Mourão, PR) v.1n.2, 2010, pp.25 – 56.
- CPRM. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Mataraca, estado da Paraíba. Disponível em: <[www.cprm.gov.br/publique/media/Hidrologia/mapas.../Atlas.../MATA113.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/Hidrologia/mapas.../Atlas.../MATA113.pdf)> Acesso em: 04/06/2016. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.
- CASTRO, D. G. Significados do conceito de paisagem: um debate através da epistemologia da geografia. Disponível em: <<http://www.pucsp.br/~diamantino/PAISAGEM.htm>> Acesso em: 03/06/2016.
- CRISTAL. Disponível em:< <http://www.cristal-al.com.br/histórico>>. Acesso em: 13/06/2016.
- CRISTAL. Disponível em:< <http://www.cristal-al.com.br/noticias-busca/mina-adotativa-razao-social/>>. Acesso em: 13/06/2016.
- CRISTAL GLOBAL; MILLENNIUM INORGANIC CHEMICALS. **Panorama** 2006, MIC- Brasil. **Relatório**, 2007.
- DEMO, P. Introdução à Metodologia da Ciência. 2º edição, São Paulo: Atlas, 1987.
- ESPÓSITO. F. A. Geografias: a Paisagem como elo - algumas reflexões contemporâneas. Disponível em:<<https://enhpgee.files.wordpress.com/2009/10/fabio-adorno-esposito.pdf>> Acesso em: 03/06/2016. pp.17.
- GUERRA, A. T. **Dicionário geológico-geomorfológico /Antonio Teixeira Guerra**. Disponível em: <[biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?view=detalhes&id=223450](http://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?view=detalhes&id=223450)>. Acesso em: 08/06/2016. Rio de Janeiro, 1993, 8ª edição, pp. 446.

GUTIERRES, H. E. P. Geografia, Meio Ambiente e ISO 14000. Disponível em: <infoandina.mtnforum.org/sites/.../Geografia\_Meio\_Ambiente\_e\_ISO\_14000.pdf>. Acesso em: 13/06/2016. João Pessoa, 2008, pp. 147.

GUTIERRES, H. E. P. A Efetividade da Gestão Ambiental nas Empresas de Mineração no Estado da Paraíba na Ótica das Comunidades. Disponível em: <www.geociencias.ufpb.br/posgrad/dissertacoes/henrique\_gutierres.pdf> Acesso em: 03/06/2016. João Pessoa, 2011, pp.191.

HUNKA, P. G. Diagnóstico sócio-ambiental e dos usos dos recursos hídricos na bacia do rio Guajú – PB/RN. Disponível em: <www.geociencias.ufpb.br/posgrad/dissertacoes/pavla\_hunka.pdf>. Acesso em: 13/06/2016. João Pessoa, 2006, p. 130.

IBGE. Censo Agropecuário da Paraíba. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)

IBGE. Produção Agrícola Municipal. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)

IBGE. Produção Pecuária Municipal. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)

IBGE. Cidades. Histórico do Município. Disponível em: [www.cidades.ibge.gov.br](http://www.cidades.ibge.gov.br)

IBGE. Cidades. Mapa de Pobreza e Desigualdade. Disponível em: [www.cidades.ibge.gov.br](http://www.cidades.ibge.gov.br)

Jornal Correio da Paraíba. Disponível em: <[http://www.jornaldaparaiba.com.br/noticia/121074\\_pib-de-101-municipios-da-paraiba-cresce-acima-da-media](http://www.jornaldaparaiba.com.br/noticia/121074_pib-de-101-municipios-da-paraiba-cresce-acima-da-media)>. Acesso em: 13/06/2016. João Pessoa, 2014.

MOREIRA, E. R. F. O espaço natural paraibano. João Pessoa, 1982, pp. 29.

MOREIRA, R. O que é Geografia. São Paulo: editora brasiliense, 1981.

NETO, A. A. A.; ALMEIDA, A. B. L. Titânio - DNPM. Disponível em: <[https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra\\_imagem.asp?...3999](https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?...3999)>. Acesso em: 10/06/016. pp. 516-523.

NUNES, A. F. N. Glossário de Termos Econômicos e Financeiros: Mercado de Capitais, Financeiro e de Crédito / Aquiles Ferraz Nunes. Disponível em: <[www.secif.org.br/imagens/glossario.pdf](http://www.secif.org.br/imagens/glossario.pdf)>. Acesso em: 10/06/2016. – 3. ed., rev. e aum. – [Rio de Janeiro: s.n.], 2008. 120p.; 21 cm Bibliografia: p. 117.

RÉ, T. M. O uso de formigas como bioindicadores no monitoramento ambiental de revegetação de áreas mineradas. Disponível em: <[Tese\\_de\\_Doutorado\\_completa\\_TMRE.pdf](#)> Acesso em: 04/06/2016. ed. rev.- São Paulo, 2007, pp. 244.

RUDIO, F. V. Introdução ao Projeto de Pesquisa Científica. 2ª edição, Petrópolis: Editora Vozes, 1979.

SANTOS, M. Espaço e método. – São Paulo: Nobel, 1985.

SANTOS, M. *Metamorfoses do Espaço Habitado: Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Geografia* /Milton Santos; em colaboração com Denise Elias. – 6. Ed. reimp. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014.

SANTOS, M. *Economia Espacial: Críticas e Alternativas*. 2ª edição, São Paulo: Edusp – Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

SOUZA. E. F. M.; OLIVEIRA. N. M.; MOREIRA. E. R. F. *Exploração Mineral, Estrangeirização, Ambiente e Trabalho*. Disponível em: <[www.cbg2014.agb.org.br/resources/anais/1/1404141142\\_ARQUIVO\\_CBG.pdf](http://www.cbg2014.agb.org.br/resources/anais/1/1404141142_ARQUIVO_CBG.pdf)>. Acesso em: 06/06/2016. Vitória/ES, 2014, pp. 12.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço geográfico uno e múltiplo. *REVISTA ELECTRÓNICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES*. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/sn-93.htm>>. Acesso em: 03/06/2016. Barcelona, N° 93, 2001.

VITTE, A. C.; SILVEIRA. R. W. D. Kant, Goethe e Alexander Humboldt: Estética e paisagem na gênese da geografia física moderna. Disponível em: <[revista.ufr.br](http://revista.ufr.br) > Capa > v. 4, n. 8 (2010) > VITTE> Acesso em: 05/06/2016. In: Revista ACTA Geografia, Boa Vista, v.4, n. 8, p. 07-14, 2010.