

## Utilização de imagens CBERS no estudo da degradação das terras da fazenda Sítio Agreste - município de Itaporanga-PB

Ridelson Farias de Sousa<sup>1</sup>  
Marx Prestes Barbosa<sup>1</sup>  
Miguel José da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Campina Grande - UFCG.  
Av. Aprígio Veloso, 882. 58109-970. Campina Grande – PB.  
ridelsonfarias@yahoo.com.br; (marx, miguel)@deag.ufcg.edu.br

**Abstract:** This work was developed in the small farm Agreste located in the municipality of Itaporanga situated in the Microrregião Homogênea Depressão do Alto Piranhas, semi-arid region of the State of Paraíba. The study objectified to diagnosis the land degradation levels, using geoprocessing techniques. The research was based on the image interpretation and digital processing of images CCD/CBERS-2 using all the 5 bands and field work data. The results showed that the area presents land degradation levels from the very low to serious. The land degradation process is more present close and around the houses and along the river edges, where the alluvium soils are present and the humidity presents in their guarantees greater security for the dry land agriculture and for the fodder plants to feed the cattle during the dry period. In the property the degradation is resultant of a not observation of agricultural soils conservation practices by the farmers; of a lack of an infrastructure for mitigation of the drought effects and a lack of an adequate public policies for a safety life with the semi-arid climate.

**Palavras-chave:** semi-árido, política pública, desenvolvimento sustentável, semi-arid, public policy, sustainable development.

### 1. Introdução

O Município de Itaporanga situa-se na Microrregião Homogênea Depressão do Alto Piranhas, Mesorregião do Sertão Paraibano. No semi-árido a concentração da posse da terra é figura marcante e ao longo dos anos tanto os latifúndios como os minifúndios vêm sofrendo um processo de degradação de suas terras, o que afeta toda a população, aumentando sua vulnerabilidade<sup>1</sup>.

O uso inadequado dos recursos naturais contribui para a degradação do bioma caatinga, sendo freqüente a o aparecimento de áreas desertificadas, e conseqüentemente, a deterioração da qualidade de vida da população. Chagas (1999) adverte que a ocupação do espaço agrícola vêm sendo realizada sem que se disponha de um instrumento básico que oriente as atividades de planejamento e uso de seus recursos naturais. Isso intensifica o problema nas áreas vulneráveis e em risco a desertificação, onde as atividades agropecuárias desenvolvidas, a exemplo das queimadas para formação de pastagens, plantio de culturas de autoconsumo em encostas de serras e a pecuária bovina extensiva, fortemente influenciada pelo sistema de desenvolvimento imposto desde a época da colonização, comprometeram negativamente a sustentabilidade dos recursos naturais. Outrossim, os baixos regimes pluviométricos comprometem a sustentabilidade da agricultura de sequeiro e da exploração dos rebanhos, que sofrem duras perdas nos períodos mais críticos, pois ao longo dos anos não se construiu uma infraestrutura para a convivência com semi-árido e nem foram desenvolvidas políticas públicas para o desenvolvimento sustentável com a diminuição dos riscos.

---

<sup>1</sup> A vulnerabilidade é algo inerente a uma população determinada, e varia de acordo com suas possibilidades culturais, sociais e econômicas. Assim, aqueles que possuem menos recursos serão os que mais dificilmente se adaptarão e portanto são os mais vulneráveis, pois a capacidade de adaptação é dada pela “riqueza, tecnologia, educação, informação, habilidades, infra-estrutura, acesso a recursos e capacidade de gestão” (IPCC, 2001).

A falta de água, principalmente devido à distribuição irregular das chuvas no semi-árido, não é o fator causador da degradação das terras, pois o problema está na forma como o solo é utilizado, sendo intensificado por falta de uma infra-estrutura hídrica capaz de disponibilizar permanentemente água para as diversas atividades.

O processo da desertificação é definido pela CCD (1994) como sendo "*a degradação das terras nas regiões áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas resultante de fatores diversos, tais como as variações climáticas e as atividades humanas*", sendo que, por degradação da terra se entende: "*a redução ou a perda da produtividade biológica ou econômica das terras agrícolas de sequeiro, das terras de cultivo irrigado, dos pastos, das florestas e dos bosques em zonas áridas, semi-áridas e subúmidas secas, pelos sistemas de utilização da terra ou por um processo ou uma combinação de processos, incluídos os resultantes de atividades humanas e padrões de povoamento, tais como: a erosão do solo causada pelo vento ou pela água; a deterioração das propriedades físicas, químicas e biológicas ou das propriedades econômicas do solo; e, a perda duradoura da vegetação natural*".

Neste sentido, os processos de degradação, principalmente nos níveis mais graves, provocam impactos sociais, econômicas, culturais, políticos e ambientais, que se relacionam entre si e que ao longo dos anos vêm se intensificando, o que tem reduzido a cobertura vegetal, a perda da fauna silvestre e produzido severas perdas sociais e econômicas. Assim, é necessário utilizar técnicas que identifiquem as atividades mais rentáveis para a região e que possibilitem uma convivência harmoniosa com o ambiente, técnicas ecologicamente favoráveis para exploração agrícola e pecuária, economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis para que os riscos de degradação das terras sejam reduzidos.

Assim, as geotecnologias, que utilizam técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento de informações geográficas têm influência de maneira crescente na análise de recursos naturais, apresentando um enorme potencial, principalmente se baseado em tecnologias de custo relativamente baixo, em que o conhecimento é adquirido localmente (Câmara e Medeiros, 1998). Essa ferramenta é fundamental no estudo da degradação das terras que pode ser também utilizada em pequenas e grandes propriedades para que o espaço rural seja organizado seguindo padrões ecológicos e ambientais corretos, principalmente quando usada com uma base cartográfica de imagens CBERS, as quais têm uma resolução de 20x20m, ideal para estudos relacionados com a escala e o detalhamento exigido para os recursos das terras.

Este trabalho objetivou diagnosticar os níveis de degradação das terras da Propriedade Sítio Agreste, a partir da utilização de imagens do satélite CCD/CBERS-2, obtidas no ano de 2005 como suporte à organização do espaço agrícola em padrões de desenvolvimento especificados em técnicas que garantam a sustentabilidade dos recursos naturais.

## **2. Características gerais da área**

O Sítio Agreste totaliza uma área de 510,79ha, localizada entre as coordenadas 7°13'45,6" e 7°15'48,2" de latitude Sul e 38°04'53,6" e 38°07'23,6" de longitude Oeste, no município de Itaporanga, Estado da Paraíba.

Segundo a classificação de Köpen o clima da área é do tipo Aw' – quente e úmido com chuvas de verão-outono. Embora as precipitações não sejam muito pequenas (em torno de 800mm anual), a irregularidade das mesmas dá lugar a características de aridez quase tão acentuadas quanto às que ocorrem na região de clima Bsh, havendo anos de período chuvoso quase ausente. As chuvas começam no verão, ocorrendo as maiores precipitações nos meses de janeiro, fevereiro e março. Enquanto a estação seca inicia-se em maio e prolonga-se até dezembro, sendo que as menores precipitações são verificadas nos meses de setembro e outubro. Os meses de novembro e dezembro são os mais quentes, coincidindo quase sempre

com o fim da estação seca. Março e abril são os meses de temperaturas mais amenas. A temperatura média gira em torno de 26,5 °C com umidade relativa variando de 75-85%.

O relevo varia de plano a montanhoso, o que proporciona ao homem do campo possibilidades restritas de utilização dos solos em algumas áreas, sendo necessário destacar o uso de técnicas de conservação dos solos que possibilitem, a longo prazo, sua exploração agrícola e pecuária de forma racional. A altimetria da área varia de 330 a 450 metros.

Na propriedade, a vegetação é do tipo caatinga hiperxerófila. De acordo com o reconhecimento de campo realizado na área, as espécies mais encontradas são: marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.), jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Willd. Poir.), pereiro (*Aspidosperma pyriforme* Mart.), e catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul). Outras espécies nativas da região apresentam-se com poucos exemplares, como o angico (*Anadenanthera columbrina* Vell. Brenan), a aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), a baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.), o joazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.), e a oiticica (*Licania rígida* Benth). Já os cactos são bastante diversificados, macambira (*Bromelia laciniosa* Mart. Ex Schult.) e xique-xique (*Pilosocereus gounellei* Weber Byl. Et Rowl.).

De acordo com Brasil (1972), Embrapa (1999) e trabalho de campo, são os seguintes os solos encontrados na área: luvisolo hipocrômico, argissolo vermelho-amarelo eutrófico, neossolo litólico eutrófico, afloramentos de rochas e algumas manchas de neossolo flúvico eutrófico.

Os recursos hídricos estão representados por riachos intermitentes e por açudes que “não permitem” o abastecimento das populações, nem a manutenção de uma atividade agrícola e pecuária permanente, pois as águas só são aproveitadas durante alguns meses do ano, principalmente na época do inverno. Devido à pequena profundidade dos reservatórios e das altas temperaturas da região, no período de estiagem, as águas evaporam rapidamente, tornando-se impróprias para o consumo humano e animal. A área é ainda beneficiada com as águas de um poço amazonas que, além de serem utilizadas durante todo o ano para o consumo humano, são também aproveitadas para a irrigação de capim elefante, coqueiros, mangueiras, laranjeiras e outras fruteiras.

### 3. Material e métodos

Para o estudo pesquisaram-se dados referentes ao clima, pluviometria, vegetação, caracterização dos solos, recursos hídricos, entre outros importantes para o desenvolvimento do trabalho. Como suporte ao trabalho utilizou-se GPS (Sistema de Posicionamento Global) Garmin-Geko 101, o SPRING versão 4.2 (Sistema para Processamento de Informações Georreferenciadas) e imagens orbitais multiespectrais CCD/CBERS-2 (todas as bandas) datadas de 22 de novembro de 2005 (período seco), referentes à órbita 149, ponto 108, que foram analisadas com base no processamento digital de imagens. O trabalho de campo serviu para validar os dados obtidos na fotointerpretação e para fazer uma descrição detalhada da paisagem. O perímetro da propriedade foi feito a partir de pontos coletados com o GPS, os quais foram editados e posteriormente poligonalizados no SPRING. Todos os pontos visitados no campo foram georreferenciados e registrados fotograficamente.

Do processamento digital de imagens foram usadas as técnicas de realce de contraste para melhorar a qualidade visual das imagens e a operação aritmética opção 5, que permite obter a imagem IVDN (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada). Os índices de vegetação foram criados para diminuir o trabalho de análise de dados orbitais, através de uma maximização de informações espectrais da vegetação no menor número de bandas de operação dos sensores, ressaltando o comportamento espectral da vegetação em relação ao solo, o que permite reduzir a dimensão das informações multiespectrais obtidas, mesmo fornecendo um número altamente correlacionado de parâmetros agronômicos.

A IVDN usada na transformação RGB com as bandas 3 (no vermelho) e 1 (no azul) permite a obtenção da composição multiespectral ajustada.

Também utilizou-se a segmentação das bandas 4 e 5 e posterior classificação em temas de níveis de degradação das terras através do classificador Bhattacharya.

#### 4. Resultados e discussões

A degradação na propriedade foi verificada a partir da análise visual da composição multiespectral ajustada para o ano de 2005 – período seco (**Figura 1**). Na Figura estão espacializados alguns pontos descritos em campo. Analisando-os é possível identificar que o índice de vegetação é maior nas áreas de relevo mais movimentado. Na área de relevo mais plano, principalmente nas proximidades das residências e dos riachos (nos solos aluvionais), onde a umidade garante maior segurança à agricultura de sequeiro e ao desenvolvimento de forragens (capim elefante) para alimentar os rebanhos no período seco, se verifica a grande quantidade de solo exposto + vegetação rala.

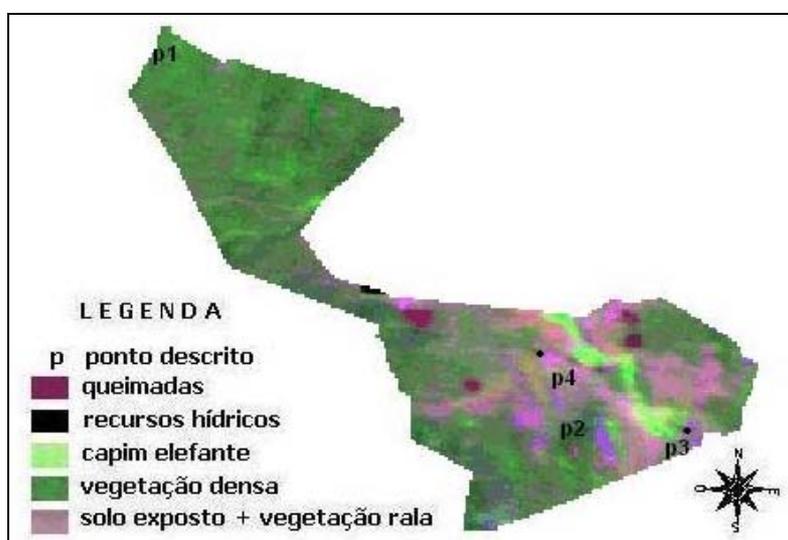


Figura 1 – composição multiespectral ajustada da Propriedade Agreste

A degradação das terras varia desde os níveis mais baixos até os graves. Os mais baixos estão associados com as áreas mais elevadas, em terrenos montanhosos com alta restrição para as atividades agrícolas, onde a vegetação nativa remanescente tem entre seus representantes espécies arbóreas como o angico, a aroeira, o cumaru etc (**Figura 2-p1 e p2**).

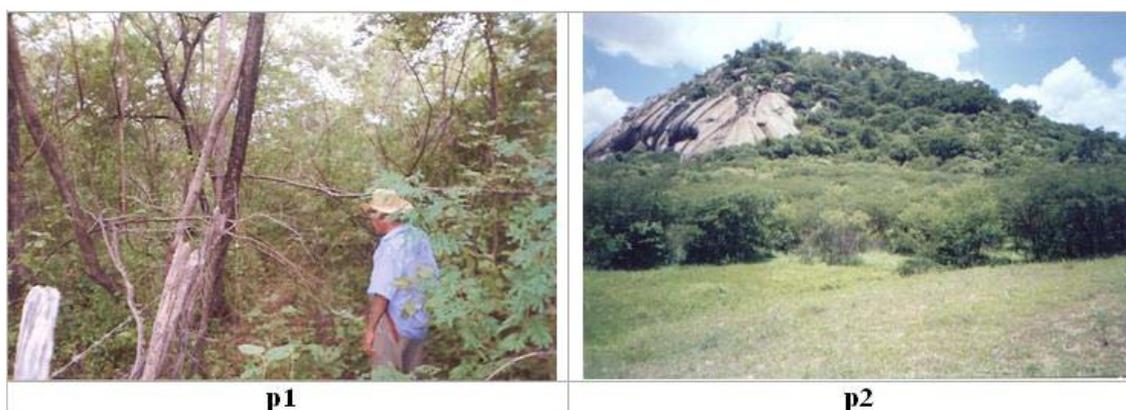


Figura 2 – Aspecto da vegetação da Serra Mamoeiro (p1: 7°13'52,52"S e 38°07'14,97"W) e da Serra Manoel Gomes (p2: 7°15'18,84"S e 38°05'36,14"W): degradação muito baixa.

Os níveis moderados (**Figura 3-p3**) são identificados nas áreas que foram utilizadas com atividades agropecuárias, porém com a cessação da ação antrópica, a recuperação natural e parcial da vegetação, ao longo dos anos, é bastante notável, uma vez que essa recuperação ocorre de forma mais rápida nas áreas de pousio, onde os nutrientes não foram totalmente exauridos. Já os níveis mais graves (**Figura 3-p4**) estão associados às áreas mais planas, nas quais a atividade agropecuária foi e é mais intensa.



Figura 3 – Aspecto da degradação moderada (p3: 7°15'27,14"S e 38°05'13,23"W) e grave (p4: 7°15'19,79"S e 38°05'47,27"W).

Contudo, a falta de utilização de práticas de conservação dos solos vem acelerando o processo de desertificação, principalmente pelas freqüentes queimadas. Na maioria das vezes, elas são realizadas para formação de pastagens e agricultura de autoconsumo, no entanto promovem a diminuição dos nutrientes dos solos, a erosão e o assoreamento dos corpos d'água. Outro ponto que também é responsável pela degradação no local é a exploração madeireira (lenha e estacas).

A supressão da mata ciliar tem comprometido os recursos hídricos, principalmente pelo assoreamento dos riachos e açudes. Na propriedade o nível de degradação grave, com 120,89 ha, ocorre nas várzeas do riacho Agreste (Figura 4). O nível de degradação muito baixo, com 158,92 ha ocupa as áreas de relevo mais acidentado, e os níveis baixo (121,44 ha) e moderado (108,03 ha) ocupam as áreas menos declivosas.

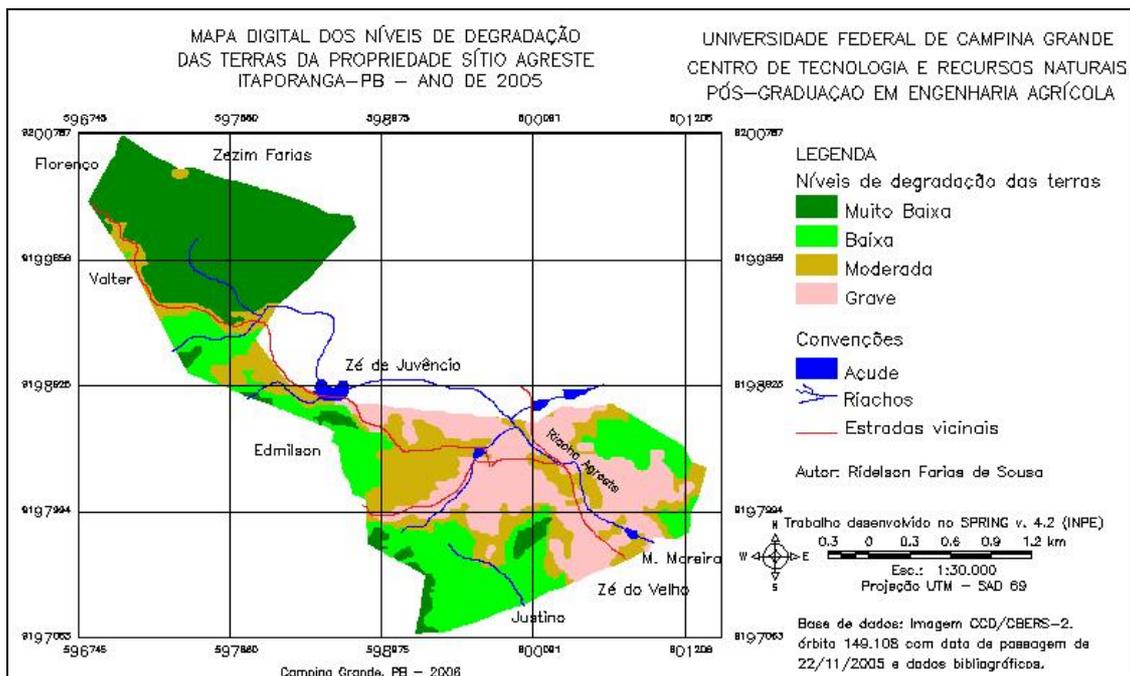


Figura 4 – Mapa dos níveis de degradação das terras da Propriedade Sítio Agreste

Os resultados estão relacionados com as altas vulnerabilidades do proprietário e dos agricultores, pois de acordo com Sousa et al. (2006) as vulnerabilidades da propriedade estão associadas à carência e à falta de renda. A alta vulnerabilidade às secas é devido à incapacidade dos agricultores em armazenar água e alimentos para enfrentar os períodos de estiagem, que por falta de uma infraestrutura adequada provocam, na maioria das vezes, grandes calamidades (danos à agropecuária local e graves problemas sociais). Os autores também identificaram que a maioria dos agricultores não tinha acesso ao crédito bancário, não recebia assistência técnica dos órgãos competentes e não observava as práticas de conservação dos recursos naturais. Assim, todas essas carências comprometem o uso das terras, o que acelera o processo de desertificação.

Trabalhos de campo realizados nos período seco e de inverno demonstraram a diferença da disponibilidade de água nos reservatórios, pois no período seco os açudes estavam com o solo rachado e no inverno as águas eram abundantes (**Figura 5**), o que mostra a diminuição da vulnerabilidade das famílias da estação seca para a chuvosa.



Figura 5 – Aspecto do açude Agreste no período seco (A) e no período chuvoso (B) – ponto: 7°15'3,66"S e 38°05'46,90"W.

## 5. Conclusões

As imagens CBERS-2 mostraram-se eficientes no estudo, pois a boa resolução possibilitou um levantamento semidetalhado da degradação das terras na propriedade.

Das terras da propriedade Agreste 31,13% estão num nível de degradação muito baixo, 23,79% baixo, 21,16% moderado e 23,68% grave. O restante da área, 0,24%, é ocupado com corpos d'água.

O alto grau de insegurança do proprietário e dos agricultores é um dos grandes obstáculos ao desenvolvimento sustentável, e está fortemente ligado à limitação da infra-estrutura hídrica.

Parte da cobertura vegetal vem sendo explorada de forma irracional, dando suporte aos rebanhos bovino e ovino, o que tem conduzido algumas áreas, principalmente aquelas mais exploradas, a um processo de degradação inicial, exigindo cuidados urgentes.

Somente um manejo racional adequado dos recursos naturais, com a recuperação das áreas degradadas poderá garantir sustentabilidade à agricultura familiar e reduzir as vulnerabilidades a níveis aceitáveis.

Os resultados apontam a necessidade de um planejamento e acompanhamento criterioso destas áreas, em relação ao uso e ocupação das terras, já que apresentam, em parte, condições restritas de utilização, sobretudo no tocante aos aspectos edáficos.

O relevo na área varia desde suave ondulado a montanhoso, o que proporciona ao homem do campo possibilidades restritas de utilização em algumas áreas, sendo necessário destacar o uso de técnicas de conservação dos solos que possibilitem, a longo prazo, sua exploração agrícola de forma racional.

Apesar da maior parte da área de estudo estar preservada, a cobertura vegetal necessita de cuidados especiais, voltados principalmente para o uso racional, implantação de sistemas de manejo sustentado da caatinga e recomposição da flora.

## 6. Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – (CNPq), pelo apoio financeiro concedido durante o trabalho.

## 7. Referências bibliográficas

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado da Paraíba**. II - Interpretação para Uso Agrícola dos Solos da Paraíba. M.A./CONTAP/USAID/BRASIL. (Boletim DPFS. EPE-MA, 15 - Pedologia, 8). Rio de Janeiro. 1972. 683p.

Câmara, G. e Medeiros, J. S. de. Princípios Básicos em Geoprocessamento. In: **Sistemas de Informações Geográficas**. Aplicações na Agricultura / Editado por Eduardo Delgado Assad; Edson Eyji Sano – 2 ed., e ampl.- Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa-CPAC, 1998. xxviii, 434p. il.

CCD. 1994. Unites Nations Convention to Combat Desertification. In those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa. Interim Secretariat for the Convention to Combat Desertification. Geneve Executive Center – C.P.76-1219 Châtelaine/Geneve: 71p.

Chagas, C. da S. **Zoneamento Agropedoclimático do Brasil**. Disponível na World Wide Web: <<http://www.cnps.embrapa.br/search/pesqs/proj02/proj02.html#11>>. Acesso em: 18 abr. 1999.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. xxvi, 412p. il. CDD 631.44.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Estratégia de Desenvolvimento Sustentável para o Nordeste**. Brasília – 1995.

Sousa, R. F.; Barbosa, M. P.; Farias, E. S. Estudo das vulnerabilidades das famílias da comunidade agreste - município de Itaporanga-PB. In: XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola (CONBEA). João Pessoa-PB, 31 de julho a 04 de agosto de 2006. **Anais...** CD-ROM.