

APLICAÇÃO DO “SISTEMA BÁSICO DE INDICADORES PARA A IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DOS PROCESSOS DE DESERTIFICAÇÃO NA AMÉRICA LATINA E CARIBE” NOS MUNICÍPIOS DE FRANCISCO DANTAS E ENCANTO-RN.

Jéssica Cristiane Lira Maia
Discente do CGE/CAMEAM/UERN
jessica_cristianne@hotmail.com

Franklin Roberto da Costa
Professor Adjunto do CGE/CAMEAM/UERN
franklincosta@uern.br

Resumo:

O processo de desertificação é resultante de fatores naturais e ações antrópicas que provocam consequências socioambientais e econômicas extremamente negativas ao Nordeste brasileiro. A mesorregião do Alto-Oeste potiguar é considerada uma área em processo de desertificação moderado. Neste contexto, este estudo objetivou indicar a ocorrência de desertificação em dois municípios desta mesorregião, sendo eles Francisco Dantas e Encanto, a partir da aplicação do “Sistema Básico de Indicadores para a Identificação e Monitoramento dos Processos de Desertificação na América Latina e Caribe”, proposto por Matallo Jr. Para tanto, realizamos revisão teórica acerca da temática em questão e coletamos dados junto a diferentes órgãos e instituições públicas. A partir da análise dos dados, percebemos que as áreas possuem indicadores positivos e negativos, e que pode estar ocorrendo processos de desertificação nestas localidades, havendo a necessidade de formulação de políticas públicas que visem à diminuição da degradação e a melhoria da qualidade de vida da população.

Palavras-Chave: Desertificação, Francisco Dantas, Encanto, Sistema de Indicadores.

APPLICATION OF "BASIC INDICATORS FOR THE SYSTEM IDENTIFICATION AND MONITORING OF THE PROCESSES OF DESERTIFICATION IN LATIN AMERICA AND CARIBBEAN" IN THE MUNICIPALITIES OF FRANCISCO DANTAS AND CHARM-RN.

Abstract:

The process of desertification is the result of natural factors and human actions that cause economic and environmental consequences and extremely negative to the Brazilian Northeast. The mesoregion of Oeste potiguar is considered an area undergoing desertification moderated. In this context, this study sought to indicate the occurrence of desertification in two municipalities of this region, being they Francisco Dantas and Encanto, from the application of "Basic Indicators for the System Identification and Monitoring of the Processes of Desertification in Latin America and Caribbean", proposed by Matallo Jr. We conduct theoretical review on the subject in question and collect data from the various organs and public institutions. From the data analysis, we realized that the areas have positive and negative indicators, and that may be occurring processes of desertification in these localities, and there is the need for the formulation of public policies aimed at to decrease degradation and improving the quality of life of the population.

Keywords: Desertification, Francisco Dantas, Encanto, Indicator System.

1 Introdução

A desertificação é o processo de degradação de terras que tem afetado zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas em virtude das variações climáticas e atividades humanas (UNITED NATIONS, 1994 apud MATALLO JR., 2000). O estudo desse processo é realizado por geógrafos, biólogos, economistas, entre outros profissionais, que abordam a problemática segundo a sua área de conhecimento e seus objetivos.

No Nordeste do Brasil, estudos comprovam que a região possui áreas em acelerado processo de desertificação devido ao alto nível de concentração fundiária; a ocorrência sistemática de secas; erros em procedimentos tecnológicos nas atividades agropecuárias, tais como: queimadas, aplicação de agroquímicos, e uso intensivo de máquinas pesadas; e pela retirada da vegetação para se produzir lenha e carvão (LEMOS, 2000).

De acordo com o estudo intitulado “**Caracterização das áreas de ocorrência da desertificação no Rio Grande do Norte**” (CARVALHO, et al. 2000), o Estado possui áreas onde o fenômeno “desertificação” ocorre de forma muito grave, grave e moderada. A mesorregião do Alto-oeste potiguar é descrita neste estudo, como uma área onde o processo de desertificação está ocorrendo de forma moderada.

Existe, atualmente, uma necessidade de elaboração de metodologias para o monitoramento de áreas desertificadas, pois auxiliam na formulação de políticas públicas, elaboração de programas de pesquisa e projetos de desenvolvimento sustentável. (MATALLO JR., 2001, p. 24-25).

As variáveis para identificar se uma área está sofrendo ou não o processo de desertificação, devem ser representativas, confiáveis, e estarem disponíveis ao acesso, sendo necessária a avaliação da eficácia das mesmas.

Neste contexto, escolhemos os municípios de Encanto e Francisco Dantas, localizados na mesorregião do Alto Oeste Potiguar – RN, para a aplicação do “Sistema básico de indicadores para a identificação e monitoramento dos processos de desertificação na América Latina e Caribe”, elaborada por Matallo Jr., objetivando utilizar a metodologia deste sistema para apontar indícios do processo de desertificação nestes municípios e contribuir para o estudo da desertificação no Rio Grande do Norte.

2 Revisão bibliográfica

As primeiras discussões realizadas em nível global sobre o tema desertificação ocorreram antes da elaboração dos conceitos como se apresentam atualmente. Cunha (1901) abordou o tema em dois ensaios jornalísticos intitulados “Fazedores de Desertos” e “Entre ruínas”, que descrevem as lenhas retiradas da mata atlântica, deixando o solo exposto, tendo como consequência possíveis formações de voçorocas.

Guimarães Duque (1980) tratava do problema chamando-o de saarização, como vemos nos trechos a seguir.

A “saarização” progressiva vai rompendo cada vez mais o equilíbrio entre as associações vegetativas, o ciclo da água, a produção agrícola, a economia e o aspecto social. O desnudamento do solo não conduzirá o polígono a um deserto físico como o Saara, com as suas tempestades de areia e ventos sufocantes, nem diminuirá o total de chuvas, porém provocará os extremos meteorológicos, a insolação aumentada, o calor excessivo, o ressecamento intenso, a erosão eólica, que produzem cheias mais impetuosas e secas mais violentas, que fazem minguar as fontes de produção, que diminuem a habilidade e o conforto, que resultam, enfim, no deserto econômico (DUQUE, 1980, p.20-21).

Apesar destas primeiras preocupações, coube a Aubreville, em 1949, o pioneirismo no uso do termo desertificação, usando-o para designar à regressão da selva equatorial africana em virtude das atividades agropastoris, que expuseram o solo à erosão eólica e hídrica, fazendo com que a área apresentasse condições análogas a desertos (MEDEIROS, 2004, p.23).

Vários autores têm elaborado conceituações para definir desertificação, dentre eles destacamos Conti (1994), Unep (1990) e Sobrinho (1978) que entendem desertificação como algo processual, dinâmico, causado por fatores naturais e antrópicos. No entanto, o conceito que melhor define desertificação vem de Rodrigues apud Melo (2001), que define desertificação como o “fenômeno integrador de processos econômicos, sociais, naturais e/ou induzidos que destroem o equilíbrio dos solos, da vegetação, do clima e da água, bem como a qualidade de vida nas áreas sujeitas a uma aridez edáfica e/ou climática” (RODRIGUES, 1992 apud MELO, 2001, p. 50).

Neste caso, a desertificação é provocada pela atuação de agentes naturais, econômicos e sociais causadores de desequilíbrio ambiental, havendo deterioração de todos os elementos do ambiente, inclusive da qualidade de vida das populações das áreas afetadas. Acreditamos que elementos culturais e políticos também podem ser incorporados a lista de agentes causadores do processo de desertificação.

A discussão sobre a desertificação no mundo e no Brasil vem, no decorrer dos anos, sendo apresentado a partir de vários trabalhos que se mostraram de fundamental importância no estudo da desertificação no Brasil e no mundo. Destacamos Roxo (2006), que elaborou um panorama mundial da desertificação, mencionando o papel das organizações internacionais como as Nações Unidas e a União Européia no combate à desertificação.

No Brasil, o pioneiro no estudo da desertificação foi Vasconcellos Sobrinho (1985), cuja obra intitulada “O Deserto Brasileiro” identificou as regiões de Gilbués-PI, Irauçuba-CE, Seridó-RN/ PB e Cabrobó-PE como os núcleos de desertificação do país.

Lemos (2000), em seu trabalho, afirma que a causa da desertificação vem dos, pois os mesmos agridem o meio ambiente porque não tem acesso ao crédito, à informação e a tecnologia adequada, sendo forçados a depredarem a natureza a fim de garantir seu sustento.

Cavalcanti & Morgado (2003) discutem o tema desertificação pelo viés das relações de gênero no campo, afirmando que no semiárido existem mais mulheres do que homens em virtude do processo de “expulsão masculina” do campo, pois ao se verem impossibilitados de cultivar, os homens vão à procura de emprego nas cidades.

Em relação ao combate a desertificação, Rodrigues (2000) relata, de forma sucinta, 06 (seis) ações de controle e prevenção do problema, relacionadas ao fortalecimento da base de conhecimentos e elaboração de sistemas de informação sobre as regiões expostas à desertificação e seca; intensificação das atividades de conservação de solos; elaboração e fortalecimento de programas integrados para a erradicação da pobreza; formatação de programas amplos de luta contra a desertificação, a partir da integração com planos nacionais de desenvolvimento; elaboração de planos de preparação para ajuda em casos de seca; promoção da participação popular a partir da educação ambiental.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) criou o Programa Nacional de Combate a Desertificação (PAN-BRASIL, 2006), que determinou a existência de Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD's), que incluem, ao todo, 1.488 municípios dos 09 (nove) Estados do NE, ocupando uma área de 1.338.076 km² com uma média de 32 milhões de pessoas.

No Rio Grande do Norte, um trabalho de grande relevância foi o “Panorama da desertificação no Estado do RN” (2005), realizado pelo Ministério do Meio Ambiente, que faz um resgate histórico sobre os principais estudos sobre o tema, definindo também as ASD's no RN.

2.1 Desertificação - Metodologias de análise

Apesar da construção de um vasto arcabouço conceitual, a comunidade científica observou um direcionamento privilegiado dos estudos de desertificação no sentido da verticalização temática, de modo que não havia esforços significativos para a formulação de "sistemas" ou "metodologias" de análise. Neste contexto, alguns autores passaram a elaborar trabalhos voltados para a sistematização de indicadores de desertificação e de outras metodologias (MATALLO Jr., 2001).

O primeiro autor a tratar de indicadores de desertificação foi Vasconcelos Sobrinho (1978) que elaborou uma lista de 34 indicadores, divididos em 07 (sete) categorias: físicos, biológicos, agrícolas, uso da terra, assentamento das populações, biológicos humanos e de processo social. Autores como Sampaio et al (2005) afirmam que alguns dos indicadores listados por Vasconcelos Sobrinho foram explicados e outros apenas citados, de modo que não se sabe exatamente o que deve ser medido ou avaliado, tornando assim um sistema de difícil aplicação.

Rodrigues (1995) realizou um estudo das microrregiões homogêneas das áreas semiárida e subúmida seca do Nordeste brasileiro. Para isso elaborou uma metodologia, seguida pelo núcleo DESERT, que englobava 19 indicadores, divididos em físicos, biológicos e socioeconômicos.

As imagens de Sensoriamento Remoto tem sido outra ferramenta usada para a análise de áreas desertificadas. As imagens do Sensor Thematic Mapper (TM) do Satélite Landsat-5, podem estimar a extensão de áreas em processo de desertificação em determinadas localidades como afirmam Carvalho e Almeida Filho (2007). Segundo estes autores, o solo constitui o principal componente da resposta espectral nos sistemas sensores, porque o índice de cobertura vegetal do terreno nestes locais, em geral é menor do que 30%. Os solos claros ou avermelhados são mais frequentes em áreas degradadas, devido ao baixo teor de matéria orgânica e umidade; essas características favorecem a utilização de sensoriamento remoto nesse tipo de estudo, por permitirem caracterizar, com detalhe, mudanças de uso do solo e alterações na cobertura vegetal.

Outra metodologia existente é o Sistema de Monitoramento do Processo de Desertificação - SIGINDES MONITOR, adaptada por Jesus (2006), que, através de modelos "Standards e Tendências", procurou representar, de forma numérica e através de escalas, os processos naturais.

Sistemas de informação geográfica – SIG's têm sido utilizados para analisar áreas desertificadas, sendo um exemplo desta ferramenta o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA) que permite a caracterização e identificação de fatores que produzem situações de degradação ambiental. O site do DIS4ME inclui uma ferramenta interativa para o cálculo do ISA em um determinado local; destaca que, através de um SIG para calcular o ISA para um grande número de unidades de terra, é possível criar um mapa de áreas afetadas pela desertificação (BRANDT E GEENSON, 2008).

3 Materiais e métodos

Os municípios de Encanto e Francisco Dantas localizam-se na Mesorregião do Alto Oeste Potiguar, e apresentam, respectivamente, uma área de 125,75 e 187,1 km², equivalente a 0,58% da superfície estadual. Possuem altitude média acima dos 200 metros de altitude (IDEMA, 2003). (**figura 01**).

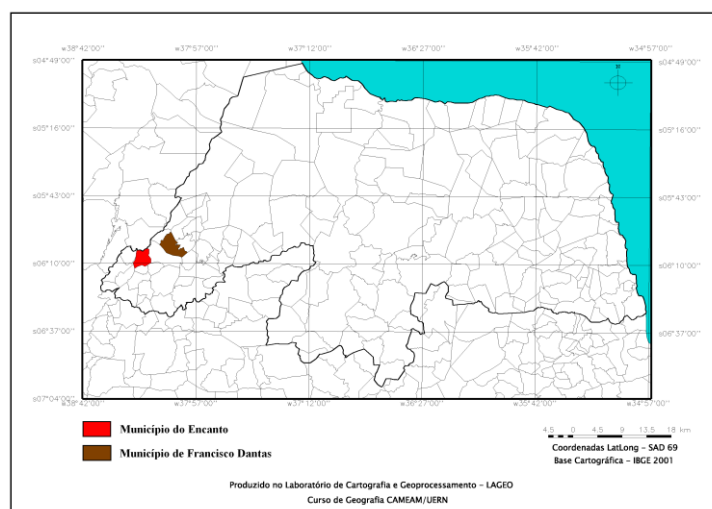


Figura 01: Mapa de localização dos municípios de Francisco Dantas e Encanto – RN.
Fonte: Laboratório de Cartografia e Geoprocessamento – curso de geografia CAMEAM/UERN

3.1 Sistema de Indicadores

Um indicador de desertificação alerta para a possibilidade de haver um processo de desertificação, mas não é certo que tal fenômeno ocorra, de modo que para discernir se uma área esta sofrendo ou não com este problema é necessário o uso intercalado de vários indicadores mensuráveis, atingíveis, relevantes, etc (BRANDT E GEENSON, 2008).

Neste sentido, utilizamos a proposta de um sistema básico de indicadores para a identificação e monitoramento dos processos de desertificação na América Latina e Caribe, elaborada por Vasconcelos e Matallo Jr. (2003), que dividem os indicadores em dois grandes grupos: INDICADORES DE DESERTIFICAÇÃO e INDICADORES DE SITUAÇÃO. Os primeiros podem indicar o fenômeno em nível ambiental, enquanto que os de situação identificam o fenômeno com base no clima e em aspectos socioeconômicos.

Foi realizada revisão bibliográfica sobre a temática em questão, bem como análise de dados do censo populacional de 2000 e 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), censo agropecuário de 2009 do IBGE; dados meteorológicos da Empresa de Negócios Agropecuários do Rio Grande do Norte (EMPARN), bem como de outros institutos: Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério de Minas e Energia (MME) e Departamento de Informática do SUS (DATASUS).

Outra importante material utilizado na pesquisa foi o Atlas das áreas susceptíveis a desertificação no Brasil do MMA (2007), que apresenta o perfil ambiental, produtivo e demográfico das áreas em processo de desertificação a partir da coleta de dados em diversos ministérios, órgãos e instituições públicas.

4 Discussão dos resultados

Os primeiros dados discutidos correspondem ao clima e a socioeconomia, que integram os indicadores de situação. Segundo Vasconcelos e Matallo Jr. (2003) os indicadores sociais e econômicos não podem ser considerados de desertificação porque condições macroeconômicas têm impacto em nível local; áreas susceptíveis a desertificação podem coexistir com indicadores que apresentem tanto bons quanto maus resultados; e a ação governamental pode modificar o comportamento de indicadores sociais sem que os padrões

de exploração e degradação de terras sejam modificados.

Em relação ao clima, as altas temperaturas e os baixos valores de pluviosidade que observamos na tabela 1, aliados às 2.700 horas de insolação anual que assolam o semiárido nordestino, determinam à alta taxa de evapotranspiração que em Francisco Dantas é de 1.600 mm ao ano e no Encanto é de 1.400 mm ao ano, configurando um déficit hídrico.

Tabela 1: Indicadores climáticos

Indicador: clima			Francisco Dantas			Encanto		
Temperatura média ao ano								
Máxima	Média	Mínima	36°C	28°C	21 °C	36° C	28°C	21°C
Precipitação (mm)- ano			600 a 800 (mm) ano			800 a 1.000 (mm) ano		
Umidade relativa do ar (%) ano			60 % ao ano			60 % ao ano		
Evapotranspiração mm ao ano			1.600 mm ao ano			1.400 mm ao ano		

Fonte: Empresa de negócios agropecuários do Rio Grande do Norte (EMPARN, 2010)

Outra característica climática é a ocorrência de secas intensas, pois a mesorregião do Alto Oeste potiguar localiza-se no espaço denominado “miolo do semiárido”, onde a faixa de frequência das secas é de 80 a 100% (MMA, 2007).

As áreas em estudo estão localizadas em terrenos de embasamento cristalino, cujos solos são pouco profundos e pedregosos, de modo que os lençóis são rasos e pouco volumosos e as águas superficiais e subterrâneas muito mineralizadas, por isso a existência de vários poços artesianos na região que usam dessalinizador. Observa-se que a concentração de chuvas em poucos meses do ano, associada à baixa permeabilidade do solo do terreno cristalino fazem com que os rios se esgotem rapidamente durante os períodos secos.

Essas características climáticas demonstram que o risco de estiagem nos dois municípios é elevado, de modo que ambos estão inseridos no Polígono das Secas, hoje denominado de semiárido nordestino.

Em relação aos indicadores sociais, como observamos na tabela 2, houve no município de Francisco Dantas uma diminuição da população total, pois em 2000 era de 3.021 habitantes e em 2010 totalizou 2.874. A desertificação pode ter sido um dos motivos pela qual isto tenha ocorrido, visto que muitos jovens de áreas semiáridas buscam novas oportunidades de emprego em cidades que lhes ofereçam melhores condições de vida.

Tabela 2: Dados demográficos e de desenvolvimento humano

Indicadores sociais		Francisco Dantas	Encanto
População total	2000	3.021	4.798
	2010	2.874	5.228
Mortalidade infantil*	2000	01	01
	2009	0	03
Taxa de alfabetização %	1991	40,74	46,36
	2000	55,05	61,63
Densidade demográfica	2000	16 hab/km ²	38,54 hab/km ²
	2010	16 hab/km ²	41 hab /km ²

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Departamento de informática do SUS (DATASUS)

* N°. de casos de óbito infantil para cada 1.000 nascidos-vivos.

De acordo com os dados obtidos no Sistema Único de Saúde (DATASUS), o número de óbitos infantis diminuiu em Francisco Dantas e aumentou no município de Encanto entre os anos de 2000 a 2009. Porém, observamos a baixa taxa de mortalidade em ambos, sendo este um indicador positivo para áreas estudadas. Segundo Vasconcelos e Matallo Jr. (2003) este indicador fornece um parâmetro sobre a qualidade de vida da população, servindo para que se acompanhe a situação social das áreas afetadas ou em risco de desertificação.

Em relação à educação, vemos que no ano de 1991, tanto o município de Francisco Dantas quanto o município do Encanto possuíam menos da metade de sua população alfabetizada. No ano 2000, a taxa de alfabetização aumentou, sendo este um avanço constatado na maior parte dos municípios das ASD's. Contudo, é importante notar que o

município de Francisco Dantas possui 55 % dos habitantes alfabetizados, abaixo da média destas áreas que está entre 60 e 70% (MMA, 2007).

Vasconcelos e Matallo Jr. (2003) afirmam que dados sobre nível educacional podem indicar a disponibilidade de uma população a aceitar novas informações incluindo tecnologias, podendo ajudar na formulação de políticas públicas sobre educação e de transferência de tecnologia.

De acordo com os autores, dada às condições de semi-aridez, a condição dos solos, a disponibilidade e capacidade de suporte da água na região Nordeste, a densidade demográfica igual ou superior a 20 hab/km² representa grande pressão sobre o meio ambiente. No município de Encanto a densidade é de 41 hab/km², sendo, portanto, acima da média. Porém, é necessário destacar que não há uma relação direta entre densidade demográfica e degradação, mas sabe-se que quanto maior a densidade demográfica menor é a capacidade de suporte do ambiente.

Acreditamos que um indicador que poderia ser atrelado ao sistema de indicadores e que não foi citado por Matallo Jr. é o Índice de desenvolvimento humano – IDH. Esse é obtido através do cálculo da média aritmética de 3 componentes: longevidade, educação e renda. O IDH varia de 0 a 1, podendo ser baixo (0 < 0,5), médio (0 < 0,8) e alto (0,8 = IDH = 1). Neste contexto, o município de Francisco Dantas possui IDH = 0,622 e Encanto IDH = 0,625, assim, ambos possuem IDH médio.

Nos aspectos populacionais, entendemos que a população potencialmente ativa (PPA) é a parcela da população composta por pessoas de 15 a 60 anos de idade, enquanto que os demais extratos são de população jovem (menos de 15 anos) e idosos (mais de 60 anos).

Ao observarmos o gráfico 01, percebemos que o número de jovens diminuiu no município de Encanto; já a população de idosos aumentou, demonstrando que está ocorrendo um processo de envelhecimento da população. Porém, isso não é uma particularidade da área, pois todo o país está sofrendo esse mesmo processo (IBGE, 2011).

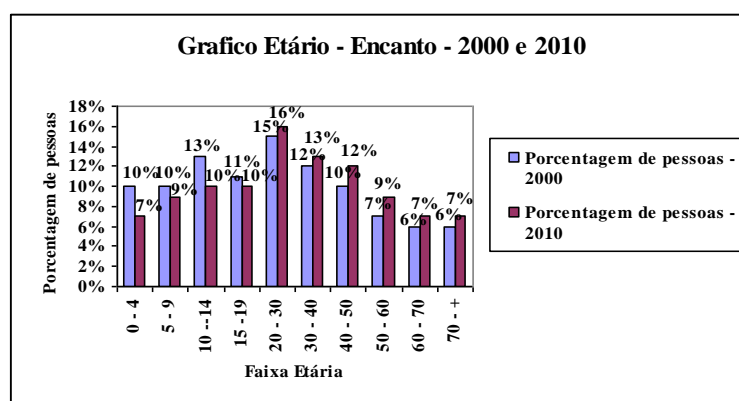


Gráfico 01: Percentual da faixa etária da população do Município do Encanto – RN.
 Fonte: IBGE (2000 e 2010).

Já em relação a renda per capita municipal, entende-se que é a renda média de cada pessoa que reside no município. Os dados do IBGE (2008) mostraram que a renda per capita dos municípios estudados era inferior ao salário mínimo mensal, que no ano citado correspondia a R\$ 415,00 (Tabela 03).

Tabela 3: Renda per capita por município.

Indicador	Francisco Dantas	Encanto
	2008	2008
Renda per capita	R\$ 386, 26	R\$ 341, 13

Fonte: IBGE, 2008

Esse indicador visa demonstrar a possibilidade de acesso a bens e serviços, porém, não pode ser usado de forma irrestrita para designar boa ou má qualidade de vida, e sim deve estar atrelado a outros indicadores como: intensidade da pobreza, IDH, etc. Notamos que o estudo deste indicador ajuda na formulação de políticas públicas de emprego e renda.

No que se refere ao uso do solo, de acordo com o gráfico 02, as atividades agrícolas, de pecuária e construções no meio rural do Encanto ocupam cerca de 4.175 hectares de terra (56% de toda a área). Concernente as áreas de matas e sistemas agroflorestais, têm-se 2.863 hectares, o que corresponde a 40% da área estudada. As terras degradadas e impróprias para as atividades pecuárias totalizam 217 hectares (3% da área).

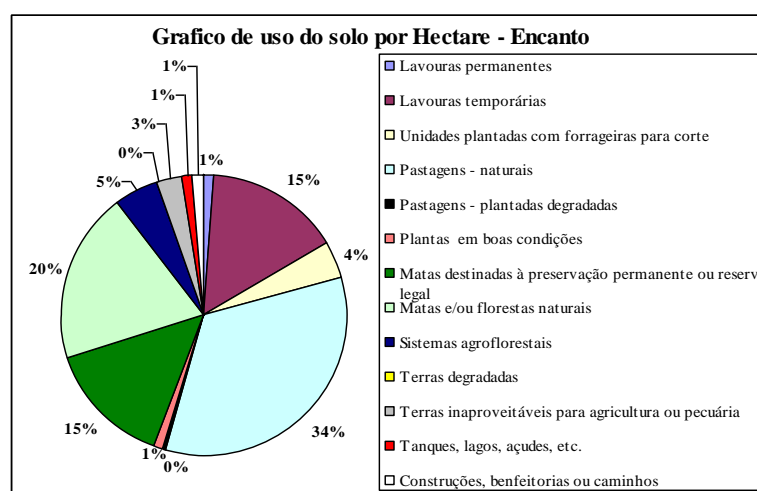


Gráfico 02: Uso do solo rural por hectare de terra – Encanto
Fonte: Censo agropecuário do IBGE (2009).

Segundo Sampaio (2005), a ordem de susceptibilidade de áreas degradadas segue como mínima para áreas de matas nativas e máxima nas culturas temporárias, onde o deslocamento do uso nesta ordem, traz maior risco de degradação. O autor acrescenta que a divisão entre matas e pastagens nativas não é nítida no semiárido nordestino, pois apesar de haver proporções de matas nativas, que devem corresponder às caatingas menos antropizadas serem perceptíveis, reconhece-se que nestas matas são colocados animais para pastar durante alguma época do ano.

Neste contexto, mesmo havendo uma relativa quantidade de áreas de matas nativas no Encanto, não se sabe ao certo se essas áreas estão preservadas ou sendo usadas para partejo de animais.

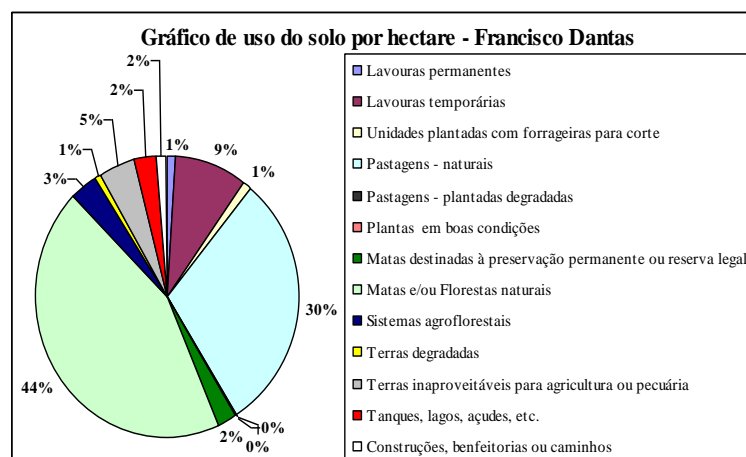


Gráfico 03: Uso do solo rural por hectare de terra – Francisco Dantas
Fonte: Censo agropecuário do IBGE (2009).

O gráfico 03 nos mostra que as áreas destinadas à agricultura, pastagens e outras atividades contabilizam 6.758 hectares de terra, o que equivale a 43% da área. Já as áreas de matas de preservação permanente, naturais e sistemas agroflorestais somam 7.891 hectares, ou seja, 49 % da área. No que concerne às terras degradadas ou impróprias para o cultivo, existem 844 hectares, equivalentes a 6% da área. Neste contexto percebemos que uma relevante área do município continua preservada com matas, mas é preocupante saber que 109 hectares das terras estão degradadas.

Para identificar as áreas suscetíveis a inundação, trabalharemos os indicadores que podem diagnosticar o fenômeno em nível ambiental, sendo relativos ao solo, vegetação e recursos hídricos.

No indicador rendimentos dos cultivos, observamos que os solos predominantes no município de Francisco Dantas e Encanto são os do tipo Argissolos vermelho-amarelo e Cambissolos. Estes solos são ricos em sais minerais, entretanto pobres em matéria orgânica, tendo uma aptidão agrícola restrita (possuem alta susceptibilidade a erosão) e são considerados inapropriados para lavouras e pastagens. A agricultura, neste caso, é extremamente dependente ao regime de chuvas.

Destacamos que esta alta susceptibilidade a erosão e salinização são dois dos principais processos formadores de áreas desertificadas.

Comparando a produção agrícola dos municípios estudados com as outras áreas das ASD'S observamos que a produção de algodão herbáceo, em grande parte das áreas, é menor que 5.000 toneladas, onde os dois municípios produzem dentro dos limites desta quantidade; no caso da banana a média para as áreas é de menos que 2.500 toneladas, como vemos na tabela 04, o município de Francisco Dantas produz 40 toneladas e Encanto 240 toneladas, dentro dos valores médios. Essa cultura possui grande importância para a subsistência dos pequenos produtores, porém a produção é baixa devido à sensibilidade da cultura a deficiência hídrica

No caso do milho, a produção média para o semiárido é de menos de 2.500 toneladas. Em ambos os municípios, esse é o produto mais cultivado, assemelhando-se as demais ASD's (MMA, 2007). Para outros produtos como cana-de-açúcar e arroz em casca não foram encontrados valores médios que pudessem servir de comparação (Tabela 04).

Tabela 4: Dados de produção agrícola

Agrícola	Francisco Dantas				Encanto			
	Toneladas	Área (ha)	Rend. (médio)	Valor (mil reais)	Toneladas	Área (hec.)	Rend. (kg por ha)	Valor (mil reais)
Banana	40	2	20.000	24	240	12	20.000	144

Arroz (em casca)	10	8	1.250	10	32	30	1.066	32
Cana-de-açúcar-	60	2	30.000	3	392	14	28.000	18
Feijão	96	320	300	130	96	320	300	125
Milho	256	320	800	108	280	400	700	119
Algodão herbáceo	4	5	800	4	2	3	666	2
Madeiras- carvão vegetal	5	-	-	3	4	-	-	2
Madeiras - lenha	13.570 m ³	-	-	115	22.570 m ³	-	-	192

Fonte: Censo agropecuário (IBGE, 2009).

Outros produtos como coco-da-baía, mamão, manga, goiaba, castanha de caju, batata doce, fava e tomate são produzidos nos municípios, porém sem grande expressividade.

A média de extração de carvão vegetal nas ASD's é de menos de 1.500 toneladas, estando ambos os municípios dentro da média. Já na extração de lenha, o município do Encanto retirou o equivalente a 22.570 m³, acima da média das áreas susceptíveis a desertificação que é de menos de 15.000 m³,

Fazendo uma comparação dos rendimentos dos cultivos entre os dois municípios, observamos que apesar do Encanto usar uma área maior bem como produzir mais toneladas, o rendimento médio (Kg por hectare) de seus cultivos é inferior ao município de Francisco Dantas. Esse fato pode indicar uma perda da fertilidade do solo em virtude de uma maior degradação pelo uso mais intenso.

Segundo Vasconcelos e Matallo Jr. (2003), os valores de produção, comparados com as médias da região semi-árida podem ser altos; médio e baixo. Deste modo, percebemos que a produção de Francisco Dantas e Encanto comparado às demais áreas semiáridas é média, e o rendimento dos cultivos é baixo.

No indicador rendimentos da pecuária, comparando o número de cabeças de cada espécie animal das ASD's com os valores dos 02 (dois) municípios pesquisados, percebemos que a maior parte da ASD's possui menos de 25.000 ou de 25.000 a 50.000 cabeças de efetivos bovinos. Quanto aos suínos, a média é de menos de 2.500 e 2.500 a 7.500 cabeças. Em relação ao número de caprinos e ovinos, a média das ASD's é de menos de 5.000 cabeças. Percebe, de acordo com a tabela 05, que os municípios de Francisco Dantas e Encanto estão dentro destes limites. Além destes animais também há eqüinos, asininos, muares, e aves, cujos dados médios para o semiárido não foram encontrados para efeito de comparação (Tabela 05).

Tabela 05: Dados sobre efetivos da pecuária.

Pecuária	Francisco Dantas		Encanto	
	Nº. de cabeças	Nº. de estabelecimentos	Nº. de cabeças	Nº. de estabelecimentos
Bovinos	4.451	181	4.653	282
Equinos	87	51	124	66
Asininos	170	105	124	120
Muares	61	40	93	81
Caprinos	694	25	486	60
Ovinos	1.081	44	963	60
Suínos	282	70	477	146
Aves	5.445	131	7.419	303

Fonte: Censo agropecuário do IBGE, 2009.

Observamos que nos municípios em estudo há o predomínio do “sistema tradicional de caatinga”, onde os animais são criados sem nenhum tratamento mais cuidadoso e vivem soltos, o que provoca uma baixa produtividade bem como um superpastejo, que dificulta o processo de renovação da vegetação.

No indicador cobertura vegetal vemos que, nos municípios estudados, a vegetação típica da caatinga apresenta pequeno porte e pouca densidade. Essas características ocorrem naturalmente, porém, são agravadas pelo desmatamento, pois é constante a retirada de lenha

como fonte energética para o cozimento de alimentos, bem como a prática da coivara, ou seja, a queima da vegetação para a limpeza da terra, facilitando, assim, a erosão do solo (**figuras 06, 07 e 08**).

É interessante destacar que as alterações do ambiente provocadas pelas atividades humanas são intensificadoras dos efeitos climáticos e promovem a degradação ambiental.

Os dados relacionados aos aspectos qualitativos da vegetação (diversidade das espécies, estratificação, espécies indicadoras, etc.) são importantes, pois permitem o monitoramento das fases iniciais da degradação (SAMPAIO, 2005). Porém, são poucos os dados desta natureza sobre a vegetação caatinga nas áreas estudadas.



Figuras 06 e 07: Vegetação caatinga no período seco e a retirada de lenha em Francisco Dantas – RN.
Foto: Jéssica Cristiane L. Maia (2008).

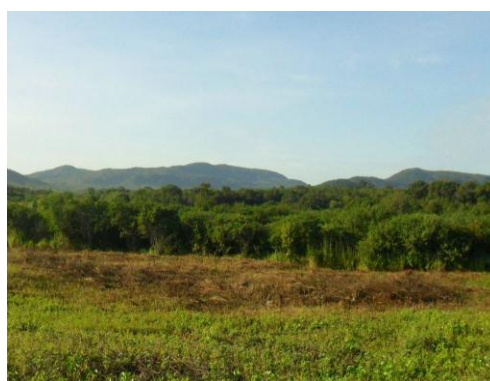


Figura 08: Prática da “coivara no município” do Encanto - RN.
Foto: Jéssica Cristiane L. Maia (2011).

Em relação a disponibilidade hídrica, de acordo com o Plano Nacional de Recursos Hídricos de 2006, elaborado pela Secretária de Recursos Hídricos – MMA/SRH, a vazão específica, ou seja, a vazão média de uma bacia por unidade de área, indica o potencial de produção de água de uma região. O cartograma da vazão específica das áreas susceptíveis a desertificação no país, mostrou que os municípios de Francisco Dantas e Encanto estão inseridos na porção cuja vazão é de 0,3 – 2,0 L/S por km² (**figura 09**). Sendo assim o potencial de produção de água é bastante reduzido nas áreas em estudo.

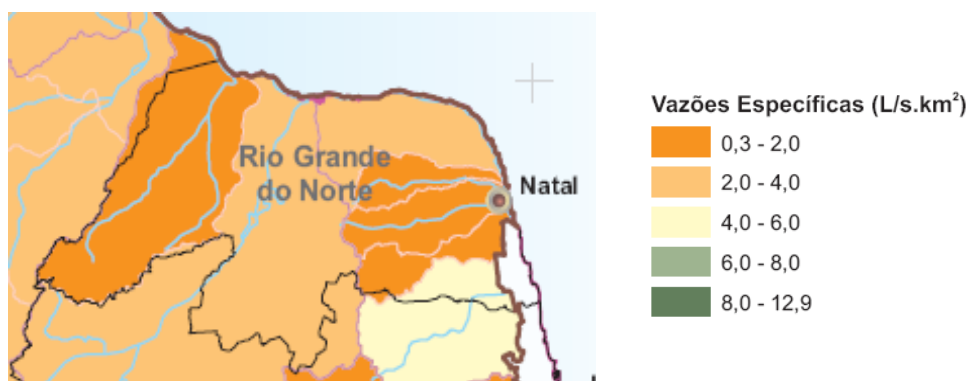


Figura 09: Recorte do cartograma de Vazão específica das áreas susceptíveis a desertificação do Brasil
Fonte: MMA/SRH, 2007.

O Atlas das ASD`s do Brasil (2007) mostra que os locais cuja vazão específica é baixa (praticamente em toda ASD) e a demanda de água é grande, são consideradas zonas de conflitos de usos de recursos hídricos, o que compromete as condições de vida das populações, em virtude de fatores como o baixo desenvolvimento econômico, as condições hídricas desfavoráveis, as altas taxas de evaporação e pouca precipitação.

5 Considerações finais

Como observamos no decorrer do artigo, fatores como o baixo regime pluviométrico, as secas constantes, as altas temperaturas, as altas taxas de evapotranspiração que causam déficit hídrico, as condições do solo para agricultura e pecuária, o envelhecimento da população, a renda per capita baixa, o mau uso do solo agrícola com retirada da vegetação e prática da *coivara*, a baixa produção e produtividade agropecuária, o potencial de produção hídrica baixo, entre outros, demonstram haver, nos municípios de Francisco Dantas e Encanto, fortes indicadores que levam a região como uma das áreas susceptíveis ao processo de desertificação.

Neste contexto, não apenas os fatores climáticos, mas as atividades antrópicas são causadoras de processos de degradação ambiental. As áreas estudadas merecem atenção imediata de autoridades governamentais, pois os impactos causados pelo processo de uso e ocupação nos moldes atuais poderão afetar o ambiente de tal modo que tais impactos negativos possam se tornar irreversíveis.

Observamos, ao longo da realização deste artigo, que o sistema proposto por Matallo Jr. mostrou-se eficaz em apontar indícios do processo de desertificação nas áreas em estudo, porém, notamos que há uma escassez de dados a respeito de diversos aspectos do semi-árido nordestino, sendo encontrados apenas estudos pontuais limitados a pequenos espaços-tempos. Essa ausência de informações deve ser resolvida para que avaliações mais aprofundadas possam ser realizadas.

Realçamos nosso interesse em elaborar um zoneamento econômico-ambiental nos municípios de Francisco Dantas e Encanto, em que será possível conhecer as áreas com uso inadequado do solo, observação das atividades que mais o degradam e monitoramento do avanço do antropismo.

6 Referências

BRANDT, J. GEENSON, N. Desertificação e Indicadores. In: Lucinda, Project Sumary.

Lucinda – **land care in desertification affected areas**: from science towards application. 2008. Disponível em: <http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/Leaflets/A2_Leaflet_PT.pdf>. Acesso em: 25 abr.2011

BRASIL. **IBGE cidades@**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em 24 abr. 2011.

CARVALHO, A.E. (et al). **Caracterização das áreas de ocorrência da desertificação**. Natal: S.N. 2000.

CARVALHO C. M. ALMEIDA-FILHO. R. Uso de imagens Landsat -TM para avaliar a extensão da desertificação na região de Gilbués, sul do estado do Piauí. XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil. **Anais...** 21-26 abril 2007, INPE, p. 4365-4372.

CAVALCANTI, E. MORGADO, M.T. Gênero e Desertificação – Uma abordagem necessária. In: SCHENKEL, C.; MATALLO Jr., H. (Orgs.). **Desertificação**. Brasília: UNESCO, 2003.

CONTI, J.B. O conceito de desertificação. Congresso brasileiro de geógrafos, 5. **Anais...** Curitiba, 1994, p.366-370.

SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE – DATASUS. **Mortalidade infantil**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/inf10RN.def>>. Acesso em 10 mai. 2011.

DUQUE, J.G. **Solo e água no polígono das secas**. Coleção mossoroense, volume CXLII, Mossoró 1980.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE – IDEMA. **Perfil do seu município de 2003**. Disponível em: <<http://www.idema.gov.rn>>. Acesso em: 15 ago. 2008

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Censo demográfico 2000**: características da população e dos domicílios – resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE 2003.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Censo demográfico 2010**: características da população e dos domicílios – primeiros resultados. Rio de Janeiro: IBGE 2011.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Censo agropecuário 2009**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

JESUS, A.A. **Ensaio de uso do Sistema Monitor SIGINDES no núcleo de desertificação de Gilbués – Piauí**. Monografia de Graduação em Engenharia Agrônoma. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília, 2006. 53 p.

Jornal “o Estadão de São Paulo”. **O ano de Euclides**. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/especiais/euclides-da-cunha-nas-paginas-do-estadao,55175.htm>>. Acesso em: 19 jan. 2011

LEMOS J.J.S. Desertificação no semi-árido brasileiro. In: **Revista Pesquisa em Foco**. São

Luís, v.5, n.5, p.33-46, jan-jun. 1997.

LEMOS, J. J. S. Desertificação e Pobreza no Semi-árido do Nordeste. In: OLIVEIRA, T. S., ASSIS Jr., R. M. et al (org). **Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido**. Minas Gerais: Editora Folha de Viçosa, 2000, p. 114-136.

MATALLO JUNIOR. H. A Desertificação no Brasil. In: OLIVEIRA, T. S. ASSIS Jr. R. M. et al (org). **Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido**. Minas Gerais: Editora Folha de Viçosa, 2000. p. 89-113.

MATALLO JUNIOR, H. **Indicadores de Desertificação: histórico e perspectivas**. Brasília: UNESCO, 2001.

MEDEIROS, G.L.D. **Desertificação do semi-árido nordestino: O caso da região do seridó Norte-Riograndense**. Programa regional de pós-graduação em desenvolvimento e meio ambiente - PRODEMA. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Curso de mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Mossoró/RN, 2004.

MELO, A. S. T. Desertificação: etimologia, conceitos, causas e indicadores. **Revista de Geografia**. Recife, v.17, n.1, p.49-56, jan./jun. 2001.

EMPRESA DE NEGÓCIOS AGROPECUÁRIOS DO RIO GRANDE DO NORTE – EMPARN. Meteorologia. Disponível em:
<<http://www.emparn.rn.gov.br/arquivos/metereologia/climatologia/tempmedia/anotmed.htm>>
. Acesso em: 17 mar. 2011.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. BELTRÃO, B. A et al (org). **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea estado do Rio Grande do Norte: diagnóstico do município de Francisco Dantas**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - Secretaria de Recursos Hídricos. **Panorama da Desertificação no estado do Rio Grande do Norte**. Natal – RN: MMA, 2005. p.78.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Recursos Hídricos – MMA/SBF. Plano nacional de recursos hídricos. In: **Panorama e estado dos recursos hídricos do Brasil**. v.1. Brasília: MMA, 2006.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. Secretária de Recursos Hídricos. **Atlas das áreas susceptíveis a desertificação do Brasil**. SANTANA, M.O. (org). Universidade Federal da Paraíba. Brasília: MMA, 2007.134p.

PAN-BRASIL - **CONHECENDO O PAN-Brasil**: Programa de ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca. Brasília, DF: Ministério do Meio ambiente. Secretaria de recursos Hídricos, 2006. 32p.

RODRIGUES, V. **Avaliação do quadro da desertificação no nordeste do Brasil: diagnóstico e perspectivas**. Brasília: IPEA, 1995. p.42.

RODRIGUES, V. Desertificação: Problemas e soluções. In: OLIVEIRA, T. S., ASSIS Jr., R. M. et al (org). **Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido**. Minas Gerais: Editora Folha de Viçosa, 2000, p. 137-164.

ROXO, M. J. Panorama Mundial da Desertificação. In: **Agricultura familiar e desertificação**. Actas do I Seminário Luso-brasileiro. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, p. 11-32.

SAMPAIO, E.V.S.B; ARAÚJO, M.S.B.; SAMPAIO, Y.S.B. Propensão à desertificação no semi-árido brasileiro. **Revista de Geografia**. Recife, v.22, n.2, 67-76, jul./dez. 2005.

SOBRINHO, J.V. O deserto brasileiro: projeto do trópico árido (1974) IN: **11º livro das secas**. Mossoró, RN: coleção Mossoroense, V.CCCV, 1985.

SOBRINHO, J.V. **Metodologia para a identificação de processos de desertificação**: manual de indicadores. Recife: SUDENE – DDL, PE, 1978.

UNEP. **A New assessment of the status desertification**. Control Bulletin, nº 20, 1991.

VASCONCELOS, R.R. MATALLO JR. H. Estimativas de perdas econômicas provocadas pelo processo de desertificação na região do semi-árido no NE. In: SCHENKEL, C.; MATALLO Jr., H. (Orgs.). **Desertificação**. Brasília: UNESCO, 2003.