



[Trabalho 822]
APRESENTAÇÃO ORAL

*MARIA IVONEIDE VITAL RODRIGUES; MARINA ROCHA DE SOUSA; PATRÍCIA
VERÔNICA PINHEIRO SALES LIMA.
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, FORTALEZA - CE - BRASIL;*

IES – Índice de Educação em Solos para os municípios do Território da Cidadania do Cariri, Ceará

IES - Soil Education Index for the cities of the Territory of Citizenship Cariri, Ceara

Grupo de Pesquisa: Desenvolvimento Rural, Territorial e Regional

Resumo

A educação em solos torna-se fundamental para as regiões propensas à degradação ambiental. Vários são os fatores que determinam a produtividade agrícola, tais como, educação, clima, tecnologia, tipos de solos etc., porém, a atual pesquisa teve como objetivo geral analisar a relação existente entre a utilização dos solos e o nível educacional da população do Território da Cidadania do Cariri localizado no sul do estado do Ceará e composto por vinte e oito municípios. Especificamente, a pesquisa levantou dados secundários sobre as condições educacionais e agrícolas relacionadas ao uso dos solos caririenses e analisou a situação desses indicadores no período de 2004 a 2009. Para alcançar tais objetivos, foi calculado o Índice de Educação em Solos (IES) e as taxas médias de crescimento no período analisado. Os resultados mostraram que os indicadores educacionais tiveram grande participação no IES, porém, deve-se atentar para as áreas plantadas com cultura de subsistência, pois, atuaram de forma menos expressiva e, possivelmente, tais áreas podem estar se tornando degradadas devido às práticas agrícolas inadequadas. Assim, a inobservância desse indicador nas políticas públicas pode acarretar diminuição das terras férteis e, conseqüentemente, sérios problemas sociais e econômicos.

Palavras-chave: Índice de Educação em Solos. Educação Ambiental. Produtividade agrícola.

Abstract

Education in soils it is essential for regions prone to environmental degradation. There are several factors that determine agricultural productivity, such as, education, climate, technology, soil types etc., However, the current research aimed at analyzing the



relationship between land use and educational level of the population of the Territory Citizenship Cariri located in the southern state of Ceara and consist of twenty-eight counties. Specifically, the survey collected data on secondary education and the conditions related to agricultural land use cariarienses and analyzed the situation of these indicators in the period 2004 to 2009. To achieve these goals, we calculated the Index Soil Education (ISE) and the average growth rates over the period analyzed. The results showed that the educational indicators had great participation in the ISE, however, attention should be paid to the areas planted with subsistence agriculture, therefore, acted in a less expressive and, possibly, such areas may be becoming degraded due to agricultural practices inadequate. Thus, the failure of this indicator in public policy can cause a decrease of fertile land and, consequently, serious social and economic problems.

Key Words: Soil Education Index. Environmental Education. Agricultural productivity.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Viana e Rodrigues (1999), o Nordeste do Brasil é a área mais vulnerável do País à incidência da degradação ambiental: meio ambiente frágil, fundamentado em grande parte sobre um embasamento cristalino, com solos rasos, com amplas zonas tropicais semi-áridas, forte pressão demográfica e, além das grandes secas periódicas que ocorrem nos sertões do Nordeste do Brasil e pioram ainda mais a situação rural, as atividades econômicas daquela área semi-árida, baseadas na pecuária extensiva e em práticas inadequadas, quer tradicionais quer modernas, de uso do solo agrícola, também são um forte fator para aumentar a degradação ambiental no Nordeste brasileiro.

Com esse cenário, o documento PAN-BRASIL (2004) reconhece a complexidade do problema ambiental e das medidas necessárias a sua superação, entendendo que as políticas e as ações essenciais a implantar no Nordeste brasileiro devem abordar a ampliação qualitativa e quantitativa do fortalecimento da agricultura familiar (destinada, entre outros aspectos, a promover o alcance da segurança alimentar) e a expansão quantitativa e qualitativa da educação formal, principalmente do ensino básico.

Dessa forma, percebe-se que deve existir uma relação entre a utilização dos solos e a educação e vale salientar que ao repassar os conteúdos educacionais ao homem do campo devem ser valorizadas as potencialidades sociais, ambientais e econômicas da região na intenção de ensinar o agricultor a conviver com o semi-árido. Nesse sentido, a convivência com o semi-árido possibilita que o homem do campo valorize mais a educação e a capacitação profissional, conseqüentemente, pode aprender a utilizar de forma mais racional e sustentável os recursos naturais essenciais a sua sobrevivência.

Como forma de levar uma educação mais contextualizada ao homem do campo, a Educação Ambiental surge como uma das alternativas para o reordenamento do uso e consumo dos recursos naturais, buscando, assim, o controle dos processos que levam à degradação e, dentre as atividades relacionadas à preservação ambiental, destacam-se as de preservação dos solos o qual é uma das bases fundamentais de qualquer sociedade além de estabelecer como imprescindível para os trabalhos que relacionam ao meio ambiente, pois sua constituição integra de forma sistêmica os demais elementos naturais (ROCHA e PORTO, 2010).



Diante disso, a educação ambiental deve estar voltada, principalmente, à educação em solos porque, conforme Becker (2005), o estudo científico dos solos, a aquisição e a disseminação de informações do papel que exerce na natureza e sua importância na vida do homem são condições primordiais para sua proteção e conservação além de ser uma garantia de manutenção de ambiente sadio e sustentável.

Vale salientar que Muggler; Pinto Sobrinho; Machado (2006) defendem que a educação em solos é indissociável da educação ambiental além de trazer o significado da importância do solo à vida das pessoas e, portanto, da necessidade de sua conservação e do seu uso e ocupação sustentáveis.

Dessa forma, conforme Becker (2005), é necessário desenvolver e fomentar a sensibilização das pessoas, individual e coletivamente, em relação ao solo, no âmbito de uma concepção que considere o princípio da sustentabilidade, na qual os valores e atitudes de desvalorização do solo possam ser revistos e (re)construídos. E, em comum acordo com Muggler *et al* (2004), o solo é um componente essencial do meio natural e humano, está extremamente presente na via do ser humano e como tal pode ser usado como um instrumento fundamental para a educação ambiental.

Sabe-se que o estado do Ceará representa 9,58% da área do Nordeste e 1,75% do território brasileiro, correspondendo a uma área de 148.826 km² com uma população de, aproximadamente, 8.452.381 de habitantes, em 2010, conforme Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Segundo Leite *et al* (1992), essa unidade federativa tem 92% de seu território inserido na área semi-árida do Nordeste do Brasil ou dentro das isoietas com menos de 800mm de chuvas anuais e a sua economia é baseada em modelo inadequado e predatório dos recursos naturais, de modo que tal exploração, sem consciência de preservação, põe em torno de 25.483 km², correspondentes a 17,7% da superfície total do Estado sob um perigoso processo de desertificação. De acordo com Leite *et al* (1994), os fatores principais que têm contribuído para os processos de desertificação no Estado do Ceará são: práticas agrícolas primitivas; altas densidades demográficas; intensas atividades pastoris em ecossistemas frágeis (trópico semi-árido); desmatamento sem controle; irrigação inadequada; e queimadas.

Destaca-se ainda que o estado do Ceará detém, aproximadamente, 93% de seu território inserido na região do semi-árido e possui três tipos preponderantes de solo: neossolos, com maior ocorrência, 35,96%; os argissolos, com 24,67%; e os luvisolos, com 16,72% da área total do Estado. Vale salientar que esses solos possuem pouca profundidade, deficiências hídricas, pedregosidade e, principalmente, susceptibilidade à erosão (IPECE, 2008).

Diante do exposto, verifica-se a importância de políticas públicas com uma visão mais participativa e democrática buscando, com isso, atender às diversas reivindicações da população cearense. Dentre as inúmeras reivindicações, a capacitação profissional, principalmente, na zona rural, tornou-se fundamental para uma melhor utilização dos recursos naturais.

Depreende-se, então, que existe um número considerável de municípios afetados por processos de desertificação no estado do Ceará e que este número pode aumentar se não forem levados em conta os diferentes fatores que provocam o fenômeno, conseqüentemente, isto deve acarretar maior preocupação por parte do governo e de entidades de pesquisa, para se esclarecer o fenômeno à população de forma objetiva (VIANA e RODRIGUES, 1999) além de desenvolver políticas públicas para que o homem



rural aprenda a desenvolver técnicas que possam conviver com o semi-árido e, assim, compreender os fenômenos climáticos e geofísicos como uma condição natural, portanto, deve-se conhecer, aprender e a reaprender a conviver com a sua lógica ecossistêmica (FALCÃO e FALCÃO, 2008).

Para minimizar os problemas da não sustentabilidade dos recursos naturais, principalmente, relacionados aos econômicos e sociais, e com o objetivo de reduzir os níveis de pobreza, gerar emprego e renda e promover ações para enfrentar as desigualdades sociais e econômicas, o governo federal brasileiro lançou, em 2008, o Programa de Territórios da Cidadania que, segundo MDA (2009), representa

um conjunto de ações em regiões e sub-regiões onde os investimentos públicos e privados não têm sido suficientes para garantir o atendimento às necessidades básicas da população, bem como para acelerar processos locais e sub-regionais que ampliem as oportunidades de geração de renda de maneira desconcentrada e com a observância da sustentabilidade em todas as suas dimensões.

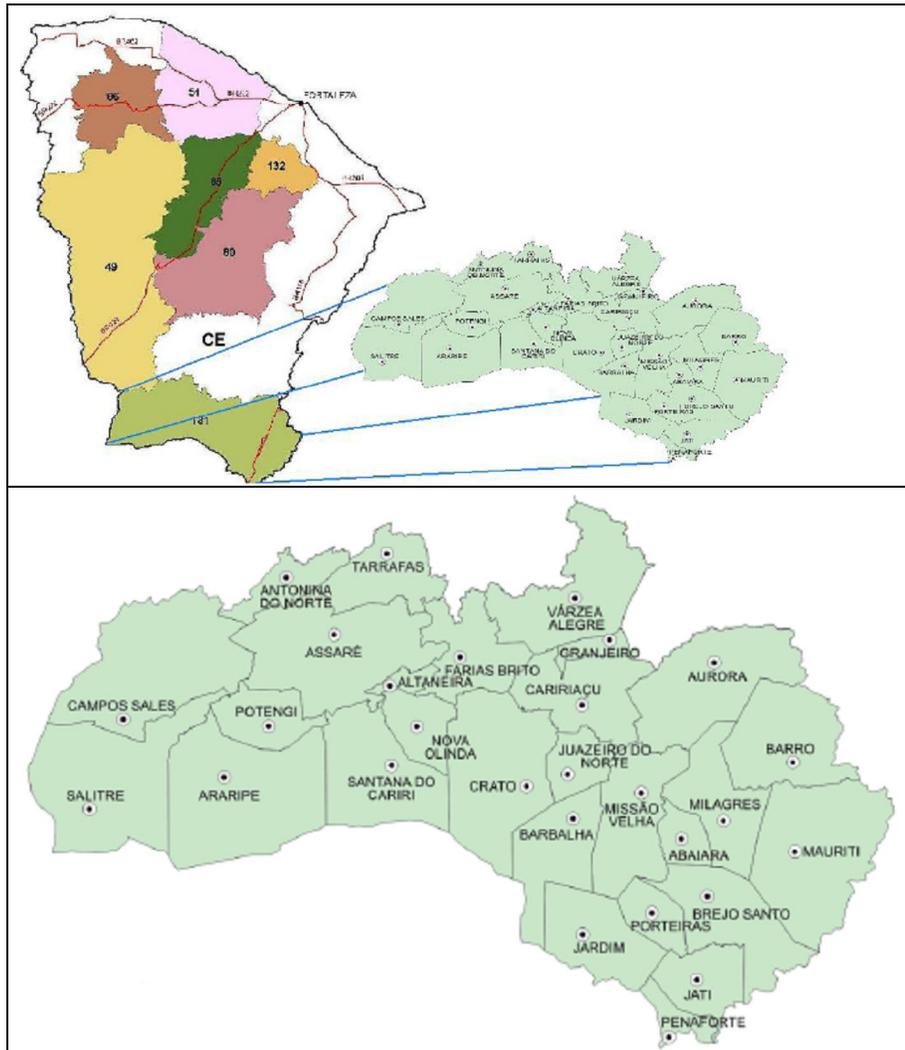
Com esse novo ordenamento territorial, o estado do Ceará possui 115 municípios distribuídos em sete Territórios da Cidadania: Inhamuns-Crateús, Itapipoca, Sertão Central, Sertões de Canindé, Sobral, Cariri e Baturité. Segundo Veiga (2008), esse novo ordenamento territorial visa organizar o processo de desenvolvimento como alternativa ao comportamento dos mercados que tangem os residentes a se deslocarem para encontrar oportunidades de trabalho e geração de renda.

Diante do exposto, a atual pesquisa, consciente de que outros fatores, tais como, clima e novas tecnologias, podem influenciar na produtividade agrícola, tem como objetivo central analisar a relação existente entre a utilização dos solos e o nível educacional da população do Território da Cidadania do Cariri por meio de um índice sintético elaborado. Especificamente, a pesquisa objetiva levantar dados secundários sobre as condições educacionais e agrícolas relacionadas ao uso dos solos caririenses dos municípios inseridos no Território da Cidadania do Cariri e analisar a situação dos indicadores de utilização dos solos e dos indicadores educacionais da área de estudo no período de 2004 a 2009.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo e origem dos dados

Na atual pesquisa, foi analisado o Território da Cidadania do Cariri por possuir 28 municípios inseridos nesse programa governamental. Segundo Brasil (2010), o Território da Cidadania do Cariri corresponde a uma área de 16.350,4km² localizado na região sul do Estado do Ceará, zona semi-árida, tendo como limites ao sul, o estado de Pernambuco; a oeste, o estado do Piauí; a leste, o estado da Paraíba e ao norte, os municípios de Aiuaba, Saboeiro, Jucás, Cariús, Cedro, Lavras da Mangabeira e Ipaumirim (Figura 1).



Fonte: MDA/SDT, 2009 citado em BRASIL, 2010.

Os municípios desse território da cidadania estão divididos em três micro-territórios (BRASIL, 2010):

- **Micro-Território Cariri Central**, com uma área de, aproximadamente, 5.099,7km², formado por Abaiara, Barbalha, Caririçu, Crato, Farias Brito, Grangeiro, Jardim, Juazeiro do Norte, Missão Velha e Várzea Alegre;
- **Micro-Território Cariri Leste**, que possui uma área de, aproximadamente, 4.656,1km², com os municípios de Aurora, Barro, Brejo Santo, Jati, Mauriti, Milagres, Penaforte e Porteiras;
- **Micro-Território Cariri Oeste**, com uma área de, aproximadamente, 5.186,1km², é formado pelos municípios de Altaneira, Antonina do Norte, Araripe, Assaré, Campos Sales, Nova Olinda, Potengi, Salitre, Santana do Cariri e Tarrafas



Vale salientar que o Território da Cidadania do Cariri é favorecido com solos do tipo latossolos, terra roxa e argissolos vermelho amarelo, vocacionados para diferentes tipos de culturas agrícolas, desde que sejam atendidas as condições de drenagem e os requisitos de conservação. Os solos se adequam ao cultivo de frutíferas, culturas anuais de ciclo curto, hortaliças e capineiras (BRASIL, 2010).

Em 2009, conforme expressa o Anuário Estatístico do Ceará de 2010, o perfil do Ensino Fundamental no Território do Cariri era composto por um número total de matrículas de 176.193 estudantes, dos quais 98.029 freqüentavam o Ensino Fundamental I (1° ao 5° ano) e 78.164, o Fundamental II. Essa diferença, segundo BRASIL (2010) ocorre devido ao trabalho das crianças, principalmente na zona rural e à migração sazonal das famílias, quando elas mudam de cidade ou região na época das colheitas de café e cana-de-açúcar, por exemplo. Outro motivo apontado foi o fechamento de escolas na zona rural, muitas vezes por conta do número reduzido de estudantes e a necessidade de nucleação, ou seja, quando esses alunos de diferentes distritos são reunidos em uma escola com maior estrutura, dificultando o acesso dos estudantes, que, nesta faixa etária, ainda são dependentes de seus responsáveis.

Os dados utilizados na pesquisa para o Território da Cidadania do Cariri são de origem secundária e retirados do sítio eletrônico do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) e de suas publicações que determinam o Índice Municipal de Alerta (IMA) o qual se tornou um instrumento para orientações preventivas sobre adversidades climáticas no estado do Ceará. Os indicadores selecionados correspondem ao período de 2004 a 2009 e foram classificados em dois grupos:

- a) **Utilização dos solos:** reflete o quanto dos solos do município estão sendo cultivados; é representado pelo percentual do valor da produção agrícola por hectare, pelo percentual do valor da produção agrícola por habitante, pelo percentual de área plantada com cultura de subsistência e, por último, pelo percentual da perda de safra;
- b) **Nível Educacional:** é o indicador que pode medir o grau de instrução do município; é representado pelas taxas: de escolarização, de aprovação, de distorção idade/série e de abandono no ensino fundamental, pois, é nessa fase de ensino que os habitantes recebem uma maior quantidade de informações sobre o conhecimento formal além de, provavelmente, tornar-se um formador de opiniões ao passar seus conhecimentos aos familiares.

2.2 Métodos de análise

2.2.1 Cálculo do Índice de Educação em Solos

A relação entre o nível educacional e a utilização dos solos do Território da Cidadania do Cariri foi analisada a partir de dois índices: índice de uso dos solos (IS) e índice educacional (IE). Primeiramente, para alcançar esse objetivo, a pesquisa padronizou os indicadores selecionados com o objetivo de possibilitar a comparação e agregação dos mesmos, pois, são expressos em grandezas diferentes,



$$I_{rij} = \frac{I_{ji} - I_{jp}}{I_{jm} - I_{jp}} \quad (1)$$

Sendo:

I_{rij} = Valor padronizado do indicador j no i -ésimo município;

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

I_{jp} = Valor do indicador j no município em pior situação;

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

Os índices municipais de utilização dos solos e educacional do Território da Cidadania do Cariri foram obtidos através da fórmula:

$$I_{wij} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n I_{rij} \quad (2)$$

Sendo:

I_{wij} = Índice de Educação em Solos segundo o aspecto w no i -ésimo município do Território da Cidadania do Cariri

w = aspectos analisados¹ (Índice de uso dos solos – IS e Índice educacional – IE)

i = municípios inseridos no Território da Cidadania do Cariri

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

O Índice de Educação em Solos (IES) referente ao Território da Cidadania do Cariri como um todo foi obtido através de:

$$IES_y = \frac{1}{m} \sum_{n=1}^m I_{wij} \quad (3)$$

Sendo:

IES_y = Índice de Educação em Solos segundo o aspecto analisado w no y -ésimo município.

Para identificar a contribuição de cada indicador no Índice de Educação em Solos do município foi utilizada a seguinte fórmula:

¹ Este procedimento é semelhante ao adotado pelo IPECE no cálculo do Índice Municipal de Alerta.



$$C_{jwy} = \frac{1}{n} \left(\frac{\sum_{i=1}^m I_{rij}}{m} \right) \times 100 \quad (4)$$

Sendo:

C_{jwy} = contribuição do j -ésimo indicador no Índice de Educação em Solos segundo o aspecto w no y -ésimo município

2.2.2 Cálculo das Taxas Médias de Crescimento

Para analisar a situação dos indicadores de uso dos solos e dos indicadores educacionais da área de estudo no período de 2004 a 2009 foram utilizadas técnicas estatísticas apropriadas que permitiram descrever os problemas e conflitos locais e, em seguida, foi realizada uma análise dinâmica do comportamento do indicador avaliado a partir do cálculo de taxas de crescimento. Quanto ao cálculo das taxas médias geométricas de crescimento foi adotada a expressão empregada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística:

- **Taxa Média de Crescimento Anual**

$$i = \left(\sqrt[n]{\frac{P_{(t+n)}}{P_{(t)}}} - 1 \right) * 100 \quad (5)$$

- **Taxa Média de Crescimento no Período**

$$i = \left(\frac{P_{(t+n)}}{P_{(t)}} - 1 \right) * 100 \quad (6)$$

Sendo:

i = taxa média de crescimento anual;

$P_{(t+n)}$ = valor do indicador no período $t + n$;

$P_{(t)}$ = valor do indicador no período t ;

n = intervalo de tempo entre o período analisado.

Por último, as estatísticas descritivas auxiliaram na comparação dos indicadores da região estudada. Trata-se, ainda, de uma forma de simplificar e facilitar interpretações baseadas em um conjunto de dados quantitativos. Foram adotadas medidas de posição (média, mediana e quartis) e medidas de dispersão (desvio padrão, coeficiente de variação, mínimo e máximo).



3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados os resultados da pesquisa, iniciando com o Índice de Educação em Solos (IES) com a análise de seus principais fatores educacionais e utilização da terra no Território da Cidadania do Cariri (TCC). Em seguida, são expostos os resultados da dinâmica do comportamento dos indicadores que compuseram o IES. Vale destacar que os valores aqui obtidos não possibilitam a mensuração do grau de educação em solos no TCC, mas permitem identificar os principais fatores em cada aspecto analisado.

Para Lima *et al* (2008), estudos recentes sobre o crescimento econômico apontam o capital humano como um fator determinante, uma alavanca, para o desenvolvimento de um país e, de acordo com a teoria do capital humano, a educação eleva os rendimentos, pois, proporciona a aquisição de habilidades e conhecimentos que, por sua vez, elevam as possibilidades de produção e bem-estar pessoal. Fazendo-se um contraponto do capital humano com os recursos naturais (no caso da pesquisa, os solos), sabe-se que, conforme IICA (2011), os tipos de solo influenciam diretamente as características socioeconômicas e ambientais de uma região, pois interferem nas atividades econômicas aí praticadas, nos níveis de produtividade obtidos, na capacidade de retenção de água, entre outros fatores associados à qualidade de vida da população e, além disso, saliente-se que a escolaridade afeta diretamente as habilidades do trabalhador e aumenta a sua produtividade. Logo, identificar a relação existente entre a educação e as diferentes formas de utilização dos solos pode acarretar maiores conhecimentos à população e, como consequência, elevar o capital humano de uma região além de elevar a preservação e conservação dos recursos naturais.

Nesse contexto, de todos os indicadores que constituíram o Índice de Educação em Solos (IES), os fatores educacionais tiveram maior participação na composição do IES, destacando-se a taxa de aprovação no ensino fundamental como principal fator (Tabela 1). Por outro lado, o percentual de área plantada com culturas de subsistência foi o indicador menos expressivo, com exceção no que foi observado nos municípios de Barbalha, Crato e Potengi (Tabela 1). Vale destacar que tais municípios também apresentaram uma dinâmica negativa no comportamento do referido indicador conforme se verifica nas taxas de crescimento na Tabela 2. Logo, esses municípios devem repensar em suas formas de explorar os recursos naturais na tentativa de reconhecer que a agricultura adquiriu novas conotações, associadas não apenas ao aspecto produtivo, mas também à conservação dos recursos naturais e dos territórios rurais, à manutenção da segurança alimentar, conservação da agrobiodiversidade e ao fomento a outras atividades produtivas (GAVIOLI e COSTA, 2011). Com esse pensamento, constata-se que a educação deve exercer forte influência na utilização dos solos, permitindo que a população realize práticas agrícolas sustentáveis voltadas para a conservação dos solos.



TABELA 1 - Contribuição percentual de cada indicador analisado no IES dos municípios do Território da Cidadania do Cariri.

Município	IES	Valor da Produção agrícola por hectare	Valor da Produção agrícola por habitante	% de área plantada com culturas de subsistência	% Perda de safra	Taxa de escolarização líquida no Ensino Fundamental	Taxa de aprovação no Ensino Fundamental	Taxa de distorção idade/série no Ensino Fundamental	Taxa de abandono no Ensino Fundamental
Abaiara	0,53	7,34	5,26	1,91	23,37	15,39	0,00	23,37	23,37
Altaneira	0,60	2,54	3,18	4,48	20,68	20,49	20,68	7,83	20,12
Antonina do Norte	0,33	0,00	4,65	7,58	8,50	0,03	37,54	25,16	16,55
Araripe	0,58	9,46	10,72	2,23	17,14	16,02	21,72	10,27	12,44
Assaré	0,46	2,10	5,66	5,59	7,47	14,15	27,18	16,67	21,18
Aurora	0,40	5,46	8,98	0,99	9,09	9,58	29,27	21,07	15,56
Barbalha	0,68	18,35	2,00	18,35	10,28	6,99	14,93	16,46	12,64
Barro	0,43	6,02	8,98	1,14	16,50	19,22	22,60	8,74	16,81
Brejo Santo	0,46	8,60	6,43	2,64	0,75	16,45	24,88	19,38	20,87
Campos Sales	0,43	1,79	4,56	3,57	9,43	16,11	28,99	11,35	24,20
Caririáçu	0,49	8,48	6,11	2,16	25,52	12,67	21,60	10,39	13,07
Crato	0,54	14,37	1,65	14,88	8,75	12,76	18,47	12,14	16,99
Farias Brito	0,52	4,37	3,68	5,54	12,71	19,39	23,92	16,76	13,64
Granjeiro	0,51	11,75	12,36	4,64	11,95	16,88	24,52	0,28	17,62
Jardim	0,52	12,48	5,90	1,42	20,76	16,95	24,11	4,46	13,91
Jati	0,59	8,85	11,49	0,71	0,93	18,66	20,77	19,32	19,27
Juazeiro do Norte	0,49	13,49	0,00	4,22	25,43	13,81	9,92	15,55	17,57
Mauriti	0,60	5,12	12,06	1,68	15,69	18,98	17,35	9,69	19,43
Milagres	0,48	6,66	6,24	2,32	6,62	14,40	19,45	24,26	20,04
Missão velha	0,58	18,11	9,76	5,45	12,00	12,11	13,83	14,25	14,49



Agricultura e Desenvolvimento Rural com Sustentabilidade

Município	IES	Valor da Produção agrícola por hectare	Valor da Produção agrícola por habitante	% de área plantada com culturas de subsistência	% Perda de safra	Taxa de escolarização líquida no Ensino Fundamental	Taxa de aprovação no Ensino Fundamental	Taxa de distorção idade/série no Ensino Fundamental	Taxa de abandono no Ensino Fundamental
Nova Olinda	0,58	2,10	3,04	1,93	20,66	21,60	19,08	13,35	18,23
Penaforte	0,47	8,95	7,50	1,45	0,00	12,20	26,67	18,12	25,11
Porteiras	0,47	10,23	10,24	2,82	0,90	17,43	20,71	19,85	17,82
Potengi	0,35	6,34	9,73	11,78	36,08	0,00	36,08	0,00	0,00
Salitre	0,55	10,55	22,83	1,96	16,97	6,29	22,08	11,84	7,49
Santana do Cariri	0,59	8,61	6,04	4,66	18,10	14,69	18,04	10,56	19,31
Tarrafas	0,34	0,51	8,13	4,32	2,25	13,34	32,64	25,44	13,38
Várzea Alegre	0,50	5,60	3,21	0,00	8,24	20,45	21,98	15,82	24,70

Fonte: Resultados da pesquisa, 2012.



Na Tabela 2 constam as taxas de crescimento (média anual e no período) dos indicadores de utilização dos solos analisados. Considerando o Território da Cidadania do Cariri como um todo, o pior desempenho foi verificado no percentual de área plantada com culturas de subsistência o qual sofreu uma queda de 3,86% no período 2004 a 2009. Nos municípios de Altaneira, Antonina do Norte, Assaré, Crato e Potengi essa redução, respectivamente, foi de 10,87%, 12,66%, 12,19%, 17,12% e 19,38%, provavelmente, esses municípios têm destinado sua plantação às culturas comerciais ou a outras atividades diferentes da agricultura ou, ainda, o que seria pior, essas áreas têm se tornado propensas à degradação ambiental e proporcionando uma diminuição da fertilidade dos solos. Conforme Cruz *et al* (2008), as culturas de subsistência geralmente são praticadas pelos agricultores mais pobres que, na maioria das vezes, adotam práticas inadequadas para o uso do solo, assim, os autores consideram esse indicador como um fator de degradação do meio ambiente. Vale destacar que no município de Barbalha houve um aumento de 15,89% na relação de área plantada com culturas de subsistência no mesmo período analisado. Assim, o aumento desse indicador pode ser preocupante para as autoridades locais, pois, futuramente, as terras férteis podem diminuir ou podem tornar-se degradadas e, como consequência, trazer sérios problemas sociais e econômicos.

Quanto ao valor da produção agrícola por habitante, o Território da Cidadania do Cariri apresentou um incremento de 142,16% no período de 2004 a 2009 (Tabela 2). O município de Jati apresentou os melhores percentuais em valor da produção agrícola por hectare (463,77%) e valor da produção agrícola por habitante (557,12%) com um decréscimo de apenas 1,69% das áreas destinadas à plantação com cultura de subsistência e um decréscimo de 49,82% no percentual de perdas de safra. Nota-se que, mesmo com os melhores indicadores para a produtividade agrícola, o município ainda perdeu quase 50% da safra, possivelmente, devido a fatores climáticos, pois, esse mesmo município apresentou, também, um decréscimo de 81,26% e 76,93%, respectivamente, na taxa de abandono e na taxa de distorção idade/série no ensino fundamental (Tabela 3). Como a distorção idade/série reflete a proporção de jovens e crianças que se encontra em atraso escolar constata-se que, o município de Jati passou a contar com uma população mais instruída em sua faixa etária, proporcionando um maior nível educacional da população, implicando, provavelmente, em uma melhor consciência e utilização dos recursos naturais. Contudo, deve-se ainda criar políticas públicas para melhorar ainda mais esses indicadores, pois, como os mesmos refletem melhorias sociais e, possivelmente, econômicas, assim, ao atual desempenho desse município no setor agrícola deve estar associado a outros fatores, como por exemplo, a tecnologia, proporcionando a elevação na produtividade agrícola e, conseqüentemente, aumento no bem-estar social.

TABELA 2 - Taxas de crescimento dos Indicadores de Utilização dos solos nos municípios do Território da Cidadania do Cariri, no período 2004 a 2009 (%).

Município	% do Valor da Produção agrícola por hectare		% do Valor da Produção agrícola por habitante		% de área plantada com culturas de subsistência		% Perda de safra	
	Taxa de crescimento anual	Taxa de crescimento no período	Taxa de crescimento anual	Taxa de crescimento no período	Taxa de crescimento anual	Taxa de crescimento no período	Taxa de crescimento anual	Taxa de crescimento no período
Abaiara	14,37	123,76	6,03	42,13	-0,35	-2,06	-100,00	-100,00
Altaneira	10,80	85,07	24,31	269,02	-1,90	-10,87	-100,00	-100,00



Antonina do Norte	14,62	126,78	15,66	139,37	-2,23	-12,66	-11,13	-50,74
Araripe	12,61	103,94	18,32	174,44	-1,10	-6,43	-23,20	-79,47
Assaré	19,62	193,02	14,43	124,55	-2,14	-12,19	-10,19	-47,52
Aurora	16,58	151,06	20,87	211,79	-0,03	-0,15	-6,08	-31,37
Barbalha	5,32	36,50	2,51	16,03	2,49	15,89	-15,31	-63,09
Barro	13,77	116,90	8,92	66,93	-0,17	-1,03	-9,70	-45,77
Brejo Santo	8,55	63,63	25,08	282,85	0,44	2,64	-11,52	-52,01
Campos Sales	7,66	55,71	13,45	113,23	-1,09	-6,38	-6,97	-35,19
Caririaçu	11,68	94,02	14,32	123,22	-0,11	-0,64	-100,00	-100,00
Crato	10,23	79,38	13,64	115,32	-3,08	-17,12	-0,64	-3,80
Farias Brito	8,38	62,07	19,29	188,15	-1,63	-9,42	-9,14	-43,74
Granjeiro	19,98	198,29	29,79	378,01	0,65	3,98	-13,23	-57,31
Jardim	24,02	263,91	26,38	307,42	-0,14	-0,82	-33,56	-91,40
Jati	33,41	463,77	36,86	557,12	-0,28	-1,69	-10,86	-49,82
Juazeiro do Norte	17,13	158,20	12,75	105,48	-0,28	-1,67	-100,00	-100,00
Mauriti	9,32	70,68	12,11	98,56	-0,25	-1,50	-18,19	-70,01
Milagres	15,91	142,54	22,06	230,68	-0,19	-1,11	-3,43	-18,90
Missão velha	19,38	189,50	20,83	211,22	1,17	7,22	-19,01	-71,79
Nova Olinda	9,70	74,30	19,43	190,14	-0,85	-5,02	-38,46	-94,57
Penaforte	28,91	358,83	26,74	314,52	-0,40	-2,39	-7,91	-38,99
Porteiras	11,63	93,49	18,26	173,53	0,30	1,82	-8,58	-41,64
Potengi	24,99	281,22	21,93	228,57	-3,53	-19,38	-100,00	-100,00
Salitre	16,10	144,92	20,09	199,97	-0,69	-4,06	-18,95	-71,66
Santana do Cariri	12,86	106,67	26,61	311,96	-0,43	-2,53	-24,27	-81,14
Tarrafas	13,27	111,23	6,86	48,89	-1,21	-7,05	-0,14	-0,86
Várzea Alegre	6,32	44,47	15,88	142,16	0,15	0,93	-9,57	-45,30
Território da Cidadania do Cariri	13,77	116,85	18,30	174,10	-0,65	-3,86	-14,14	-59,94

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2012.

Considerando-se o Território da Cidadania do Cariri como um todo, a Tabela 3 mostra que os piores desempenhos nos indicadores educacionais selecionados foram a taxa de escolarização e a taxa de aprovação no ensino fundamental apresentando uma elevação de apenas 3,84% e 18,22% no período de 2004 a 2009, respectivamente. Analisando-se os indicadores taxa de distorção idade/série e taxa de abandono, o Território da Cidadania do Cariri apresentou melhorias significativas com um decréscimo de 54,78% e 68,28%, respectivamente, apontando que uma quantidade maior de alunos está cursando a série correta para sua faixa etária e um número cada vez menor de alunos está abandonando seus estudos, provavelmente, devido aos programas governamentais assistencialistas. Esses números poderiam ser melhores, caso houvesse políticas públicas eficazes para fixar o homem do campo em sua terra natal, mas, conforme Brasil (2010), esse cenário educacional de abandono ocorre devido ao trabalho das crianças, principalmente na zona rural e à migração sazonal das famílias, quando elas mudam de cidade ou região na época das colheitas de café e cana-de-açúcar, por exemplo, e, além disso, vale destacar o



fechamento de escolas na zona rural, muitas vezes por conta do número reduzido de estudantes e ocorre a necessidade de nucleação, ou seja, quando esses alunos de diferentes distritos são reunidos em uma escola com maior estrutura, dificultando o acesso dos estudantes, que, nesta faixa etária, ainda são dependentes de seus responsáveis.

TABELA 3 - Taxas de crescimento dos Indicadores de Nível Educacional nos municípios do Território da Cidadania do Cariri, no período 2004 a 2009 (%).

Município	Escolarização no Ensino Fundamental		Aprovação no Ensino Fundamental		Distorção idade/série		Abandono no ensino fundamental	
	Taxa de crescimento anual	Taxa de crescimento no período	Taxa de crescimento anual	Taxa de crescimento no período	Taxa de crescimento anual	Taxa de crescimento no período	Taxa de crescimento anual	Taxa de crescimento no período
Abaiara	-4,46	-23,96	1,30	8,07	-20,47	-74,70	-17,46	-68,38
Altaneira	0,00	0,00	4,98	33,82	-7,94	-39,11	-37,19	-93,86
Antonina do Norte	0,00	0,00	1,20	7,42	-12,39	-54,77	-9,98	-46,77
Araripe	0,64	3,89	5,83	40,53	-12,46	-54,99	-23,24	-79,54
Assaré	0,64	3,93	2,72	17,49	-15,87	-64,55	-19,43	-72,64
Aurora	1,10	6,79	3,31	21,59	-18,56	-70,82	-13,05	-56,78
Barbalha	0,83	5,10	2,27	14,42	-18,61	-70,94	-10,53	-48,69
Barro	-0,90	-5,25	1,79	11,25	-5,24	-27,62	-19,27	-72,31
Brejo Santo	1,12	6,89	3,26	21,20	-15,66	-64,00	-17,30	-68,01
Campos Sales	1,87	11,75	2,33	14,82	-9,33	-44,43	-15,33	-63,16
Caririaçu	1,94	12,20	2,38	15,16	-11,79	-52,88	-13,69	-58,65
Crato	-0,05	-0,28	2,35	14,94	-9,02	-43,29	-16,30	-65,62
Farias Brito	1,44	8,96	0,69	4,24	-11,29	-51,25	-20,24	-74,25
Granjeiro	0,44	2,65	6,24	43,76	-6,54	-33,35	-26,15	-83,78
Jardim	3,38	22,09	2,08	13,16	-7,51	-37,41	-18,69	-71,10
Jati	2,94	19,01	2,19	13,90	-21,69	-76,93	-24,35	-81,26
Juazeiro do Norte	-0,30	-1,80	2,45	15,63	-12,60	-55,44	-16,87	-67,01
Mauriti	0,62	3,80	3,77	24,84	-13,16	-57,11	-29,36	-87,57
Milagres	2,79	17,98	4,12	27,39	-23,43	-79,85	-15,23	-62,89
Missão velha	0,85	5,22	3,29	21,45	-14,30	-60,37	-14,80	-61,74
Nova Olinda	-0,47	-2,80	4,48	30,06	-12,92	-56,40	-40,21	-95,43
Penaforte	0,49	3,00	4,46	29,95	-13,72	-58,75	-20,95	-75,60
Porteiras	-0,90	-5,28	-0,72	-4,23	-16,13	-65,19	-1,65	-9,49
Potengi	1,20	7,40	5,84	40,59	-7,86	-38,82	-10,35	-48,07
Salitre	0,84	5,15	2,80	18,00	-15,59	-63,83	-15,78	-64,31
Santana do Cariri	0,84	5,13	2,37	15,09	-12,17	-54,10	-16,42	-65,90
Tarrafas	-0,37	-2,22	1,06	6,54	-14,67	-61,40	-3,36	-18,54
Várzea Alegre	1,65	10,29	2,71	17,42	-11,11	-50,68	-24,39	-81,31
Território da Cidadania do Cariri	0,63	3,84	2,83	18,22	-12,39	-54,78	-17,39	-68,23

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2012.



Por último, a Tabela 4 e a Tabela 5 apresentam as estatísticas descritivas dos indicadores pesquisados para calcular o Índice de Educação em Solos no Território da Cidadania do Cariri. Por se tratar de indicadores com unidades diferentes, o coeficiente de variação é, segundo Mohallem *et al* (2008), uma medida de dispersão empregada para estimar a precisão de experimentos e representa o desvio-padrão expresso como porcentagem da média. Para Fonseca e Martins (1996), a variabilidade de um conjunto de dados pode ser classificada da seguinte forma:

- **Baixa dispersão:** ocorre quando o coeficiente de variação (CV) for menor igual a 15% ($CV \leq 15\%$);
- **Média dispersão:** quando o CV estiver acima de 15% e abaixo de 30% ($15\% < CV < 30\%$);
- **Alta dispersão:** quando o CV superar os 30% ($CV \geq 30\%$).

Assim, ao comparar o ano de 2004 com o ano de 2009, observa-se que os indicadores: área plantada com culturas de subsistência, taxa de aprovação no ensino fundamental e taxa de escolarização no ensino fundamental apresentaram os menores resultados, implicando em uma menor variabilidade nos dados em relação à média, tornando-os, dessa maneira, mais homogêneos, principalmente no ano de 2009. Já os indicadores valor da produção agrícola por hectare e valor da produção agrícola por habitante possuíram grande dispersão relativa em torno da média, apesar dessa alta variabilidade ter diminuído no ano de 2009.

TABELA 4 – Estatística descritiva dos indicadores analisados no IES, ano 2004.

Indicador (2004)	Média	Desvio padrão	Coefficiente de Variação (%)	Mínimo	Máximo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil
% do Valor da Produção agrícola por hectare	508,37	285,26	56,11	217,83	1675,05	378,04	469,22	602,98
% do Valor da Produção agrícola por habitante	159,56	109,83	68,83	6,93	495,83	90,07	124,79	214,70
% de área plantada com culturas de subsistência	91,94	13,08	14,23	33,79	99,42	90,86	96,29	98,10
% Perda de safra	48,78	16,31	33,43	18,67	84,70	37,10	44,76	62,79
Taxa de abandono no Ensino Fundamental	10,70	3,15	29,44	3,23	17,43	9,21	10,08	12,55
Taxa de aprovação no Ensino Fundamental	73,21	8,03	10,97	49,96	89,95	69,64	74,08	76,75
Taxa de escolarização no Ensino Fundamental	92,93	5,97	6,42	79,47	100,00	89,14	92,81	97,89
Taxa de distorção idade/série no Ensino Fundamental	38,56	8,77	22,74	17,87	56,22	33,77	36,55	45,55

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2012.



TABELA 5 – Estatística descritiva dos indicadores analisados no IES, ano 2009.

Indicador (2009)	Média	Desvio padrão	Coefficiente de Variação (%)	Mínimo	Máximo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil
% do Valor da Produção agrícola por hectare	1102,39	415,44	37,69	519,94	2286,42	829,83	1073,99	1300,79
% do Valor da Produção agrícola por habitante	437,37	297,32	67,98	14,24	1487,35	240,68	365,55	498,95
% de área plantada com culturas de subsistência	88,38	12,19	13,79	39,16	98,89	86,44	92,65	94,03
% Perda de safra	19,54	14,61	74,77	0,00	41,79	6,13	18,99	30,55
Taxa de abandono no Ensino Fundamental	3,40	1,68	49,37	0,62	7,31	2,55	3,41	4,06
Taxa de aprovação no Ensino Fundamental	86,54	5,50	6,35	70,24	93,95	83,80	86,95	90,62
Taxa de escolarização no Ensino Fundamental	96,50	5,20	5,39	76,04	100,00	95,42	97,48	100,00
Taxa de distorção idade/série no Ensino Fundamental	17,44	7,39	42,36	4,52	34,39	13,80	16,00	20,92

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2012.

CONCLUSÕES

Com essa pesquisa, foi possível apontar os principais indicadores para a prática da educação em solos em cada município que compõe o Território da Cidadania do Cariri (TCC) localizado no sul do estado do Ceará. Dentre os indicadores analisados, constatou-se que os voltados para a educação vêm influenciando de maneira significativa a prática de utilização dos solos caririenses. Todavia, deve-se trabalhar com os agricultores que, ao plantar suas culturas de subsistência, ainda utilizam práticas agrícolas inadequadas ao uso dos solos, possibilitando, futuramente, que tais áreas tornem-se propensas à desertificação.

Um fator que mereceu destaque foi o alto índice de aprovação escolar nos municípios do TCC, porém, é expressivo o indicador de distorção idade/série que apresentou com altos valores, provavelmente, comprovando que, em tempos difíceis, os filhos acompanham os pais quando mudam de cidades para trabalhar em colheitas em outros estados brasileiros.

Contudo, os resultados apresentados sejam por meio do Índice de Educação em Solos sejam por meio das taxas médias de crescimento, poderão auxiliar os planejadores de políticas na elaboração de programas voltados para a prática efetiva da Educação Ambiental, mas, que seja de forma contextualizada à realidade cearense.

REFERÊNCIAS

- BECKER, E.L.S. Solo e ensino. VIDYA, v. 25, n. 2, p. 73-80, jul/dez, 2005. ISSN: 0104-270X.
- BRASIL. Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável: Território da Cidadania do Cariri. Fortaleza: Instituto Agropólos do Ceará, 2010.
- CRUZ, C. E. B.; LIMA, J. S.; BRITO, A. V. C.; FARIAS, R. M. O.; LIMA, P.V. P.S. Fatores de degradação ambiental nos agropólos do Ceará. In: XLVI Congresso da



Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco – Acre, 20 a 23 de julho de 2008.

FALCÃO, C.R. e FALCÃO, M.R. No meio do sertão: experiência da Escola Bom Jesus dos Passos com a metodologia da educação contextualizada com o semi-árido. Revista Fórum Identidades, ano 2, volume 4, p. 111/120, jul-dez de 2008.

FONSECA, J.S. da; MARTINS, G. de A. Curso de estatística. 6ª edição. São Paulo: Atlas, 1996.

GAVIOLI, F. R. e COSTA, M. B. B. As Múltiplas Funções da Agricultura Familiar: um estudo no assentamento Monte Alegre, região de Araraquara (SP). In: RESR, Piracicaba, SP, vol. 49, nº 02, p. 449-472, abr/jun 2011 – Impressa em julho 2011

IICA – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. Diagnóstico sócio-econômico e ambiental do núcleo de desertificação dos Cariris paraibanos e Serra do Teixeira (PB), núcleo de Cabrobó (PE), núcleo de desertificação das regiões de desenvolvimento dos sertões de Moxotó, Pajeú e Itaparica (PE), e núcleo do Seridó (RN). Fortaleza: Ministério da Integração Nacional/Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2011.

IPECE – Instituto Pesquisa e Estratégica Econômica do Ceará. Ceará em mapas. Edição eletrônica. Fortaleza: SEPLAG/IPECE, 2008. Disponível em:
<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/> Acesso em: 05/03/2012.

LEITE, F.R.B. *et al.* Áreas degradadas susceptíveis aos processos de desertificação no estado do Ceará – Brasil. Fortaleza: FUNCEME, UFC e UFPI, 1992.

LEITE, F.R.B. *et al.* Áreas degradadas susceptíveis aos processos de desertificação no estado do Ceará – Brasil – 2ª aproximação. Anais da Conferência Nacional e Seminário latino-americano da desertificação. Fortaleza: Esquel – PNUD – BNB, 1994.

LIMA, P. V. P. S.; CASIMIRO FILHO, F.; CASIMIRO, M. I. E. da C.; MOREIRA, M. L. de S. Capital Humano no Estado do Ceará: Análise Discriminante entre Municípios. In: Eveline Barbosa Silva Carvalho; Marcos Costa Holanda, Marcelo Ponte Barbosa. (Org.). Economia do Ceará em Debate 2008. Fortaleza: IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégica Econômica do Ceará, 2009, p. 44-56.

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário. Territórios da Cidadania – Programa de Redução da Desigualdade Social no meio rural brasileiro. Disponível em:
http://www.cpact.embrapa.br/forum/11_06_07.pdf Acesso em: 15/05/2009.

MOHALLEM, D.F.; TAVARES, M.; SILVA, P.L.; GUIMARÃES, E.C.; FREITAS, R.F. Avaliação do coeficiente de variação como medida da precisão em experimentos com frangos de corte. In: Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.60, n.2, p.449-453, 2008.

MUGGLER, C. C.; PINTO SOBRINHO, F. de A.; MACHADO, V.A. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. Revista brasileira de Ciências em Solos. 30:733-740, 2006.

MUGGLER, C.C. et al. Solos e Educação ambiental: experiência com alunos do ensino fundamental na zona rural de Viçosa, MG. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. Belo Horizonte – 12 a 15 de setembro de 2004.



PAN-BRASIL. Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

ROCHA, T. R. da; PORTO, F. C. Educação ambiental com enfoque no estudo dos solos: uma metodologia para o trabalho de preservação dos solos cearenses na educação básica. Anais do XVI Encontro Nacional dos Geógrafos – Crise, práxis e autonomia: espaços de resistência e de esperanças. Porto Alegre: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2010. ISBN: 978-85-99907-02-3.

VEIGA, J. E. da. Territórios para um desenvolvimento sustentável. Disponível em: www.econ.fea.usp.br/zeeli/Textos/ArtigosCientificos/2006_Territorios_Ciencia_Culuta_58_1_jan_mar.pdf Acesso em: 29/05/2008.

VIANA, M.O.de L; RODRIGUES, M.I.V. Um Índice Interdisciplinar de Propensão à Desertificação (IPD): Instrumento de Planejamento. In: Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 30, n. 3 p. 264-294, jul.-set. 1999.