



V. 7, n. 1, p. 101- 08, jan - mar, 2013.

ISSN 2317-3122

Editora do GVAA – Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas – Pombal – PB [www.gvaa.org.br](http://www.gvaa.org.br)

Revista RBGA: [http:// www.gvaa.org.br /revista/index. php/RBGA](http://www.gvaa.org.br/revista/index.php/RBGA)

**Autores**

*Gabriella Cynara Minora da Silva* <sup>1\*</sup>

*Paulo César Moura da Silva* <sup>2</sup>

*Wendson Dantas de Araújo Medeiros* <sup>3</sup>

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 10/10/2012. Aprovado em 22/03/2013.

<sup>1</sup>Bacharel em Gestão Ambiental pela UERN, Mossoró-RN.E-mail: [gabriella\\_cynara@yahoo.com.br](mailto:gabriella_cynara@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Prof. D. Sc. Adjunto, UFERSA, Departamento Ciências Ambientais, Mossoró-RN E-mail: [paulo.moura@ufersa.edu.br](mailto:paulo.moura@ufersa.edu.br)

<sup>3</sup>Ms.c em Geociências, Prof. Assistente do Departamento de Gestão Ambiental da UERN, Mossoró-RN.E-mail: [wendosonmedeiros@uern.br](mailto:wendosonmedeiros@uern.br)

REVISTA BRASILEIRA DE GESTÃO AMBIENTAL  
GVAA – GRUPO VERDE DE AGROECOLOGIA E  
ABELHAS – POMBAL – PB

*Nota Técnica Científica*

## ***Determinação de zonas ambientalmente degradadas na mesoregião de Mossoró usando geotecnologia***

### **RESUMO**

A Mesoregião de Mossoró é considerada uma das mais importantes do Rio Grande do Norte em virtude do destaque econômico nas atividades salineira e petrolífera. Assim o objetivo deste trabalho foi realizar um zoneamento ambiental semi-detalhado da Mesoregião de Mossoró, de modo que servisse de aporte para futuras ações de recuperação nesta região. Para isso, utilizou-se metodologia adaptada de (ROCHA, 1997) e (KURTZ, 2001). Em que foi determinada a equação de deterioração ambiental baseada em atributos quantificados no ambiente, no processo de mapeamento foram utilizadas cartas de drenagem, vegetação, relevo, atividades antrópicas, chuvas, vias e núcleos urbanos, todos os mapas usados estavam em UTM/SAD69 Zona 24, assim como os mapas resultantes. Para a determinação de áreas deterioradas utilizou-se a modelagem numérica dentro de um sistema de informações geográficas alimentado com os parâmetros da referida equação. Os resultados apontaram que as áreas com maior índice de deterioração se localizam próximas as salinas, poços de petróleo e centros urbanos. Calculou-se que as áreas de alta deterioração ambiental apresentaram 28,10%, as de baixa deterioração 14,69% e as áreas de média deterioração concentraram 57,21%, isso implica dizer que as áreas com alta e média deterioração ambiental ocuparam a maioria do território estudado, totalizando aproximadamente 85%. Isso mostra a necessidade de um estudo mais aprofundado, seguido de ações de recuperação desses ecossistemas, uma vez que um recurso natural importantíssimo está sendo progressivamente degradado – o rio Apodi-Mossoró. Dessa forma constatou-se que a metodologia utilizada neste estudo mostrou-se bastante satisfatória dentro dos parâmetros estabelecidos.

Palavras-Chaves: Deterioração Ambiental; Sistema de Informação Geográfica e Zoneamento Ambiental.

## ***Determining areas environmentally degraded in mesoregião Mossoró using geotechnology***

### **ABSTRACT**

The Mesoregião Mossoró is considered one of the most important of Rio Grande do Norte under Featured economic activities Salineira and oil. Thus the aim of this study was to conduct a semi-detailed environmental zoning of Mesoregião Mossoró, so serve as input for

future recovery actions in this region. For this, we used the methodology adapted from (ROCK, 1997) and (KURTZ, 2001). It was determined the equation of environmental deterioration quantified based on attributes in the environment, in the process of mapping were used letters drainage, vegetation, topography, human activities, rains, roads and urban centers, all maps were used in UTM/SAD69 Zone 24, and the resulting maps. For the determination of damaged areas used the numerical modeling within a geographic information system fed with parameters of said equation. The results showed that areas with the highest rate of deterioration are located near the salt, oil wells and urban centers. It was calculated that the areas of high environmental deterioration showed 28.10% to 14.69% of low deterioration and deterioration average areas of concentrated 57.21%, this implies that the areas with high and medium environmental deterioration occupied Most of the study area, totaling approximately 85%. This shows the need for further study, followed by recovery actions of these ecosystems, since an important natural resource is being progressively degraded - the river Apodi-Mossoró. Thus it was found that the methodology used in this study proved to be very satisfactory within established parameters. a)

Key Words: Environmental Deterioration; Geographic Information System and Environmental Zoning.

## INTRODUÇÃO

A Messorregião de Mossoró se caracteriza pelas ótimas condições climáticas para o desenvolvimento da atividade salineira. Em virtude da falta de um planejamento ambiental adequado, esta atividade foi implantada em sua maioria às margens da foz do rio Apodi-Mossoró, o que resultou no desmatamento da mata ciliar original assim como áreas de manguezais. De acordo com o Código Florestal em seu artigo 2º, Lei nº 7.803, de 1993, os manguezais são áreas protegidas por lei e se enquadram como Áreas de Proteção Permanente, ou seja, locais onde devem ser mantidas todas as florestas e demais formas de vegetação natural. Os desmatamentos dessas áreas causaram sérios danos ambientais como a erosão e o assoreamento do leito do rio, além de deixar os ecossistemas fragmentados provocando a perda da biodiversidade. Esta atividade também afeta o curso d'água com a deposição das águas-mães altamente salinas, causando a inviabilização de práticas agrícolas adequadas no solo afetado.

Segundo (SOUZA CRUZ, 1998 apud ROCHA et al., 2006), a água é um recurso valioso indispensável, portanto deve-se ter o máximo de cuidado com a sua conservação. A estratégia mais adequada para a conservação dos recursos hídricos é a manutenção de florestas nos topos dos montes, encostas e a utilização de todas as práticas que evitem o escoamento superficial e aumente a infiltração no solo. Para complementar, deve-se

manter a floresta nas margens dos cursos de água, pois desta forma preservam-se os seus limites, evita-se o assoreamento e minimizam-se os riscos de contaminação, além de contribuir para a manutenção da fauna silvestre.

A atividade petrolífera também é bastante acentuada na região, apresentando uma exploração representativa na bacia potiguar. A mesma tem causado o aumento do desmatamento das sub-bacias hidrográficas e os riscos de poluição, provocando inúmeros transtornos ambientais.

Atualmente é inconcebível pensar no desenvolvimento de uma atividade potencialmente impactante sem condicioná-lo a um planejamento ambiental, de modo que haja uma compatibilização entre o manejo adequado dos recursos naturais e o desenvolvimento da referida atividade.

De acordo com (ROCHA apud EMA, 1986) o zoneamento ambiental constitui um instrumento indispensável para conciliar os imperativos do desenvolvimento econômico com a necessidade de se proteger o meio ambiente.

Já Millano (1993) afirma que o uso do zoneamento ambiental apresenta as seguintes vantagens:

Permite que se determine limite de possíveis irreversibilidades, devido a conflitos ambientais e pontos de fragilidade biológica, antes que se tomem decisões sobre o uso de cada área, que de outra forma poderiam causar danos irreversíveis; tendo portanto, caráter preventivo;

b) Permite a identificação de atividades antrópicas para cada setor da unidade ambiental e seu respectivo manejo, possibilitando a descentralização de comando e decisão; Pelo fato da metodologia do zoneamento ambiental ser flexível, permite que se adapte a definição e manejo de uma zona, conforme necessidade.

Segundo (EGLER et al., apud SILVEIRA et al., 2008) o zoneamento caracteriza-se como instrumento ativo para o desenvolvimento sustentável, e não apenas instrumento corretivo e restritivo, como frequentemente se pensa. Embora pautado na identificação de zonas "homogêneas", na verdade busca tirar partido da diversidade territorial, promovendo a compatibilidade sistêmica entre as zonas.

Fica clara a importância do zoneamento ambiental como forma de identificar as potencialidades e fragilidades da área zoneada para ajudar na decisão de quais as melhores atividades a serem desenvolvidas em um determinado local, de modo que não prejudique o meio natural.

A lei federal brasileira n. 6.938, de 31/08/1981 da Política Nacional de Meio Ambiente define a degradação da qualidade ambiental como sendo uma alteração adversa das características do meio ambiente (PHILIPPI JÚNIOR e SILVEIRA, 2004).

De acordo com (SILVA et al. apud MELLO FILHO, 1999) coloca que, a deterioração da terra como sendo o resultado de ações antrópicas, pode ser definida como toda e qualquer mudança permanente ou irreversível

na estrutura e funções dos recursos naturais da terra ou sua perda. Mudanças que são causadas por alterações de natureza física, química e biológica ou tensões antrópicas induzidas por seres humanos que excedem a capacidade de uso destes recursos naturais.

Já (WILLIANS et al., 1992 apud RONDINO, 2005) considera que a degradação ambiental de uma área acontece quando a vegetação nativa e a fauna forem destruídas, removidas ou expulsas; a camada fértil do solo for perdida, removida ou enterrada; e a qualidade e regime de vazão do sistema hídrico forem alterados. Em seguida, estabelece que a degradação ambiental acontece quando há perda de adaptação as características físicas, químicas e biológicas do solo e é inviabilizado seu desenvolvimento socioeconômico.

Após essa discussão a respeito da conceituação da degradação ambiental, fica claro que a mesma está relacionada com as alterações ambientais negativas decorrentes de ações antrópicas.

Com relação à utilização e conceituação de um Sistema de Informações geográficas (*SIG*), verificou-se que este foi imprescindível para a realização deste estudo. De acordo com (LORINI et al., 1996), os *SIG*'s:

“Incorporam a dimensão espacial dos fenômenos em estudo de forma consistente e definitiva; Trabalham a natureza complexa e multidisciplinar das variáveis facilitando a análise integradora; aperfeiçoam o tempo e forma de obtenção de informações analíticas e sintéticas tornando mais robusto o apoio às decisões; geram informações simultaneamente precisas e de fácil compreensão melhorando a cooperação institucional e privada.”

Segundo (ORTIZ, 1993 apud SILVEIRA et al., 2008) O termo geoprocessamento surgiu com a introdução dos conceitos de manipulação de dados espaciais georreferenciados dentro de sistemas computadorizados, através das ferramentas denominadas, Sistemas de Informações Geográficas – *SIG*'s,

Um *SIG* é constituído por um conjunto de “ferramentas” especializadas em adquirir, armazenar, recuperar, transformar e emitir informações espaciais. Esses dados geográficos descrevem objetos do mundo real em termos de posicionamento, com relação a um sistema de coordenadas, seus atributos não aparentes (como a cor, pH, custo, incidência de pragas, etc.) e das relações topológicas existentes.

A principal característica de um *SIG* é enfatizar operações analíticas. Segundo (GOODCHILD, 1987 apud MAGUIRE, 1991), a habilidade de um *SIG* para analisar dados espaciais é vista como elemento chave em sua definição e tem sido utilizado como uma característica que

distingue o *SIG* de sistemas cujo objetivo primário é a produção de mapas. Em termos funcionais, (COWEN, 1988) afirma ainda, que as consultas espaciais e *overlays* são operações únicas do *SIG*. A análise espacial é definida por (GOODCHILD, 1987 apud MAGUIRE, 1991) como um conjunto de métodos analíticos que requerem acesso aos atributos dos objetos em estudo e sua informação localizacional.

Os parâmetros ambientais avaliados foram: drenagem, relevo, cobertura vegetal, atividades antrópicas, índice pluviométrico, núcleo urbano e vias.

Os valores resultantes foram aplicados em um sistema de equação linear de regressão proposto por (KURTZS, 2001).

Em virtude do que foi exposto, este trabalho tem como objetivo geral a elaboração de um zoneamento ambiental semi-detalhado da Mesoregião de Mossoró, uma das mais importantes do Rio Grande do Norte. Para isso utilizou-se técnicas desenvolvidas por (ROCHA, 1997) e estudou-se 7 parâmetros ambientais.

## **MATERIAIS E METODOS**

Este trabalho teve como área de estudo a Mesoregião de Mossoró que conta com seis municípios, sendo eles: Areia Branca, Baraúnas, Grossos, Mossoró, Serra do Mel e Tibau. Ocupa uma área total de 427.178 ha. Conforme o IBGE 2007, a população total é de 304.322 mil habitantes. De acordo com (SILVA et al., 2008) a Meso Região de Mossoró é uma das quatro mais importantes do Estado do Rio Grande do Norte, sendo formada por 62 municípios agrupados em sete microrregiões. A região de estudo apresenta fundamental importância econômica a nível regional, pois nela estão concentrados 45% da produção de sal marinho do Brasil e o maior campo de exploração petrolífera do país, causando um crescente aumento nas tensões ambientais nos municípios que a compõem.

O método aplicado neste estudo contou com a utilização de um *SIG* como ferramenta de análise espacial, para demarcar os pontos. Usou-se como base as cartas digitalizadas da SEMARH-RN (2003) baseadas nas cartas da SUDENE de 1:100.000 convertidas de córego alegre para UTM-SAD 69 Zona 24, foram feitas ainda correções nestas cartas através de deslocamento em campo usando GPS de navegação.

A metodologia foi proposta por (ROCHA, 1997) e adaptada por (KURTZ, 2001). Após a seleção dos parâmetros ambientais, determinaram-se os valores máximos e mínimos para cada parâmetro, como exposto na tabela a seguir:

Tabela 1. Parâmetros e valores ambientais utilizados no estudo da deterioração ambiental.

Parâmetro	Valor
Drenagem	1→5
Relevo	1→5
Cobertura Vegetal	1→5
Atividades Antrópicas	4→7
Índice Pluviométrico	1→4
Núcleo Urbano	1→5
Vias	1→4
Total	$\sum$ mínimo=10 $\sum$ máximo=35

A partir dos dados expostos na Tabela 1, dar-se-á que:

A deterioração ambiental varia de 0 a 100% (valores de “y”, na equação da reta).

Para os valores mínimos ( $\sum$ mín.=10)

Tem-se:

Quando  $x = 10 \rightarrow y = 0\%$ ; então  $\rightarrow ax + b = 0 \rightarrow 10a + b = 0$

Para os valores máximos ( $\sum$  máx. = 35)

Tem-se:

Quando  $x = 35 \rightarrow y = 100\%$ ; então  $\rightarrow ax + b = 100 \rightarrow 35a + b = 100$

O sistema de equação calculado foi:

$$10a + b = 0 \quad (-1)$$

$$35a + b = 100$$

$$-10a - b = 0$$

$$35a + b = 100$$

$$25a = 100$$

$$a = \frac{100}{25}$$

$$25$$

$$a = 4$$

$$10 \cdot 4 + b = 0$$

$$40 + b = 0$$

$$b = -40$$

$$\text{Sendo } a = 4 \text{ e } b = -40$$

Equação da deterioração ambiental para condições apresentadas neste estudo.

$$Y = 4X - 40 \quad (1)$$

Através desta equação, calculou-se o valor de “y” em função de cada indiciador total “x” o valor calculado de “y”, definindo-se as classes ambientais a partir da modelagem digital da área de deterioração ambiental, realizada com o módulo de interpolação de dados existente no SIG. O número de classes estipulado foram três de 0 % a 20 %, 20 % a 40 % e de 40 % a 60 %, correspondendo respectivamente, a baixa, média e alta deterioração ambiental. O valor de “y” significa unidade crítica de deterioração e “x” o valor do indicador total encontrado no local especificado (KURTZS, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES.

A Figura a seguir mostra os pontos avaliados para análise da deterioração ambiental.

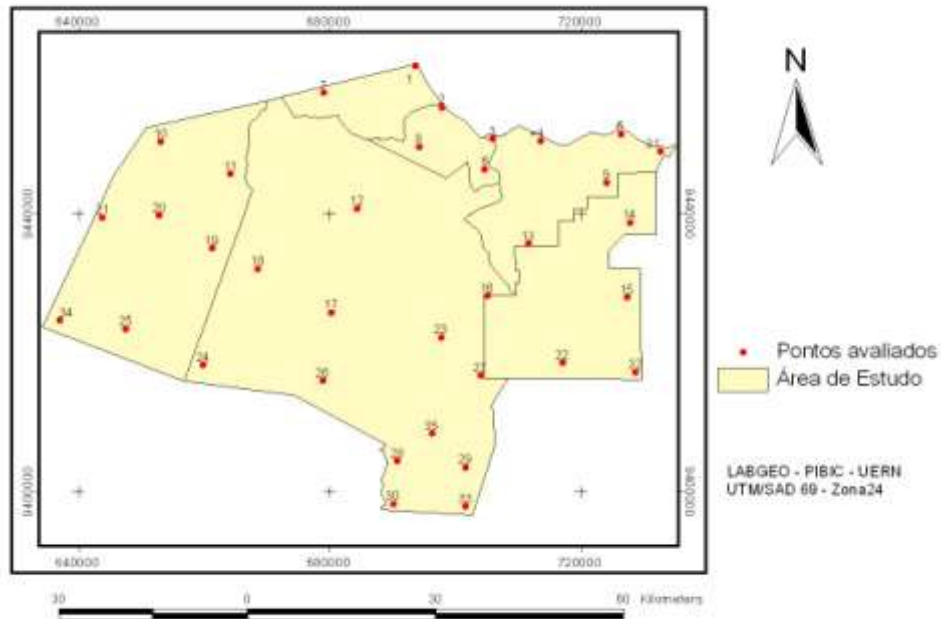


Figura 1. Mapa dos pontos avaliados neste estudo distribuídos na área de estudo.

Os pontos foram distribuídos de forma a cobrir uniformemente todo o espaço de estudo, a fim de facilitar o processo de modelagem. Para isso os mesmos foram numerados de 1 a 35, sendo que cada ponto apresenta-se

dentro dos limites políticos de cada município da região estudada.

A próxima Figura identifica as classes da deterioração ambiental dentro da área de estudo.

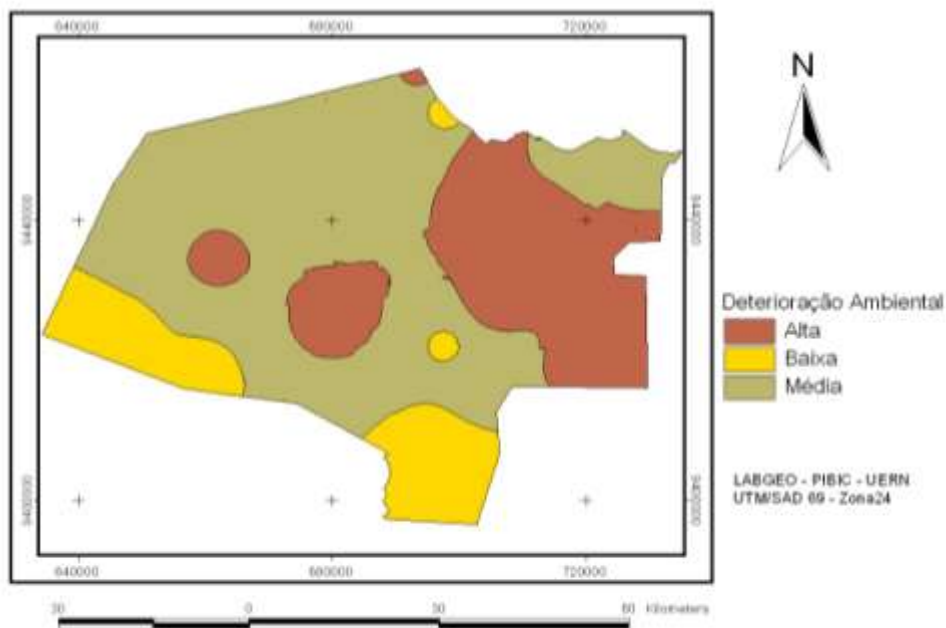


Figura 2. Mapa das Classes de Deterioração Ambiental.

O mapa da deterioração ambiental mostra que as áreas de maior incidência de degradação estão próximas as salinas, poços de exploração de petróleo assim como centros urbanos, locais que se caracterizam pela extrema vulnerabilidade ambiental.

A Figura seguinte mostra as áreas utilizadas para a instalação de salinas e poços de petróleo dentro da área de estudo.

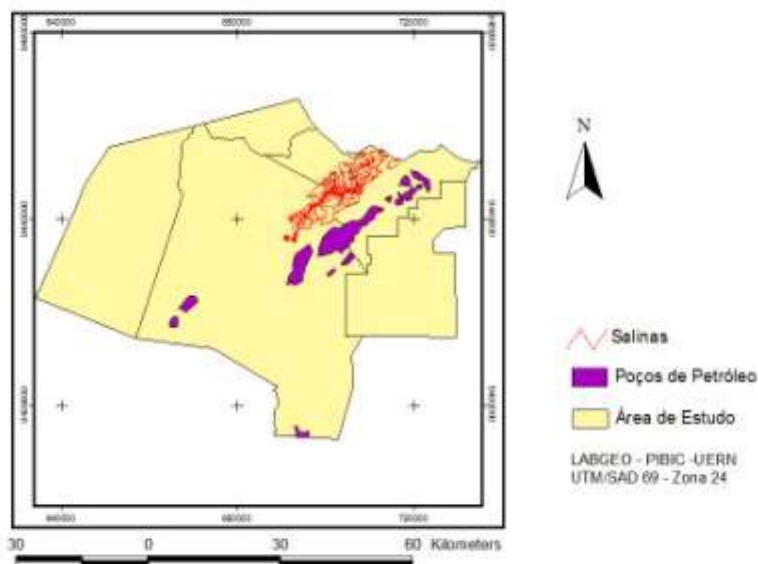


Figura 3. Mapa das áreas utilizadas por salinas e poços de petróleo.

A partir da análise da figura 3 é possível verificar que as áreas de maior deterioração são exatamente as mesmas onde se encontram instaladas salinas e poços de petróleo, confirmando os resultados obtidos nesta pesquisa.

A atividade salineira desenvolve um papel altamente degradador do meio ambiente, uma vez que foi instalada praticamente em todas as margens da foz do rio Apodi-Mossoró, provocando uma série de tensões e danos ambientais como o desmatamento do ecossistema manguezal e sua conseqüente fragmentação, o desmatamento da mata ciliar, salinização de rios, aquíferos e de solos e assoreamento do rio Apodi-Mossoró.

Em virtude da falta de saneamento básico adequado, algumas cidades acabam por depositar seus esgotos domésticos não tratados no rio, contribuindo para sua poluição e inviabilização para fins pesqueiros e de extração de crustáceos.

A atividade petrolífera tende a aumentar os riscos de poluição por petróleo e seus derivados nas sub-bacias

hidrográficas da região, acelerando o processo de desmatamento, pois para cada poço perfurado há uma área completamente desmatada. Essa área sem vegetação varia de 0,5 a 1 ha para cada poço de petróleo instalado na região. Onde se verifica, por meio de imagens de satélite, mais de três mil poços perfurados ou em processo de perfuração.

Observa-se também que um dos pontos de alta deterioração encontra-se exatamente no centro da maior aglomeração urbana da região – o município de Mossoró, isso implica dizer que o modelo utilizado respondeu adequadamente ao estudo proposto.

Verifica-se que na região de Serra do Mel há uma somatória de deteriorações, a monocultura do caju associada ao petróleo, o que contribuiu para que, apesar de apresentar uma área urbana reduzida, resultasse numa deterioração ambiental alta.

A Figura seguinte apresenta a percentagem da deterioração ambiental na área estudada.

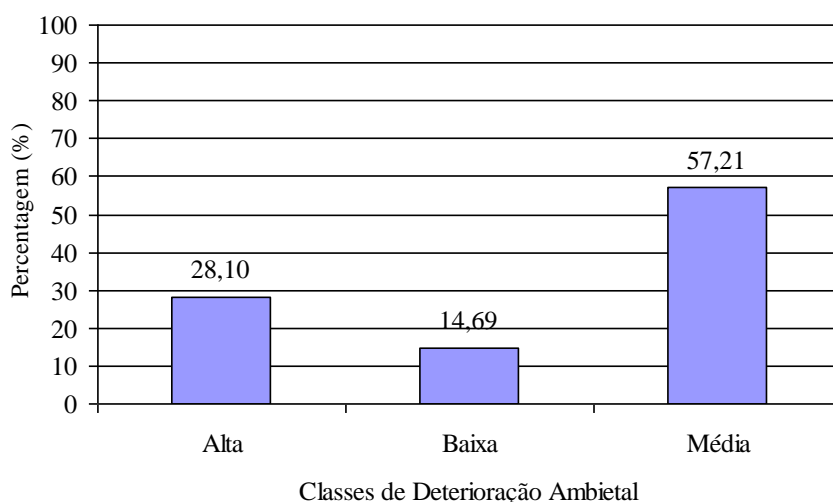


Figura 3. Gráfico de barras da Percentagem da Deterioração Ambiental.

Verificou-se que mais de 85% da área avaliada encontra-se em locais alta ou medianamente deteriorados, isso ocorre porque estas regiões são fortemente influenciadas por salinas e poços de petróleo com implicações diretas de riscos ambientais.

Percebeu-se ainda que as áreas de baixa deterioração concentram-se mais distantes do litoral ao

norte (Figura 2), devido à exploração agropecuária tradicional ser menos deterioradora em comparação com as atividades acima citadas.

A seguir tem-se a Tabela das áreas calculada em hectares

Tabela 2. Áreas de Deterioração Ambiental (ha).

Classes de Deterioração	Área de Cada Classe (ha)
Alta	120.179,96
Baixa	62.842,54
Média	244.698,25

Como um hectare representa 10.000 m<sup>2</sup>, pode-se fazer a correlação para metros quadrados ou quilômetros quadrados.

As áreas de alta deterioração apresentam aproximadamente 120 mil ha, distribuídos em áreas urbanas e áreas não urbanas.

As regiões de média deterioração correspondem a mais de 244 mil ha, quase totalmente em áreas não urbanas.

As áreas de alta deterioração se concentram em pouco mais de 120 mil ha e se encontram no interior, porém ainda com uma pequena área litorânea entre Tibau e Grossos, entretanto esta área começou a ser explorada do ponto de vista imobiliário podendo no futuro ser

reduzida ou desaparecer respeitando-se os critérios desta avaliação. Isso se deve a falta de capacidade de suporte ambiental para deposição de esgoto, acumulação de resíduos sólidos e desmatamento, assim como ocupação de áreas de restingas e dunas.

## CONCLUSÃO

A percentagem das áreas que apresentaram alta deterioração ambiental foi de 28,10%; já para áreas de baixa deterioração calculou-se 14,69% e as áreas de deterioração mediana concentrou 57,21%, portanto aproximadamente 85% da área de estudo apresentam degradação alta ou mediana.

As áreas deterioradas se concentram em locais utilizados por salinas, poços de petróleo e núcleos urbanos totalizando 364.878 ha entre alta e média deterioração. As áreas de baixa deterioração apresentam 62.842 ha em áreas interioranas na região estudada.

O modelo e a metodologia propostos se mostraram adequado ao estudo dentro dos parâmetros e critérios estabelecidos.

Sugere-se que no futuro torne-se a aplicar os mesmos parâmetros na mesma área de estudo a fim de verificar o avanço ou redução da deterioração ambiental registrada na área.

## AGRADECIMENTOS

Reservo este espaço para agradecer ao CNPQ pelo aporte financeiro para a realização desta pesquisa, assim como à Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN e Departamento de Ciências Biológicas - DECB, pela infra-estrutura física e científica oferecida no laboratório de Geoprocessamento e a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, **Código Florestal Brasileiro**. Lei Federal Nº 4.771. 15 de Outubro de 1965

COWEN, D. J. (1988). **GIS versus CAD versus DBMS: what are the differences?** Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 54 , 1151-1154.

GOODCHID, M. (1987). **A spatial analytical perspective on geographical information systems**, *International Journal of GIS*, 1(4), 327-334.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/cidades](http://www.ibge.gov.br/cidades) >. Acessado em :14 de Maio de 2008.

KURTZ, F. C., ROCHA, J. S. M., KURTZ, S. M. J. M. **Zoneamento Ambiental em pantanais (Banhados)**. Revista Brasileira de Engenharia agrícola e Ambiental, v. 5, n. 2, p.308-312, 2001.

LORINI, ML, PERSSON, VG e XAVIER-DA-SILVA, J. **Geoprocessamento Aplicado à Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção: O Projeto Mico-leão-da-cara-preta**. Anais da 1ª Semana Estadual de Geoprocessamento, RJ. 1996.

MELLO FILHO, J. A. - **Estudo das microbacias hidrográficas, delimitadas por compartimentos geomorfológicos, para o diagnostico físico -**

**conservacionista**. Dissertação de Mestrado. Santa Maria-RS. Brasil. 1999.

MILANO, M. S. **Unidades de conservação: conceitos básicos e princípios gerais de planejamento, manejo administração**. Curitiba: [s.n.], 1993. 63 p.

PHILIPPI JÚNIOR, A.; SILVEIRA, V. F. Saneamento Ambiental e Ecologia Aplicada. IN: PHILIPPI JÚNIOR, A. *et al.* **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri/SP: Manole, 2004.

ROCHA, J. S. M.; KONRAD, C. G.; CAMPONOGARA, I.; FRANTZ, L. C. **Zoneamento Ambiental da Microbacia Hidrográfica do Reservatório do Dnos de Santa Maria**. Congresso Brasileiro de Cadasro Técnico Multifinalitário. UFSC Florianópolis, 15 a 19 de Outubro 2006.

ROCHA, J. S. M. **Manual de Interpretação de Aerofotogramas - Facículos VIII (vegetação) e XIV (declividade)**. Santa Maria: UFSM, 1986.

ROCHA, J.S.M. **Manual de Projetos Ambientais**. Santa Maria: UFSM, 1997. 446p.

RONDINO, E. **Áreas Verdes como Redestinação de Áreas degradadas pela Mineração: Estudo de Casos nos Municípios de Ribeirão Preto, Itu e Campinas, Estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba – SO, 2005, 126 p.

SILVA, G. C. M.; SILVA, P. C. M.; ARAÚJO, W. M. D. **Determinação de Áreas Ambientalmente degradadas na Meso Região Oeste Potiguar**. *Revista verde, Mossoró – RN*, v.3, p.98-105, 2008.

SILVEIRA, B. D. A.; ARAÚJO, D. R.; SILVA, P. C. M. **Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente do Município de Grossos, RN**. *Revista Caatinga (Mossoró,Brasil)*, v.21, n.3, p.206-213, julho/setembro de 2008.