



XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos

ANÁLISE DO PROCESSO DE RECUPERAÇÃO EM ÁREA DEGRADADA LOCALIZADA NO INTERIOR DO ESTADO DO CEARÁ.

Elizio Sampaio da Silva ^{1*} & Francisca América Fernandes Rodrigues ² & Francisco Bruno Monte Gomes ³ & Maurício Antônio dos Santos Silva ⁴

Resumo

O Estado do Ceará passa por um longo período de seca, com baixas precipitações pluviométricas, com isso as áreas tendem a se exaurir mais rapidamente. A Constituição Federal, sancionada em 5 de outubro de 1988, com relação ao ordenamento jurídico do setor mineral, enfatiza sobre a defesa do solo, conservação da natureza e recursos minerais, proteção do meio ambiente e controle da poluição. A mineração é classificada como atividade potencialmente modificadora do meio ambiente e, como tal, está sujeita, entre outros, ao processo de licenciamento ambiental e à recuperação de áreas degradadas. A exploração da piçarra, rocha alterada utilizada no leito de estradas, é uma dessas atividades que destroem o meio ambiente. Com isso, o estudo de caso foi desenvolvido no município de Itarema, no Estado do Ceará, durante o período de janeiro de 2015 a fevereiro de 2017, buscou-se estudar uma área degradada cuja piçarra foi retirada, sendo desenvolvido o acompanhamento da implantação e manutenção da vegetação suprimida. Constatou-se o retorno de animais silvestres que antes haviam se afugentado da localidade, houve incremento na deposição de resíduos orgânicos no solo ao longo do período.

Palavras-Chave – área degradada, legislação ambiental, plantas nativas.

ANALYSIS OF THE RECOVERY PROCESS IN A DEGRADED AREA LOCATED IN THE INTERIOR OF THE STATE OF CEARÁ

The State of Ceará is experiencing a long period of drought, with low rainfall, which means that areas tend to be exhausted more quickly. The Federal Constitution, enacted on October 5, 1988, in relation to the legal system of the mineral sector, emphasizes soil defense, nature conservation and mineral resources, protection of the environment and pollution control. Mining is classified as potentially modifying the environment and this activity is subject to the environmental licensing process and the recovery of degraded areas. The exploration of the altered rock is used in the roadbed and is one of those activities that destroy the environment. The case study was carried out in the country of Itarema, State of Ceará, during the period from January 2015 to February 2017. This work was carried in the degraded area where the altered rock was removed. Was accompanied the maintenance of suppressed vegetation. The return of wild animals that had previously disappeared from the locality was observed, there was an increase in the deposition of organic residues in the soil throughout the period.

Keywords: Degraded area, environmental legislation, native plants

¹ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia, discente da especialização em Engenharia Ambiental-Instituto Executivo de Formação, eliziosamp@hotmail.com.

² Pedagoga, Especialista em Psicopedagogia, coordenação do Instituto Executivo de Formação, america_rodrigues@hotmail.com.

³ Mestre em Geografia, docente do Instituto Executivo de Formação, gomesdebruno@hotmail.com.

⁴ Estudante de Graduação de Gestão Ambiental, mssilva@ducoco.com.br.

1. Introdução

O Estado do Ceará passa por um longo período de seca, com baixas precipitações pluviométricas as áreas tendem a se exaurir mais rapidamente, mas a ausência de chuvas pode ser potencializada através da ação antrópica. O homem vem depauperando os recursos naturais de forma ascendente, promovendo a devastação florestal através dos desmatamentos ilegais e explorando recursos minerais.

As Áreas de Preservação Permanente - APP são de grande importância para a permanência da fauna e da flora. Desmatamentos e queimadas promovidos pelo homem, além de fenômenos naturais que resultam em incêndios, ventos fortes e elevadas temperaturas do planeta que aceleram o processo erosivo, destroem as áreas de preservação. Essa degradação reduz biodiversidade animal e vegetal, mudanças climáticas, erosão do solo, assoreamento e poluição dos cursos de água.

Uma das atividades antrópicas que vem eliminando e empobrecendo solos de diversas localidades no Estado do Ceará e extinguindo áreas de preservação permanente é a exploração da piçarra, rocha alterada utilizada no leito de estradas. De forma legal a APP exerce papel de enorme importância, corresponde à área coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade e a fertilidade do solo, a biodiversidade, assim como, de proteger a fauna e a flora e assegurar o bem-estar das populações humanas (CÓDIGO FLORESTAL, 1965).

A área de preservação permanente é intocável e a supressão parcial ou total da sua vegetação só será autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social. Quando tratar-se de área de preservação permanente em propriedade rural, a sua supressão dependerá de autorização do órgão ambiental competente (CÓDIGO FLORESTAL, 1965).

Visou-se estudar o caso de uma área degradada no município de Itarema, onde no passado retirou-se piçarra e posteriormente decidiu-se recuperar a vegetação, devido à extração do material mineral para uso em estradas. O objetivo foi acompanhar a evolução das ações de implantação, a fixação e desenvolvimento da vegetação e consequente reestruturação da biodiversidade local.

2. Material e Métodos

2.1 Tipo de pesquisa/abordagem

Em relação aos aspectos metodológicos este estudo caracteriza-se como descritivo com abordagem qualitativa. A pesquisa descritiva, segundo TRIVINOS, 1987 exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar, esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade.

Conforme Goldenberg, 1997, a pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social. Busca explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não métricos e se valem de diferentes abordagens. Utilizou-se a metodologia de caracterização da área, realizando levantamentos fitossociológicos das espécies vegetais, analisando espécies florestais predominantes e condições do solo.

2.2 Coletas de dados

Consultaram-se trabalhos científicos, teses, dissertações, legislação e outras fontes de informação publicada dentro do assunto, permitindo visualização e aprendizagem sobre causas e consequências sobre as áreas degradadas. Foram identificados vegetais em novembro de 2014 com altura até 3 m e DAP (diâmetro a altura do peito) superior a 5 cm e classificando quanto à espécie e família. Após implantação, coletaram-se dados, realizando-se medições e registros da altura da parte vegetativa.

2.3 Local e período da pesquisa

O estudo de caso foi desenvolvido na zona rural do município de Itarema-Ce no período de janeiro de 2015 a fevereiro de 2017, situada nas coordenadas georeferenciadas 3° 0'35.10"S, 39°50'28.73"O. O município tem clima tropical quente semiárido brando e tropical quente semiárido. O relevo é caracterizado como planície litorânea e tabuleiros pre-litorâneos. Com complexo vegetacional da zona litorânea, caatinga arbustiva aberta, caatinga arbustiva densa, floresta mista dicotilo-palmacéa e floresta perenifólia paludosa marítima. A precipitação pluviométrica média é de 1.139,7 mm (GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, 2017).

A área delimitada para estudo corresponde a 5,25 ha, entre os meses de janeiro de 2015 e maio de 2016. Foram plantadas 8.399 mudas. A seguir mostra-se a área trabalhada para restabelecimento da vegetação suprimida (figura 1).



Figura 1- Representação da área, na qual, foi desenvolvida a pesquisa.

Fonte: AUTORES, 2016.

3. Resultados e Discussão

Para instalação e manutenção da área foram necessárias despesas elevadas, contemplando materiais de irrigação, compra de mudas e sementes, insumos orgânicos para nutrição de plantas, custos com transporte de água para o reservatório e principalmente despesas com mão-de-obra. Foi feito o plantio de espécies de plantas nativas, de acordo com levantamento de plantas existentes na região.

O plantio foi realizado de forma aleatória nos locais predefinidos conforme avaliação do local. Retirou-se ervas daninha do entorno de plantas nativas, evitando competição por nutrientes e água. As sementes de espécies nativas foram coletadas e dispersas na área de interesse ou em áreas com características similares. Buscando incrementar o restabelecimento da fauna, efetivou-se a distribuição de restos vegetais (galhadas).

O controle ecológico das formigas cortadeiras foi essencial para proteção das plantas. Foi conduzido manejo ecológico, preparando-se um insumo composto de um macerado de folhas secas de gergelim e mamona, adicionando a cal virgem e o enxofre. A irrigação foi prática essencial para manutenção das plantas nativas no período de estiagem e seca, através do sistema de gotejamento. E para melhor reter água no solo, utilizou-se de revestimento da

área com casca de coco. Ao longo de todas as etapas dos trabalhos, foi fundamental acompanhar o desenvolvimento das atividades mantendo registros em planilhas, relatórios e fotografias. Desenvolveu-se lista de espécies vegetais necessárias para replantio da área (Tabela 1).

Tabela 1. Relação de espécies vegetais para o replantio na área de estudo.

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	QUANT DE PLANTAS / SEMENTES
Angico	<i>Anadenanthera colubrina</i>	54
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr.	123
Ateira	<i>Annona spp</i>	162
Azeitona	<i>Olea europaea</i> L.	296
Bacumixa	<i>Petroselinum crispum</i>	146
Bambu	<i>Bambusa vulgaris</i>	56
Barbatimão	<i>Stryphnodendron barbatiman</i> Mart	19
Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>	520
Caroba	<i>Jacaranda macrantha</i> (Bignoniaceae)	56
Castanhola	<i>Terminalia catappa</i> L.	780
Catiqueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tui.	416
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	24
Chixá	<i>Sterculia striata</i>	128
Flamboyam	<i>Delonix regia</i>	152
Gliricídia	<i>Gliricidia sepium</i>	240
Imburana	<i>Commiphora leptophloeos</i>	225
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	463
Jucá	<i>Caesalpinia férrea</i>	253
Jurema branca	<i>Mimosa tenuiflora</i>	211
Jurema preta	<i>Piptadenia stipulacea</i>	229
Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	29
Mangue V.	<i>Rhizophora mangle</i>	600
Maniçoba	<i>Manihot glaziovii</i> Muell	414
Mufumbo	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	211
Mugumba	<i>Pachira aquática</i>	231
Pajeú	<i>Triplaris gardneriana</i> Weed.	30
Paraíba	<i>Amburana cearenses</i>	12
Pião branco	<i>Jatropha curcas</i> L.	52
Pitombeira	<i>Talisia esculenta</i>	251
Sabiá	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth	842
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	126
Tamboriu	<i>Lophius sp</i>	194

Ypê amarelo	<i>Tabebuia alba</i>	315
Ypê rosa	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	511
Ypê branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	28
TOTAL		8.399

Com o diagnóstico e levantamento da necessidade de plantas, formou-se um plantel que foi instalado na área degradada, para que a recomposição da vegetação fosse efetivada. O plantio das mudas e sementes foi realizado durante o período de chuvas, entre os meses de janeiro e abril nos anos de 2015 e 2016.

Realizaram-se duas análises de solos, sendo uma no ano de 2015 e outra no ano de 2016, permitindo visualização da evolução do aporte de matéria orgânica e outros nutrientes. O laboratório ICASA (Instituto Campineiro de Análises de Solos e Adubos Ltda), efetivou as análises das amostras de solos encaminhadas. Resultados a seguir da análise:

Tabela 2. Resultados laboratoriais para análise de solos em amostras da área de estudo.

UNIDADE		g/dm ³	mg/dm ³	mmolc/dm ³						%	relações		
INDICADOR	pH	MO	P	k	Ca	Mg	Al	H	H+Al	V%	Ca/Mg	Mg/K	ANO
VALOR	6	12	24	1	4	3	2	10	12	41	1,33	2,3	2016
VALOR	6	6	16	2	3	2	1	15	16	34	1,5	1,2	2015

Percebeu-se que após um ano, através da alocação de matéria orgânica no local, o solo pode ter melhorias na estrutura nutricional, favorecendo as plantas com maiores teores de macro nutrientes necessários para o desenvolvimento vegetativo, além de contribuir para a redução de elementos tóxicos. Ao longo do período de estudos, verificou-se crescimento das plantas, onde mostra abaixo a evolução após dois anos da implantação.



Figura 2 - Área degradada em Itarema-Ce antes e depois da realização das atividades. Fonte: AUTORES, 2016.

Após um ano, conforme monitoramento de algumas principais espécies de plantas nativas registrou-se no gráfico 1 a altura média das mudas plantadas.

Gráfico 1 - Demonstrativo de altura de plantas um ano após o plantio.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se o retorno de animais silvestres que antes haviam se afugentado da localidade. Foi observado incremento na deposição de resíduos orgânicos no solo ao longo do período, favorecendo retenção de umidade do solo e nutrição das plantas. Percebeu-se recuperação da área degradada com a vegetação nativa implantada e através da regeneração natural. O risco de estiagem oferece grandes danos ambientais podendo elevar a mortalidade das plantas que foram instaladas na área degradada. Os custos de instalação e manutenção para recompor áreas degradadas são elevados, podendo inviabilizar um negócio que não foi adequadamente planejado. Necessário dar continuidade com os estudos de monitoramento da área degradada para avaliar o desenvolvimento da vegetação implantada.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITAR, O. Y. e VASCONCELOS, M. M. T. **Recuperação de Áreas degradadas**. In: Mineração & Município: bases para planejamento e gestão dos recursos minerais / Coord.: TANNO, L. C.; SINTONI A. – São Paulo: IPT, 2003. p.111-155. CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO, **Lei nº 4771 de 15 de setembro de 1.965**. Art. 2º alínea a nº 2.



FABIANOVICZ, R. Conflitos entre a extração de areia e a expansão urbana na região da grande Curitiba (PR). **Dissertação (Mestrado) apresentada ao Instituto de Geociências – Área de Administração e Política de Recursos Minerais.** Universidade Estadual de Campinas. São Paulo 1998. GALVÃO W.; et al. **Conservação da Natureza no Município de Curitiba/PR.** REVISTA GEOUERJN, RIO DE JANEIRO, 2003. GUIMARÃES, A.E.M.; VINICIUS, E.; SOUZA, ZACARIAS. **Análise de recuperação de uma área degradada , na micro bacia do Ribeirão Taquaruçu - Palmas –TO.** Faculdade Católica do Tocantins. 2009. LEÃO, S. F. **Os órgãos de meio Ambiente e o Controle Ambiental na Mineração.** Seminário Brasil - Canadá de Mineração e Meio Ambiente. Anais.. DNPM – Coordenadoria de Economia e Tecnologia Mineral. Brasília, 1991. MINEROPAR. **Mineração e Meio Ambiente.** Impactos Ambientais e Qualidade de Vida –1991. PIACENTINI, M.R.B. **Mineração de Areia e Legislação Ambiental – O caso dos municípios de Jacareí, São José dos Campos e Caçapava (SP).** 125p. Dissertação (Mestrado) apresentada ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 2000. RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; GANDOLFI, S. **Recomposição de Florestas Nativas: Princípios Gerais e Subsídios para uma Definição Metodológica.** Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, Campinas, SP, v. 2, n. 1, p. 4-15, 2001. **LEGISLAÇÃO SOBRE MINERAÇÃO.** Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br>. Acesso em 08 de Março de 2017. **PIÇARRA.** Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Pi%C3%A7arra_\(rocha\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Pi%C3%A7arra_(rocha)). Acesso em 07 de março de 2017. **MUNICÍPIO DE ITAREMA.** Disponível em: <http://www.ceara.gov.br/municipios-cearenses/795-municipios-com-a-letra-i#municipio-itarema>. Acesso em 07 de março de 2017. **CONAMA.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986.** Acesso em 10 de março de 2017. **SNUC. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.** Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivos/areas_protegidas/snuc/Livro%20SNUC%20PNAP.pdf. Acesso em 10 de março de 2017.