

# **A PROPENSÃO À DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA MESORREGIÃO DE JAGUARIBE NO ESTADO DO CEARÁ**

Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima  
Francisca Daniele de Sousa Queiroz,  
Maria Irlles de Oliveira Mayorga  
Nájila Rejanne Alencar J. Cabral

## **RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo estudar a propensão à degradação ambiental nos municípios localizados na mesorregião de Jaguaribe, no Estado do Ceará. A área geográfica pesquisada foi a mesorregião de Jaguaribe. Os indicadores de degradação ambiental foram definidos segundo a literatura e obtidos a partir de dados secundários fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). A degradação ambiental nos municípios foi analisada a partir de índices de propensão à degradação construídos levando em consideração aspectos econômicos, sociais e ambientais. A hierarquização dos municípios mostrou que Morada Nova é o município mais propenso à degradação. Segundo os aspectos sociais analisados a densidade demográfica e a taxa de urbanização são importantes fontes de degradação na mesorregião. destaca-se, ainda, que a área com imóveis rurais, seguida do percentual da área com culturas de subsistência, são os principais indicadores componentes do índice de propensão à degradação segundo os aspectos ambientais. A baixa renda da população destacou-se como a principal causa de degradação dentre os aspectos econômicos considerados.

Palavras chaves: Degradação ambiental, Indicadores, Ceará

## **ABSTRACT**

This work aimed at studying the propensity to environmental degradation in the districts located in mesoregion of Jaguaribe in the state of Ceara. The area was searched for the mesoregion Jaguaribe. The indicators of environmental degradation have been identified in the literature and obtained from secondary data provided by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and the Institute of Economic Research and Strategy of Ceará (IPECE). Environmental degradation in the municipalities has been examined from the degradation rates of propensity built taking into account economic aspects, social and environmental. The ranking of Morada Nova municipalities showed that the council is more prone to degradation. According to the social aspects examined the rate of population density and urbanization are important sources of degradation in mesoregion. There is also that the area with rural buildings, followed by the percentage of the area under cultivation of subsistence, are the main indicators components of the index of propensity to degradation in the environmental aspects. The low-income population is highlighted as the main cause of degradation among economic aspects considered.

Key words: Environmental degradation, indicators, Ceará.

## INTRODUÇÃO

A Constituição Federal do Brasil, em seu artigo 225, assegura que:

“todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações”.

Segundo Bermúdez (1994) *apud* Dias (1998), degradação é um conceito atribuído às mudanças na vegetação, no solo, nos recursos hídricos, resultantes da ação tanto do homem quanto do clima. O desafio, então, é descobrir uma maneira de conciliar as necessidades do homem com a preservação da natureza, ou seja, alcançar um relacionamento harmonioso entre o homem e a natureza que evite a ameaçadora e temida degradação ambiental. Essa é a essência do paradigma ambientalista.

Na busca de solucionar esse problema, devem ser observadas as potencialidades do espaço produtivo e as variações climáticas que afetam a produção, além de analisar os impactos dos processos de produção sobre o ambiente onde ocorrem, procurando maximizar os resultados sem, no entanto, provocar danos irreparáveis ao ambiente.

A integração das economias das regiões semi-áridas aos mercados nacionais e internacionais vem estimulando uma exploração dos recursos para atender às crescentes demandas. A degradação dos solos, da vegetação e da biodiversidade é provocada principalmente pelas formas inadequadas de manejo da terra.

De acordo com pesquisa da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – Funceme – (2006), o Estado do Ceará tem 10% do solo degradado. Os municípios da mesorregião de Jaguaribe, além de Irauçuba e região dos Inhamus, possuem os maiores índices de degradação ambiental. Ainda segundo a pesquisa realizada pela Funceme, o município de Jaguaribe lidera o índice de degradação ambiental e desertificação na região do Médio Jaguaribe, com quase um quarto do município (23,54%) susceptível aos processos de desertificação. O problema afeta, ainda, 17,59% de Jaguaratama e 11,34% de Jaguaribara. Um estudo realizado por Rodrigues (2006) identifica o município de Aracati entre os principais municípios com áreas susceptíveis à desertificação no Ceará.

Com maior ou menor intensidade, percebe-se, por meio dos estudos citados, a ocorrência de uma propensão à degradação em cada um dos 21 municípios da mesorregião de Jaguaribe e a necessidade de políticas ambientais que priorizem aqueles municípios com maior propensão ao fenômeno através de ações voltadas para as necessidades locais. Deve-se reconhecer a existência de fatores específicos que envolvem desde uma série de atividades econômicas até condições sociais e climáticas locais.

Segundo o Anuário Estatístico do Ceará (2008), a mesorregião de Jaguaribe tem nas suas atividades produtivas a presença de rebanhos e aves, tais como bovinos, suínos, eqüinos, asininos, muares, ovinos, caprinos, frangos. Esses tipos de atividades podem contribuir para a degradação ambiental se não forem feitas de maneira racional e eficiente. Rodrigues (2006) afirma que, no município de Aracati ocorre turismo desordenado, especulação imobiliária, além da carcinicultura, que, apesar de gerarem emprego e renda à cidade, trazem sérias conseqüências ambientais.

Conforme o contexto apresentado, a avaliação da propensão à degradação ambiental torna-se relevante por fornecer informações aos órgãos governamentais e comunidade local a fim de que possam elaborar políticas adequadas e adotar ações para atenuar ou mesmo extinguir o processo nos municípios estudados. É válido ressaltar que o estudo poderá contribuir com diretrizes para a elaboração de estudos futuros envolvendo participantes de diferentes áreas, que, juntos, serão capazes de aprofundar e quantificar a extensão do problema. Como é ressaltado por Novaes (2002), é necessário fornecer informações ambientais a todos os indivíduos para que seja construída uma consciência ambiental capaz de deixar clara a importância que o meio ambiente representa para a sua qualidade de vida.

Diante do exposto o estudo aqui apresentado teve com principal objetivo Estudar a propensão à degradação ambiental nos municípios localizados na mesorregião de Jaguaribe, no Estado do Ceará.

## **1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Segundo Miles (2005), o meio ambiente compreende um conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida nas suas diferentes formas. Além de ser formado por componentes físicos e biológicos, como o solo, o clima, os recursos hídricos, o ar, os nutrientes entre outros organismos, o meio ambiente também engloba o meio sócio-cultural e sua relação com os modelos de desenvolvimento adotados pelo ser humano. O uso inadequado dos recursos disponíveis na natureza leva à degradação do meio ambiente.

A degradação ambiental pode ser caracterizada como um impacto negativo sobre o meio ambiente. Conforme definida por Dias (1998), a degradação ambiental se refere a alterações das condições naturais, comprometendo o uso dos recursos naturais e reduzindo a qualidade de vida das pessoas. A degradação dos recursos naturais se expressa pela queda da fertilidade dos solos, limitação ou impossibilidade de se usar a água para consumo dos vegetais, do Homem e dos outros animais. Neste estudo a degradação ambiental será

analisada como a destruição gradual dos recursos naturais a partir de agentes econômicos, sociais e ambientais.

De acordo com Cunha ; Guerra (2000) *apud* Bianchi (2005), é preciso saber fazer o diagnóstico da degradação. Os autores consideram que a principal causa da degradação tem sido o manejo inadequado dos recursos naturais, em áreas tanto urbanas quanto rurais. Em decorrência da revisão bibliográfica, as causas da degradação ambiental foram agrupadas em três aspectos: os sociais, os ambientais e os econômicos a serem analisados a seguir.

### **1. 1 Causas Sociais da Degradação Ambiental**

Cunha ; Guerra (2000) *apud* Bianchi (2005) consideram que o estudo da degradação ambiental não deve ser realizado apenas sob o ponto de vista físico. Para que o problema possa ser entendido de forma global, devem-se levar em conta as relações existentes entre a degradação causada ao meio ambiente e a sociedade causadora dessa degradação.

As causas sociais da degradação estão relacionadas à ação antrópica. Alguns autores chamam a atenção para o fator antropológico como a principal causa de degradação ambiental. Esse fator pode ser entendido como o crescimento desordenado da população, provocando sérios danos à natureza.

Lemos (2001) informa que os impactos sobre os recursos naturais podem ter a colaboração ou mesmo a indução da ação antrópica por meio das práticas de desflorestamento, agricultura predatória, utilização da cobertura vegetal como fonte de energia e incorporação de terras marginais no processo de produção agropastoril. A resultante da interseção desses vetores é um processo de depredação da base de recursos naturais, corroborada, em grande parte, pelo crescimento global da população, que induz um incremento da taxa de migração rural-urbana.

Moraes ; Jordão (2002) afirmam que as atitudes comportamentais do homem, desde que ele se tornou parte dominante dos sistemas, têm uma tendência em sentido contrário à manutenção do equilíbrio ambiental. “Ele esbanja energia e desestabiliza as condições de equilíbrio pelo aumento de sua densidade populacional, além da capacidade de tolerância da natureza, e de suas exigências individuais”, segundo tais autoras.

As mesmas autoras consideram que os impactos exercidos pelo homem são de dois tipos: o primeiro se dá quando há o consumo de recursos naturais em ritmo mais acelerado do que aquele no qual eles podem ser renovados pelo sistema ecológico; o segundo ocorre com a geração de produtos residuais em quantidades maiores do que as que podem ser integradas ao ciclo natural de nutrientes.

Para Bianchi (2005) quanto maior o número de habitantes, maior a necessidade de desenvolvimento tecnológico e maior a poluição dele decorrente. Para a autora, aliado ao crescimento populacional, o atual modelo socioeconômico e político do país contribui, de maneira fundamental, para o uso irracional dos recursos naturais. A degradação ambiental é uma consequência quase inevitável desse modelo.

## **1.2. Causas Ambientais da Degradação Ambiental**

Os aspectos ambientais que levam à degradação estão relacionados ao clima, tipo de solos, relevo, posição geográfica, índice de aridez, entre outros.

De acordo com Lemos (2001), um dos fatores que concorrem para a depredação da base de recursos naturais da região Nordeste e que dificultam, ou até inviabilizam, produzir bens agrícolas em boa parte dos municípios dos nove estados que a compõe é a instabilidade climática, cuja melhor tradução é a ocorrência sistemática das secas.

Lemos *et al* (1993) *apud* Folhes (2000) identificaram os aspectos estruturais que envolvem os fenômenos da degradação do solo do Ceará. As condições físicas dos solos, pouco profundos, com baixa permeabilidade, o que ocorre no estado em grandes extensões, aliada à histórica e característica de irregularidade das chuvas na região semi-árida, induzem à certeza de que esse meio natural não favorece as práticas agrícolas.

Segundo Folhes (2000), a erosão do solo, resultante da atividade agrícola e associada à ausência de práticas conservacionistas, tem sido considerada como a principal causa da degradação ambiental, perda gradual de produtividade do solo e crescente risco de desertificação em certas áreas semi-áridas do Estado do Ceará. Por sua vez, Giansanti (s/d) *apud* Bianchi (2005) aponta a ocupação das terras para uso agrícola como a maior causadora de degradação. O manejo inadequado da terra, que destrói o solo através da erosão, compactação e decomposição da matéria orgânica, compromete gradualmente a camada fértil do solo e, conseqüentemente, a produtividade das culturas. Os agricultores, muitas vezes, abandonam as terras quando estas perdem sua capacidade produtiva e deixam para trás um solo degradado, em processo de desertificação. Vale ressaltar que, em solos arenosos, há uma maior propensão a este fenômeno.

## **1.3 Causas Econômicas da Degradação Ambiental**

As causas econômicas da degradação estão pautadas tanto nos efeitos das atividades produtivas como nos efeitos do consumo direto de bens e serviços. Segundo Lemos (2001), as causas econômicas da degradação estão relacionadas com a pobreza. Os pobres agridem o

ambiente, porque não tem acesso a crédito, a tecnologias adequadas e à informação, o que leva ao uso inadequado dos recursos naturais.

Motta (2004) realizou um estudo que apresenta a relação entre a degradação gerada e a renda familiar, enfatizando a questão do consumo como uma das causas da degradação. Tal estudo mostrou que a intensidade de degradação por domicílio tende a diminuir à medida que a renda domiciliar cresce.

Ziller (2002) apresenta uma série de fatores que contribuem para a perda de diversidade natural. No âmbito das atividades econômicas, seu estudo ressalta a pressão excessiva de pastoreio que resulta em práticas erradas de manuseio dos ecossistemas e, assim, provoca essa perda. Outro ponto apresentado em sua pesquisa é o desmatamento provocado pela extração de madeira para fins comerciais e lenha como combustível, o que resulta em perda de biodiversidade. Para Lacerda e Lacerda (2004), entre as atividades econômicas mais prejudiciais ao ambiente e grandes causas da degradação, encontram-se o pastoreio excessivo e a exploração exagerada ou inadequada das terras cultiváveis.

A identificação das causas da degradação ambiental em uma região é o ponto de partida para a construção dos indicadores que servirão como instrumentos de um diagnóstico integrado do fenômeno.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Apresentação da área geográfica de estudo**

A mesorregião de Jaguaribe compreende 4 microrregiões geográficas que são: Litoral de Aracati, Baixo Jaguaribe, Médio Jaguaribe e Serra do Pereiro. Por sua vez, as 4 microrregiões mencionadas compreendem 21 municípios:

- ◆ Litoral de Aracati: Aracati, Fortim, Icapuí e Itaiçaba;
- ◆ Baixo Jaguaribe: Alto Santo, Ibicuitinga, Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Palhano, Quixeré, Russas, São João do Jaguaribe e Tabuleiro do Norte;
- ◆ Médio Jaguaribe: Jaguaretama, Jaguaribara e Jaguaribe;
- ◆ Serra do Pereiro: Ererê, Iracema, Pereiro e Potiretama.

Devido à abrangência da área de estudo os indicadores selecionados neste estudo foram obtidos a partir de dados secundários obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e ao Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). Outras informações relevantes foram também adquiridas junto ao Perfil dos Municípios Brasileiros 2002 - Meio Ambiente publicado pelo IBGE em parceria com o Ministério do Meio Ambiente, em pesquisas à literatura especializada e consultas à internet, dentre outros.

O ano de análise foi 2005 e no caso de alguns indicadores 2004, devido à indisponibilidade de dados mais recentes.

## 2.2. Seleção dos indicadores

A propensão à degradação ambiental foi analisada a partir da identificação das causas deste fenômeno, agrupadas nos aspectos sociais, ambientais e econômicos. Cada um destes aspectos pode ser analisado através de um grande número de indicadores nem sempre possíveis de ser mensurados ou disponibilizados. Assim, na seleção dos indicadores de propensão à degradação ambiental na Mesorregião de Jaguaribe foram adotados os seguintes critérios: a pertinência quanto ao tema, segundo recomendações da literatura especializada<sup>1</sup> e as especificidades locais, a possibilidade de mensuração, possibilidades técnicas de medição, a disponibilidade de dados para todos os municípios estudados e a qualidade dos dados. Os indicadores selecionados foram:

- Indicadores sociais: densidade demográfica, taxa de urbanização, rede rodoviária por área do município, taxa de abastecimento de água, taxa de esgotamento sanitário, e taxa de escolarização no ensino médio.
- Indicadores ambientais: % da área com lavouras em relação à área do município, salinidade média da água, % da área colhida com culturas de subsistência, escoamento superficial, índice de aridez, área com imóveis rurais (ha).
- Indicadores econômicos: PIB *per capita*, Nº de bovinos, Nº de ovinos e Nº de caprinos, consumo industrial de energia elétrica, consumo rural de energia elétrica, total de indústrias, produção de carvão vegetal, produção de lenha, produção de madeira.<sup>2</sup>

## 2.3 Cálculo do índice de propensão à degradação

O índice de propensão à degradação adotado neste estudo não foi elaborado com o objetivo de quantificar, mensurar o nível de degradação. Existe um consenso que para isso seria necessário um estudo multidisciplinar, o uso de imagens de satélites e outras tecnologias mais sofisticadas. O propósito de seu cálculo foi apenas identificar os municípios mais susceptíveis à degradação na mesorregião de Jaguaribe e os principais agentes causadores do fenômeno em cada um dos municípios para auxiliar a elaboração de políticas direcionadas às necessidades de cada município.

---

<sup>1</sup> Ver FAO (1994), Governo da Índia, Ministério das Finanças (1998-1999); Bianchi (2005), World Bank (1992), Silva (1995).

<sup>2</sup> Estes três últimos indicadores estão associados ao desmatamento sendo, portanto agentes causadores de degradação do meio ambiente. O desmatamento não é necessariamente um fator de degradação, pois o desmatamento é muitas vezes necessário para a produção agrícola. No entanto, quando o seu propósito é a extração de lenha para combustível passa a ser agente de erosão, salinização e declínio da fertilidade do solo.

O emprego de análise fatorial para construção do índice foi descartado devido ao pequeno número de municípios estudados. Segundo Hair (2005), uma análise fatorial tem por regra pelo menos cinco vezes mais observações (no caso, municípios) do que o número de variáveis (indicadores) a serem observados. Em casos de amostras pequenas o pesquisador deve interpretar os resultados obtidos com precauções. Assim, o cálculo do índice de propensão à degradação foi simplificado sem prejudicar, no entanto, o seu propósito orientador. O procedimento cumpriu três etapas:

- Padronização dos indicadores
- Cálculo dos índices referentes aos aspectos econômicos, sociais e ambientais
- Cálculo do índice final

A padronização dos indicadores teve como objetivo possibilitar a comparação e agregação dos mesmos (pois são expressos em grandezas diferentes) e estabelecer a hierarquização dos municípios, uma vez que considera os valores 0 e 1, respectivamente, para o melhor e o pior município quanto aos valores desejados dos indicadores. Adotou-se para tanto a expressão<sup>3</sup>:

$$I_{pji} = \frac{I_{ji} - I_{jr}}{I_{jm} - I_{jr}} \quad (1)$$

Sendo:

$I_{pji}$  = Valor padronizado do indicador  $j$  no  $i$ -ésimo município

$I_{ji}$  = Valor do indicador  $j$  no  $i$ -ésimo município

$I_{jr}$  = Valor do indicador  $j$  no município em pior situação

$I_{jm}$  = Valor do indicador  $j$  no município em melhor situação

Após a padronização, o município com melhor desempenho quanto ao indicador analisado obteve o valor 0 (zero) e com pior desempenho o valor 1 (um).

Os índices municipais de propensão à degradação nos três aspectos analisados foram obtidos através da fórmula:

$$IPD_{wi} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n I_{pji} \quad (2)$$

Sendo:

$IPD_{wi}$  = Índice de propensão à degradação segundo o aspecto  $w$ , no  $i$ -ésimo município

$w$  = aspectos analisados<sup>4</sup> = (1,2,3)

$i$  = municípios analisados = (1, ...,  $m$ )

$j$  = indicadores analisados = (1, ...,  $n$ )

Para o aspecto social:  $n_1 = j$  [1,6],..... $W_1 = 6$  indicadores

Para o aspecto ambiental:  $n_2 = j$  [7,12],..... $W_2 = 6$  indicadores

Para o aspecto econômico:  $n_3 = j$  [13,22],..... $W_3 = 10$  indicadores

<sup>3</sup> Este procedimento é semelhante ao adotado pelo IPECE no cálculo do IMA (Índice Municipal e Alerta) e do IDS (Índice de Desenvolvimento Social).

<sup>4</sup> Aspectos analisados: social, ambiental e econômico.



A contribuição de cada indicador no índice de propensão à degradação do município foi calculada da seguinte forma:

$$C_{jwi} = \frac{1}{n} \left( \frac{I_{pji}}{IPD_{wi}} \right) \cdot 100 \quad (3)$$

Sendo:

$C_{jwi}$  = contribuição do  $j$ -ésimo indicador no índice de propensão à degradação segundo o aspecto  $w$  no  $i$ -ésimo município

O índice de propensão à degradação no município ( $IPD_i$ ) consistiu na média aritmética dos índices de propensão à degradação nos três aspectos analisados nos municípios ( $IPD_{wi}$ ):

$$IPD_i = \frac{1}{m} \sum_{w=1}^m IPD_{wi} \quad (4)$$

Sendo:

$IPD_i$  = Índice de propensão à degradação no  $i$ -ésimo município

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme ressaltado na metodologia o Índice de Propensão à Degradação (IPD) calculado neste estudo não teve a intenção de analisar a intensidade da degradação ambiental nos municípios pesquisados. A discussão apresentada aqui está centrada na identificação dos municípios mais vulneráveis ao fenômeno e nas causas desta vulnerabilidade. O índice obtido não possibilita a mensuração do grau de degradação nos municípios, tampouco afirma se a propensão à degradação é grande ou pequena. Um valor elevado do IPD mostra apenas que o referido município apresenta uma propensão à degradação superior àqueles que obtiveram valores menores.

A hierarquização dos municípios localizados na mesorregião de Jaguaribe é apresentada na Tabela 1. Como pode ser observado, o município mais propenso à degradação é Morada Nova ( $IPD = 0,487$ ), devido especialmente aos aspectos econômicos (37,41%), seguido pelos aspectos sociais (31,51%) e aspectos ambientais (31,08%). O segundo município mais propenso à degradação ambiental é, de acordo com os indicadores selecionados, Russas com IPD igual a 0,460. Limoeiro do Norte aparece em terceiro lugar na classificação com IPD de 0,436. Quanto aos municípios com menor propensão à degradação ambiental podem ser citados Potiretama, Jaguaribara e São João do Jaguaribe.

Tabela 1 – Hierarquização dos municípios da mesorregião de Jaguaribe segundo a propensão à degradação nos aspectos sociais (IPDS), ambientais (IPDA), econômicos (IPDE) e total (IPD)

Municípios	IPDS	Ordem	IPDA	Ordem	IPDE	Ordem	IPD	Ordem
Alto Santo	0,508	7	0,157	21	0,312	7	0,326	14
Aracati	0,546	4	0,382	9	0,306	9	0,411	6
Ererê	0,389	18	0,384	8	0,126	18	0,300	17
Fortim	0,726	1	0,421	5	0,116	19	0,421	4
Ibicuitinga	0,453	11	0,324	12	0,149	15	0,309	16
Icapuí	0,512	6	0,308	14	0,194	11	0,338	12
Iracema	0,476	8	0,384	7	0,200	10	0,353	11
Itaiçaba	0,464	9	0,312	13	0,106	20	0,294	18
Jaguaretama	0,411	14	0,422	4	0,414	5	0,416	5
Jaguaribara	0,310	20	0,272	16	0,085	21	0,222	20
Jaguaribe	0,390	17	0,348	10	0,426	4	0,388	7
Jaguaruana	0,425	13	0,291	15	0,392	6	0,369	9
Limoeiro do Norte	0,547	3	0,245	17	0,516	3	0,436	3
Morada Nova	0,461	10	0,454	2	0,547	2	0,487	1
Palhano	0,514	5	0,429	3	0,152	14	0,365	10
Pereiro	0,394	16	0,584	1	0,159	13	0,379	8
Potiretama	0,407	15	0,334	11	0,137	16	0,293	19
Quixeré	0,566	2	0,190	20	0,177	12	0,311	15
Russas	0,375	19	0,420	6	0,584	1	0,460	2
São João do Jaguaribe	0,252	21	0,192	19	0,127	17	0,191	21
Tabuleiro do Norte	0,451	12	0,221	18	0,307	8	0,326	13
<b>Média</b>	<b>0,4561</b>		<b>0,3369</b>		<b>0,2634</b>		<b>0,326</b>	

Fonte: Dados da pesquisa .

Quanto ao índice de propensão à degradação segundo os aspectos sociais (IPDS), nota-se que o município de Fortim apresenta-se como o mais vulnerável em relação aos demais com IPDS de 0,726, seguido por Quixeré com 0,566; e, em terceiro lugar, Limoeiro do Norte (0,547). Por outro lado, Russas (0,375), Jaguaribara (0,310) e São João do Jaguaribe (0,252) têm os menores valores, sugerindo que os indicadores sociais analisados não são os principais responsáveis pela degradação local.

Sob o critério dos indicadores ambientais, o município que apresenta o maior índice de propensão à degradação (IPDA) é Pereiro com 0,584. Em segundo lugar, aparece Morada Nova (0,454); e, em terceiro Palhano com o valor de 0,429. Já os municípios de São João do Jaguaribe (0,192), Quixeré (0,190) e Alto Santo (0,157) apresentam os menores valores do IPDS.

A análise da propensão à degradação de acordo com os aspectos econômicos pode ser realizada através do índice de propensão à degradação segundo os aspectos econômicos (IPDE). O maior valor deste índice foi observado no município de Russas (0,584). O

município de Morada Nova vem em segundo lugar com o valor de 0,547; e, em terceiro, Limoeiro do Norte com 0,516. Os municípios de Fortim (0,116), Itaiçaba (0,106) e Jaguaribara (0,085) possuem os menores valores de IPDE, indicando que os fatores econômicos selecionados pouco contribuem para a propensão à degradação ambiental, neste caso.

Ainda no que se refere aos aspectos sociais, a densidade demográfica e a taxa de urbanização são importantes fontes de degradação na mesorregião. Quanto aos aspectos ambientais, destaca-se a área com imóveis rurais, seguida do percentual da área com culturas de subsistência, como os principais indicadores componentes do IPDA. A baixa renda da população destacou-se como a principal causa de degradação dentre os aspectos econômicos considerados.

A Figura 1 permite comparar a propensão à degradação ambiental dos municípios analisados em relação à média da Mesorregião de Jaguaribe, o que facilita a identificação daqueles onde o problema se apresenta de forma mais preocupante, caso dos 11 municípios à direita da barra vermelha.

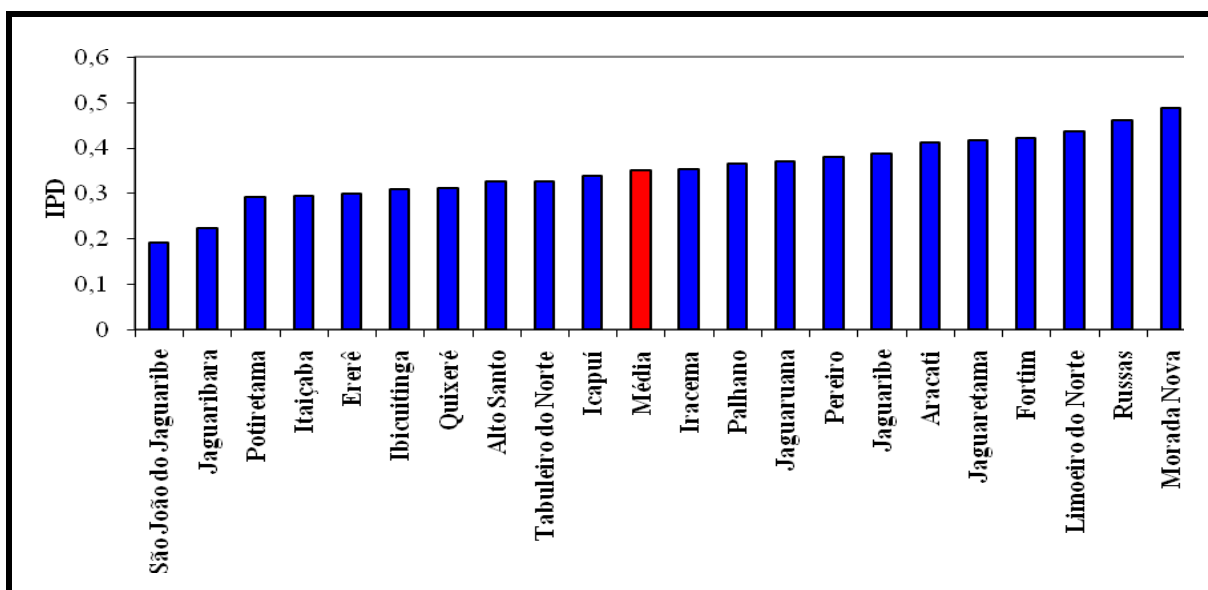


Figura 1 – Propensão à degradação dos municípios analisados em relação à média da mesorregião de Jaguaribe.

Fonte: Dados da pesquisa .

Em alguns municípios, percebe-se um descaso quanto à adoção de ações mitigadoras da degradação e um potencial avanço do processo. Dentre os quatro municípios com maior propensão à degradação ambiental pode-se destacar que:

- Em Morada Nova observa-se o maior rebanho de bovinos entre os municípios analisados. A atividade pecuarista tende a contribuir para o desmatamento da vegetação nativa, pois necessita

de instalações para pastagens. Porém o desmatamento traz sérias conseqüências, tais como destruição da biodiversidade, erosão e empobrecimento dos solos, enchentes e assoreamento dos rios, elevação das temperaturas, desertificação e proliferação de pragas e doenças.

- Russas é o principal produtor de carvão entre os municípios da mesorregião de Jaguaribe. Esta atividade tem causado a devastação da vegetação, sem considerar a capacidade de renovação.
- Limoeiro do Norte apresentou a maior densidade demográfica entre os municípios da mesorregião de Jaguaribe, com valor igual a 72,62. Essa densidade mostra que o município é um dos mais populosos. Aliada à densidade demográfica o município apresenta elevada taxa de urbanização. A urbanização intensifica os problemas sócio-ambientais, pois desconsidera os limites colocados pelo ambiente. As áreas urbanas, muitas vezes, não dispõem de infra-estrutura capaz de absorver as necessidades da população, e, assim, são gerados subassentamentos<sup>5</sup> urbanos. Segundo Moreira ; Trevizan (2005), estas áreas geralmente são desprovidas de infra-estrutura, densamente povoadas, e apresentam altos índices de violência. Os serviços básicos de saneamento, de transporte coletivo, de escolas públicas de qualidade, de energia elétrica são precários ou inexistentes, sendo os espaços de lazer geralmente improvisados, embora, no caso de Limoeiro do Norte, encontre-se uma taxa de esgotamento de 20,15%, a quarta mais alta entre os municípios analisados.
- Fortim apresentou a maior propensão à degradação segundo os aspectos sociais (0,726). Observa-se que os indicadores que mais contribuem para a composição do índice no município são a taxa de urbanização (%) e a taxa de esgotamento sanitário, ambos com 22,96%. Segundo IPECE (2006), a taxa de urbanização do município foi de 88,10% em 2004. Dada a carência de infra-estrutura adequada, o que pode ser reforçado pela contribuição do indicador taxa de esgotamento sanitário, o meio ambiente torna-se ainda mais vulnerável à ação antrópica.

## **CONCLUSÕES E SUGESTÕES**

O estudo apontou os aspectos sociais como principais causas da degradação ambiental na Mesorregião de Jaguaribe. Entre os 21 municípios analisados, 16 apresentaram os aspectos sociais como causas de vulnerabilidade quanto à propensão à degradação. A falta

---

<sup>4</sup> Subassentamentos são locais gerados nas periferias das cidades e favelas, onde é comum a posse ilegal dos lotes. Moreira ; Trevizan (2005).

de esgotamento sanitário constitui-se no principal fator de degradação ambiental sob este aspecto.

A hierarquização dos municípios localizados na mesorregião de Jaguaribe mostrou que Morada Nova é o município mais propenso à degradação. O segundo município mais propenso à degradação ambiental é, de acordo com os indicadores selecionados, Russas com IPD igual a 0,460 e Limoeiro do Norte aparece em terceiro lugar na classificação com IPD de 0,436. Potiretama, Jaguaribara e São João do Jaguaribe são os municípios que apresentam menor propensão à degradação ambiental com valores iguais a 0,293, 0,222 e 0,191 respectivamente.

Os municípios analisados são carentes de infra-estrutura e de apoio socioeconômico, que, potencializados pela baixa renda, degradam os recursos naturais disponíveis e prejudicam a biodiversidade. Existem sérios problemas causados pela baixa taxa de domicílios com acesso a saneamento básico e alta taxa de urbanização. Estes problemas tornam-se mais preocupantes quando associados a um baixo nível de escolaridade de população.

Apesar das muitas ações voltadas para a minimização da pobreza, não são observados resultados concretos para a população, nem tão pouco uma real preocupação com o meio ambiente. Políticas de incentivo à geração de emprego e renda devem contemplar o aspecto da sustentabilidade da atividade a ser implantada, sob pena de causar danos irreversíveis ao meio ambiente em médio e longo prazo. Estas políticas tenderão a ter seus efeitos anulados se não forem acompanhadas de políticas sociais e ambientais de melhoria de qualidade de vida como aumento de esgotamento sanitário, controle populacional, de fiscalização de uso da terra, campanhas de conscientização, entre outras.

Identificadas as principais causas de degradação na Mesorregião de Jaguaribe, bem como os municípios mais propensos ao fenômeno, sugere-se que seja elaborado um plano de gestão que contemple as especificidades locais aqui discutidas, visando à melhoria da qualidade de vida da população que habita essas áreas propensas à degradação ambiental.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BIANCHI, Christina. **A análise ambiental como subsídio para o desenvolvimento sustentável do Município de Capistrano – CE**. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, PRODEMA. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2005. 138 f.:il., mapas, color enc.

**BRASIL. Constituição Federal do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

DIAS, Regina Lúcia Feitosa. **Intervenções públicas e degradação ambiental no semi-árido cearense (O caso de Irauçuba)**. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, PRODEMA. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 1998. 139 f.:Il.

FOLHES, Marcelo Theophilo. **Um Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável para o Ceará**. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, PRODEMA. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2000.

FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Satélite ajuda a conhecer o mapa do Ceará**. Disponível em: < <http://www.sct.ce.gov.br/noticia.asp?IdNews=59> >. Acesso em: 02 ago. 2006.

HAIR JR., Joseph F. et al. **Análise Multivariada de Dados**. 5ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2005.

IPECE. Anuário Estatístico do Ceará, 2006. Disponível em: < <http://www.ipece.gov.br> >. Vários acessos.

LACERDA, Marta Aurélio Dantas de; LACERDA, Rogério Dantas de. **Planos de combate à desertificação no nordeste brasileiro**. Revista de Biologia e Ciências da Terra. Volume 4 – Número 1 – 1º Semestre 2004.

LEMOS, José de Jesus Sousa. **Níveis de Degradação no Nordeste Brasileiro**. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 32, n. 3 p. 406-429, jul-set. 2001.

MILES, V. de O. **Diagnóstico da Ocupação Urbana e Degradação Ambiental em Canavieiras**: apontamentos para a promoção do desenvolvimento sustentável. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005. 166 f.

MORAES, Danielle Serra de Lima; JORDÃO, Berenice Quinzani. **Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana**. Revista Saúde Pública. Vol.36 nº. 3. São Paulo. Junho, 2002.

MOREIRA, Gilsélia Lemos; TREVIZAN, Salvador D. P. **O processo de (re)produção do espaço Urbano e as transformações território ambientais:** Um estudo de caso. Estudos Geográficos, Rio Claro, 3(2): 78-90, Dezembro – 2005.

MOTTA, Ronaldo Seroa da. **Padrão de consumo e degradação ambiental no Brasil.** Ciência Hoje. v. 36, n. 211. p. 35-37, dez. 2004.

NOVAES, W. **A questão ambiental deve estar no centro de tudo.** Ecologia e Desenvolvimento. Ano 12, nº 100, p. 12 - 14, 2002.

RODRIGUES, Maria Ivoneide Vital. **A Propensão à Desertificação no Estado do Ceará:** aspectos agropecuários, econômicos, sociais e naturais. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, PRODEMA. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2006.

SILVA, Kátia Maria da. **Análise do processo de degradação das pastagens nativas no Estado do Ceará segundo suas microrregiões.** Monografia do Curso de Especialização em Economia dos Recursos Naturais Renováveis e Política Ambiental. Universidade Federal do Ceará. 1995.

ZILLER, Sílvia Renate. **Os Processos de Degradação Ambiental Originados Por Plantas Exóticas Invasoras.** Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, 2002.