ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe

Territórios Digitais: as Geotecnologias no Estudo da Construção Social dos Riscos e Vulnerabilidades nos Municípios de Caicó-RN e Medianeira-PR

Flávio Feix Pauli¹, Marx Prestes Barbosa²

¹Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), doutor em Engenharia Agrícola, programa DINTER (CAPES/UFCG/UTFPR); pauli@utfpr.edu.br;

²Professor da Universidade Federal de Campina Grande, (UFCG); marx@bol.com.br

Artigo recebido em 13/02/2013 e aceito em 23/08/2013

RESUMO

Este estudo foi realizado a partir de análise interpretativa de imagens multiespectrais e multitemporais de sensores remotos, dados cadastrais e interpretação das condições ambientais através de visitas *in locu* nas áreas rurais dos municípios de Caicó, Rio Grande do Norte e Medianeira, Paraná com o auxílio da geotecnologia, ferramenta importante para a gestão e planejamento rural. Este trabalho buscou mensurar e discutir os índices de vulnerabilidades aos quais estão submetidas as famílias rurais dos municípios de Caicó/RN e Medianeira/PR. A análise comparativa das vulnerabilidades entre os dois municípios mostrou que as atividades humanas na área rural se apresentam de forma diferente no aspecto do uso do solo pelas condições que a natureza impõe. No entanto as relações de capital no campo assemelham-se nas duas áreas com a exploração até a exaustão dos recursos naturais em favor do lucro, o que vem minando as relações entre a natureza e o ser humano.

Palavras-chave: sensoriamento remoto, degradação ambiental, geoprocessamento.

Digital Territories: the Geotechnologies in the Study of the Social Construction of Risk and Vulnerabilities in the Municipality of Caicó-RN and Medianeira-PR

ABSTRACT

This study was done from interpretive analysis of multispectral and multitemporal remote sensing images, cadastral data and interpretation of environmental conditions through in situ work in the rural areas of the municipalities of Caicó - State of Rio Grande do Norte and Medianeira - State of Paraná, with the support of geotechnologies, which constitute an important tool for agricultural and livestock management. This study attempts to measure and discuss the contents of vulnerabilities to which they are subjected rural households in the municipalities of Caicó/RN and Medianeira/PR. The comparative analysis of the vulnerabilities between the two municipalities showed that human activities in the rural area are presented differently in respect of land use due to the conditions imposed by the nature. However capital relations in the field resemble in the two areas with the exploration until exhaustion of the natural resources in favor of profit, which is undermining the relationships between nature and humans.

Keywords: remote sensing, environmental degradation, geoprocessing.

Introdução

Uma das tecnologias utilizadas para obtenção de informações sobre os recursos naturais e culturais de um determinado

território é o sensoriamento remoto. Isto fica explícito na definição dada por Lillesand & Kiefer (1994) do sensoriamento remoto como sendo “a ciência e a arte de obter informação

1552

de um objeto, área ou fenômeno através da análise de dados adquiridos por um instrumento, sem que este tenha contato direto com o objeto, área ou fenômeno em observação”. Para corroborar com essa definição Wiefels (2009) afirmou que as tecnologias do meio técnico científico informacional moderno permitem estudar a história do manejo do solo e planejar o futuro sustentável. O autor concluiu em seu estudo, a partir da interpretação de imagens de satélite, o declínio gradual do uso do solo e de um processo de desterritorialização de uma população de seu território ancestral.

Nesta perspectiva Davis & Câmara (1999) afirmam que um Sistema de Informações Geográficas – SIG permite inserir e integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de diversas fontes de dados e oferece mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, além de permitir consultar, recuperar, visualizar e plotar o conteúdo da base de dados georreferenciados.

Cartier et al. (2009) utilizaram-se de um SIG para avaliar a vulnerabilidade socioambiental através de indicadores socioeconômicos, demográficos e de infraestrutura no entorno do distrito industrial fazenda Botafogo, no Município do Rio de Janeiro. O trabalho acusou forte correlação entre vulnerabilidade social e risco ambiental.

O uso de ferramentas de geoprocessamento no estudo do uso e ocupação das terras, da degradação ambiental, dos riscos a desastre e das vulnerabilidades resultante da interação entre ambiente e sociedade, permite uma maior dinâmica do processo de geração e análise de informações, o que possibilita atualizações em tempo real e versatilidade no manuseio dos dados obtidos, conforme Barbosa & Santos (1998) e Barbosa et al. (2007).

Câmara et al. (2007) destacam que a construção de “sistemas de objetos e sistemas de ações” para os fenômenos

socioeconômicos é tarefa complexa, como proposto por Santos (2006), que o “*espaço seja definido como um conjunto indissociável de sistemas de objetos e de sistemas de ações por envolver componentes de construção social*”. No entanto, uma vez construído um sistema de informações geográficas com os dados básicos, é possível obter informações derivadas, como indicadores de exclusão social e de modelos prospectivos de ocupação do espaço.

Assim, Câmara et al. (2007) definem “territórios digitais” como “*representações computacionais do espaço, obtidas por meio de sistemas de informação geográfica*”. Porém, os autores chamam atenção de que a abrangência da interpretação do conceito deve ir além da criação de mapas por meio de sistemas de informação.

A ideia central está no conceito de representação computacional, que requer dados estruturados com uso de modelos lógicos, algoritmos e linguagens que permitam capturar as diferentes dimensões do espaço geográfico. Diante disso, entendemos que o sistema requer uma estrutura que possibilite atualizações periódicas de informações do espaço geográfico tendo em vista que este está em permanente mudança. Da mesma forma o sistema deve dar condições para que o usuário possa obter respostas das diferentes expressões de fenômenos sociais, econômicos, e ambientais do espaço geográfico em questão.

Para Câmara et al. (2007) os dados utilizados na construção de territórios digitais provêm de dados cadastrais, dados socioeconômicos e dados do meio físico-biótico. Estes últimos descrevem os diferentes componentes da natureza e da paisagem, como por exemplo, os tipos de solo, geologia, vegetação e geomorfologia.

Os dados cadastrais descrevem os elementos de apropriação do território pelo homem, com ênfase no espaço produzido e em limites estabelecidos em contratos legais. Os dados socioeconômicos são

representativos do tipo de ocupação do território e capturam diferentes aspectos da condição de vida da população.

O combate às desigualdades sociais e econômicas, nas suas diferentes formas de manifestação, deve ser prioridade de ação governamental. Porém, grande parte dos problemas de gestão pública depende da distribuição espacial do fenômeno em questão. Para diminuir as desigualdades sociais e econômicas faz-se saber onde estão os cidadãos desfavorecidos e quem são eles. Por essa razão para priorizar políticas públicas no combate às desigualdades sociais, econômicas e ambientais é condição essencial conhecer o território.

Nesta perspectiva, este trabalho teve como objetivos apresentar e discutir diferentes representações da realidade social, econômica, tecnológica e às secas da população rural dos municípios de Caicó do Estado do Rio Grande do Norte e de Medianeira, do Estado do Paraná, representado em um sistema computacional denominado SIG – Sistema de informação geográfica e denominado por Câmara et al. (2007) de “*territórios digitais*”.

Material e métodos

O presente estudo foi realizado nas zonas rurais dos municípios de Caicó/RN e

Medianeira/PR (Figura 1) com auxílio de dados orbitais multitemporais do sensor TM/Landsat-5, processados no programa SPRING, versão 5.2, onde foi criado o banco de dados com dois “projetos”, um para o município de Caicó e outro para o município de Medianeira, dados cadastrais e socioeconômicos provenientes de entrevistas em forma de questionário aplicados por agentes de saúde dos dois municípios, além de trabalho de campo com visitas *in locu* e fotografias. Para a obtenção das características de vulnerabilidade das duas áreas de estudo foi utilizado o Software Excel da Microsoft e os valores encontrados podem variar de zero (vulnerabilidade nula) até 100% (vulnerabilidade máxima) e foram classificados de acordo com Barbosa (1997).

O município de Caicó está inserido no semiárido brasileiro, na Microrregião do Seridó Ocidental da Mesorregião Central Potiguar, Estado do Rio Grande do Norte com altitude média de 151m e coordenadas da sede de 06°27'28,8" de latitude sul e 37°05'52,8" de longitude oeste. Com superfície de 1.228,574 km² e uma população de 63.147 (IBGE, 2011) é marcado pela instabilidade pluviométrica, cuja média é de 720 mm/a, elevadas temperaturas, umidade baixa e flora caracterizada por savana denominada de caatinga (INCT, 2010).

Figura 1. Localização das áreas de estudo, com destaque para os municípios de Caicó e Medianeira e suas situações em relação aos Estados de Rio Grande do Norte, Paraná e Brasil.

O Município de Medianeira está situado na Microrregião de Foz do Iguaçu da Mesorregião do Oeste Paranaense, Estado do Paraná e coordenadas de sua sede de 25°17'40" de Latitude Sul e 54°05'30", de Longitude Oeste. A superfície do município é de 314,632 km², correspondendo a 0,2% da área do Estado e sua população é de 41.830 habitantes, sendo 0,2% da população do Estado (IBGE, 2011). O município tem as quatro estações do ano bem definidas, com verões quentes e invernos frios, com geadas pouco frequentes.

As operações de processamento de imagens, utilizadas neste trabalho, tiveram em vista avaliar longitudinalmente o uso e ocupação do solo e os níveis de degradação ambiental nas duas áreas de estudo. Para fazer a avaliação do município de Caicó foram utilizadas imagens das bandas 1 a 5 do sensor TM/Landsat-5, órbita/pontos 215/64-65 datadas de 15/04/1990, 08/04/1999 e 24/05/2010. Para o município de Medianeira foram utilizadas as mesmas bandas, órbita/ponto 224/77 das datas de 17/06/1990, 05/02/2000 e 26/07/2010.

Na análise temporal da cobertura vegetal dos dois municípios, primeiramente obteve-se as imagens dos Índices de Vegetação da Diferença Normalizada - IVDN, que para Câmara et al. (1996) *“além de melhorar o contraste espectral entre solo e vegetação, tem efeitos de iluminação, declividade da superfície e geometria de visada”, parcialmente compensados pelo índice*” e a partir da IVDN obteve-se a Composição Multiespectral Ajustada – CMA que consiste em uma imagem RGB em que a banda 3 é associada ao canal vermelho, a imagem IVDN ao canal verde e a banda 1 ao canal azul. Com esta combinação as áreas com ocorrência de vegetação aparecem em verde e as áreas com solo exposto aparecem em magenta com tons variando no geral do claro ao azulado.

Os Territórios Digitais segundo Câmara et al. (2007) não são mapas coloridos, mas

sim expressões quantitativas de conceitos sobre os diferentes processos físicos e socioeconômicos que se desenrolam nos territórios reais. Para construir os territórios digitais, foram editados polígonos representativos da área geográfica ocupada pelas famílias entrevistadas e posteriormente foram compatibilizados os elementos básicos provenientes da análise das vulnerabilidades (social, econômica, tecnológica e a seca) a partir das respostas dos questionários respondidos pelas famílias rurais dos dois municípios em um banco de dados construído no SPRING com categorias cujo modelo de dados permitiu capturar os diferentes conceitos para expressar o sistema de objetos.

Para representar num sistema de geoinformação, as diferentes dimensões do conceito como “sistemas de objetos e sistemas de ações” buscamos abordagens quantitativas e qualitativas, usando técnicas como “sistemas dinâmicos, ontologias e representações de conhecimento” como proposto por (Câmara et al., 2003, p. 83-96) sem perder de vista que estes modelos são representações reducionistas da realidade geográfica. Assim, procuramos representar a dinâmica das mudanças do espaço (sistemas de ações), buscando entender o inter-relacionamento entre os componentes da dinâmica de sistemas físicos e sociais com o comportamento dos territórios (Câmara et al., 2007).

Resultados e discussão

A ocupação dos espaços rurais, no município de Caicó do Estado do Rio Grande do Norte e de Medianeira, no Estado do Paraná se dá de formas distintas por algumas razões que entendemos merecer uma avaliação mais apurada. De um lado o município de Caicó com uma história de aproximadamente 310 anos que inicialmente foi ocupado pela pecuária extensiva, que segundo o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte - IDEMA (2008), *“a caatinga*

*favorecia essa atividade pela alta aptidão ao uso pecuário por oferecer uma quantidade muito grande de massa verde, como também água, que à época muitos dos rios eram perenes. Aos poucos a pecuária deu lugar ao cultivo do algodão o que culminou com o desmatamento indiscriminado de grande parte da área do município”. Com o surgimento do bicudo (*Anthonomus grandis*), detectado no Brasil pela primeira vez em 1983, no Estado de São Paulo (Fernandes et al., 2001) causou grandes prejuízos aos produtores de algodão o que motivou o abandono dessa atividade agrícola para novamente dar lugar a pecuária extensiva. Cabe enfatizar, que no combate ao bicudo foram utilizados de forma indiscriminada os defensivos agrícolas nas lavouras do algodão, o que acelerou o processo da desertificação na região.*

temporal do uso e ocupação do solo no município de Caicó durante o período de 1990 a 2010. As imagens nos diferentes períodos mostram na região norte do município áreas em verde claro, indicando vegetação densa que são remanescentes da vegetação caatinga. São áreas, cujo relevo é fortemente ondulado e rochoso, tornando-as pouco atrativas para a atividade antrópica e inviáveis do ponto de vista econômico para a atividade agropecuária. Na região sul do município também aparecem algumas áreas com predominância da cor verde claro, representando a ocorrência de uma vegetação densa à semidensa com relevo ondulado e pedregosidade alta. Essas áreas são usadas para a atividade pecuária em sua maior parte. Na região central do município a vegetação é de rala a semidensa e com predominância da atividade pecuária extensiva.

A Figura 2 revela o comportamento

Figura 2. Composições Multiespectrais Ajustadas dos anos 1990, 1999 (logo após o mega evento EL NIÑO) e 2010 do Município de Caicó/RN.

As áreas em preto, presentes nas imagens mostram açudes do município, com destaque para o açude Itans que aparece na área central das imagens, usado para irrigação de pequenas propriedades rurais à jusante, além de abastecer a população urbana de Caicó.

As áreas em verde escuro a magenta revelam a presença de vegetação muito rala

e/ou solo exposto. As imagens não possibilitam avaliar áreas de desmatamento e recomposição de áreas desmatadas durante o período em função da instabilidade e irregularidade na precipitação pluviométrica no município, no entanto, elas dão condições, associado a visitas em campo, de avaliar setorialmente as diferentes formas de uso e ocupação do solo e níveis de degradação

ambiente.

A imagem referente ao ano de 2010 mostra o poder de recuperação da caatinga, a grande presença da cor verde na imagem revela a recomposição da vegetação em um período de cerca de dez anos, em áreas que foram degradadas e abandonadas, fato este que fica bem evidenciado após o período de chuvas.

As propriedades rurais, em sua maioria latifúndios, exploram a pecuária extensiva que, segundo instrução especial/INCRA/nº 20, de 20 de maio de 1980, para o município de Caicó o módulo fiscal corresponde a 35 ha INCRA (2011). A pecuária extensiva é praticada em meio a caatinga com

predominância da jurema (*Mimosa hostilis*), pereiro (*Platycyamus regnellii*), xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) e marmeleiro (*Croton sonderianus*). O solo (predomina o Luvisolo Crômico Órtico típico) em meio a caatinga apresenta-se em sua grande maioria com cobertura de detritos orgânicos, pedregosidade variada e em muitas áreas sem a presença de gramíneas (Figuras 3).

As imagens de campo de certa forma comprovam a interpretação das imagens de satélite: predomínio da vegetação arbustiva de pequeno porte, semidensa a rala e solo exposto, característica essa que pode ser observada em praticamente toda a extensão rural do município.

Figura 3. Vista da paisagem da zona rural de Caicó/RN mostrando áreas usadas para a pecuária extensiva.

Com aproximadamente 60 anos de exploração do solo, o município de Medianeira tem em sua maioria a exploração agropecuária feita em minifúndios e pequenas propriedades rurais considerando o módulo fiscal do município em 18 ha segundo classificação dada pela instrução especial/INCRA/nº 20, de 20 de maio de 1980 INCRA (2011). As grandes e médias propriedades rurais são usadas basicamente para a pecuária extensiva, cultivo da soja (*Glycine max*) e milho (*Zea mays*). As pequenas propriedades e os minifúndios são usados, basicamente, em parceria com multinacionais ou cooperativas na avicultura

de corte e suinocultura, além de agricultura de autoconsumo onde se planta basicamente milho (*Zea mays*), tabaco (*Nicotiana tabacum*), cana de açúcar (*Saccharum officinarum*), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e eijão (*Phaseolus vulgaris*).

A Figura 4 revela um remanescente da mata atlântica, muito pequeno (em verde), da mesma forma verifica-se uma variação muito pequena nas extensões das áreas usadas para a atividade agropecuária no período de 1990 a 2010 (em magenta). Nas regiões norte e sul do município verifica-se a presença de vegetação mais densa (em tons de verde), sendo essas regiões mais montanhosas.

Figura 4. Composições Multiespectrais Ajustadas dos anos de 1990, 2000 e 2010 do Município de Medianeira/Pr.

Com o objetivo de interpretar as diferentes realidades que ocorrem diariamente nos territórios rurais de Caicó/RN e Medianeira/PR, como diz Milton Santos (2008) *“o território é dado essencial da condição da vida cotidiana”*, apresentamos os resultados das respostas apresentadas nos questionários respondidos pelas famílias através dos Territórios Digitais. Vale ressaltar que o termo “Territórios Digitais” vem sendo equivocadamente difundido como sendo a liberdade de acesso a informação pela internet e o domínio das funções elementares do arcabouço digital da população denominada: “marginalizados”. Vários projetos de capacitação para a cidadania através de programas de inclusão digital, dos três níveis de governo, são comumente denominados de “Territórios Digitais”. Neste trabalho, deu-se ênfase às expressões quantitativas de conceitos sobre os diferentes processos físicos e socioeconômicos da zona rural de Caicó e Medianeira, através do uso de geotecnologias, vindo de encontro ao conceito dado por Câmara et al. (2007).

Os Projetos, relativos aos municípios de Caicó e Medianeira, criados e alimentados com dados das vulnerabilidades social, econômica, tecnológica e a estiagem no Banco de Dados Georreferenciado a partir dos

mapas, possibilitam a visualização e análise espacial e estatística da realidade das famílias que residem na zona rural dos dois municípios.

Cabe ressaltar que embora os municípios estejam em regiões climáticas bastante distintas, as vulnerabilidades das famílias rurais não são muito diferentes. Barbosa et al. (2007) classificou os valores das vulnerabilidades em: 0 a 15 – baixa; 16 a 30 – moderada; 31 a 45 – alta; > 45 muito alta ou inaceitável. Na Figura 5 observa-se que para os dois municípios a vulnerabilidade social apresenta-se no intervalo moderado, porém as vulnerabilidades econômica, tecnológica e a estiagem estão acima de 45. O valor da vulnerabilidade global, dada pela média dos valores das vulnerabilidades estudadas, para Medianeira é de 48 e para Caicó 59. Ainda que para o município de Medianeira o valor esteja abaixo do valor de Caicó, as populações rurais de ambos os municípios necessitam urgentemente de ações governamentais que venham diminuir as vulnerabilidades, para que possam exercer suas atividades agropecuárias com mais segurança e com menores riscos sociais, econômicos, tecnológicos e ambientais, como aos desastres relacionados aos fenômenos naturais.

Figura 5. Características das vulnerabilidades das populações rurais dos Municípios de Medianeira-PR e Caicó-RN.

As informações provenientes dos questionários aplicados às famílias rurais das duas áreas de estudo, para a avaliação das vulnerabilidades, permitem a associação dos atributos alfanuméricos aos atributos geográficos das áreas de interesse. Os mapas digitais oriundos das consultas ao banco de dados são denominados de territórios digitais, pois inter-relacionam componentes da dinâmica de sistemas físicos, sociais e econômicos com o comportamento dos territórios.

O Banco de Dados permite consultas às informações sobre as condições sociais,

econômicas, tecnológicas e às secas das famílias camponesas de Caicó/RN e Medianeira/Pr com a distribuição espacial dos resultados das consultas, ou seja, como estão as vulnerabilidades espacializadas. Em consulta ao banco de dados com respeito a participação em organizações de classe verificou-se uma diferença muito grande entre as famílias dos dois municípios (Figura 6). Em Caicó há uma parcela pequena, de famílias, que não pertence a alguma organização de classe, enquanto que em Medianeira a maioria das famílias não participa de organização de classe.

Figura 6. Distribuição espacial das famílias da zona rural dos municípios de Caicó/RN (esquerda) e Medianeira/PR (direita) de acordo com participação ou não em organizações de classe.

As fontes de crédito para o exercício da atividade agrícola como forma de financiamento da produção apresentam características muito diferentes entre os dois

municípios (Figura 7). Em Caicó, a disponibilidade de financiamento não existe para a maioria das famílias da zona rural.

Figura 7. Distribuição espacial por fonte de créditos das famílias da zona rural dos municípios de Caicó/RN (esquerda) e Medianeira/PR (direita).

O relato, emocionado, de um morador de Caicó dá conta de que existe crédito apenas para as famílias que moram e produzem na própria propriedade, e segundo ele, não existe crédito para produtores, que como ele, trabalham na condição de meeiros ou ocupantes, muito comuns em Caicó. Em Medianeira as fontes de financiamento da produção se dão pelas cooperativas, bancos particulares e bancos oficiais.

O armazenamento da água feito pelas famílias rurais de Caicó e de Medianeira é de características distintas (Figura 8). Em

Medianeira a maioria das famílias faz o armazenamento em caixas d'água e em Caicó é mais comum o uso de cisternas para o armazenamento. Isto pode ser explicado pelas diferenças climatológicas entre as duas áreas de estudo, em que Caicó apresenta instabilidade pluviométrica e no município de Medianeira a precipitação média anual é bem distribuída ao longo do ano, o que pode levar a população a ficar despreocupada com a necessidade de armazenamento da água para um período mais prolongado.

Figura 8. Formas de armazenamento de água dos moradores rurais do município de Caicó/RN (esquerda) e Medianeira/PR (direita).

Na Figura 9 aparece a distribuição espacial de moradores rurais dos dois municípios com posse ou não de implementos agrícolas. A exemplo das formas de armazenamento de água a posse de implementos agrícolas apresenta realidades bem distintas entre os dois municípios. Os agricultores de Medianeira em sua maioria

possuem os principais implementos agrícolas para desenvolver as atividades na propriedade ou em forma de prestação de serviços para terceiros, enquanto no município de Caicó percebe-se uma realidade bem diferente em que a maioria das propriedades rurais não tem implementos agrícolas para uso no manejo da propriedade. O que explica essa diferença é o

tipo de atividade agrícola desenvolvida em cada área, determinada pelo clima e a estrutura pedológica de cada área. Medianeira é caracterizada por solos profundos e com

pouca pedregosidade, favorecendo a agricultura, enquanto que Caicó caracteriza-se por solos rasos com muita pedregosidade favorecendo a atividade pecuária.

Figura 9. Distribuição espacial de propriedades rurais de acordo com o uso de equipamentos agrícolas no manejo do solo nos municípios de Caicó/RN (esquerda) e Medianeira/PR (direita).

As formas de comercialização da produção (Figura 10), nos dois municípios, têm características muito diferentes. Em Caicó/RN a maioria das famílias comercializa a produção em agroindústrias, diretamente ao consumidor e aos varejistas. Em Medianeira a comercialização da produção é feita

principalmente com as cooperativas, tendo em vista o grande número de associados à cooperativas. Boa parte das famílias não faz a comercialização, isto é, produz para consumo próprio e outra parte significativa de famílias faz a comercialização com agroindústrias.

Figura 10. Distribuição espacial das formas de comercialização da produção nos dois municípios, Caicó/RN (esquerda) e Medianeira/PR (direita).

Na Figura 11 aparecem os mapas dos dois municípios de acordo com a captação ou não de águas pluviais dos moradores rurais. Como pode-se perceber as práticas são bem distintas. Em Caicó das 81 famílias entrevistadas apenas 9 não fazem captação de águas enquanto que das 82 famílias entrevistadas em Medianeira apenas 4 fazem captação. São indicativos claros de que uma

população que historicamente enfrenta estiagens, como é o caso de Caicó, procura se prevenir para enfrentar os períodos de secas com suprimentos que garantem a continuidade de condição de vida nos seus territórios. Por outro lado, em Medianeira se vê despreocupação em fazer captação de água uma vez que historicamente não há períodos prolongados com ausência de chuvas.

Figura 11. Distribuição espacial dos moradores rurais dos municípios de Caicó/RN (esquerda) e Medianeira/PR (direita) que fazem captação de água.

A irrigação é uma estratégia importante no processo agrícola para enfrentamento de períodos de estiagens, além de favorecer alta produtividade de diferentes culturas agrícolas. Essa prática é utilizada com frequência maior em Caicó do que em Medianeira (Figura 12). Em Medianeira é desprezível o número de famílias que se utilizam dessa estratégia para aumentar a produtividade.

Em Caicó, foi possível diagnosticar a relevância de um sistema de irrigação quando há disponibilidade de água. A Figura 13(A) mostra a irrigação de capim para gado leiteiro, em Caicó, e a mesma área 11 meses após, durante o período de seca, com o capim seco por falta de água para irrigar Figura 13(B). Se os recurso contra a seca fossem geridos de forma racional certamente um cenário como esse seria raramente encontrado.

Figura 12. Distribuição espacial das propriedades rurais em Caicó/RN (esquerda) e Medianeira/PR (direita) que fazem ou não fazem irrigação.

Figura 13. (A) Imagem digital de uma propriedade agrícola, em Caicó, sendo irrigada em período de estiagem; (B) a mesma área 11 meses depois, na seca, sem disponibilidade de água para irrigar.

Considerações Finais

1. O processamento das imagens, as visitas de campo e entrevistas com moradores rurais permitiram fazer uma avaliação temporal da forma de uso das terras, degradação ambiental, das condições de vida das pessoas e das relações sociais na área rural dos dois municípios.

2. Os questionários para a avaliação das vulnerabilidades sociais, econômicas, tecnológicas e as secas, aplicados nos dois municípios propiciaram condições para a construção de mapas digitais para a representação dos territórios digitais e consultas com mensurações e dados estatísticos para tomadas de decisões, como também uma visão espacializada dessas vulnerabilidades.

3. As atividades humanas na área rural nos dois municípios, Caicó e Medianeira, se apresentam de forma diferente no aspecto de uso do solo pelas condições que a natureza impõe. No entanto o objetivo é único: explorar exaustivamente os recursos naturais em favor do capital, o que assemelha as duas áreas e mostra os efeitos da forma de produção capitalista que vem minando as relações entre a natureza e o ser humano. O município de Caicó apresenta sinais claros de processos de desertificação causados pelo uso indiscriminado do solo ao longo de mais de 300 anos de exploração. Com uma história bem mais recente, aproximadamente 60 anos, Medianeira divide a atividade agropecuária entre pecuária extensiva e a agricultura, além de intensa atividade na suinocultura e avicultura, praticadas principalmente em pequenas propriedades, consorciadas com

multinacionais e cooperativas. Os sinais de degradação também já são visíveis tanto do aspecto da repetição, safra após safra, de algumas culturas, uso exacerbado de defensivos agrícolas e pisoteio de animais principalmente em morros desmatados para a exploração da pecuária.

4. A susceptibilidade às vulnerabilidades, da população rural, nos dois municípios estudados são muito semelhantes embora as condições climáticas nas duas regiões apresentem diferenças e necessidades muito distintas. Fica evidente por este estudo que as pessoas se previnem a eventos prejudiciais dentro de um certo limite de risco que a comunidade considera que pode correr.

5. A ausência do Estado seja para prestar assistência técnica especializada, ou na fiscalização da observação da legislação que rege as formas de apropriação e exploração dos recursos naturais é visível e, certamente gerará problemas sociais, econômicos e ambientais que poderão ter consequências com impactos desastrosos para gerações futuras.

6. A susceptibilidade às vulnerabilidades, da população rural, nos dois municípios estudados são muito semelhantes embora as condições climáticas nas duas regiões apresentem diferenças e necessidades muito distintas. Fica evidente por este estudo que as pessoas se previnem a eventos prejudiciais dentro de um certo limite de risco que a comunidade considera que pode correr.

7. Neste estudo ficou evidente que as condições naturais do clima, tanto em Caicó como em Medianeira, que para ambos os municípios podem ser consideradas como risco (em Caicó as secas e as chuvas

torrenciais; em Medianeira as secas, as chuvas torrenciais, granizo e as geadas) não são responsáveis pelos desastres que acontecem nas duas regiões, como perda das safras agrícolas e de animais, os processos de degradação das terras, mas sim territorialização do capital e a ausência dos poderes públicos são os maiores riscos, pela falta de políticas públicas para mitigar as intempéries do tempo, com construção de infraestruturas adequadas para o enfrentamento destas e prover assistência técnica direta aos pequenos produtores.

Agradecimentos

À CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo financiamento do Programa DINTER – Doutorado Interinstitucional entre a Universidade Federal de Campina Grande da Paraíba e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. Programa este, que deu condição ímpar para a realização deste estudo.

Referências

Barbosa, M. P. (1997). Vulnerabilidade de risco a desastre. Campina Grande: Departamento de Engenharia Agrícola/UFPB. 87p. (Apostila).

Barbosa, M. P.; Santos, M. J. dos. (1998). SIG e os desastres naturais. Uma experiência na região de Sumé, Estado da Paraíba, Brasil. In: Maskrey, A. (ed.). Navegando entre brumas – la aplicación de los sistemas de información geográfica al análisis de riesgo en América Latina. Lima: LA RED/ITDG, cap. 13, p. 127-344.

Barbosa, M. P.; Moraes Neto, J. M.; Fernandes, M. de F.; Silva, M. J. De. (2007). Estudo da degradação das terras - Município de Picos – PI. Anais XIII Simpósio Brasileiro

de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil. INPE, p. 4357-4363. Abril.

BRASIL. (2011). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem Populacional. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/popul/d...> Acesso em: abr. 2012.

Câmara, G.; Souza, R.C.M.; Freitas, U.M.; Garrido, J.; Mitsuo JR, F. (1996). “SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling” *Computers & Graphics*, 20: (3) 395-403, May-Jun.

Câmara, G.; Monteiro, A. M. V.; Medeiros, J. S. de. (2003). Representações Computacionais do Espaço: um Diálogo entre a Geografia e a Ciência da Geoinformação. *Revista Geografia (Rio Claro)*, Rio Claro, Brasil, v. 28, n. 1, p. 83-96.

Câmara, G.; Monteiro, A. M.; Sposati, A.; Ramos, F. R.; Koga, D.; Aguiar, A. P. D. de. (2011). Territórios Digitais: As Novas Fronteiras do Brasil. 2007. Disponível em: <http://mtc-m18.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/ePrint%4080/2007/02.14.12.00/doc/v1.pdf>. Acesso em 02 nov.

Cartier, R.; Barcellos, C.; Hubner, C.; Porto, M. F. (2009). Vulnerabilidade social e risco ambiental: uma abordagem metodológica para avaliação de injustiça ambiental. *Cad. Saúde Pública* [online]. vol.25, n.12, pp. 2695-2704. Davis, C.; Câmara, G. (1999). *Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica. Fundamentos de Geoprocessamento*. Cap. 3, São Paulo. Disponível em: http://www.rc.unesp.br/igce/geologia/GAA01048/aulas_files/cap3-arquitetura.pdf. Acesso em 15 ago. 2011.

Fernandes, W. D.; Carvalho, S. L. de; Habib, M. (2001). Between-season attraction of cotton boll weevil, *Anthonomus grandis* Boh.

(Coleoptera: Curculionidae) adults by its aggregation pheromone. *Sci. agric.*, Piracicaba, v. 58, n. 2, jun. Disponível em <<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci...>> acesso em 03 mar. 2012.

IDEMA. (2008). Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. Perfil do Município. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/> ... Acesso em abr. 2011.

INCT. (2010). Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia. Rede de Avaliação para Capacitação dos Planos Diretores Participativos. Disponível em: [http://web.observatoriodasmetropoles.net/...](http://web.observatoriodasmetropoles.net/) Acesso em abr. 2011.

INCRA. (2011). Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Instrução Especial Nº 20 - 28/05/1980. Disponível em : <http://www.incra.gov.br/index.php/institucionall/legislacao...> Acesso em Nov. 2011.

Lillesand, T. M.; Kiefer, R. W. (1994). *Remote Sensing and Image Interpretation*. 3. ed. New York: John Wiley & Sons Inc.

Santos, M. (2006). *A natureza do espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção*. 4a Ed. 2a Reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

Santos, M.; Silveira, M. L. (2008). *O Brasil: território e sociedade no início do século XXI*. 11ª Ed. Rio de Janeiro: Record.

Wiefels, A. C. (2009). Mapeamento através de sensoriamento remoto dos conflitos territoriais rurais na Ilha Grande-RJ envolvendo Estado e comunidades tradicionais. In: *XIX Encontro Nacional de Geografia Agrária*, São Paulo, PP. 1-18.