

ESCOLA NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA - ENAP
DIRETORIA DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL
COORDENAÇÃO-GERAL DE ESPECIALIZAÇÃO

Marcos Oliveira Santana

Análise Espaço-Temporal de Indicadores de Processos de Desertificação

Monografia apresentada no curso de especialização em
Gestão de Políticas Públicas de Proteção e Desenvolvimento
Social (2ª Edição) como requisito para obtenção de certificado de especialista.

Orientador: Mário Lúcio de Ávila.

Brasília, 28 de novembro de 2013

Marcos Oliveira Santana

Análise Espaço-Temporal de Indicadores de Processos de Desertificação

Monografia apresentada no curso de especialização em
Gestão de Políticas Públicas de Proteção e Desenvolvimento
Social (2ª Edição) como requisito para obtenção de certificado de especialista.

Orientador: Mário Lúcio de Ávila.

Aprovada em: ____, de _____ de _____

BANCA EXAMINADORA

Mário Lúcio de Ávila
Orientador

Andrea Zimmermann
Examinadora

Resumo

Neste trabalho, avaliou-se a adequabilidade e disponibilidade de um conjunto de indicadores sugeridos pela Convenção das Nações Unidas de Combate a Desertificação – UNCCD visando o monitoramento e avaliação dos processos de desertificação. Analisou-se a aderência a doze propriedades desejáveis nos indicadores para se atingir o que se pretende. Concluiu-se que dos indicadores analisados, todos demonstraram relação de pertinência com o tema proposto, porém, apenas dois apresentavam condições de viabilidade operacional: índice de pobreza extrema e estado da cobertura da terra.

Também foram realizadas análises espaciais e temporais destes indicadores, bem como, de outros relacionados aos eixos temáticos de atuação do Programa de Ação Nacional de Combate a Desertificação – PAN-Brasil.

De modo geral, entre 2000 e 2010, nas Áreas Suscetíveis a Desertificação – ASD, verificou-se melhoria nos indicadores relacionados a pobreza, desigualdade, produção, desmatamento, extrativismo e fortalecimento institucional. Também foi possível identificar os municípios em que se verificaram as ocorrências mais adversas, possibilitando o direcionamento de políticas públicas voltadas para a correção destes desvios.

Também se constatou neste trabalho que, na atualidade, está disponível uma quantidade elevada de dados secundários que, sabendo filtrá-los, organizá-los e processá-los, pode-se dispor de ferramentas de grande utilidade para tornar mais efetivas as estratégias de intervenção governamentais.

Abstract

In this study, it was evaluated the suitability and availability of a set of indicators suggested by the United Nations Convention to Combat Desertification – UNCCD aimed at monitoring and assessing desertification processes. It was analyzed the adhesion of indicators to twelve desirable properties for achieving what is intended. It was concluded that all indicators analyzed showed relevance with respect to the proposed theme, however, only two were operational feasibility conditions: extreme poverty rate and state of land cover.

Were also performed spatial and temporal analyzes of these indicators, as well as other themes related to the role of the National Action Program to Combat Desertification – PAN-Brazil.

Overall, between 2000 and 2010, Areas Susceptible to Desertification - ASD, there was improvement in indicators related to poverty, inequality, production, deforestation, extraction and institutional strengthening. It was also possible to identify the municipalities that have occurred in the most adverse occurrences, enabling the targeting of public policies to correct these deviations.

Also found in this work that, at present, is available a large amount of secondary data. Knowing filter, organize, and process this data, it can be provided with tools useful to make more effective strategies for governmental intervention.

Lista de abreviaturas e siglas

ABC	– Agência Brasileira de Cooperação.
ASD	– Áreas Suscetíveis a Desertificação.
CDB	– Convenção de Diversidade Biológica.
Dataprev	– Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social.
Datasocial	– Portal de Dados e Indicadores do Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome.
Datasus	– Departamento de Informática do SUS.
Dipro	– Diretoria de Proteção Ambiental do Ibama.
FGV	– Fundação Getúlio Vargas.
FJP	– Fundação João Pinheiro.
Ibama	– Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IGPM	– Índice Geral de Preços do Mercado.
Inep	– Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais.
IPEA	– Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
MDS	– Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome.
MMA	– Ministério do Meio Ambiente.
MS	– Ministério da Saúde.
MTE	– Ministério do Trabalho e Emprego.
Munic	– Pesquisa de Informações Básicas Municipais.
ONU	– Organização das Nações Unidas.
PAM	– Produção Agrícola Municipal.
PAN-Brasil	– Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca.
PEVS	– Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura.
PIBm	– Produto Interno Bruto dos Municípios.
PMDBBS	– Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite.
PNUD	– Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.
PPM	– Produção Pecuária Municipal.

- RAIS – Relação Anual de Informações Sociais.
- Sidra – Sistema IBGE de Recuperação Automática.
- SIG – Sistema de Informações Geográficas.
- SIM – Sistema de Informações sobre Mortalidade.
- Sinasc – Sistema Nacional de Informações de Nascidos Vivos.
- SNIRH – Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos.
- STN – Secretaria do Tesouro Nacional.
- UNCCD – Convenção das Nações Unidas de Combate a Desertificação.
- UNFCCC – Convenção Quadro das Nações Unidas de Mudanças Climáticas.

Sumário

RESUMO.....	III
ABSTRACT	IV
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	V
SUMÁRIO	VII
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. JUSTIFICATIVA	1
1.2. OBJETIVOS	3
2. REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1. HISTÓRICO DA DESERTIFICAÇÃO.....	3
2.2. INDICADORES DE DESERTIFICAÇÃO	5
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1. ÁREA DE ABRANGÊNCIA	11
3.2. BASE DE DADOS HISTÓRICOS E GEOGRÁFICOS	12
3.3. ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	13
3.3.1. <i>Organização dos Dados</i>	13
3.3.2. <i>Análise da Aplicabilidade e Disponibilidade dos Indicadores</i>	13
3.3.3. <i>Análise Espaço-Temporal dos Indicadores Seleccionados</i>	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4.1. ORGANIZAÇÃO DOS DADOS	14
4.2. ANÁLISE DA APLICABILIDADE E DISPONIBILIDADE DOS INDICADORES	16
4.3. ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DOS INDICADORES SELECIONADOS	18
4.3.1. <i>Extrema Pobreza</i>	19
4.3.2. <i>Índice de Gini</i>	22
4.3.3. <i>Produto Interno Bruto dos Municípios por Setor de Atividade</i>	25
4.3.4. <i>Efetivo de Rebanhos</i>	33
4.3.5. <i>Áreas de Desmatamento</i>	38
4.3.6. <i>Produção Extrativa de Carvão Vegetal e Lenha</i>	41
4.3.7. <i>Conselhos Municipais e Fundos Municipais de Meio Ambiente</i>	47
5. CONCLUSÕES	51
6. REFERÊNCIAS	53

1. Introdução

A desertificação, um dos mais graves processos de degradação ambiental do planeta, atinge cerca de dois bilhões de pessoas, dos quais, um bilhão vive em condições de extrema pobreza. Os riscos da desertificação, além de substanciais e claros estão associados à insegurança alimentar, à fome e à pobreza, podendo aumentar as tensões sociais, econômicas e políticas que, por sua vez produzem um ciclo vicioso que causa conflitos, perpetuando a pobreza e a degradação da terra.

Combater a desertificação implica, necessariamente, tratar a problemática em suas várias dimensões – ambiental, social e econômica. Todas estas dimensões estão em sintonia com o principal objetivo da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação – UNCCD, que é erradicar a pobreza nas regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas do planeta. Por isso, os componentes do Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAN-Brasil enfocam questões relativas à agricultura familiar, à reforma agrária, à educação, à distribuição de renda, às políticas de afirmação social, ou seja, fomenta práticas de desenvolvimento sustentável e convivência com o semiárido.

A combinação dos elementos “pobreza e desigualdade” promove, nas Áreas Susceptíveis à Desertificação – ASD, uma evidente aceleração da desertificação. Há uma gradativa perda da capacidade produtiva dos recursos naturais, da fertilidade natural dos solos, o que reduz, de forma contundente, a possibilidade de produção de riquezas acarretando, entre outras conseqüências, a redução da renda das pessoas. Compreender as relações entre os elementos socioeconômicos e ambientais que promovem e perpetuam a ocorrência dos processos de desertificação é condição fundamental para melhor enfrentar e combater o problema.

1.1. Justificativa

Segundo a UNCCD (BRASIL, 1998), por desertificação entende-se a degradação da terra nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultantes de vários fatores, incluindo as variações climáticas e atividades humanas. Tomando por base este conceito, para melhor se compreender e caracterizar os processos de

desertificação é necessário associar uma série de variáveis e indicadores de caráter biofísico, climático, social, econômico e ambiental.

O Brasil tornou-se signatário da UNCCD desde 1997 e, em 2004, elaborou o Programa de Ação Nacional de Combate a Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas – PAN-Brasil. Neste Programa foi delimitada como área de atuação as Áreas Suscetíveis a Desertificação (ASD). Atualmente estas áreas correspondem a 1.490 municípios localizados nos nove estados da Região Nordeste, além do norte de Minas Gerais e norte do Espírito Santo. Segundo o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2011a), vivem nesta área 34.819.904 habitantes sendo que, destes 11.438.891 residem na zona rural. É uma região cujo Bioma predominante é a Caatinga (62% das ASD) sujeita à ocorrência de freqüentes eventos extremos de seca e estiagem. É, portanto, onde está localizada a região mais seca do país, o semiárido brasileiro. Para implementação eficiente neste território das ações de combate a desertificação previstas no PAN-Brasil, é necessário que se tenha conhecimento da situação socioeconômica e ambiental das ASD.

Uma das principais críticas ao Programa de Ação Nacional de Combate a Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas – PAN-Brasil diz respeito a não ter sido incorporado um sistema de monitoramento e avaliação da implementação das ações previstas neste Programa. São definidos quatro eixos principais de atuação, quais sejam:

- Redução da pobreza e da desigualdade;
- Ampliação sustentável da capacidade produtiva;
- Conservação, preservação e manejo sustentável dos recursos naturais; e
- Gestão democrática e fortalecimento institucional.

Sendo assim, o desafio posto consiste na análise da eficácia e da efetividade de um conjunto de indicadores de processos de desertificação relacionados a estes eixos temáticos, que também possa contemplar as diretrizes norteadoras da UNCCD.

Com o intuito de contribuir para melhor caracterização das ASD, foi elaborado em 2007, o Atlas das Áreas Suscetíveis a Desertificação do Brasil (SANTANA, 2007). Uma das principais fontes dos dados básicos para este estudo foi o Censo Demográfico do IBGE de 2000. Hoje, com a disponibilidade de informações mais atualizadas, é possível fazer um diagnóstico mais apurado das condições socioeconômicas e ambientais das áreas suscetíveis a desertificação do Brasil, por

meio de análises comparativas entre os dados dos últimos censos demográficos e agropecuários.

Neste sentido, o trabalho justifica-se pelo levantamento de um conjunto de variáveis e/ou indicadores que possuem relação com os processos de desertificação. Há indicadores relacionados ao estado em que se encontram os processos que desencadeiam a desertificação; outros dizem respeito aos fatores que exercem pressão sobre os ecossistemas suscetíveis a estes processos; e, existem ainda aqueles adequados para medir os seus impactos.

1.2. Objetivos

Este trabalho tem por objetivo geral revisar criticamente a aplicabilidade e disponibilidade do sistema de indicadores de desertificação proposto pela UNCCD por meio do levantamento dos indicadores biofísicos e socioeconômicos e suas interações nas zonas suscetíveis a desertificação.

Os objetivos específicos são os seguintes:

- verificar a disponibilidade dos indicadores;
- analisar a aplicabilidade dos indicadores; e
- analisar as variações espaço-temporais dos indicadores e suas interações nas zonas suscetíveis a desertificação.

2. Referencial Teórico

2.1. Histórico da desertificação

Em termos globais, segundo MIDDLETON & THOMAS (1997), autores do Atlas Mundial da Desertificação, principal base de referência sobre tema, as áreas suscetíveis a desertificação no globo (regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas) cobrem 40% da superfície do planeta. Neste espaço habita cerca de um bilhão de pessoas. Apesar da extensão e do impacto deste problema, o tema talvez nunca tenha sido foco prioritário da agenda política, tanto em nível internacional quanto nacional. Possivelmente porque as regiões afetadas (terras secas) são povoadas predominantemente pelo extrato social com os mais baixos rendimentos e, conseqüentemente, menos influente politicamente.

O interesse pelo tema só veio a ter um pouco de repercussão, na década de 70, quando ocorreram longos severos eventos extremos de seca na região do Sahel africano. Estima-se que o número de mortos pode ter chegado a meio milhão de pessoas. Diante disto a ONU convocou em 1977 uma Conferência Internacional sobre Desertificação, realizada em Nairóbi, Quênia. Como resultado deste encontro, foi enfatizada a necessidade da ampliação dos estudos e pesquisas para se melhor compreender os processos de desertificação. Em 1984, o documento final da Conferência criou o Plano de Ação de Combate à Desertificação. Porém, resultou em fracasso, uma vez que contava com poucos recursos e pouco interesse político para levá-lo à prática.

Somente em 1992, quando da realização da Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92) é que se conseguiu recolocar o tema em discussão. Foi definido o conceito de desertificação e incluído na Agenda 21 e iniciadas as tratativas para a elaboração de um tratado internacional sobre a questão. Este tratado veio a ser firmado em 17 de junho de 1994, em Paris, com a criação da Convenção Internacional de Combate a Desertificação – UNCCD.

Esta Convenção, apesar de ter cunho ambiental, possui um enfoque muito voltado para a melhoria das condições humanas, principalmente o atendimento às necessidades básicas daqueles mais vulneráveis, como se pode verificar no estudo que serviu de base para Conferência de Nairóbi:

Nas nações desenvolvidas, como os E.U.A ou a Austrália, o primeiro sinal visível de desertificação é a diminuição dos rendimentos dos agricultores. Nas sociedades de subsistência, é mais provável que a desertificação se revele através de perda de terras – de pastagem ou agrícolas –, o que pode por em perigo o bem-estar físico das pessoas afetadas. (...)

Também devem ser avaliadas as condições da população das terras secas. Se as medidas de combate à desertificação requerem uma avaliação contínua das terras vulneráveis, também exigem a compreensão do povo que nelas vive. A experiência obtida com os programas existentes indicou que os problemas físicos associados à desertificação têm geralmente solução mais simples do que os problemas tipicamente humanos.

A avaliação das condições físicas deveria, portanto, ser acompanhada por esforços no sentido de obter uma compreensão mais precisa do povoamento das terras secas. Deveriam realizar-se inquéritos, talvez a título de reforço dos serviços e das técnicas de recenseamento, sobre as características demográficas, o estado de saúde, as circunstâncias sociais e econômicas. Com base naquilo que os inquéritos revelassem, poderiam ser tomadas medidas para combater a má nutrição, a má saúde, a pobreza, o analfabetismo, o excessivo crescimento populacional e outras desvantagens sociais e

econômicas, tais como o repovoamento ou a instalação de sistemas de vida alternativos, deveriam ser integradas num plano de melhorias das condições e não serem encaradas meramente como reflexões *a posteriori*. (...) HARE et.al (1977, pg.88).

Depois de uma década em vigor, constatou-se a ocorrência de vários fatores que limitaram a implantação adequada da Convenção (SACHS, 2008). Entre eles, os mais importantes são os recursos financeiros insuficientes, em comparação com as outras convenções do Rio¹, a escassa base científica, a insuficiente conscientização entre os setores interessados, as deficiências institucionais e as dificuldades para lograr o consenso entre as Partes. Em razão disto, recentemente, em 2007, a 8ª Sessão da Conferência das Partes da UNCCD (COP8) estabeleceu o Plano Estratégico Decenal para aperfeiçoar a implementação da Convenção (2008-2018). Esta estratégia definiu metas estratégicas e objetivos operacionais a serem perseguidos com o intuito de se construir uma aliança mundial para reverter e prevenir a desertificação e a degradação das terras, e mitigar os efeitos da seca em zonas afetadas, a fim de apoiar a redução da pobreza e a sustentabilidade ambiental (UNCCD, 2007).

2.2. Indicadores de Desertificação

Um dos pioneiros no estudo da desertificação no país foi o Prof^o Vasconcelos Sobrinho. Ele selecionou, empiricamente, seis áreas piloto, onde existiam processos de degradação de solo e da cobertura vegetal, nos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Bahia. Baseado nos seus estudos (VASCONCELOS, 1983), o Ministério do Meio Ambiente promoveu visitas a campo de um grupo de pesquisadores a essas áreas. Dentre elas, quatro foram caracterizadas como de alto risco à desertificação, ficando conhecidas como Núcleos de Desertificação de Gilbués (PI), de Irauçuba (CE), do Seridó (PB) e de Cabrobó (PE) (VASCONCELOS SOBRINHO, 1983).

Nesses quatro núcleos foi constatado que o fator antropogênico para a intensa degradação, de uma maneira geral, foi a substituição da caatinga por práticas de agricultura, pecuária e retirada de madeira para produção de lenha e

¹ São conhecidas como convenções do Rio aquelas que surgiram a partir das discussões iniciadas na Rio 92. São elas: a Convenção de Diversidade Biológica (CDB), a Convenção Quadro das Nações Unidas de Mudanças Climáticas (UNFCCC) e a Convenção das Nações Unidas de Combate a Desertificação (UNCCD).

carvão. Alguns fatores associados foram mineração e extração de argila de solos aluviais.

As características desses quatro núcleos exemplificam o caráter ambiental essencialmente frágil das ASD, nas quais as atividades econômicas, predominantemente extrativistas, comuns e recorrentes em toda região, são fatores preponderantes para a degradação dos recursos naturais. Um dos principais fatores é o sobrepastoreio. DAVIS (2002, pg. 400) aborda muito bem esta questão:

“O gado era levado a pastar além das áreas de pasto natural, na terra árida antes evitada e nas colinas arborizadas onde ocorria conflito com a agricultura das encostas expandindo-se de modo semelhante”. O que o gado nas serras abarrotadas não comia depressa era logo extirpado como lenha ou forragem pelos posseiros. A infinita rede de trilhas de gado traçada na terra estéril e frágil acelerou a erosão. No padrão clássico, quando as encostas escassamente arborizadas foram devastadas, aumentou a perda, enquanto os lençóis de água e as nascentes diminuíram. Era evidente tanto para os próprios sertanejos quanto para o ocasional visitante estrangeiro que eles estavam desertificando partes do sertão e provavelmente também alterando o clima. Alguns sonhavam com uma ampla rede de irrigação formada por poços, represas e reservatórios; outros imaginavam o reflorestamento “como o caminho de volta para o mítico sertão outrora verdejante”.

O Ministério do Meio Ambiente vem promovendo debates com interlocutores estaduais no sentido de estabelecer áreas de atuação prioritárias para estudos e combate à desertificação nos demais Estados integrantes das ASD. No Estado do Ceará, por exemplo, a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – Funceme (CEARÁ, 2010), identificou mais duas áreas em processo de desertificação: o Sertão de Inhamuns e a região do Médio Jaguaribe.

Um dos primeiros estudos que se tentou colocar em prática no Brasil propondo um sistema de indicadores para mensurar os processos de desertificação foi desenvolvido pelo Instituto Desert – grupo de pesquisa da Universidade Federal do Piauí dedicado aos estudos de desertificação – que formulou uma metodologia de estudo de indicadores de desertificação na tentativa de hierarquizar os níveis de gravidade dos processos relacionados ao tema em questão na região semi-árida e subúmida seca do Nordeste. Foram utilizados 19 indicadores para representar os componentes físicos, biológicos, sociais e econômicos relacionados, de alguma maneira, a processos de desertificação (MATALLO Jr., 2001). Para esse conjunto de indicadores foi construída uma matriz de simples presença ou ausência, ou seja, os

componentes foram tratados de forma homogênea, sem considerar os diferentes graus de relevância de cada um deles. A partir da aplicação dos indicadores a cada uma das microrregiões da região estudada, as áreas foram classificadas em:

- a) Muito Grave; aquelas que apresentam pelo menos 15 dos 19 indicadores;
- b) Grave; aquelas que apresentam entre 11 e 14 indicadores, e;
- c) Moderada; apresentando entre 6 e 10 indicadores.

Apesar de essa metodologia ter sido alvo de uma série de questionamentos, a contribuição deste estudo é reconhecida por ter sido o primeiro a efetivamente selecionar, organizar e aplicar uma metodologia de indicadores de desertificação, produzindo resultados e discussões que vêm contribuindo para aperfeiçoar a compreensão do problema e o diagnóstico da situação no Brasil.

SAMPAIO et. al. (2003) propuseram a construção de dois índices para caracterizar a desertificação: um para estimar a propensão ou susceptibilidade à desertificação e outro para estimar a ocorrência de desertificação. O índice de propensão seria composto por cinco sub-índices. Os dois primeiros seriam um desdobramento da condição ambiental, os dois seguintes, da condição econômica e o último retrataria as condições sociais. O primeiro sub-índice da condição ambiental corresponde à situação da cobertura vegetal e parte do reconhecimento que sua diminuição é um forte fator de predisposição a quase todas as formas de degradação ambiental. O segundo corresponde a todas as formas de susceptibilidade à degradação do solo e das águas. O terceiro trata da produção agropecuária e extrativista e sua separação reflete a maior importância a ela atribuída pela UNCCD. O quarto engloba todos os outros indicadores econômicos. O quinto junta todos os indicadores sociais, considerados como separados dos econômicos. Cada sub-índice é dividido em três níveis (fraco, moderado e forte). Esta metodologia tem como ponto positivo a preocupação em organizar um conjunto de indicadores de forma a se chegar a um índice composto refletindo a cadeia de causalidades que permeiam os processos de desertificação. Ou seja, considera as relações de causas e conseqüências que se retroalimentam formando um ciclo vicioso que perpetua o problema.

ABRAHAM & BEEKMAN (2006) produziram uma tentativa de compilação e harmonização de indicadores de desertificação a serem utilizados em conjunto pelos países da América do Sul em seus programas nacionais de combate a desertificação e mitigação dos efeitos da seca. Este trabalho é resultante de uma

rodada de oficinas realizadas na Argentina, Bolívia, Brasil, Peru e Equador. Pode-se dizer que este foi um primeiro passo para se montar um sistema de indicadores de desertificação. Porém, o número de indicadores consensuados pelos países é muito extenso. Torna-se inviável a sua aplicação prática.

MATALLO Jr. (2001) apresentou talvez um dos mais completos estudos sobre indicadores de desertificação direcionado para os países da América Latina e o Caribe. Ele fez uma avaliação do estado da arte em que se encontrava a temática à época, identificou os gargalos e desafios que dificultam a implementação de um sistema eficiente de indicadores de monitoramento dos processos de desertificação; e propôs uma lista concisa de indicadores dividindo-os em duas categorias: de situação e de desertificação (Tabela 1).

A seleção de indicadores para medir ou avaliar a desertificação, considerando as respectivas dimensões, deve obedecer alguns critérios básicos. Primeiro, o indicador deve refletir algo básico e fundamental, isto é, ter um significado próprio. Em segundo lugar, quanto mais claro e simples for o indicador, melhor. Um indicador deve, também, ser quantificável e sensível a mudanças mostrando tendências ao longo do tempo. Por sua vez, os dados devem estar disponíveis e serem fáceis de coletar.

No presente trabalho, buscamos conjugar os fatores acima mencionados, considerando um conjunto básico de indicadores que foram divididos em dois grupos: Indicadores de Situação e Indicadores de Desertificação.

Em primeiro lugar, é preciso dizer algo acerca dos Indicadores de Situação. Nessa categoria foram incluídos os indicadores relativos a clima e à socioeconomia. Do ponto de vista conceitual, a desertificação é entendida como um conjunto de quatro situações: a) degradação do solo; b) degradação da fauna e flora; e, c) degradação dos recursos hídricos; d) com a conseqüente redução da qualidade de vida das populações afetadas.

Dado que o antropismo é entendido como o fator determinante para a degradação da terra, espera-se que os indicadores sociais e econômicos possam ajudar na caracterização do fenômeno. Deste modo, muitos têm tentado incluir indicadores tais como Nível Educacional, Taxa de Mortalidade, Nível de Renda etc., como indicadores de desertificação.(...)

Os indicadores sociais não podem ser considerados como de desertificação por muitos fatores diferentes: a) condições macroeconômicas podem ter impactos perniciosos no nível local, tais como crise econômica ou atração de população para áreas com grandes investimentos; b) áreas com processo de desertificação podem coexistir tanto com indicadores que apresentem bons quanto maus resultados. (significa dizer que existem situações onde existem péssimos indicadores sociais e não existe processo de desertificação, e a situação inversa também é verdadeira, áreas onde existem bons indicadores sociais e desertificação); c) a ação governamental pode modificar o comportamento dos indicadores sociais sem que os padrões de exploração e degradação da terra sejam modificados. Portanto não se pode pensar que a desertificação leve, necessariamente, ao “deserto econômico”, pois o Estado pode, e freqüentemente o faz, intervir no processo induzindo redirecionamentos econômicos através de medidas compensatórias.

Uma área com desertificação e queda dos indicadores econômicos pode ser objeto de investimentos governamentais, bem como sofrer os efeitos de políticas macroeconômicas. Os investimentos, por exemplo, podem ser feitos em atividades tipicamente urbanas, atraindo as populações das áreas em desertificação e não interferindo na contenção destes processos. Assim,

a maior parte dos indicadores econômicos devem ser considerados como sendo Indicadores de Situação.

Da mesma forma devem ser considerados os indicadores de clima. A precipitação, insolação, evapotranspiração são considerados os indicadores necessários para que se estabeleçam as áreas de risco (são utilizados nos cálculos do índice de aridez). Devem ser constantemente monitorados, pois a desertificação pode ter alguma consequência sobre eles, bem como sobre o clima regional e global. Isso, naturalmente, tem amplo interesse nos dias atuais e, portanto, deve ser objeto de acompanhamento, embora não sejam indicadores de desertificação per si.

O segundo grupo de indicadores a ser considerado no âmbito desta proposta é relativo à categoria Indicadores de Desertificação. Nesse grupo figuram aqueles indicadores que podem identificar o fenômeno em nível ambiental, isto é, os relativos a vegetação, solos e recursos hídricos. MATALLO Jr. (2001)

Tabela 1. Quadro-Resumo dos Indicadores de Situação e de Desertificação

Indicadores	Definição	Unidade de medida	Método	Periodicidade
Indicadores de Situação				
Clima				
Precipitação	Quantidade de chuva que cai numa determinada região num certo período de tempo	mm/dia/mês/ano	Coleta em estações meteorológicas	Diário
Insolação	Número * de horas diárias (duração) e intensidade de radiação total, o que permite que se calcule a evapotranspiração potencial	Horas/ano	Coleta em estações meteorológicas	Diário
Evapotranspiração	É a perda de água para a atmosfera, na forma de vapor. O seu conhecimento, associado com o ganho de água através da precipitação, permite determinar a disponibilidade hídrica de uma região.	mm/dia/mês/ano	Coleta em estações meteorológicas	Diário
Sociais				
Estrutura de idades	Indicador dos efeitos da desertificação sobre a população humana local. Pode ser expressa como a relação entre o número de * crianças, homens, mulheres e velhos em relação à população total	% de homens, mulheres, crianças e velhos em relação à população total	Censo demográfico	Decenal
Taxa de mortalidade infantil	Número de mortes de crianças, com menos de 1 ano, para cada mil nascidas vivas.	Óbitos /1000	Censo e Pesquisa Hospitalar	A cada 10 anos para o Censo e 2 anos para a pesq. Hospitalar
Nível educacional:	Número de anos com educação formal.	Pessoas /Número de anos de frequência à escola.	Pesquisa educacional.	Decenal ou quinquenal
Econômico				
Renda per capita	Expressa a média de rendimento por habitante, permitindo verificar o nível de vida.	US\$ por habitante por mês ou ano	Pesquisa amostral domiciliar	A cada dois anos
Outro				
Uso do solo agrícola	Ocupação do solo agrícola por tipo de cultura (permanente, temporária, pastos nativos, pastos plantados, matas nativas)	Área/tipo de cultura	Censo agropecuário.	Decenal
Biológicos				
Cobertura vegetal	Porcentagem de uma determinada área com cobertura vegetal nativa. As mudanças da cobertura vegetal original são os primeiros indícios da ocupação humana. Sua importância fundamental está na proteção que exerce sobre o solo contra os efeitos erosivos. Sua eliminação ou diminuição, acompanhadas de técnicas inadequadas de uso e manejo dos solos permite que se	% de cobertura vegetal nativa em relação à área total	Imagens orbitais	A cada 5 anos

Indicadores	Definição	Unidade de medida	Método	Periodicidade
	iniciem e acelerem os processos de desertificação.			
Estratificação da Vegetação	Número de estratos existente numa determinada área. Em geral os processos de desertificação uniformizam a vegetação em termos de estratos e número de espécies. As áreas mais degradadas têm * um único estrato	Número de estratos	Pesquisa de campo amostra de território	A determinar
Composição específica	Espécies nativas existentes na área. Por extinção ou por eliminação natural do sistema, as espécies tendem a diminuir com o tempo. Relaciona-se com o antropismo e os métodos inadequados de manejo	Número de espécies	Pesquisa de campo amostra de território	A determinar
Espécies indicadoras	Espécies associadas ao fenômeno de degradação de um ecossistema. Existem espécies que indicam o processo de empobrecimento do solo, seja por perda de fertilidade, por erosão ou salinização.	Espécies	Pesquisa de campo amostra de território	A determinar
Físicos				
Índice de erosão	Identifica o processo de desagregação e transporte de sedimentos pela ação da água ou dos ventos. Permite identificar os locais com maiores índices de degradação	Não tem unidade específica. Sua gradação indica áreas Muito Grave, Grave e Moderada	Imagens orbitais	A cada 5 anos
Redução da disponibilidade hídrica	Redução da disponibilidade efetiva de recursos hídricos de superfície e/ou subterrâneos	Vazão e nível dos lençóis subterrâneos	Monitoramento hídrico	Anual ou a determinar
Indicadores Agrícolas				
Uso do solo agrícola	Ocupação do solo agrícola por tipo de cultura (permanente, temporária, pastos nativos, pastos plantados, matas nativas)	Área/tipo de cultura	Imagens orbitais	A cada 5 anos
Rendimento dos Cultivos	Quantidade de um determinado produto colhido por unidade de área. Existem parâmetros conhecidos para a produtividade das culturas nos vários tipos de clima	Kg/ha	Pesquisa Agrícola	A cada um ou dois anos
Rendimento da Pecuária	Quantidade média de produção de carne e derivados para cada animal (por tipo de rebanho)	Kg/animal	Coleta de informação sobre a produção animal.	A cada um ou dois anos
Outro				
Densidade Demográfica	Razão do número de habitantes por quilômetro quadrado. Pode ser aplicado a um município, microrregião ou Estado. Dadas as condições de semiaridez, as condições dos solos, a disponibilidade de água da região e a sua capacidade de suporte, adotou-se como fator de pressão sobre o meio-ambiente, a densidade igual ou superior a 20 hab/km ² . As informações são coletadas de dados censitários	Hab/km ²	Censo	Decenal

Fonte: MATALLO Jr. (2001)

Esta proposta é muito mais concisa e realista face à dificuldade de se chegar a um consenso sobre a questão. Mesmo assim esta foi mais uma proposta que não foi efetiva. À luz das condições atuais, com maior facilidade na obtenção de dados,

cabe reavaliar as reais possibilidades de se implementar um sistema de monitoramento da desertificação.

Recentemente, com o advento da Estratégia Decenal de implementação da UNCCD, os países-membros passaram a ter que informar à Convenção, um conjunto de indicadores de impacto da desertificação (Tabela 2). Dentre eles, os mais importantes são: o mapeamento da cobertura e uso da terra (fator biofísico) e a porcentagem da população rural sob o limiar de pobreza (fator socioeconômico).

Tabela 2. Sistema de indicadores de impacto propostos pela UNCCD

Objetivo 1 – Melhorar as condições de vida das populações afetadas
Disponibilidade de água per capita nas regiões afetadas
Mudança de uso da terra
Proporção da população das regiões afetadas que vivem acima da linha de pobreza rural
Desnutrição infantil e/ou consumo de alimentos/ingestão de calorias per capita nas regiões afetadas
Objetivo 2 – Melhorar as condições dos ecossistemas afetados
Mudança de uso da terra
Nível de degradação das terras (salinização, erosão hídrica e eólica, etc.)
Biodiversidade vegetal e animal
Índice de aridez
Estado da cobertura terrestre
Objetivo 3 – Gerar benefícios globais mediante a implementação efetiva da UNCCD
Biodiversidade vegetal e animal
Proporção da população das regiões afetadas que vivem acima da linha de pobreza rural
Reservas de carbono na superfície e subsuperfície do solo
Terras submetidas a ordenamento sustentável

Fonte: UNCCD (2007)

3. Material e Métodos

3.1. Área de Abrangência

A área delimitada para a realização do estudo corresponde à área de abrangência do PAN-Brasil, denominada como Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) que consiste em uma superfície de 1.340.667 km², constituída por 1.490

censos e pesquisas: Censos Demográficos (2000 e 2010), Censos Agropecuários (1996 e 2006), Produção Agrícola Municipal (1990 a 2011), Pesquisa Pecuária Municipal (1990 a 2011), Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (1990 a 2011) e Produto Interno Bruto dos Municípios (1999 a 2010) Estes dados podem ser obtidos por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>.

3.3. Abordagem Metodológica

3.3.1. Organização dos Dados

Este estudo está fundamentado essencialmente no levantamento de dados secundários de diferentes fontes de informação em nível municipal. Foi feito o recorte da área de interesse e a sua incorporação à malha municipal digital do IBGE. Ao final do estudo, obteve-se como subproduto um banco de dados sistematizado com informações geoespacializadas em nível municipal de pelo menos dois períodos distintos para as áreas suscetíveis a desertificação.

3.3.2. Análise da Aplicabilidade e Disponibilidade dos Indicadores

Uma vez obtidos os dados básicos, foi realizada a análise da aplicabilidade dos indicadores propostos pela UNCCD. Avaliou-se o grau de representatividade e pertinência do indicador para explicar a propensão ao fenômeno ou a ocorrência de processos de desertificação. Também foi motivo de análise a disponibilidade de obtenção dos dados básicos e seu processamento de forma periódica e representativa da região de estudo. Além disso, fez-se um exercício para relacionar os indicadores aos quatro eixos temáticos do PAN-Brasil, identificando quais os mais adequados para monitorar e avaliar as ações programáticas de combate a desertificação.

Para realizar estas análises, adotou-se a metodologia proposta por JANNUZZI (2005) em que ele relaciona um conjunto de critérios para a escolha de indicadores sociais para uso no processo de formulação e avaliação de políticas públicas. Ele considera a aderência destes a um conjunto de propriedades

desejáveis e sua lógica estruturante de aplicação para definir a tipologia de indicadores mais adequada.

3.3.3. Análise Espaço-Temporal dos Indicadores Selecionados

Posteriormente, utilizou-se o Sistema de Informações Geográficas (SIG) ArcGis 9.3 para geoespacializar os indicadores adotando como unidade de agregação da informação o nível municipal. Além dos mapas temáticos, foram confeccionados gráficos de histogramas de frequência de modo a permitir avaliação da variabilidade temporal e espacial dos indicadores estudados.

4. Resultados e Discussão

4.1. Organização dos Dados

O banco de dados consolidados para as ASD é composto de variáveis físico-bióticas, socioeconômicas, socioculturais, tecnológicas e político-institucionais relacionadas ao tema da desertificação. A correlação destas variáveis pode fornecer indicativos de tendências, desafios e perspectivas do desenvolvimento urbano e do desenvolvimento rural na Região Nordeste, particularmente nas ASD.

A seguir são relacionadas as fontes dos dados básicos consolidados neste trabalho:

- Censos Demográficos do IBGE (1991, 2000 e 2010);
- Censos Agropecuários do IBGE (1995 e 2006);
- Pesquisa do Produto Interno Bruto Municipal do IBGE (2000 e 2010);
- Cadastro Central de Empresas do IBGE (2006 e 2011);
- Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE (2000 e 2008);
- Perfil dos Municípios Brasileiros do IBGE (2004);
- Pesquisa de Informações Básicas Municipais do IBGE (2012);
- Malha Municipal Digital do IBGE (2010);
- CAIXA – Folha de Pagamento do Programa Bolsa-Família (2004 e 2013);
- Relação Anual de Informações Sociais – RAIS do Ministério do Trabalho e Emprego (2007 e 2011);

- DATAPREV – Ministério da Previdência Social (2000 e 2010);
- DATASUS – Ministério da Saúde (2005 a 2012);
- Sistema Nacional de Informações de Nascidos Vivos – SINASC do Ministério da Saúde;
- Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM do Ministério da Saúde;
- Censo da Educação Superior do INEP/Ministério da Educação (2000 e 2010);
- Secretaria do Tesouro Nacional do Ministério da Fazenda (2000 e 2010);
- Programa de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros-CSR/IBAMA (2002 a 2009);
- Atlas de Desenvolvimento Humano Municipal – PNUD/IPEA/FJP (2013).

A base temporal de referência deste trabalho foram os anos 2000 e 2010 para coincidir com a principal fonte de informações – os Censos Demográficos. Não sendo possível obter dados para estes anos utilizou-se o que se tinha disponível com mais proximidade.

No caso das variáveis monetárias foram corrigidos os valores para o ano mais recente para efeitos de comparação. O deflator utilizado foi o Índice Geral de Preços do Mercado da Fundação Getúlio Vargas (IGPM/FGV). Também para fins comparativos foi necessário agregar determinadas variáveis para possibilitar a análise temporal. É o caso dos dados de utilização de terras e de estrutura agrária dos Censos Agropecuários (1995 e 2006).

A seguir, relacionam-se as páginas de internet onde se obtiveram os dados levantados:

- Portal SIDRA e servidor FTP do IBGE: <http://sidra.ibge.gov.br> e <ftp.ibge.gov.br>;
- Portal DATASOCIAL 2.0 do MDS – <http://aplicacoes.mds.gov.br/>
- Portal DATASUS – MS – <http://www2.datasus.gov.br/>
- Portal DATAPREV – Ministério da Previdência Social: <http://portal.dataprev.gov.br/>
- Portal da RAIS/MTE: <http://portal.mte.gov.br/rais/estatisticas.htm>
- Portal da Transparência: <http://www.portaltransparencia.gov.br/>
- Portal do PNUD: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>

Sempre que foi possível buscou-se obter informações desagregadas entre os espaços rurais e urbanos. Entretanto são poucas as informações disponibilizadas neste formato, dentre elas, população residente, população economicamente ativa e rendimento médio mensal dos domicílios.

4.2. Análise da Aplicabilidade e Disponibilidade dos Indicadores

Na Tabela 3, estão relacionadas doze propriedades recomendadas por JANNUZZI (2005) para a realização da análise de aderência dos indicadores. As características destas propriedades permitem que se faça a avaliação da adequabilidade e da disponibilidade dos indicadores de desertificação. Considerou-se que as duas primeiras propriedades são mais oportunas para avaliar a adequabilidade dos dados.

A propriedade de relevância para a agenda político-ambiental é uma das mais importantes características que devem possuir os indicadores selecionados para o estudo. Considerou-se que todos eles preenchem este requisito, haja vista que todos possuem relação de pertinência com as principais questões socioambientais da atualidade: mudanças climáticas, biodiversidade, desertificação e recursos hídricos. Porém, o fato de serem relevantes, não quer dizer que todos são produzidos com a regularidade desejada.

Quanto ao critério de validade de representação do conceito, também se considerou que os indicadores se adequaram, uma vez que eles estão alinhados aos objetivos estratégicos da Convenção de Combate a Desertificação (melhoria das condições de vida da população afetada e dos ecossistemas) e consideram também a necessidade de sinergia entre as convenções ambientais. Porém, se considerasse apenas os processos de desertificação, os indicadores com maior validade para expressá-los seriam o nível de degradação da terra, o índice de aridez, o estado de cobertura e o uso da terra.

As propriedades “Factibilidade operacional à sua manutenção”, “Periodicidade na sua atualização”, “Desagregabilidade populacional e territorial” e “Comparabilidade da série histórica” são as mais pertinentes para avaliar o grau de disponibilidade dos indicadores. Elas são decisivas para a escolha de quais indicadores poderão ser utilizados. Verificou-se que as variáveis com maior grau de adequabilidade para expressar os processos de desertificação encontram barreiras

técnicas ou operacionais que inviabilizam a sua utilização em escala nacional. Talvez, em nível local, algumas destas barreiras possam ser superadas. Mas, considerando a abrangência das ASD, foram identificados apenas dois indicadores dentre os relacionados pela UNCCD, passíveis de serem utilizados para monitorar a desertificação: a linha de pobreza e o estado de cobertura da terra. Ainda assim, algumas ressalvas devem ser feitas.

No caso do indicador de pobreza rural, a UNCCD orienta é que o ideal é que se disponha do recorte para a zona rural, não sendo possível, pode-se utilizar o índice total. Em nosso país, dispõe-se da informação desagregada por situação do domicílio, porém, apenas para o ano de 2010 com o recorte por município, obtidos pelos dados do Censo Demográfico. Estes dados são disponibilizados pelo MDS em seu portal DATASOCIAL 2.0. O IPEA também estuda a pobreza com periodicidade anual a partir dos dados da Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílios – PNAD, porém, neste caso, só há representatividade para o recorte estadual. Recentemente, o PNUD calculou as taxas de pobreza por município para os últimos três anos censitários (1991, 2000 e 2010), entretanto, não foi feito o recorte para a zona rural.

Em se tratando do indicador estado de cobertura da terra, considerou-se haver disponibilidade com periodicidade anual de dados de desmatamento dos biomas produzidos pelo MMA/Ibama. Porém, verifica-se na prática que ainda existem gargalos operacionais que retardam a divulgação destes dados com a regularidade desejada.

Diante das limitações aqui verificadas, como alternativa, sugere-se que sejam utilizados indicadores sucedâneos que, apesar de não serem os ideais, podem ser obtidos com maior facilidade.

Tabela 3. Avaliação da aderência dos indicadores às propriedades desejáveis

ID	Propriedades	1. Disponibilidade de água	2. Alteração de uso da terra	3. Linha de pobreza rural	4. Desnutrição infantil	5. Degradação de terras	7. Biodiversidade	8. Índice de aridez	9. Cobertura da terra	10. Reservas de carbono	11. Ordenamento territorial
1	Relevância para a agenda política	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Validade de representação do conceito	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Confiabilidade da medida	+	+	+					+		
4	Cobertura populacional	+		+				+	+		
5	Sensibilidade às ações previstas					+			+		
6	Especificidade ao programa		+			+		+	+		
7	Transparência metodológica na sua construção	+	+	+					+		
8	Comunicabilidade ao público	+	+	+	+		+		+		+
9	Factibilidade operacional à sua manutenção			+					+		
10	Periodicidade na sua atualização		+	+					+		
11	Desagregabilidade populacional e territorial			+					+		
12	Comparabilidade da série histórica			+					+		
13	Total de propriedades (+):	6	7	10	3	4	3	4	12	2	3

Fonte: Elaboração própria com base na metodologia proposta por JANNUZZI (2005)

Obs.: atribuiu-se o símbolo “+” quando a propriedade for verificada para o indicador.

4.3. Análise Espaço-Temporal dos Indicadores Selecionados

Dentre os indicadores consolidados na base de dados para as ASD, foram selecionados alguns para serem analisados no escopo deste trabalho. Dentre eles estão os dois indicadores recomendados pela UNCCD indicados no item anterior. Os indicadores escolhidos estão relacionados aos quatro eixos do Programa de Ação Nacional de Combate a Desertificação – PAN-Brasil. A seguir, na Tabela 4, são relacionados os indicadores e os respectivos eixos temáticos.

Tabela 4. Indicadores selecionados em relação aos eixos temáticos do PAN-Brasil

Eixo Temático	Indicador
Redução da pobreza e da desigualdade	– Proporção da população que vive abaixo da linha de pobreza extrema; – Índice de Gini
Ampliação sustentável da capacidade produtiva	– Produto Interno Bruto por Setor de Atividade (Agropecuária, Indústria e Serviços);

Eixo Temático	Indicador
	– Efetivo de rebanhos (Bovino e Caprinos)
Conservação, preservação e manejo sustentável dos recursos naturais	<ul style="list-style-type: none"> – Estado da cobertura terrestre - áreas de desmatamento; – Produção extrativa de carvão vegetal e lenha
Gestão democrática e fortalecimento institucional.	<ul style="list-style-type: none"> – Existência de conselho municipal de meio ambiente; – Existência de fundo municipal de meio ambiente

4.3.1. Extrema Pobreza

Recentemente foi publicado o Atlas de Desenvolvimento Humano (2013) pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD em parceria com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA e a Fundação João Pinheiro – FJP. Este Atlas foi elaborado a partir dos dados dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010. Além dos indicadores de desenvolvimento humano, este compêndio possui um conjunto de mais de 180 indicadores socioeconômicos para todos os municípios do país.

Dentre estes indicadores, foram selecionados para as ASD os valores de porcentagem da população em condição de pobreza extrema, ou seja, a proporção dos indivíduos com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$ 70,00 mensais, em reais de agosto de 2010. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes. O Ministério do Desenvolvimento Social também dispõe destes dados, porém, apenas para o ano de 2010, impossibilitando a avaliação temporal deste indicador. Analisando a Figura 2, verifica-se que, no intervalo de uma década, houve uma substancial melhora nos valores deste indicador. Enquanto no ano de 2000 existiam ocorrências de municípios onde mais de 60% da população estava em situação de pobreza extrema, dez anos depois, havia poucas ocorrências superiores a 40%. Apesar disso, estes valores são ainda os mais elevados do país.

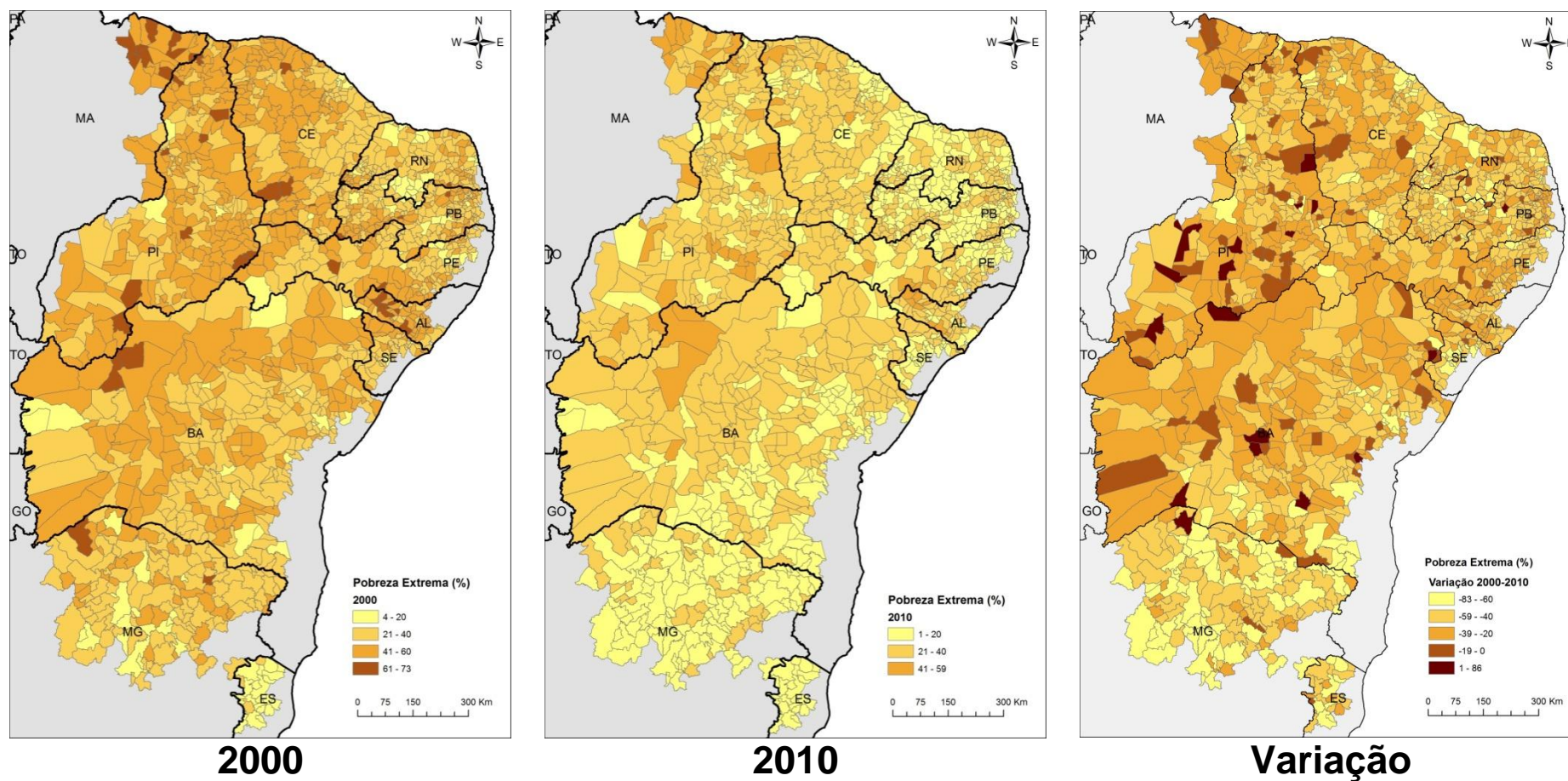
Analisando a taxa de variação percentual no período de 2000 a 2010, confirma-se que ocorreu melhora generalizada da pobreza extrema nas ASD. Registrou-se variação negativa, ou seja, redução da pobreza, em 1.470 (98,7%) municípios das ASD. De modo geral, as reduções mais intensas concentraram-se nos municípios do norte de Minas Gerais. Entretanto, conforme a Tabela 5, foram

identificadas 20 ocorrências de ampliação da extrema pobreza. São casos isolados de municípios pequenos, na maioria localizados nos Estados do Piauí e da Bahia, sendo que a situação mais extrema ocorreu em Vista Serrana, na Paraíba, onde verificou-se aumento de mais de 80% nos índices de pobreza extrema. Pode-se deduzir que estes sejam municípios com economia essencialmente agrícola, vez que a população rural é relativamente elevada em quase todos os casos. Infere-se, portanto que, nestas localidades, a pobreza extrema é predominantemente rural.

Tabela 5. Municípios identificados com aumento nas taxas de pobreza extrema entre 2000 e 2010 nas ASD

Município	UF	População em 2010			Pobreza Extrema (%)		
		Total	Urbana	Rural	2000	2010	Varição
Ibitiara	BA	15.508	3.437	12.071	30,2	30,4	0,5
Feira da Mata	BA	6.184	3.243	2.941	33,3	33,8	1,4
Bocaina	PI	4.369	1.746	2.623	23,2	23,6	1,8
Sebastião Leal	PI	4.116	1.922	2.194	39,8	40,6	2,0
Ibipitanga	BA	14.171	5.155	9.016	32,2	33,3	3,7
Campo Alegre de Lourdes	BA	28.090	8.126	19.964	39,0	40,5	3,8
Tanhaçu	BA	20.013	8.290	11.723	18,7	19,5	4,2
Tamboril do Piauí	PI	2.753	1.512	1.241	32,4	34,7	6,9
Taboleiro Grande	RN	2.317	1.887	430	14,6	15,6	7,2
Alagoinha do Piauí	PI	7.341	2.669	4.672	26,9	28,9	7,3
Vera Mendes	PI	2.986	966	2.020	42,5	45,7	7,6
Adustina	BA	15.702	5.572	10.130	30,4	32,8	8,1
Manga	MG	19.813	13.848	5.965	19,5	21,3	9,0
Riacho Frio	PI	4.241	2.222	2.019	39,4	45,7	15,9
Brejões	BA	14.282	4.937	9.345	16,2	20,1	24,3
Pajeú do Piauí	PI	3.363	1.426	1.937	28,0	35,3	26,2
Olivedos	PB	3.627	1.902	1.725	21,7	28,1	29,3
Palmeira do Piauí	PI	4.993	1.764	3.229	22,3	29,6	32,7
Assunção do Piauí	PI	7.503	3.378	4.125	31,0	48,3	55,7
Vista Serrana	PB	3.512	1.586	1.926	11,1	20,6	86,0

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano – PNUD/IPEA/FJP (2013)



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano – PNUD/IPEA/FJP (2013)

Figura 2. Porcentagem da população extremamente pobre nos municípios das Áreas Suscetíveis a Desertificação em 2000 e 2010.

4.3.2. Índice de Gini

O Índice de Gini mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Seu valor varia de zero, quando não há desigualdade (a renda domiciliar per capita de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda). O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.

Analisando a distribuição de freqüência (Figura 3) deste indicador para os municípios das ASD, observa-se que 346 (23%) dos municípios tiveram variação maior ou igual a zero do índice de Gini. Significa dizer que a desigualdade nestes locais não se alterou ou até mesmo foi agravada. Pela observação da Figura 4, identifica-se que esta situação, apesar de estar dispersa nas ASD, ocorre com mais freqüência nos Estados do Piauí e da Bahia.

Dentre os municípios com maiores índices de Gini em 2010, estão Gilbués e São Gonçalo do Gurguéia sendo que este também figura entre os cinco que mais aumentaram a desigualdade (Tabela 6). Ambos são considerados *hotspots* de desertificação e fazem parte do núcleo de desertificação de Gilbués, no Piauí.

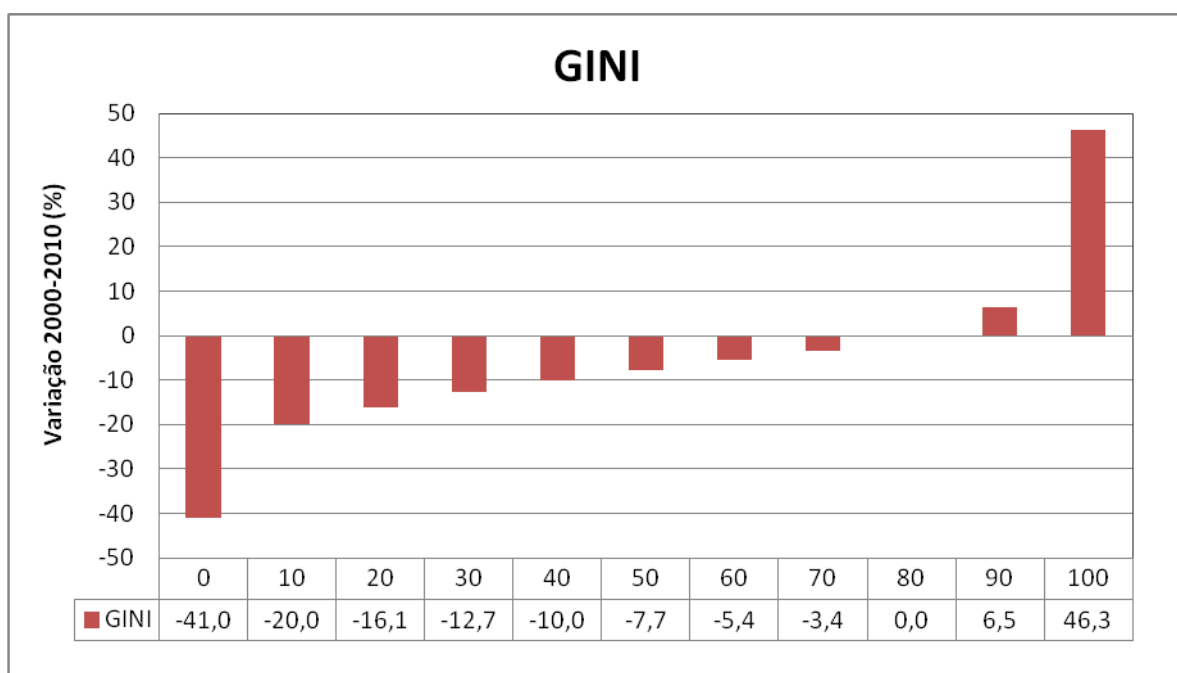
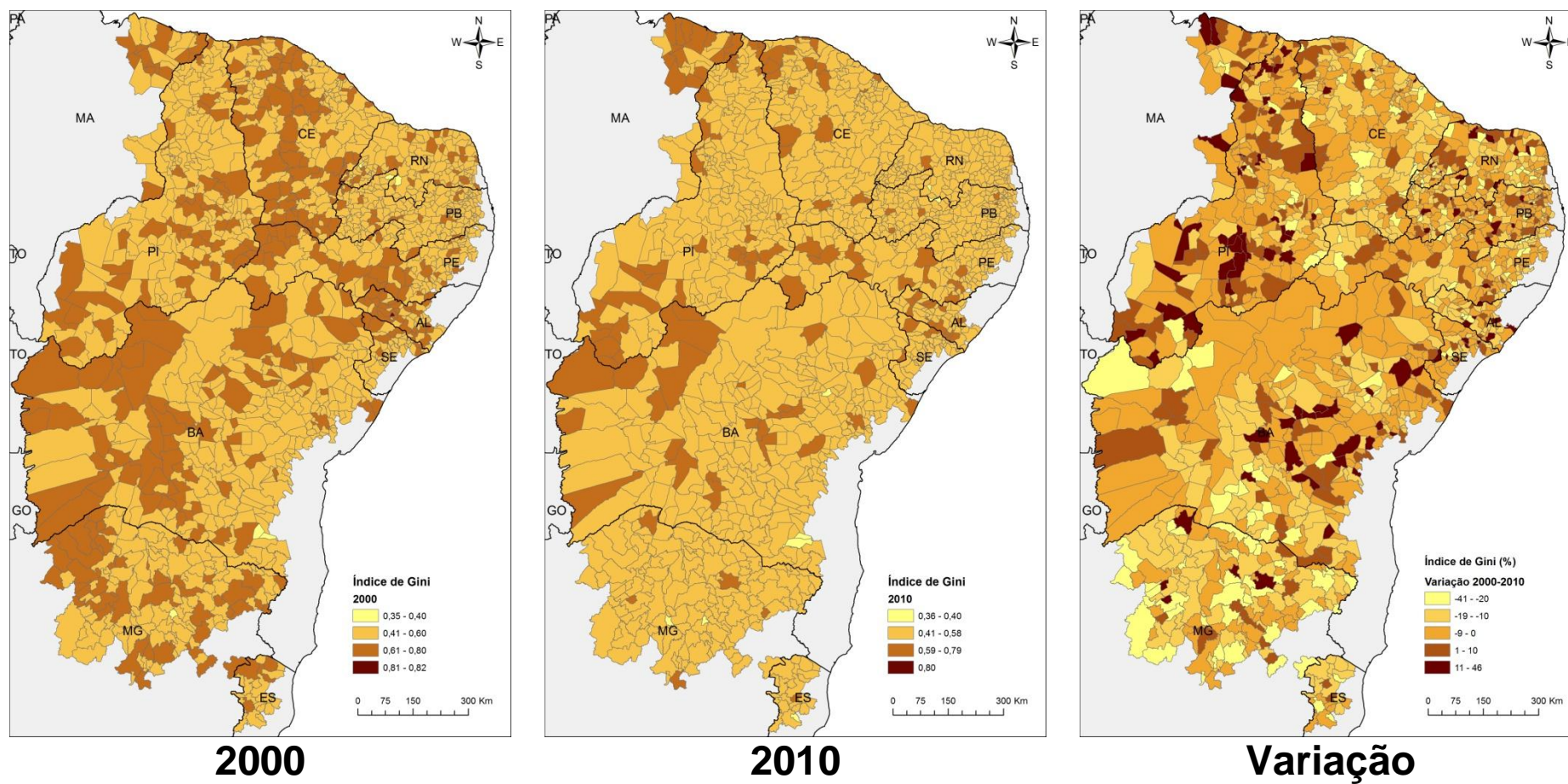


Figura 3. Histograma de freqüência da variação do índice de Gini.

Tabela 6. Municípios identificados com os maiores valores em 2010 e as maiores variações no índice de Gini entre 2000 e 2010 nas ASD

ID	Maiores Variações					Maiores Valores Absolutos em 2010				
	Município	UF	Índice de Gini			Município	UF	Índice de Gini		
			2000	2010	Var. (%)			2000	2010	Var. (%)
1º	Palmeira do Piauí	PI	0,41	0,6	46,3	Isaías Coelho	PI	0,6	0,79	31,7
2º	São Gonçalo do Gurguéia	PI	0,46	0,67	45,7	Manga	MG	0,58	0,68	17,2
3º	Sebastião Barros	PI	0,41	0,59	43,9	Augusto Severo	RN	0,62	0,68	9,7
4º	Isaías Coelho	PI	0,6	0,79	31,7	Gilbués	PI	0,67	0,68	1,5
5º	São João do Pacuí	MG	0,49	0,64	30,6	São Gonçalo do Gurguéia	PI	0,46	0,67	45,7
6º	Caturité	PB	0,43	0,56	30,2	Inhapi	AL	0,67	0,67	0,0
7º	Aguiar	PB	0,5	0,65	30,0	Jaguarari	BA	0,59	0,66	11,9
8º	Luislândia	MG	0,44	0,57	29,5	Santana do Acaraú	CE	0,67	0,66	-1,5
9º	Sebastião Leal	PI	0,45	0,58	28,9	Aguiar	PB	0,5	0,65	30,0
10º	Taboleiro Grande	RN	0,38	0,48	26,3	Tucano	BA	0,55	0,65	18,2

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano – PNUD/IPEA/FJP (2013)



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano – PNUD/IPEA/FJP (2013)

Figura 4. Índice de Gini nos municípios das Áreas Suscetíveis a Desertificação em 1991, 2000 e 2010.

4.3.3. Produto Interno Bruto dos Municípios por Setor de Atividade

O IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, as Secretarias Estaduais de Governo e a Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA, divulga, com periodicidade anual, as estimativas do Produto Interno Bruto - PIB dos Municípios. São apresentados, a preços correntes, dentre outras variáveis, os valores adicionados brutos dos três grandes setores de atividade econômica – Agropecuária, Indústria e Serviços. Apesar de estar inserido no setor de Serviços, divulga-se, também, o valor adicionado bruto da Administração, saúde e educação públicas e seguridade social em separado, devido à relevância deste segmento na economia municipal. Foi realizada a análise do PIB setorizado para os municípios das ASD nos anos de 2000 e 2010 de modo a possibilitar traçar seus perfis econômicos e setoriais.

De modo geral, o setor de serviços configura-se como o mais importante, seguido pelo industrial e, por último, pelo o setor agrícola (Figura 5). Verificou-se também, tendência de redução deste e ligeira elevação dos demais. Foram identificados apenas 21 municípios que possuem como principal atividade econômica, a agropecuária. Entretanto, deve-se considerar que parte das atividades industriais e de serviços são diretamente relacionadas ao setor agrícola. Além disso, quando se considera também o indicador de pessoal ocupado por setor de atividade, verifica-se que o setor agropecuário possui importância econômica mais relevante do que se pode concluir analisando-se apenas os dados do PIB. Isto exemplifica o fato de que a análise isolada de indicadores pode levar a conclusões precipitadas.

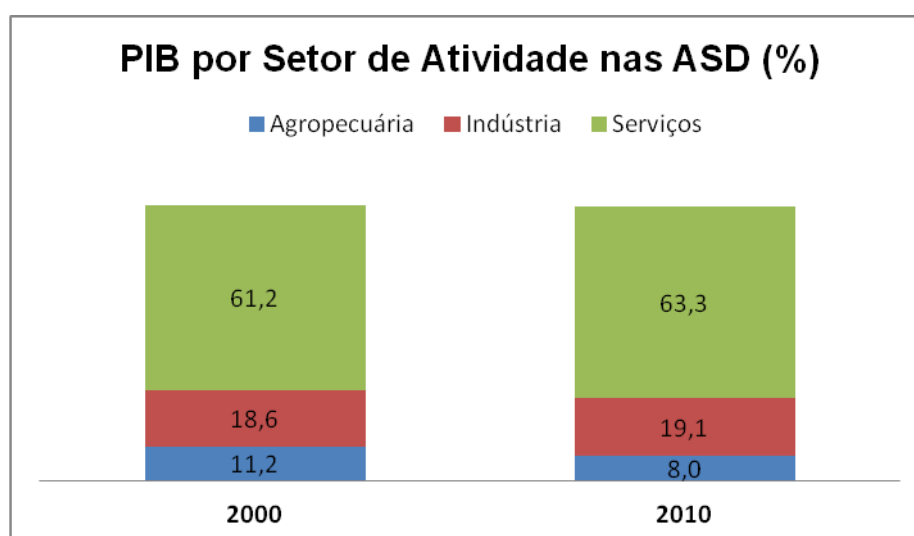
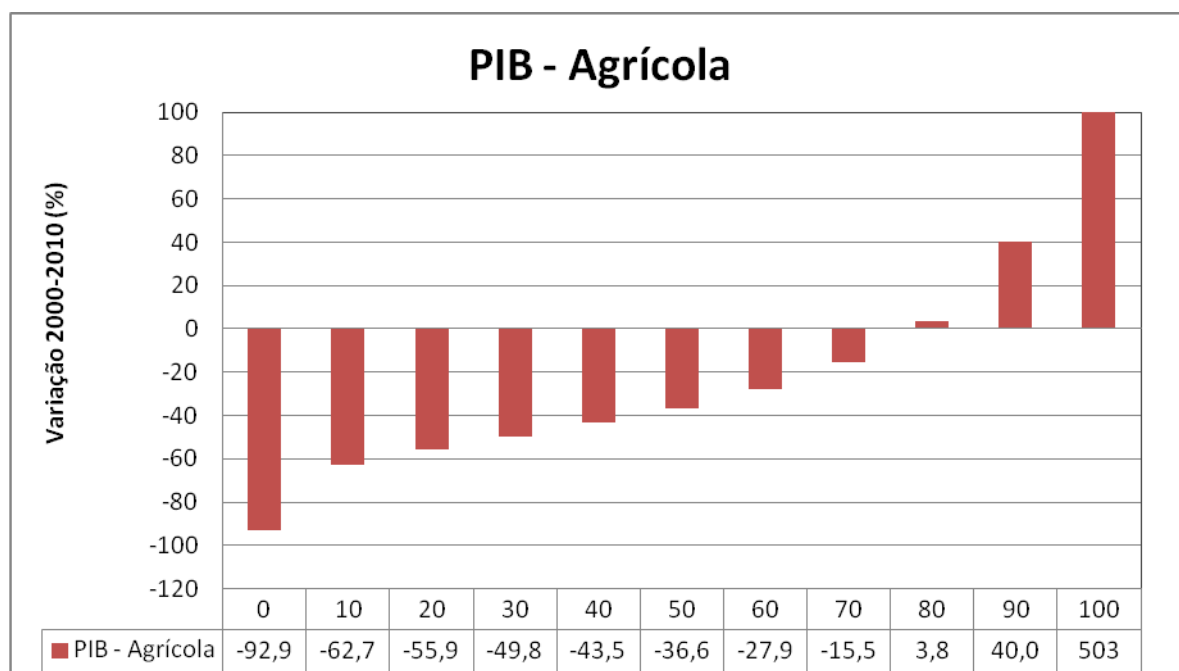


Figura 5. Distribuição do PIB por setor de atividade nas Áreas Suscetíveis a Desertificação em 2000 e 2010.

Analisando a distribuição de freqüência do setor agrícola dos municípios das ASD (Figura 6), observa-se que 311 (21%) dos municípios tiveram variação positiva das porcentagens do PIB Agrícola. Significa dizer que a importância do setor agrícola nestes locais aumentou. Mas, nos demais municípios, em geral, a agropecuária perdeu espaço para outros setores da economia. Pela observação da Figura 9, identifica-se que o fortalecimento da economia agrícola foi concentrado principalmente no Estado do Rio Grande do Norte. Porém, há que se considerar que em 2000 este Estado apresentava valores inferiores aos dos demais. Mesmo com a expansão, a agricultura ainda possui peso relativo inferior aos demais setores neste Estado. Considerando-se a situação em 2010, os municípios que possuem a agricultura como a principal atividade econômica estão localizados principalmente no oeste baiano e sul piauiense.

Dentre os municípios com maiores variações das porcentagens do PIB na Agropecuária, está Parelhas (Tabela 7). Município que faz parte do núcleo de desertificação do Seridó, no Rio Grande do Norte.



Fonte: IBGE – Produto Interno Bruto Municipal (2000 e 2010)

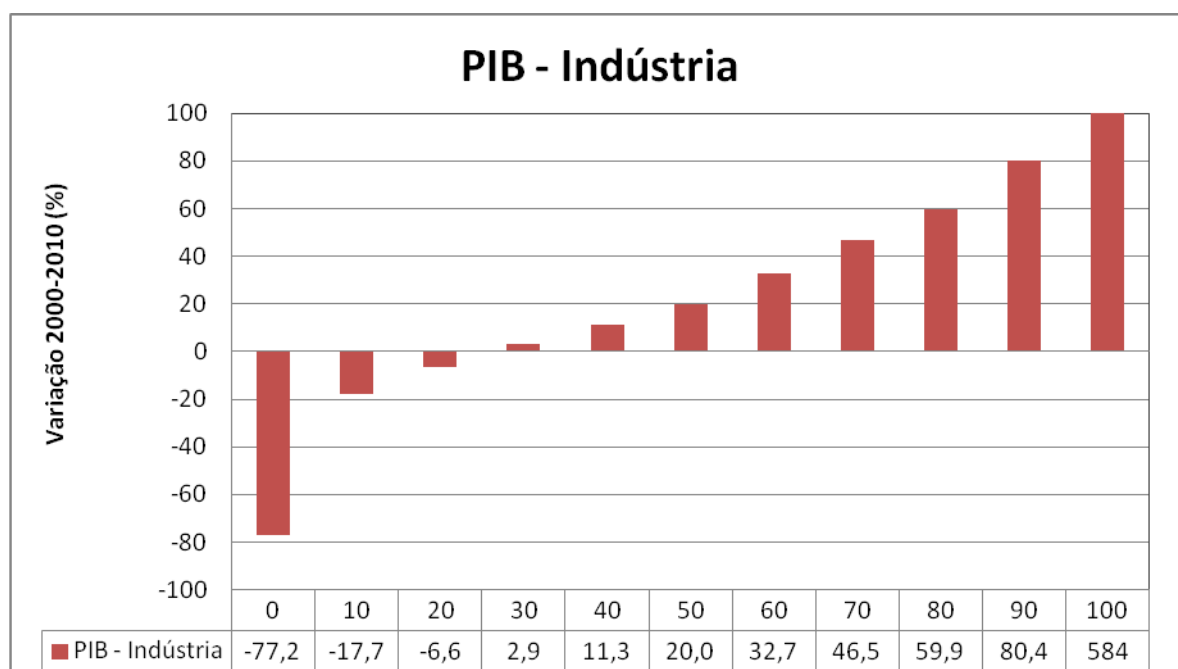
Figura 6. Histograma de freqüência da variação dos percentuais do PIB Agrícola.

Tabela 7. Municípios identificados com os maiores valores em 2010 e as maiores variações nas porcentagens de PIB Agrícola entre 2000 e 2010 nas ASD

ID	Maiores Valores em 2010					Maiores Variações				
	Município	UF	PIB Agrícola (%)			Município	UF	PIB Agrícola (%)		
			2000	2010	Var. (%)			2000	2010	Var. (%)
1º	Lassance	MG	50,0	69,0	37,9	Vertente do Lério	PE	4,7	28,6	503,0
2º	Jaborandi	BA	56,5	66,8	18,4	Salgadinho	PE	9,4	36,3	285,9
3º	São Desidério	BA	70,7	65,5	-7,4	Montanhas	RN	3,0	10,9	263,4
4º	Mucugê	BA	47,6	63,2	32,7	Jardim do Seridó	RN	3,5	10,6	207,0
5º	Pinheiros	ES	60,5	57,2	-5,3	Parelhas	RN	2,7	8,1	205,0
6º	Formosa do Rio Preto	BA	59,8	56,7	-5,2	Macau	RN	0,9	2,7	186,3
7º	Dom Basílio	BA	41,2	56,3	36,6	Santo Antônio	RN	2,6	7,4	181,1
8º	Ibicoara	BA	56,5	56,3	-0,4	Galinhos	RN	2,9	8,1	178,3
9º	Lagoa Grande	PE	40,4	54,1	33,9	Paraná	RN	3,7	10,2	172,5
10º	Vila Valério	ES	62,2	53,8	-13,5	Mossoró	RN	1,2	3,3	168,4

Fonte: IBGE – Produto Interno Bruto Municipal (2000 e 2010)

Analisando a distribuição de freqüência do setor industrial dos municípios das ASD (Figura 7), observa-se que 1.084 (73%) dos municípios tiveram variação positiva das porcentagens do PIB da Indústria. Significa dizer que a importância do setor industrial nestes locais aumentou. Pela observação da Figura 10, os Estado onde se verificaram as maiores taxas de aumento foram Piauí e Paraíba. Dentre os municípios com maior importância industrial estão aqueles envolvidos com atividades relacionadas a produção de energia elétrica, por exemplo, Canindé de São Francisco, em Sergipe e, Sobradinho e Paulo Afonso, na Bahia (Tabela 8).



Fonte: IBGE – Produto Interno Bruto Municipal (2000 e 2010)

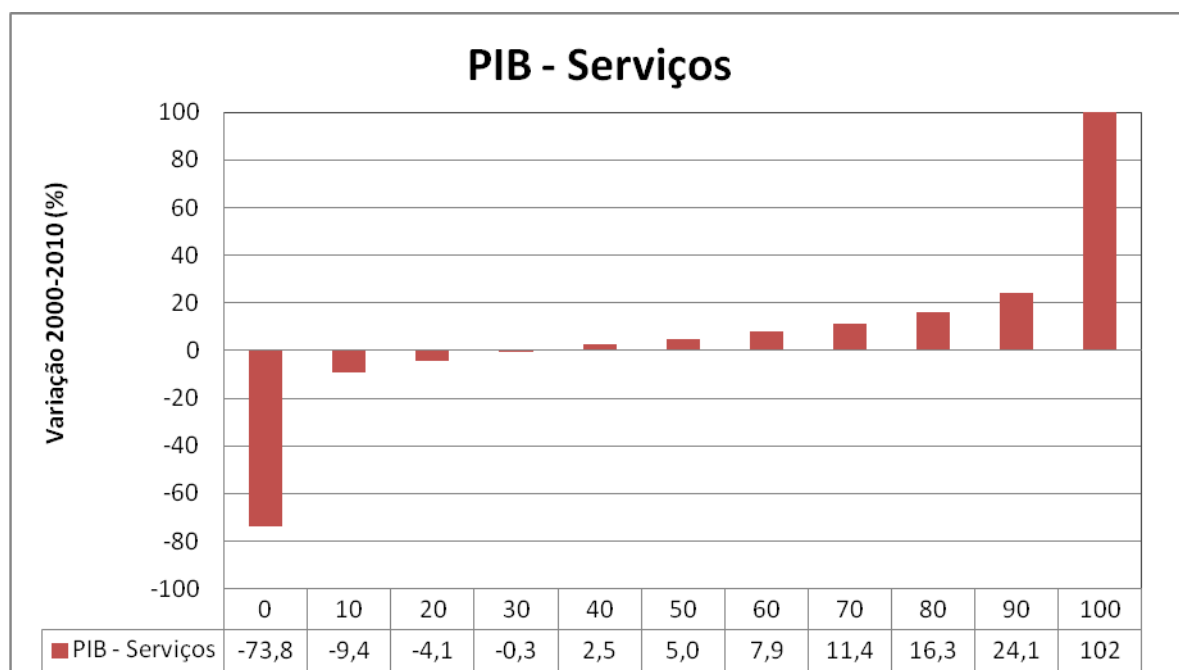
Figura 7. Histograma de freqüência da variação dos percentuais do PIB Industrial.

Tabela 8. Municípios identificados com os maiores valores em 2010 e as maiores variações nas porcentagens de PIB Industrial entre 2000 e 2010 nas ASD

ID	Maiores Valores em 2010					Maiores Variações				
	Município	UF	PIB Industrial (%)			Município	UF	PIB Industrial (%)		
			2000	2010	Var. (%)			2000	2010	Var. (%)
1º	Canindé de São Francisco	SE	49,9	86,9	74,2	Grão Mogol	MG	8,2	56,1	584,1
2º	Sobradinho	BA	87,6	80,7	-7,9	Bertolínia	PI	5,3	30,3	469,5
3º	Porto do Mangue	RN	82,4	78,6	-4,5	Sebastião Leal	PI	3,4	17,7	420,1
4º	Paulo Afonso	BA	80,5	71,1	-11,6	Caturité	PB	6,4	31,2	386,7
5º	Petrolândia	PE	78,4	69,6	-11,3	Sooretama	ES	4,0	19,0	373,8
6º	Governador Dix-Sept Rosado	RN	59,7	58,9	-1,4	Lagoa do Piauí	PI	11,2	50,9	352,8
7º	Barrocas	BA	-	58,8	-	Jacaré dos Homens	AL	4,3	19,0	345,1
8º	Macau	RN	67,4	58,1	-13,7	Santo Antônio de Lisboa	PI	5,0	22,2	340,8
9º	Areia Branca	RN	75,5	57,5	-23,9	Uruçuí	PI	9,0	38,3	326,5
10º	Grão Mogol	MG	8,2	56,1	584,1	Capela	SE	9,1	38,3	321,8

Fonte: IBGE – Produto Interno Bruto Municipal (2000 e 2010)

Analisando a distribuição de freqüência do setor de serviços dos municípios das ASD (Figura 8), observa-se que 1.023 (69%) dos municípios tiveram variação positiva das porcentagens do PIB de Serviços. Significa dizer que a importância do setor de serviços nestes locais aumentou. Mas, nos demais municípios, em geral, os serviços perderam espaço para outros setores da economia. Pela observação da Figura 11, identifica-se que, salvo algumas regiões isoladas, em grande parte das ASD o setor terciário é predominante. Conforme a Tabela 9, todos os dez municípios das ASD mais dependentes dos serviços possuem mais de 80% de suas economias ligadas a este setor. Esta dependência quase exclusiva de um setor pode torná-los mais vulneráveis a crises econômicas.



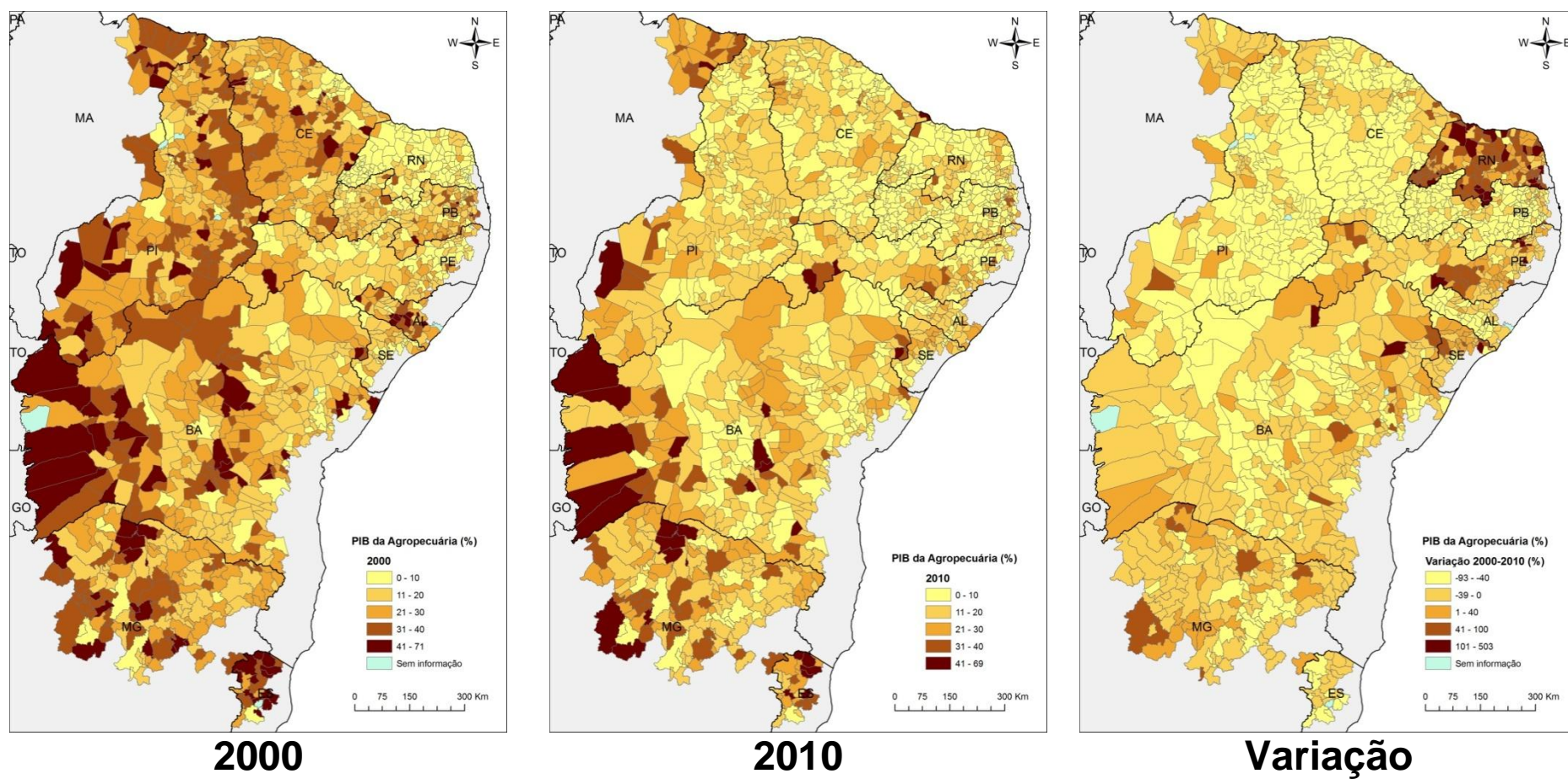
Fonte: IBGE – Produto Interno Bruto Municipal (2000 e 2010)

Figura 8. Histograma de freqüência da variação dos percentuais do PIB de Serviços.

Tabela 9. Municípios identificados com os maiores valores em 2010 e as maiores variações nas porcentagens do PIB de serviços entre 2000 e 2010 nas ASD

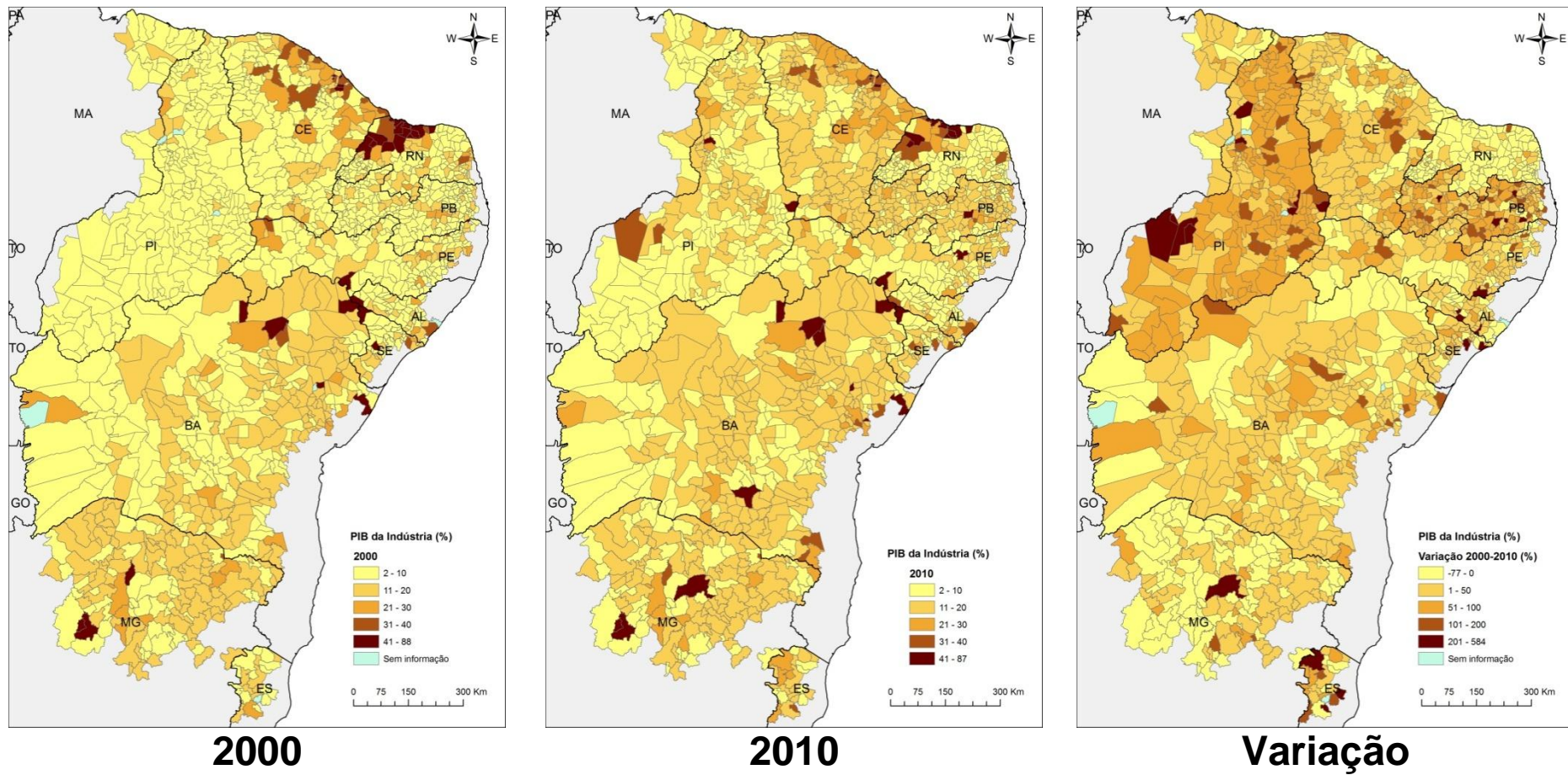
ID	Maiores Valores em 2010					Maiores Variações				
	Município	UF	PIB de Serviços (%)			Município	UF	PIB de Serviços (%)		
			2000	2010	Var. (%)			2000	2010	Var. (%)
1º	Poço Dantas	PB	84,4	85,4	1,2	Carnaubais	RN	24,4	49,4	102,4
2º	Baraúna	PB	58,3	83,6	43,5	Angelândia	MG	28,7	54,9	91,5
3º	Santo Antônio dos Milagres	PI	84,2	83,6	-0,7	Alto do Rodrigues	RN	17,9	34,2	91,0
4º	Damião	PB	63,1	83,6	32,4	Rio Bananal	ES	26,3	49,7	89,1
5º	Fernando Pedroza	RN	85,9	83,5	-2,8	Caridade	CE	43,4	74,8	72,5
6º	Carrapateira	PB	83,1	83,4	0,4	Angical	BA	36,4	62,0	70,5
7º	Parazinho	RN	86,9	83,4	-4,1	Girau do Ponciano	AL	43,6	74,2	70,1
8º	Lastro	PB	77,3	83,3	7,8	Quixeré	CE	45,6	76,1	66,7
9º	Cacimbas	PB	81,6	83,2	2,0	Teofilândia	BA	45,5	74,6	63,9
10º	Solidão	PE	82,4	83,0	0,8	Sooretama	ES	23,9	39,0	63,5

Fonte: IBGE – Produto Interno Bruto Municipal (2000 e 2010)



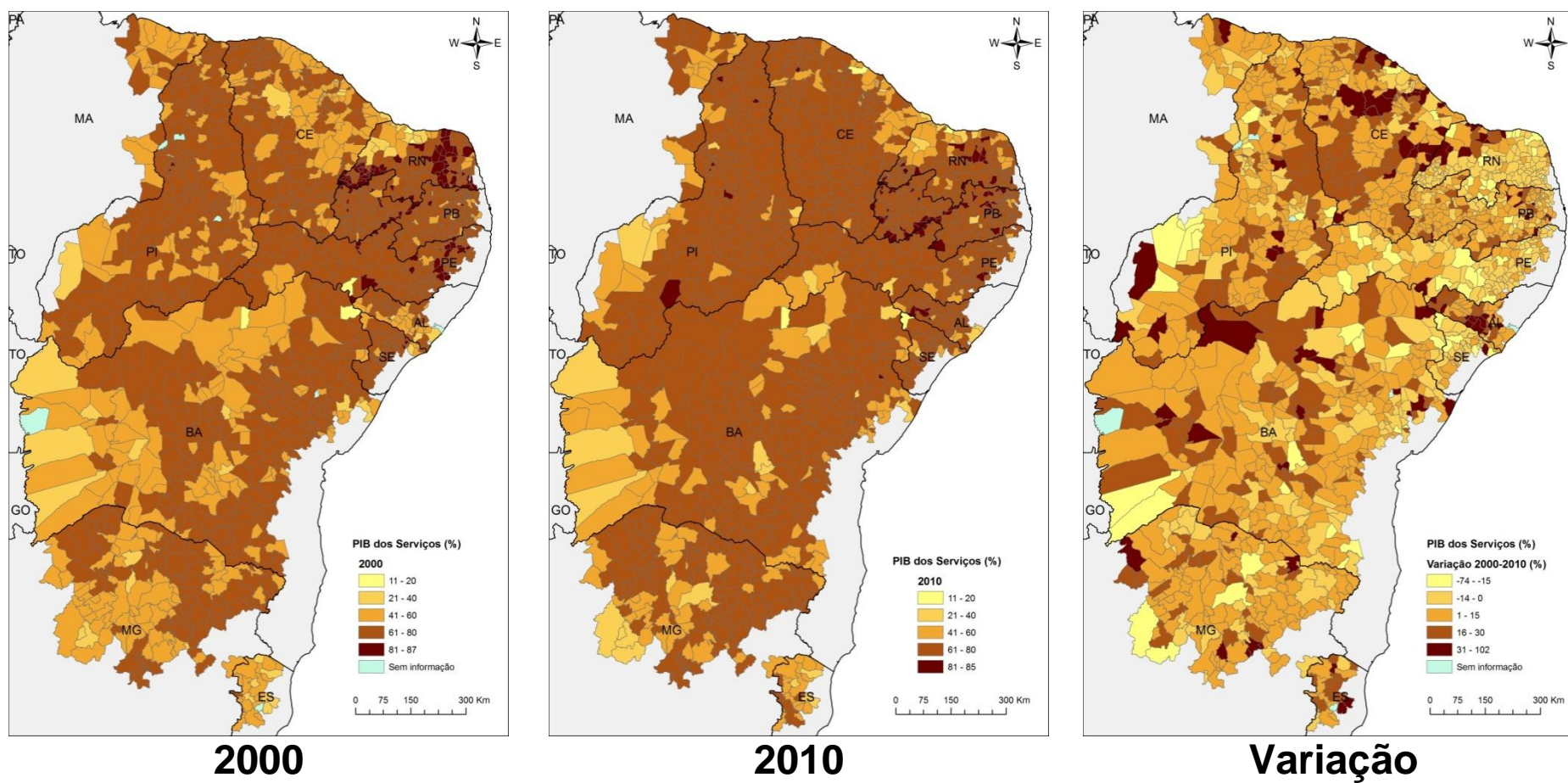
Fonte: IBGE – Produto Interno Bruto Municipal (2000 e 2010)

Figura 9. Participação do valor adicionado bruto da agropecuária no valor adicionado bruto total nas Áreas Suscetíveis a Desertificação em 2000 e 2010.



Fonte: IBGE – Produto Interno Bruto Municipal (2000 e 2010)

Figura 10. Participação do valor adicionado bruto da indústria no valor adicionado bruto total nas Áreas Suscetíveis a Desertificação em 2000 e 2010.



Fonte: IBGE – Produto Interno Bruto Municipal (2000 e 2010)

Figura 11. Participação do valor adicionado bruto dos serviços no valor adicionado bruto total nas Áreas Suscetíveis a Desertificação em 2000 e 2010.

4.3.4. Efetivo de Rebanhos

O panorama da agropecuária nas ASD pode ser acompanhado com periodicidade anual por meio das pesquisas do IBGE “Produção Agrícola Municipal” e “Produção Pecuária Municipal”. Na primeira, são levantados dados municipais das principais culturas agrícolas classificados em lavouras temporárias e lavouras permanentes. Na segunda, são disponibilizados dados do efetivo dos principais rebanhos criados no país.

Neste trabalho, foram analisados para 2000 e 2010 do efetivo de rebanhos bovinos e caprinos dos municípios das ASD. Este é um indicador de grande relevância para o estudo dos processos de desertificação, uma vez que, figura entre as principais causas antrópicas da degradação da terra, o manejo inadequado das pastagens, ocasionando o sobrepastoreio. Entretanto, para que este indicador seja mais preciso, é necessário que seja especificado não somente o número de animais, mas também o estágio de crescimento do animal. Por exemplo, a porcentagem de bezerros, de novilhos, de touros, de vacas, etc. Dessa forma, por meio de tabelas de conversão, pode-se calcular a unidade animal que, dividida pela área de pastagem, se chega à carga animal. Com esta informação pode-se avaliar o grau de vulnerabilidade de uma região à desertificação.

Como pode observado na Tabela 10, em 2010, esta região possuía 23,5 milhões de bovinos e 8 milhões de caprinos. Deve-se ressaltar que, em relação a este último valor, 88% do rebanho caprino nacional está concentrado nas ASD. Entre 2000 e 2010, enquanto ocorreu aumento de 22,6% no rebanho bovino, houve leve redução do rebanho caprino da ordem de 3,6%.

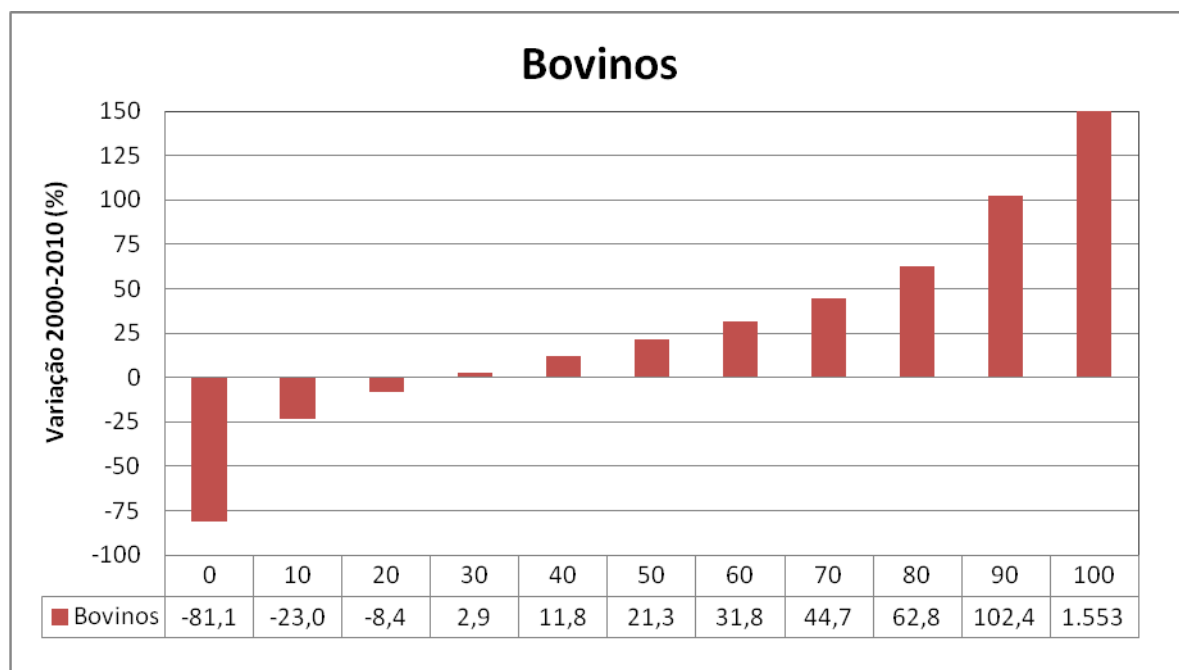
Tabela 10. Efetivo dos rebanhos bovino e caprino no Brasil e nas ASD em 2000 e em 2010.

Região	Bovinos		Caprinos	
	2000	2010	2000	2010
Brasil	169.875.524	209.541.109	9.346.813	9.312.784
ASD	19.200.525	23.534.629	8.475.150	8.171.646
ASD/BR (%)	11,30	11,23	90,67	87,75

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal (2000 e 2010)

Analisando a distribuição de freqüência do efetivo de rebanho bovino dos municípios das ASD (Figura 12), observa-se que 1.081 (73%) dos municípios

tiveram variação positiva deste rebanho. Pela observação da distribuição espacial dos dados (Figura 14 e Tabela 11), os maiores quantitativos, em geral, estão localizados nos Estados da Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo.



Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal (2000 e 2010)

Figura 12. Histograma de freqüência da variação percentual do efetivo do rebanho bovino nas ASD.

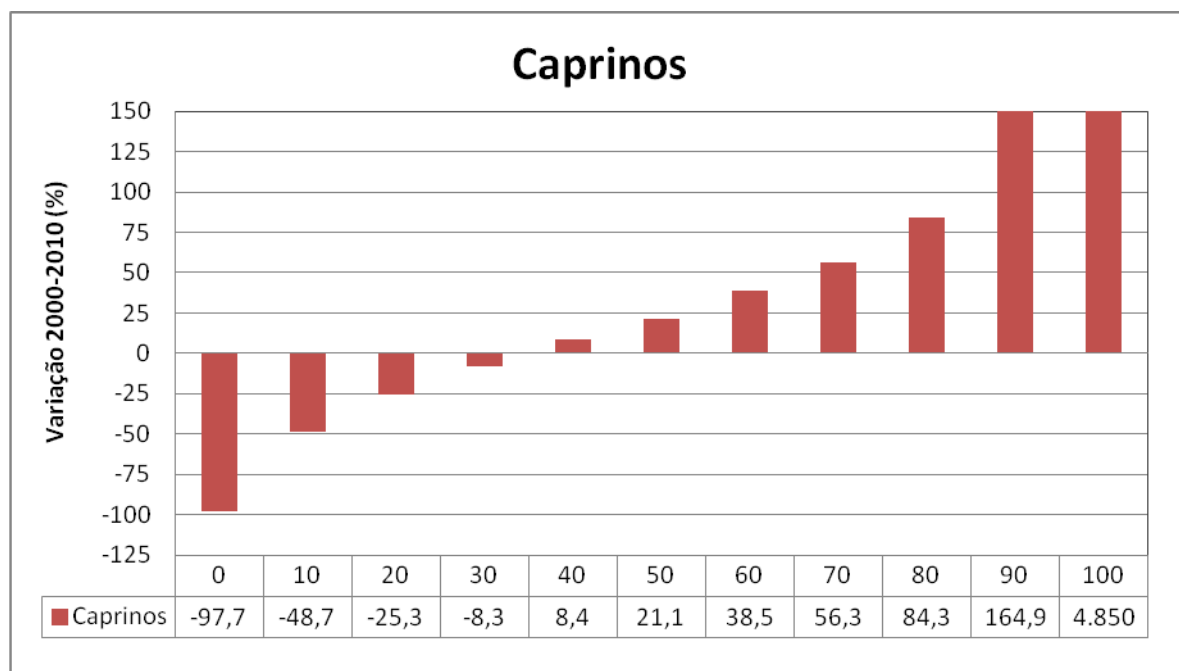
Tabela 11. Municípios identificados com os maiores valores em 2010 e as maiores variações do efetivo do rebanho bovino nas ASD entre 2000 e 2010

ID	Maiores Valores em 2010					Maiores Variações				
	Município	UF	Rebanho Bovino			Município	UF	Rebanho Bovino		
			2000	2010	Var. (%)			2000	2010	Var. (%)
1º	Ecoporanga	ES	143.014	223.253	56,1	Miravânia	MG	721	11.915	1.552,6
2º	Montes Claros	MG	107.000	159.300	48,9	Alagoinha	PE	2.100	14.000	566,7
3º	Francisco Sá	MG	113.500	153.500	35,2	Capim Grosso	BA	5.112	31.117	508,7
4º	Wanderley	BA	67.234	132.353	96,9	São José do Jacuípe	BA	3.262	15.962	389,3
5º	Vitória da Conquista	BA	91.853	128.621	40,0	Santa Luz	PI	3.967	17.212	333,9
6º	Itarantim	BA	95.162	128.468	35,0	Tabocas do Brejo Velho	BA	7.950	33.419	320,4
7º	Itapetinga	BA	87.178	126.066	44,6	Espírito Santo	RN	1.240	4.940	298,4
8º	Ataléia	MG	88.081	117.881	33,8	Macau	RN	651	2.587	297,4
9º	Janaúba	MG	82.500	117.555	42,5	São Bento do Una	PE	16.300	63.780	291,3
10º	São Francisco	MG	99.389	115.618	16,3	Juvenília	MG	8.085	31.531	290,0

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal (2000 e 2010)

Analisando a distribuição de freqüência do efetivo de rebanho caprino dos municípios das ASD (Figura 13), observa-se que 939 (63%) dos municípios tiveram

variação positiva deste rebanho. Pela observação da distribuição espacial dos dados (Figura 15 e Tabela 12), os maiores quantitativos estão concentrados nos Estados da Bahia, e de Pernambuco. Juntos, estes possuem 61% do rebanho caprino das ASD. As cabras e bodes são animais muito rústicos e adaptados a terras secas. Talvez seja esta uma explicação da concentração deste rebanho justamente onde os índices de incidência de secas são mais elevados.



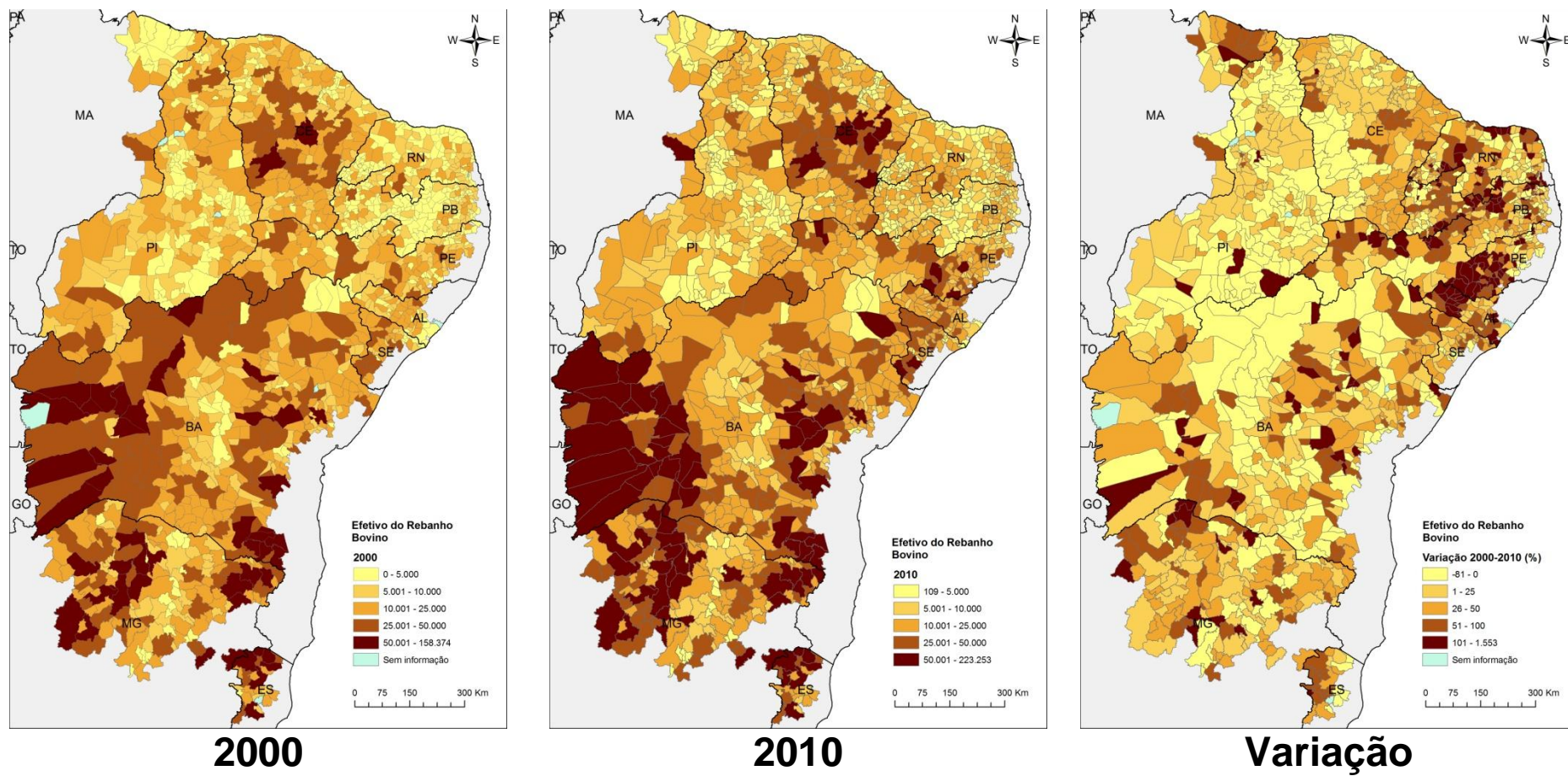
Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal (2000 e 2010)

Figura 13. Histograma de freqüência da variação percentual do efetivo do rebanho caprino nas ASD.

Tabela 12. Municípios identificados com os maiores valores em 2010 e as maiores variações do efetivo do rebanho caprino nas ASD entre 2000 e 2010

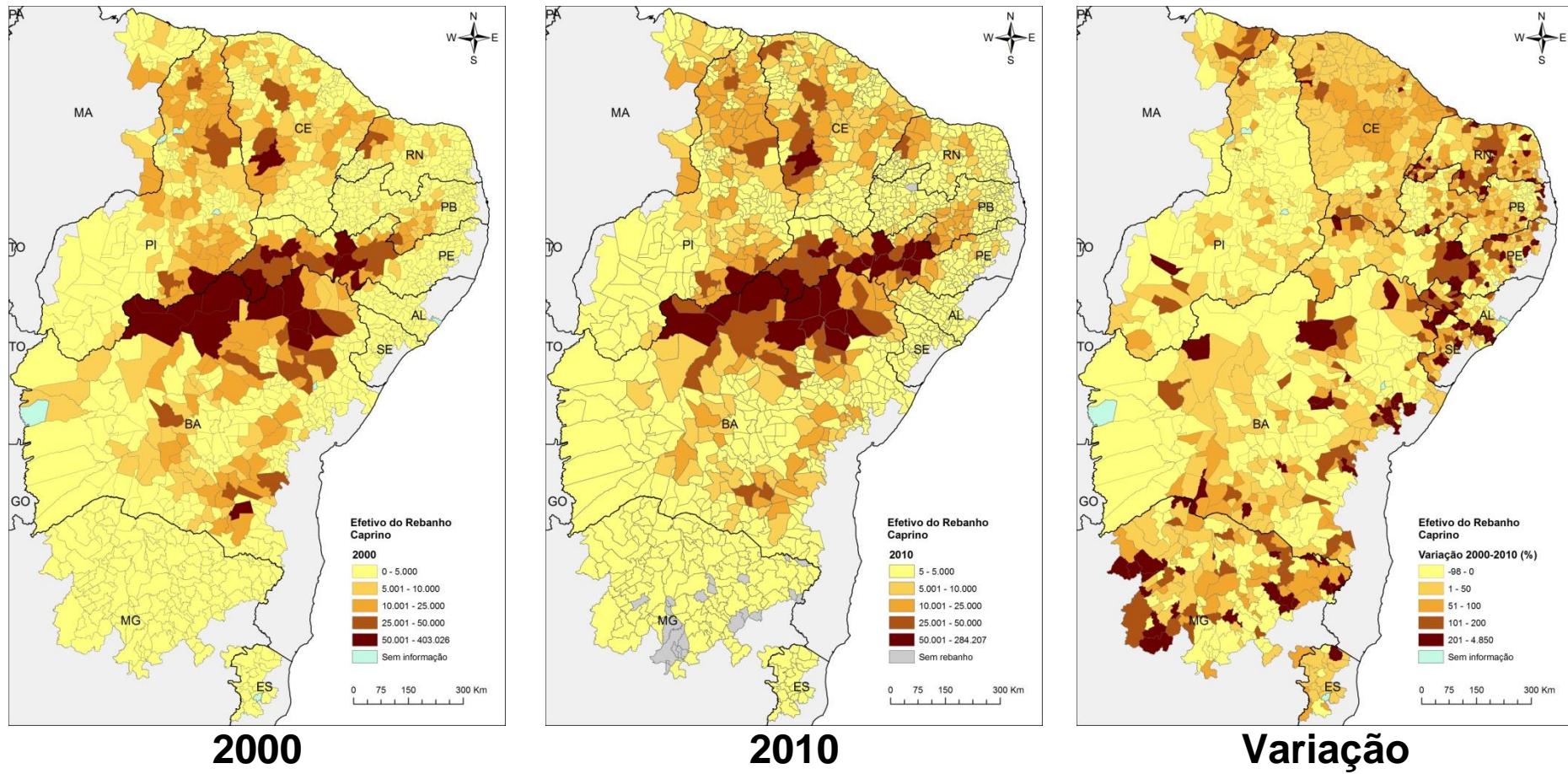
ID	Maiores Valores em 2010					Maiores Variações				
	Município	UF	Rebanho Caprino			Município	UF	Rebanho Caprino		
			2000	2010	Var. (%)			2000	2010	Var. (%)
1º	Casa Nova	BA	403.026	284.207	-29,5	Palmeira do Piauí	PI	38	1.881	4.850,0
2º	Juazeiro	BA	355.534	184.505	-48,1	Claro dos Poções	MG	20	920	4.500,0
3º	Floresta	PE	220.500	181.696	-17,6	Santo Antônio do Jacinto	MG	50	1.503	2.906,0
4º	Curaçá	BA	203.067	163.230	-19,6	Montanha	ES	21	595	2.733,3
5º	Sertânia	PE	44.000	150.000	240,9	Várzea da Palma	MG	128	2.131	1.564,8
6º	Uauá	BA	165.000	139.700	-15,3	Berizal	MG	30	480	1.500,0
7º	Petrolina	PE	60.000	106.500	77,5	Ponto dos Volantes	MG	45	712	1.482,2
8º	Ibimirim	PE	35.000	90.000	157,1	Porto Real do Colégio	AL	18	275	1.427,8
9º	Canudos	BA	125.000	87.560	-30,0	Curral de Cima	PB	38	560	1.373,7
10º	Monte Santo	BA	144.000	87.450	-39,3	Santo Amaro	BA	43	623	1.348,8

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal (2000 e 2010)



Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal (2000 e 2010)

Figura 14. Efetivo do Rebanho Bovino nas Áreas Suscetíveis a Desertificação em 2000 e 2010.



Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal (2000 e 2010)

Figura 15. Efetivo do Rebanho Caprino nas Áreas Suscetíveis a Desertificação em 2000 e 2010.

4.3.5. Áreas de Desmatamento

Ante o sucesso do monitoramento da Amazônia por dados de satélites e conhecendo a relevância dos demais biomas brasileiros, que representam, aproximadamente, metade do território nacional, o MMA lançou o Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite (PMDBBS).

Este estudo foi fruto de uma parceria entre a Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério de Meio Ambiente (SBF/MMA), a Diretoria de Proteção Ambiental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (DIPRO/Ibama), o Centro de Sensoriamento Remoto do IBAMA (CSR/IBAMA), a Agência Brasileira de Cooperação (ABC/MRE) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

O desmatamento consiste em uma das principais causas que levam à desertificação e degradação da terra sendo, portanto, fundamental o seu monitoramento de modo a fornecer subsídios para a formulação e implementação de políticas públicas de combate a desertificação.

O PMDBBS tem como objetivo possibilitar o governo federal de realizar o monitoramento da cobertura florestal dos Biomas Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. Com exceção para a Amazônia que já possui um sistema de detecção de desmatamento consolidado. No caso das Áreas Suscetíveis a Desertificação, esta área é composta predominantemente e pelo Bioma Caatinga, o qual corresponde a 62% das ASD. O restante é formado por parte do Cerrado (Maranhão, sul do Piauí, oeste da Bahia e noroeste de Minas Gerais) e parte da Mata Atlântica (região próxima ao litoral do Nordeste, Espírito Santo e parte de MG).

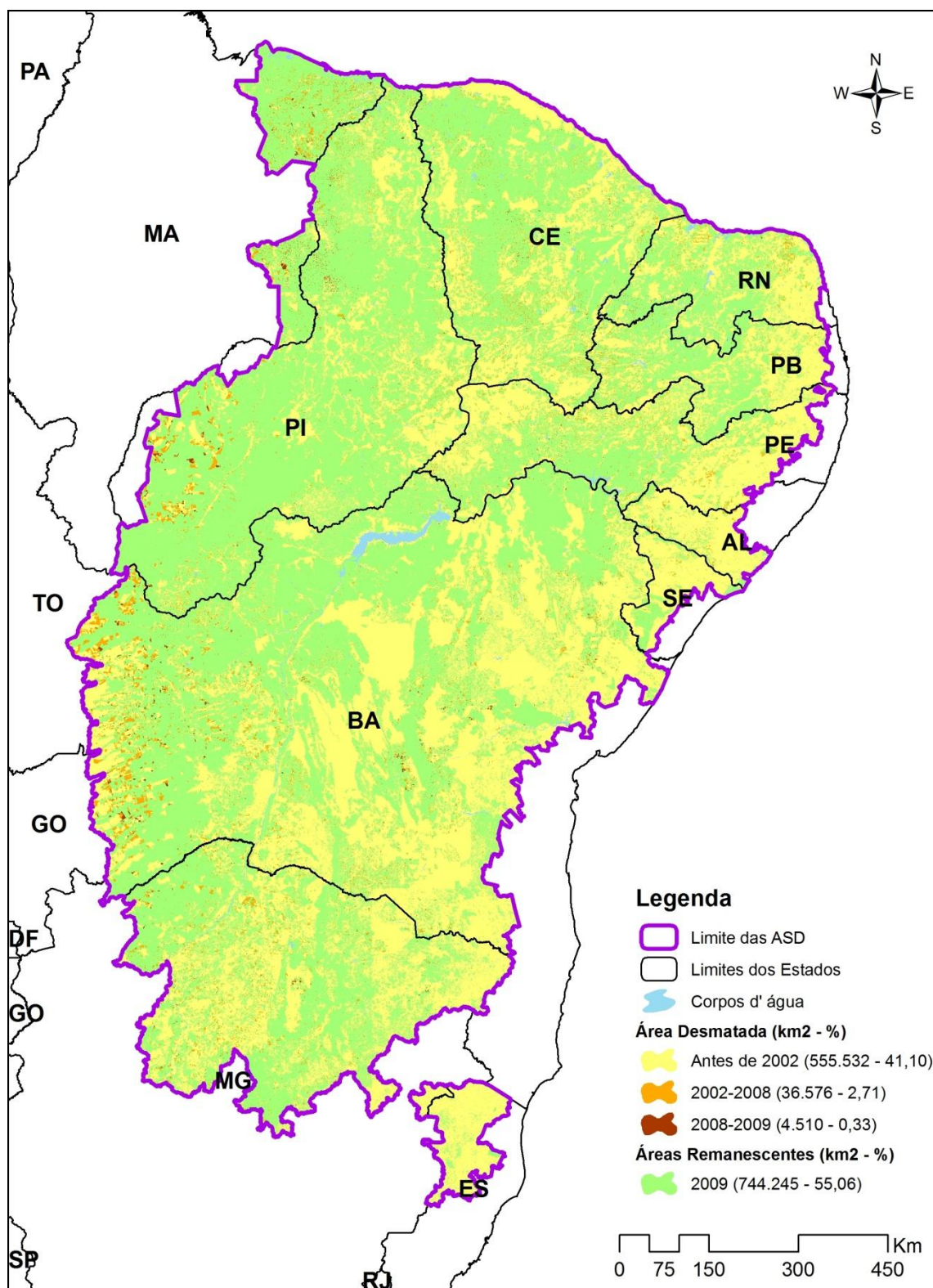
Este projeto foi iniciado recentemente e ainda está em fase de estruturação. A perspectiva é de que ocorram atualizações com periodicidade anual dos dados. Porém, a equipe envolvida no projeto é reduzida e o processamento das imagens de satélite é muito demorado. Para alguns biomas já foram concluídos os resultados para 2010, mas, para o Bioma Caatinga, os dados só estão disponíveis até 2009. Foi feito o recorte dos dados dos Biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica para o espaço geográfico das ASD e compiladas as áreas de desmatamento e de remanescentes da vegetação nativa para o período anterior a 2002 (linha de base), de 2002 a 2008 e de 2008 a 2009.

Pela observação da Figura 16 e da Tabela 13, verifica-se que no ano-base 2002, a área antropizada nas ASD correspondia a 41% da área total. De 2002 a 2008, a taxa de desmatamento anual foi de 0,45% a.a. Em 2009 este valor diminuiu para 0,33. Atualmente 55,06% da superfície das ASD permanece preservada. Porém, em alguns Estados, como por exemplo, em Alagoas e Espírito Santo, a cobertura vegetal foi quase completamente desmatada. Por outro lado, o Piauí é o Estado mais preservado. No entanto, nos anos mais recentes, as áreas mais impactadas pelo desmatamento se concentram no Bioma Cerrado (oeste da Bahia, sul do Piauí e leste do Maranhão), região de expansão da fronteira agrícola. O desmatamento anterior a 2002, em geral foi mais intenso nas áreas mais próximas ao litoral. São as áreas correspondentes à Mata Atlântica; Bioma mais afetado pela antropização. Atualmente, a taxa de desmatamento neste ecossistema é residual. Já no Bioma Caatinga, os polígonos de desmatamento são menos extensos que no Cerrado, porém, ocorrem em profusão e são distribuídos de forma difusa ao longo das ASD.

Tabela 13. Áreas de desmatamento e remanescentes da vegetação nativa dos Biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica nas Áreas Suscetíveis a Desertificação (ASD)

Variável	Área (km ²)	Área (%)
<i>Área de Desmatamento</i>		
2008-2009	4.510	0,33
2002-2008	36.576	2,71
Antes de 2002	555.532	41,10
<i>Remanescentes de Vegetação Nativa</i>		
2008-2009	744.245	55,06
2002-2008	748.755	55,40
Antes de 2002	785.331	58,10

Fonte: CSR/Ibama – Programa de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite (PMDBBS).



Fonte: CSR/Ibama – Projeto de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite.

Figura 16. Áreas de Desmatamento nos Biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica das Áreas Suscetíveis a Desertificação em 2002 e 2008.

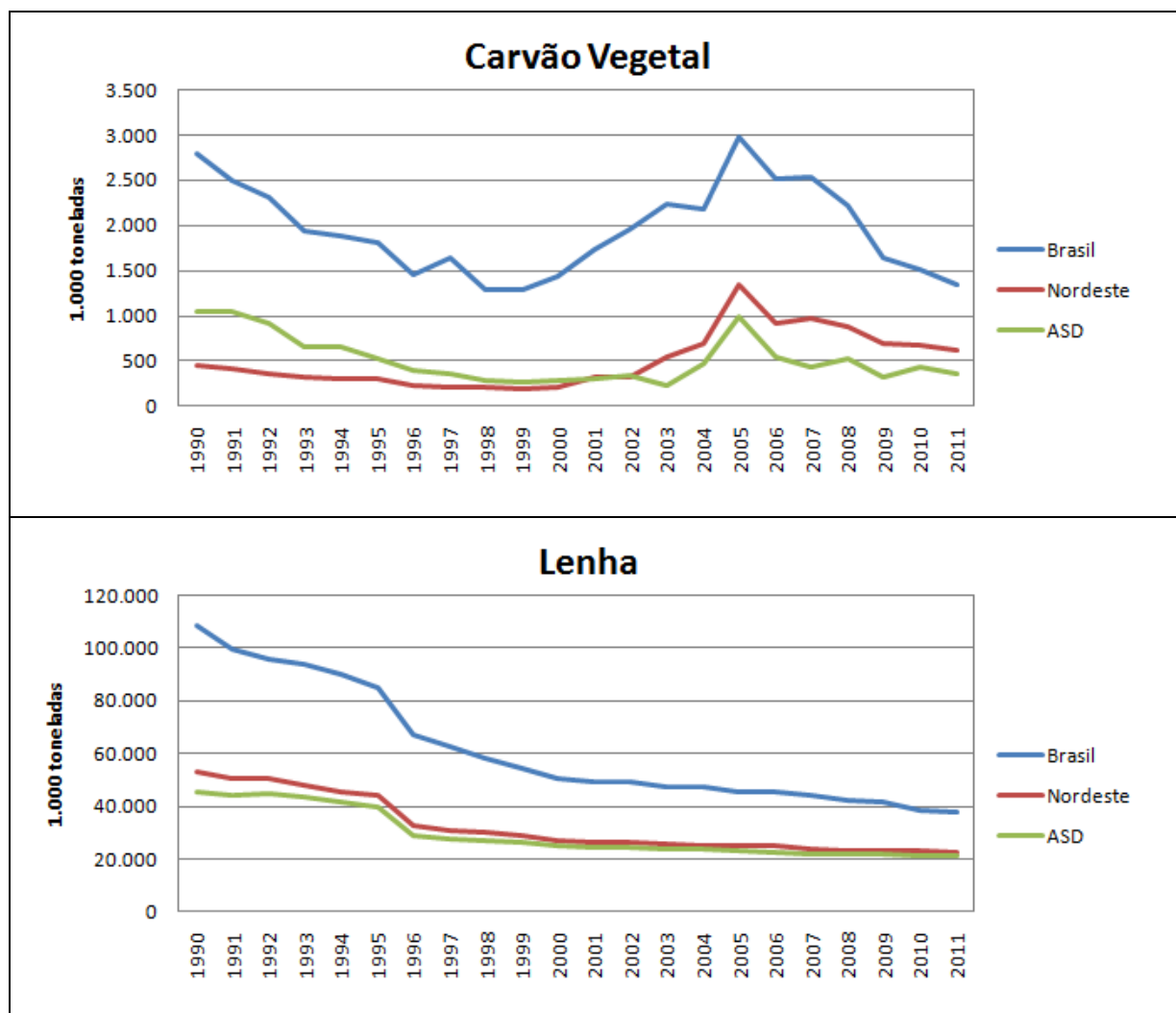
4.3.6. Produção Extrativa de Carvão Vegetal e Lenha

Desde a década de 90, o IBGE faz o levantamento da Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura onde são apresentadas informações referentes-se à quantidade e ao valor da produção decorrentes dos processos de exploração dos recursos vegetais naturais (denominados de extrativismo vegetal), bem como da exploração de maciços florestais plantados (silvicultura).

Neste trabalho, foram analisados os valores acumulados dos períodos 1991 a 2000 e 2001 a 2010 da produção extrativa de carvão vegetal e de lenha dos municípios das ASD. Este é um indicador que, somado aos dados de desmatamento, expressa o impacto da exploração dos recursos naturais e sua influência nos processos de desertificação.

Como pode observado na Figura 17, a partir de 1990, tanto a exploração de carvão, quanto a de lenha, apresentavam tendência de redução, porém, no caso do primeiro, voltou a haver crescimento da sua produção extrativa em 2000 até se chegar a um pico em 2005, quando retomou a tendência de redução. No caso da lenha, esta redução se mostrou constante em todo o período de estudo, tendendo à estabilização num patamar em torno de 20 milhões de toneladas nas ASD e no Nordeste e de 40 milhões de toneladas no Brasil. No caso do carvão vegetal, a produção mais recente ficou em torno de 1,4 milhões de toneladas para o Brasil, 0,6 para o Nordeste e 0,4 para as ASD. Outro aspecto interessante observado foi o de que em ambos os casos, os valores registrados para as ASD são próximos aos do Nordeste. Inclusive, no caso do carvão, aquela superou esta região no período de 1990 a 2000. Isto pode ser explicado pela elevada produção de carvão vegetal no Estado de Minas Gerais devido à acentuada demanda deste produto para abastecer o setor siderúrgico.

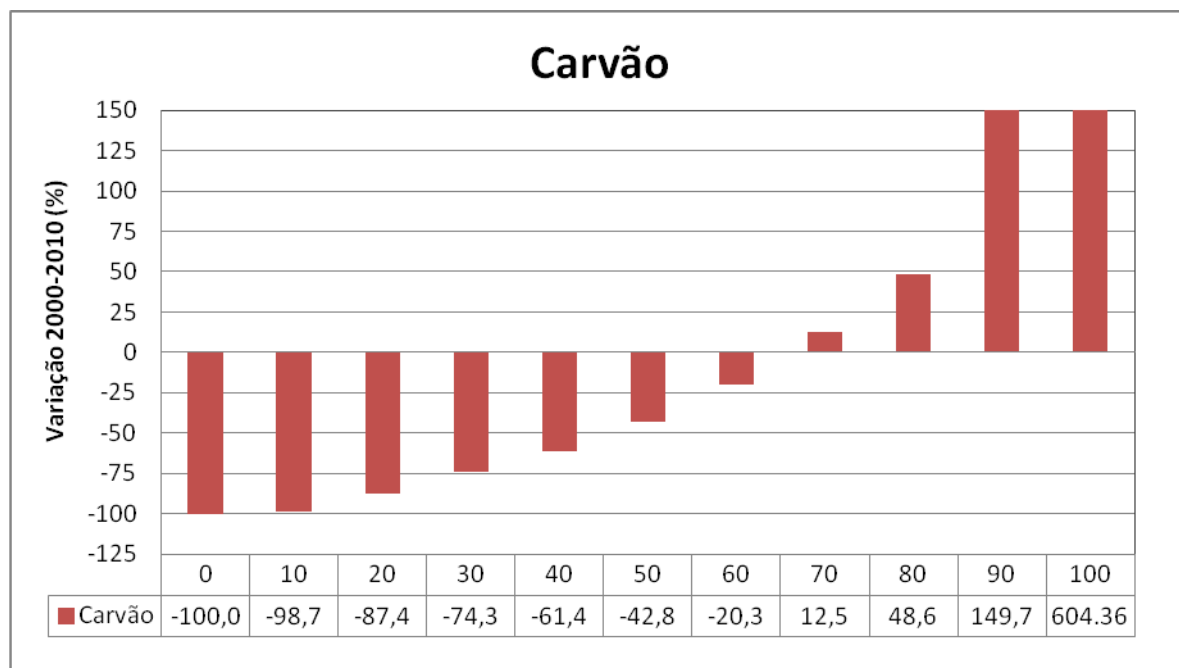
Quando se considera os valores acumulados para os períodos de 1991 a 2000 e de 2001 a 2010, verifica-se que houve redução de 14% da extração de carvão vegetal e de 34% da extração de lenha nas ASD. Grande parte desta produção foi substituída pela produção oriunda de florestas plantadas. As maiores reduções ocorreram em Minas Gerais, entretanto, observaram-se acentuadas taxas de crescimento, principalmente de carvão vegetal, na região de fronteira agrícola (oeste baiano e sul piauiense).



Fontes: IBGE – Produção do Extrativismo Vegetal (1990 a 2011)

Figura 17. Série histórica da produção extrativa de carvão vegetal e lenha no Brasil, no Nordeste e nas ASD, de 1990 a 2011.

Analisando a distribuição de frequência da produção extrativa de carvão vegetal dos municípios das ASD (Figura 18), observa-se que 472 (32%) dos municípios tiveram variação positiva deste indicador. Pela observação da distribuição espacial dos dados (Figura 20 e Tabela 14), os maiores quantitativos, em geral, migraram do Estado de Minas Gerais para a Bahia e Piauí.



Fontes: IBGE – Produção do Extrativismo Vegetal (1991 a 2010)

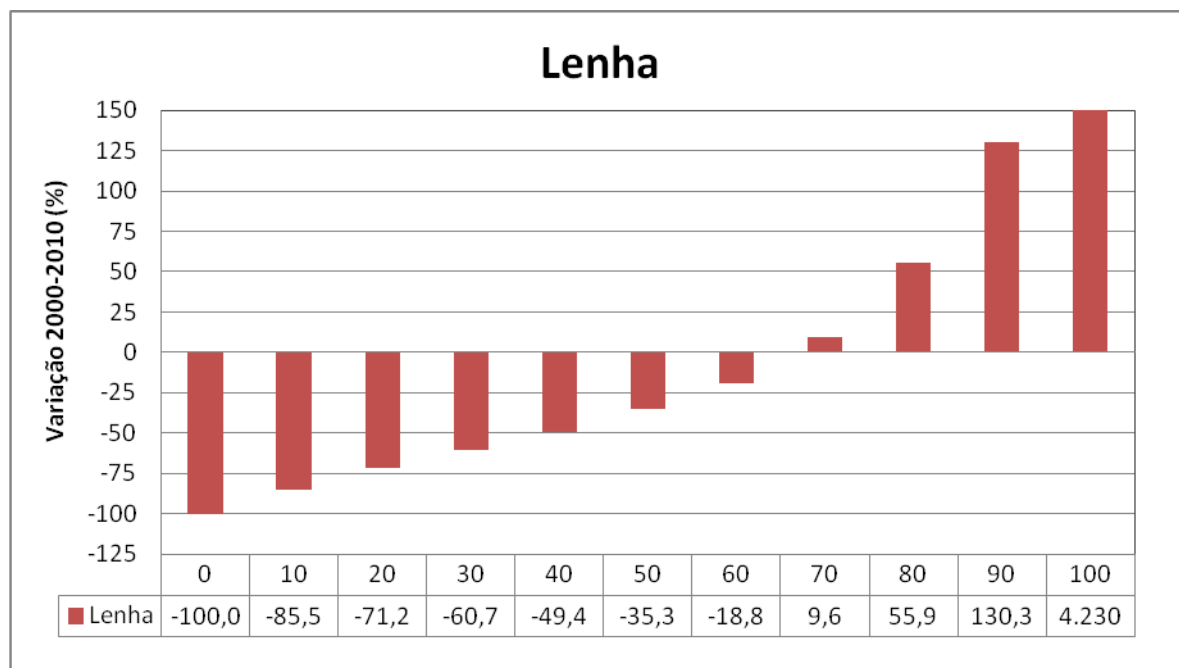
Figura 18. Histograma de freqüência da variação dos percentuais de produção extrativa de carvão vegetal.

Tabela 14. Municípios identificados com os maiores valores de 2001 a 2010 e as maiores variações na produção extrativa de carvão vegetal entre 1991 e 2000 e entre 2000 e 2010 nas ASD

ID	Maiores Valores em 2010					Maiores Variações				
	Município	UF	Carvão (t)			Município	UF	Carvão (t)		
			2000	2010	Var. (%)			2000	2010	Var. (%)
1º	Jaborandi	BA	4.501	334.372	7.328,8	Morro Cabeça no Tempo	PI	5	30.223	604.360,0
2º	Cocos	BA	546	278.871	50.975,3	Baianópolis	BA	50	184.206	368.312,0
3º	Riachão das Neves	BA	76	238.401	313.585,5	Riachão das Neves	BA	76	238.401	313.585,5
4º	Baianópolis	BA	50	184.206	368.312,0	Cotegipe	BA	30	72.529	241.663,3
5º	Buritzeiro	MG	109.102	151.784	39,1	Jerumenha	PI	34	78.380	230.429,4
6º	São Desidério	BA	79	121.169	153.278,5	Parnaquá	PI	11	18.471	167.818,2
7º	Santa Rita de Cássia	BA	0	120.714	-	Formosa do Rio Preto	BA	51	82.226	161.127,5
8º	Parnarama	MA	10.185	104.045	921,6	São Desidério	BA	79	121.169	153.278,5
9º	Itamarandiba	MG	131.011	101.424	-22,6	Cristópolis	BA	40	40.447	101.017,5
10º	Correntina	BA	288	91.295	31.599,7	Morpará	BA	46	32.680	70.943,5

Fontes: IBGE – Produção do Extrativismo Vegetal (1991 a 2010)

Analisando a distribuição de freqüência da produção extrativa de lenha dos municípios das ASD (Figura 19), observa-se que 491 (33%) dos municípios tiveram variação positiva deste indicador. Pela observação da distribuição espacial dos dados (Figura 21 e Tabela 15), os maiores quantitativos, em geral, estão concentrados no Estado da Bahia.



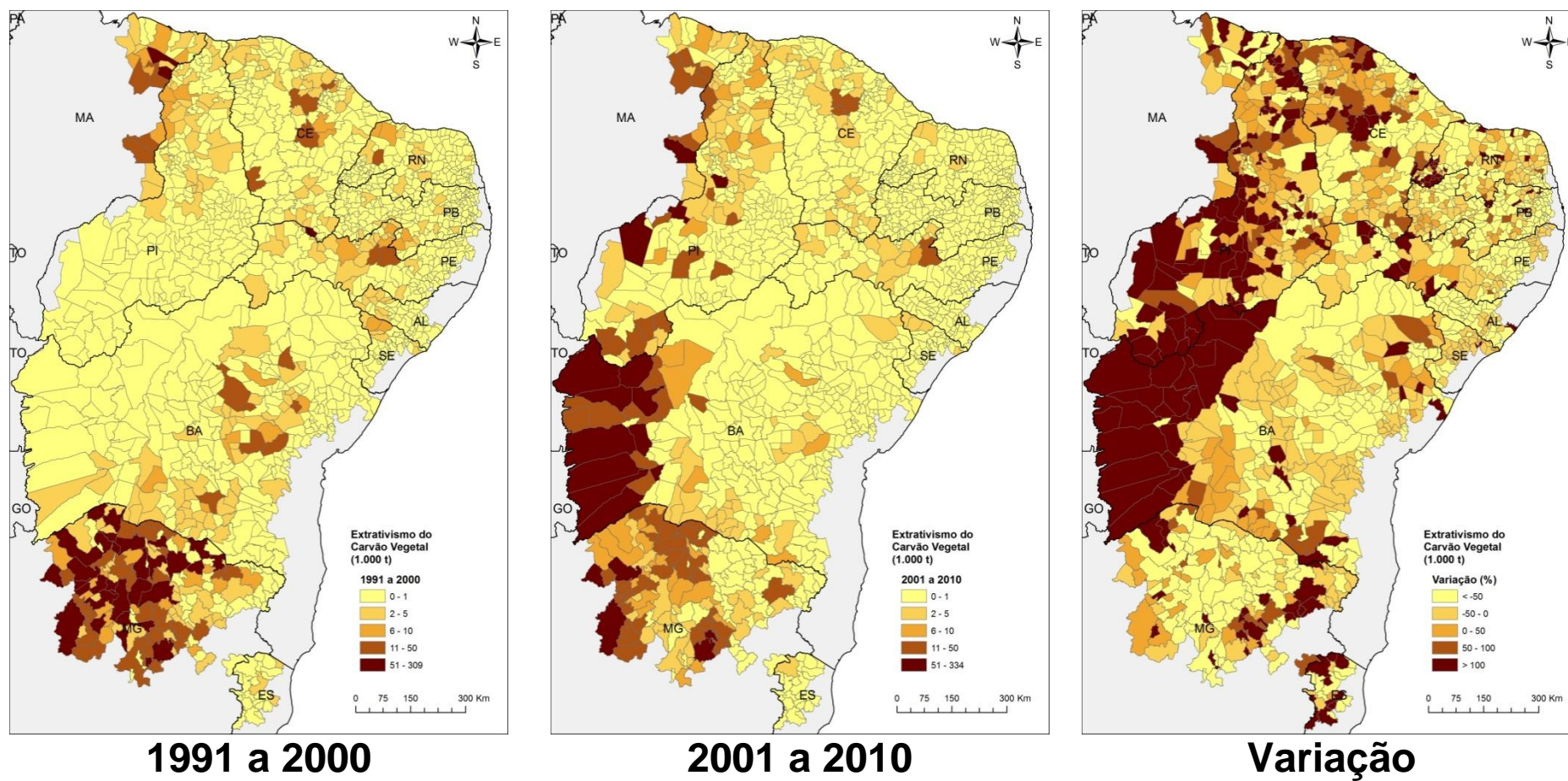
Fontes: IBGE – Produção do Extrativismo Vegetal (1991 a 2010)

Figura 19. Histograma de freqüência da variação dos percentuais de produção extrativa de lenha.

Tabela 15. Municípios identificados com os maiores valores de 2001 a 2010 e as maiores variações na produção extrativa de lenha entre 1991 e 2000 e entre 2000 e 2010 nas ASD

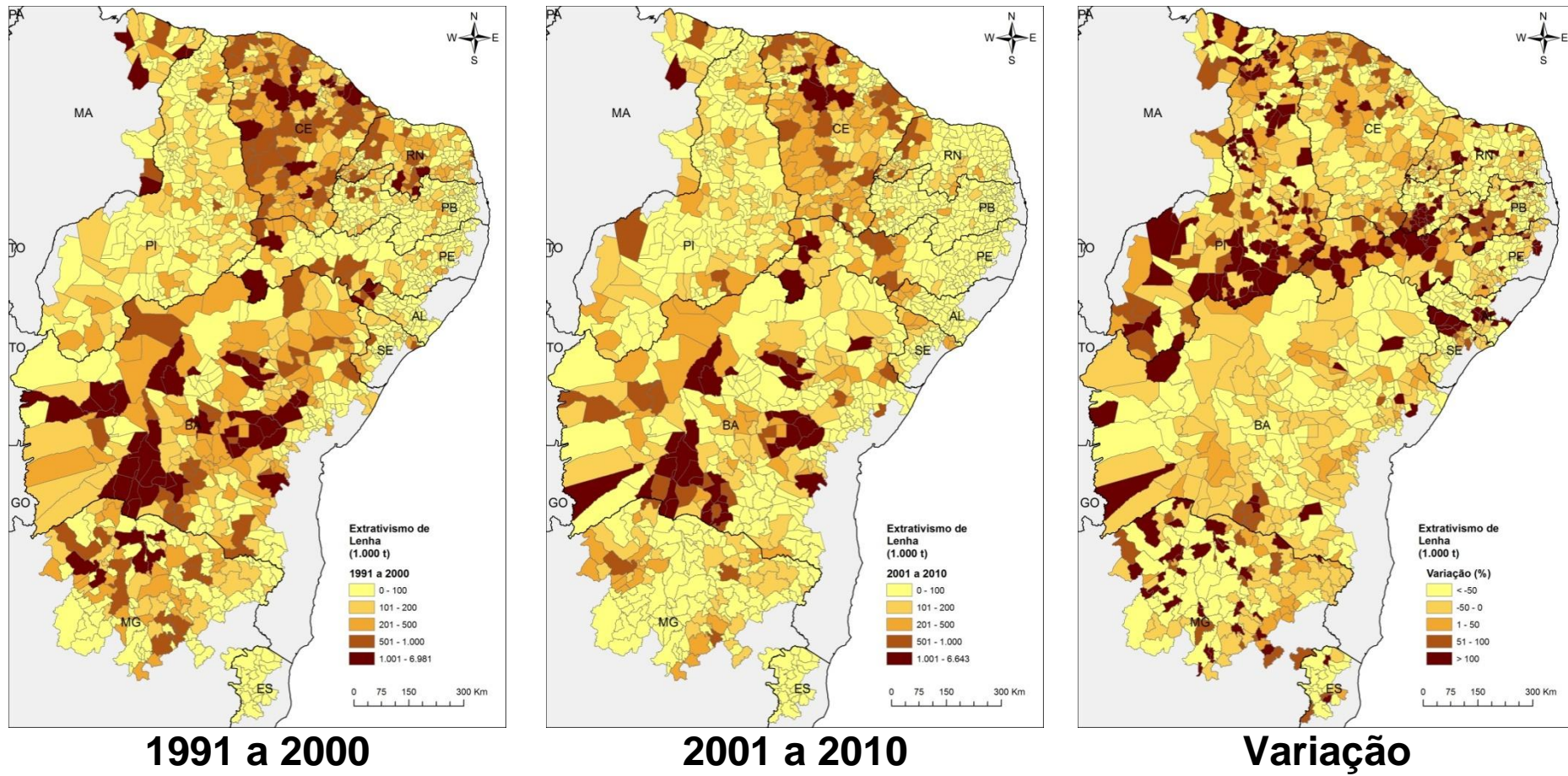
ID	Maiores Valores em 2010					Maiores Variações				
	Município	UF	Lenha (1.000 t)			Município	UF	Lenha (1.000 t)		
			2000	2010	Var. (%)			2000	2010	Var. (%)
1º	Xique-Xique	BA	6.957	6.643	-4,5	Santa Cruz da Baixa Verde	PE	5	229	4.230,4
2º	Serra do Ramalho	BA	6.981	5.691	-18,5	Curralinhos	PI	1	26	1.942,7
3º	Riacho de Santana	BA	5.118	5.666	10,7	Cocal de Telha	PI	2	41	1.815,4
4º	Bom Jesus da Lapa	BA	5.066	5.603	10,6	Calumbi	PE	10	141	1.369,4
5º	Paratinga	BA	4.459	4.388	-1,6	Datas	MG	0	7	1.269,7
6º	Wagner	BA	3.475	3.287	-5,4	Alagoinhas	BA	49	648	1.233,8
7º	Saúde	BA	3.741	2.971	-20,6	Serra Talhada	PE	68	903	1.219,9
8º	Euclides da Cunha	BA	586	2.822	381,4	Cedro	PE	19	240	1.174,3
9º	Sítio do Mato	BA	2.633	2.802	6,4	Amparo	PB	2	23	896,3
10º	Chapadinha	MA	1.526	2.573	68,6	São José do Belmonte	PE	87	845	875,8

Fontes: IBGE – Produção do Extrativismo Vegetal (1991 a 2010)



Fontes: IBGE – Produção do Extrativismo Vegetal (1991 a 2010)

Figura 20. Produção do Extrativismo do Carvão Vegetal nas Áreas Suscetíveis a Desertificação de 1991 a 2010.



Fontes: IBGE – Produção do Extrativismo Vegetal (1991 a 2010)

Figura 21. Produção do Extrativismo da Lenha nas Áreas Suscetíveis a Desertificação de 1991 a 2010.

4.3.7. Conselhos Municipais e Fundos Municipais de Meio Ambiente

A Pesquisa de Informações Básicas Municipais – MUNIC do IBGE consiste de uma pesquisa institucional e de registros administrativos da gestão pública municipal. Trata-se, de um levantamento de informações sobre recursos humanos, legislação e instrumentos de planejamento, recursos para a gestão, comunicação e informática, transporte, cultura, assistência social, segurança pública e meio ambiente.

A MUNIC tem por objetivo a consolidação de uma base municipal de informações, com dados estatísticos e cadastrais atualizados e que proporcionem um conjunto relevante de indicadores de avaliação e monitoramento do quadro institucional e administrativo das cidades brasileiras

Com o intuito de investigar a evolução de instrumentos de gestão municipal e fortalecimento municipal na área ambiental, foram analisados dados de existência de conselhos municipais e fundos municipais de meio ambiente nos anos de 2004 e 2012 para os municípios das ASD.

De acordo com a Tabela 16 e as Figuras 22, 23 e 24, em 2004 havia 321 (21,5%) municípios com conselhos municipais de meio ambiente e 92 (6,2%) com fundos municipais de meio ambiente. Em 2012 estes valores aumentaram para 639 (42,9%) municípios com conselhos municipais de meio ambiente e 323 (21,7%) com fundos municipais de meio ambiente. Neste período, ocorreu aumento de 99% no número de conselhos e 251% no de fundos. Porém, também houve ocorrências de retrocessos em 63 municípios que possuíam conselhos em 2004 instituídos e não se mantiveram em 2012. Da mesma forma, 33 localidades perderam seus fundos municipais.

Analisando a distribuição espacial das variações nas ocorrências de conselhos municipais, verifica-se que os Estados que mais evoluíram neste quesito foram Bahia e Ceará. Minas Gerais e Espírito Santo já possuíam elevada cobertura desde 2004. Por outro lado, os que menos evoluíram foram Piauí, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. As ocorrências de retrocesso estão dispersas ao longo de todas as ASD.

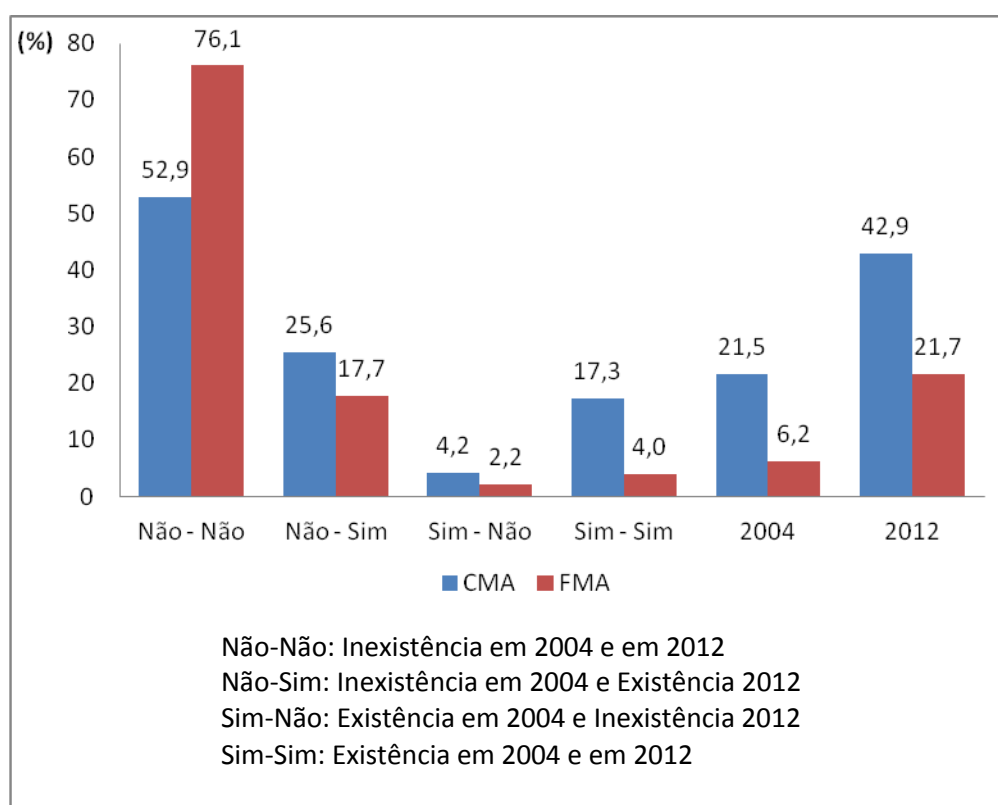
Analisando a distribuição espacial das variações nas ocorrências de fundos municipais, verifica-se que os Estados que mais evoluíram neste quesito foram

Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia e Ceará. Os demais, pouco evoluíram. As ocorrências de retrocesso foram mais freqüentes na Bahia e em Minas Gerais.

Tabela 16. Existência de conselhos e fundos municipais de meio ambiente nas Áreas Suscetíveis a Desertificação em 2004 e em 2012

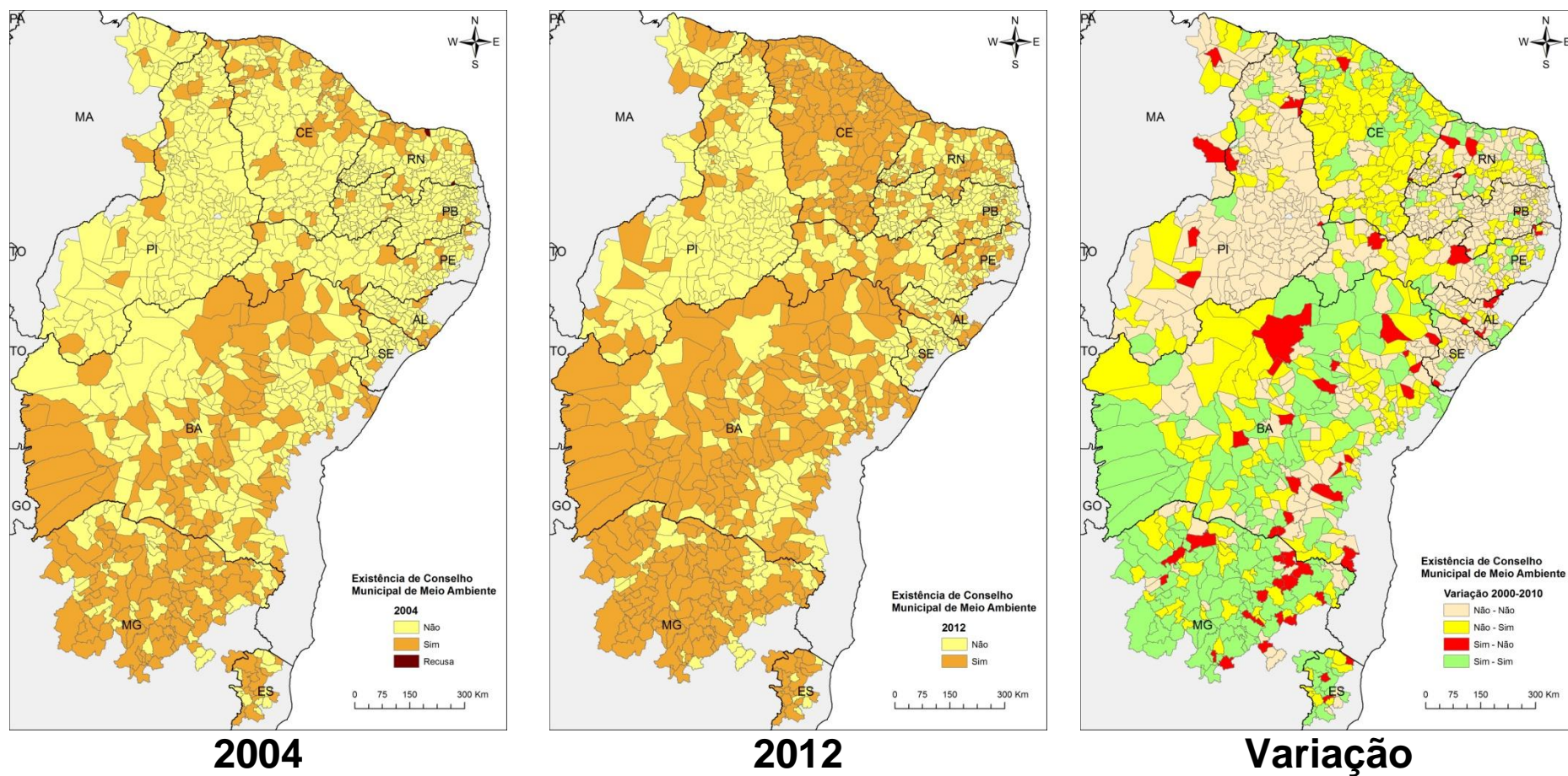
Situação em		Número de Municípios com		Porcentagem de Municípios com	
2004	2012	Conselho Municipal de Meio Ambiente	Fundo Municipal de Meio Ambiente	Conselho Municipal de Meio Ambiente	Fundo Municipal de Meio Ambiente
Não	Não	788	1134	52,9	76,1
Não	Sim	381	264	25,6	17,7
Sim	Não	63	33	4,2	2,2
Sim	Sim	258	59	17,3	4,0
2004		321	92	21,5	6,2
2012		639	323	42,9	21,7

Fonte: IBGE – Pesquisa de Informações Básicas Municipais (2004 e 2012)



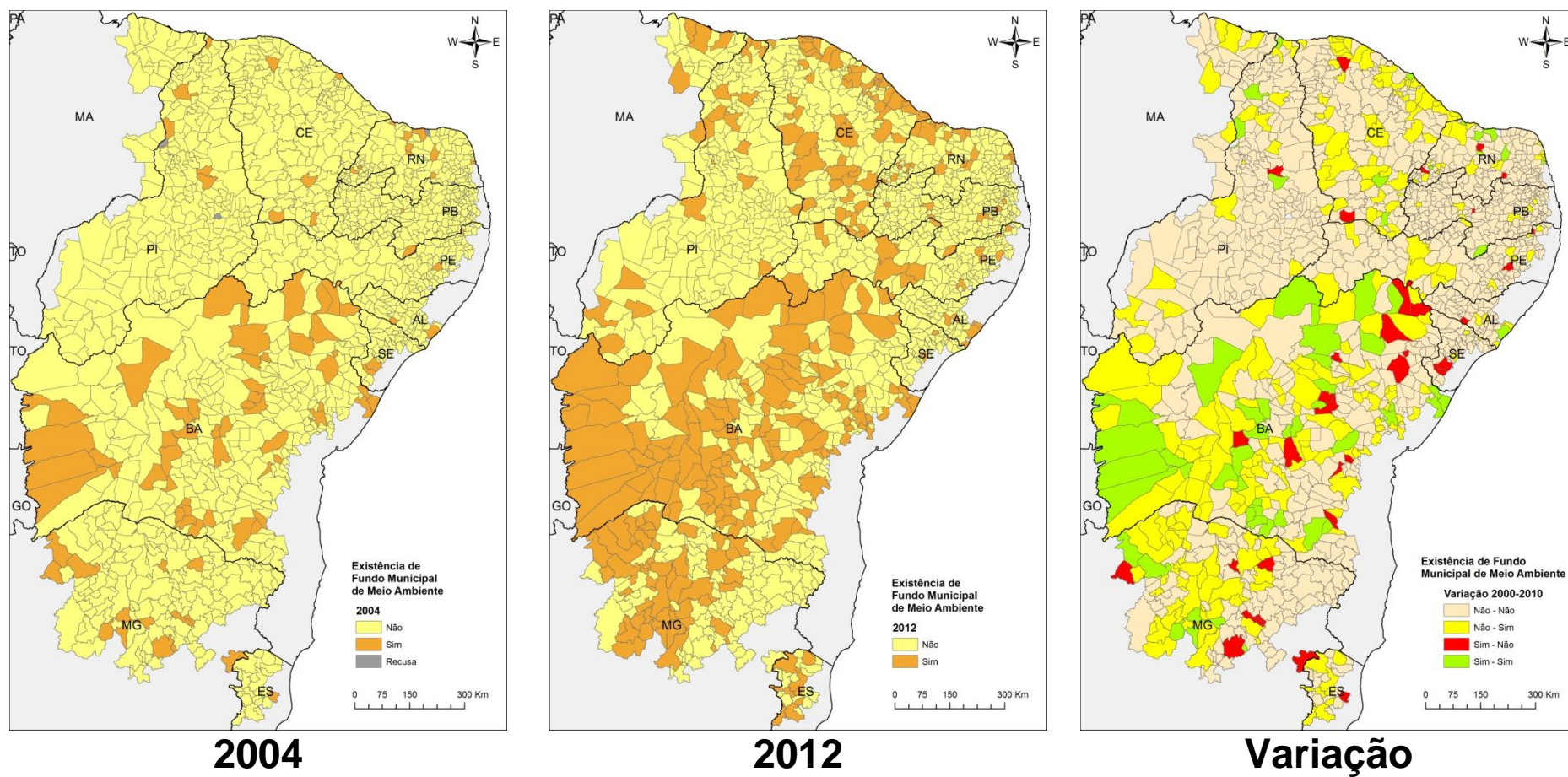
Fonte: IBGE – Pesquisa de Informações Básicas Municipais (2004 e 2012)

Figura 22. Porcentagem de municípios das Áreas Suscetíveis a Desertificação quanto à existência de conselhos (CMA) e fundos municipais de meio ambiente (FMA) em 2004 e em 2012.



Fonte: IBGE – Pesquisa de Informações Básicas Municipais (2004 e 2012)

Figura 23. Existência de Conselho Municipal de Meio Ambiente nas Áreas Suscetíveis a Desertificação em 2004 e 2012.



Fonte: IBGE – Pesquisa de Informações Básicas Municipais (2004 e 2012)

Figura 24. Existência de Fundo Municipal de Meio Ambiente nas Áreas Suscetíveis a Desertificação em 2004 e 2012.

5. Conclusões

Os processos de desertificação são muito complexos e envolvem uma gama diversa de fatores que devem ser considerados para se compreender os sistemas envolvidos e suas interações. Diante disso, há uma profusão de indicadores sugeridos para o monitoramento e avaliação dos processos de desertificação, de modo a fornecer subsídios para a formulação e implementação de estratégias de intervenção.

Neste trabalho, avaliou-se a adequabilidade de um conjunto de indicadores sugeridos pela UNCCD, bem como a sua disponibilidade. Analisou-se a aderência a doze propriedades desejáveis nos indicadores para se atingir o que se pretende. Concluiu-se que dos indicadores analisados, todos demonstraram relação de pertinência com o tema proposto, porém, apenas dois apresentavam condições de viabilidade operacional: índice de pobreza extrema e estado da cobertura da terra.

Também foram realizadas análises espaciais e temporais destes indicadores, bem como, de outros relacionados aos eixos temáticos de atuação do Programa de Ação Nacional de Combate a Desertificação – PAN-Brasil.

No que se refere ao eixo temático “redução da pobreza e desigualdade”, procederam-se análises utilizando os indicadores taxa de pobreza extrema e índice de gini. Constataram-se consideráveis melhorias nos valores de ambos ao longo dos anos, principalmente na pobreza. Mas apesar do quadro positivo, a pobreza e principalmente a desigualdade são ainda frequentes nas áreas suscetíveis a desertificação.

Em relação ao eixo “ampliação sustentável da capacidade produtiva”, analisaram-se os dados de produto interno bruto por setor de atividade econômica e observou-se aumento da predominância do setor terciário em detrimento do primário e secundário. Ainda relacionado ao eixo econômico, investigou-se a evolução do efetivo de rebanhos bovinos e caprinos concluindo que ocorreu redução dos quantitativos destes animais na área de estudo.

Em se tratando do eixo “conservação, preservação e manejo sustentável dos recursos naturais” avaliou-se o avanço do desmatamento e do extrativismo de carvão vegetal e lenha. Verificou-se redução das taxas de desmatamento e de

extrativismo, porém constatou-se elevada concentração das ocorrências na região de expansão da fronteira agrícola.

Finalmente contemplou-se o eixo “gestão democrática e fortalecimento institucional” por meio do estudo da evolução do número de conselhos e fundos municipais de meio ambiente. Neste quesito, registrou-se aumento significativo na proliferação destes mecanismos de fortalecimento da participação social e da gestão das políticas públicas ambientais.

Apesar de os resultados, de modo geral, indicarem aprimoramento em todas as frentes de atuação do PAN-Brasil, o estudo permitiu identificar os municípios em que se verificou exatamente o contrário: aumento da pobreza, da desigualdade, do desmatamento, do extrativismo, etc. Este estudo permitiu quantificar a dimensão dessas ocorrências, possibilitando o direcionamento de políticas públicas voltadas para a correção destes desvios.

Pode-se ainda concluir deste estudo que, na atualidade, está disponível uma quantidade elevada de dados secundários que, sabendo filtrá-los, organizá-los e processá-los, pode-se dispor de ferramentas de grande utilidade para tornar mais efetivas as estratégias de intervenção governamentais.

6. Referências

ABRAHAM, E. M.; BEEKMAN, G. B. **Indicadores de la Desertificación para América Del Sur**. Mendoza: Ed. ABRAHAM, E.M.; BEEKMAN, G.B, 2006.

JANNUZZI, P. M. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. **Revista do Serviço Público**. Brasília: 56(2):137-160, abr/jun 2005.

BRASIL. **Decreto n. 2.741, de 20 de agosto de 1998**. Promulga a Convenção Internacional de Combate à Desertificação nos Países afetados por Seca Grave e/ou Desertificação, Particularmente na África. Portal da Legislação: Decretos. 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2741.htm. Publicado no DOU de 21.8.98.

DAVIS, Mike. **Holocaustos Coloniais: Clima, fome e imperialismo na formação do Terceiro Mundo**. Rio de Janeiro: Record, 2002. 486p.

CEARÁ, Secretaria dos Recursos Hídricos. **Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE-CE**. Fortaleza: Ministério do Meio Ambiente / Secretaria dos Recursos Hídricos, 2010.

HARE, F. K.; WARREN. A.; MAIZELS, J.K.; KATES, R.W.; JOHNSON, D. L.; HARING, K. J.; GARDUÑO, M. A. **Desertificação: causas e conseqüências**. Lisboa: FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN. 678p. 1977.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Censo agropecuário 1995-1996**. Rio de Janeiro: 1996.

_____. **Censo agropecuário 2006. Primeiros resultados**. Rio de Janeiro: 2006.

_____. **Censo demográfico 2000: características da população e dos domicílios - resultados do universo**. Rio de Janeiro: 2003.

_____. **Censo demográfico 2010: características da população e dos domicílios - resultados do universo**. Rio de Janeiro: 2011a.

_____. **Pesquisa pecuária municipal**. Rio de Janeiro: 2011b.

_____. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro: 2011c.

_____. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. Rio de Janeiro: 2011d.

_____. **Produto interno bruto dos municípios**. Rio de Janeiro: 2010.

MATALLO Jr., H. **Indicadores de desertificação: histórico e perspectivas**. Brasília: Unesco Brasil. Série Meio Ambiente, v. 2, 2001.

MIDDLETON. N.; THOMAS. D. **Word atlas of desertification**. (2.ed) London: UNEP, 1997. 182 p.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos – MMA/SRH. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca**. Brasília: MMA/SRH, 2004.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. Fundação João Pinheiro - FJP. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013**. Brasília: PNUD/IPEA/FJP. Disponível em <<http://atlasbrasil.org.br/>>. Acessado em 29.07.13.

SACHS, Jeffrey. **A riqueza de todos. A construção de uma economia sustentável em um planeta superpovoado, poluído e pobre**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2008. 488p.

SAMPAIO, E.V.S.B.; SAMPAIO, Y.; VITAL, T.; ARAÚJO, M.S.B.; SAMPAIO, G.R. **Desertificação no Brasil: conceitos, núcleos e tecnologias de recuperação e convivência**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003.

SANTANA, M. O. (Org.). **Atlas das áreas susceptíveis à desertificação do Brasil**. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos – MMA/SRH. Universidade Federal da Paraíba. Brasília: MMA, 2007.

UNCCD. Decision 3/COP 8. The 10-year strategic plan and framework to enhance the implementation of the Convention (2008-2018). **Conference of the Parties on its eighth session**. 2007. Disponível em: <http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/10YearStrategy/Decision%203COP8%20adoption%20of%20The%20Strategy.pdf>.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. **Processos de desertificação no Nordeste do Brasil: sua gênese e sua contenção**. Recife: Sudene, 1983. Mimeogr.