



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.  
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

## ESTUDO DO ASSOREAMENTO DA BACIA DO RIACHO DE BODOCONGÓ, CAMPINA GRANDE – PB

Silvana Silva de Medeiros<sup>1</sup>; Riuzuani Michelle Bezerra Pedrosa Lopes<sup>2</sup>;  
Joelma Sales dos Santos<sup>1</sup>; João Miguel de Moraes Neto<sup>3</sup>

---

### RESUMO

O estudo objetivou avaliar a expansão espaço-temporal do assoreamento da bacia do Riacho de Bodocongó para o período de 1989 a 2007. A área de estudo situa-se na região oeste do brejo paraibano no município de Campina Grande. Foram elaborados mapas temáticos por meio da análise de imagens TM/Landsat-5, CCD/CBERS – 2, cujo processamento digital foi realizado no SPRING - 4.3, e de dados de trabalho de campo. Os resultados mostraram que a bacia apresentou uma redução do espelho d'água do açude em torno de 19% ao longo de 18 anos, passando de 27,28 ha, em 1989, para 22,17 ha, em 2007, segundo uma avaliação das imagens CBERS. O assoreamento é uma das conseqüências mais agravantes da degradação, devido às más condições de conservação, a falta de fiscalização dos órgãos públicos e do controle das atividades encontradas ao longo de toda a bacia.

**Palavras-chave:** Açude de Bodocongó, assoreamento, processamento digital, mapas temáticos.

### STUDY OF SILTING ON BASIN STREAMS OF BODOCONGÓ, CAMPINA GRANDE, STATE OF PARAIBA, BRAZIL

### ABSTRACT

The study aimed to produce thematic maps that reflect the expansion of space-time silting of the basin's Creek Bodocongó for the period from 1989 to 2007. The study area is located in the marsh west of the state of Paraíba in the city of Campina Grande. Analysis of images TM/Landsat-5, SSC / CBERS - 2 and data from work the field were made. The digital processing of Landsat images was performed from SPRING - 4.3. The results showed that the basin presented a reduction in the mirror of the water dam around 19% over 18 years. Between the years 1989 and 2007, this dam had 27.28 ha of mirror of water, already in April 2007 this area was reduced to 22.17 ha, according to analysis from CBERS images. The silting is one of the most aggravating consequences of degradation due to poor storage conditions, lack of supervision of public agencies and control the activities found along the whole basin.

**Keywords:** Bodocongó Weir, siltation, digital processing, thematic maps

---

Trabalho recebido em 06/10/2008 e aceito para publicação em 09/11/2008.

<sup>1</sup> Eng. Agrícola – Doutorandas em Irrigação e Drenagem – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Endereço: Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, Campina Grande E-mail: sisilsm@yahoo.com.br;

<sup>2</sup> Eng. Agrícola – Engenheira Agrícola. Mestre em Irrigação e Drenagem - UFCG – E-mail: riuzuani@yahoo.com.br;

<sup>3</sup> Eng. Agrícola, Prof. Dr da UAEEg/ CTRN/UFCG, Campina Grande-PB. E-mail: moares@deag.ufcg.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro possui área de 393.897 km<sup>2</sup> enquadrada no nível de degradação ambiental moderado, 81.870 km<sup>2</sup> no nível grave e 98.595 km<sup>2</sup> no nível muito grave.

Segundo CANDIDO (2000), o desmatamento nas grandes áreas tem provocado sérios problemas de erosão eólica, laminar e hídrica. Com isso, a degradação ambiental das regiões semi-áridas está relacionada a uma série de fatores intrínsecos, entre os quais se podem citar a ação antrópica como consequência direta da falta de sustentabilidade, as altas taxas de evapotranspiração, os baixos índices pluviométricos e o mau uso da terra.

O uso inadequado dos recursos naturais contribui para a degradação e conseqüentemente aumenta o risco de desertificação. O processo de desertificação é definido pela CCD (1994) como sendo “a degradação da terra” nas regiões semi-áridas e sub-úmidas secas, resultando de vários fatores, dentre eles as variações climáticas e as atividades humanas.

Entende-se por degradação ambiental os processos resultantes de danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade ou a capacidade

produtiva dos recursos ambientais. Neste contexto, o geoprocessamento tem se tornado um instrumento bastante útil para projetos de prevenção contra desastres naturais, oferecendo informações detalhadas para facilitar a elaboração de estratégias centradas em ações preventivas para eventuais ocorrências de desastres ou calamidades públicas que podem afetar negativamente a vida das populações rurais e urbanas.

O presente trabalho objetivou avaliar o nível de assoreamento sofrido pela bacia do Riacho de Bodocongó, para os anos de 1989 e 2007, avaliando a evolução espaço-temporal da degradação ambiental da bacia do Riacho de Bodocongó nesses anos, por meio de imagens orbitais.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O Município de Campina Grande possui uma área aproximada de 970 km<sup>2</sup> localizada entre as coordenadas de 7°13'50" latitude Sul e 35°52'52" longitude Oeste, Estado da Paraíba. Cerca de 42% dessa área constitui de ocupação urbana, sendo a segunda cidade mais populosa da Paraíba, atingindo por volta de 376.132 habitantes (IBGE, 2006)

Campina Grande, por situar-se no agreste paraibano, entre o litoral e o sertão, possui um clima menos árido do que o predominante no interior do Estado,

classificado de acordo com Köppen como AS' (quente e úmido com chuvas de outono/ inverno), apresentando 3 a 4 meses secos e 700 a 900 mm de precipitação anual. A temperatura máxima pode atingir 31-32 °C e a mínima gira em torno de 15 °C nas noites mais frias do ano. A umidade relativa média do ar varia de 75 a 80%. A vegetação encontrada é do tipo caatinga hiperxerófila.

De acordo com o reconhecimento de campo realizado na área, as espécies mais encontradas são: jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret); jatobá (*Hymenaea courbaril*); angico (*Anadenanthera columbrina* (Vell.) Brenan); juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.); umbuzeiros (*Spondias tuberosa*); mulungu (*Erythrina crista-galli*); algarobas; cactos e outros. As principais classes de solos encontrados na área da Bacia do riacho de Bodocongó são Luvisolos e Neossolos litólicos (rasos, pedregosos e pouco intemperizados).

Os recursos hídricos estão representados por rios intermitentes e por açudes que não abastecem suficientemente a população existente na área da bacia. Além disso, estudos têm constatado a degradação da qualidade da água do açude de Bodocongó devido ao lançamento de efluentes industriais e domésticos (CARVALHO et al., 2007)

Para a realização desse estudo, utilizou-se de imagens de satélite TM/Landsat-5, ano de 1989, e CCD/CBERS 2, ano de 2007, fotografias obtidas durante as visitas de campo para identificar a degradação ambiental e avaliar as possíveis mudanças ocorridas na área da bacia estudada, o Software SPRING 4.3 (ASSAD & SANO, 1998) para o processamento das imagens de satélite e o GPS (Global Positioning System) para a obtenção dos pontos analisados. A partir do trabalho de campo foi possível validar os dados obtidos na fotointerpretação e realizar uma descrição detalhada da paisagem.

No processamento digital foram utilizadas as técnicas de contraste, realce, operação aritmética, IVDN e composições multiespectrais ajustadas. Também se utilizou a segmentação das bandas 4 e 5 e posterior classificação em temas de níveis de degradação através do classificador Bhattacharya do SPRING.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Assoreamento do Açude de Bodocongó

O assoreamento é uma das conseqüências mais agravantes da degradação, devido às más condições de conservação, a falta de fiscalização dos órgãos públicos e do controle das atividades encontradas ao longo de toda a

bacia. Nestes últimos anos, o Açude de Bodocongó apresentou um aumento considerável de assoreamento o que vem causando bastante preocupação, uma vez que com o assoreamento o nível de água do reservatório diminuiu, comprometendo assim o seu volume hídrico. Esta situação pode ser observada na Figura 1, onde vemos claramente o assoreamento ao redor de toda área do reservatório.

Através do estudo temporal realizado utilizando o software SPRING 4.3 e conforme demonstrado nas Figuras 2 e 3, observou-se nitidamente que ocorreu a redução do espelho d'água do açude em torno de 22,4%, num intervalo de 18 anos. Comparando as imagens do Landsat de 1989 com a do CBERS de 2007 e de acordo com os dados obtidos das imagens do Landsat em julho de 1989, este açude tinha 27,28 ha de espelho d'água, já em abril de 2007 segundo informações das imagens CBERS verificou-se que esta área foi reduzida para 22,17 ha (CARVALHO, 2007). O que mostra que mesmo sendo em épocas diferentes e considerando que o mês de abril/2007, se encontrava no final do período chuvoso essa redução do espelho d'água do açude é bastante preocupante.

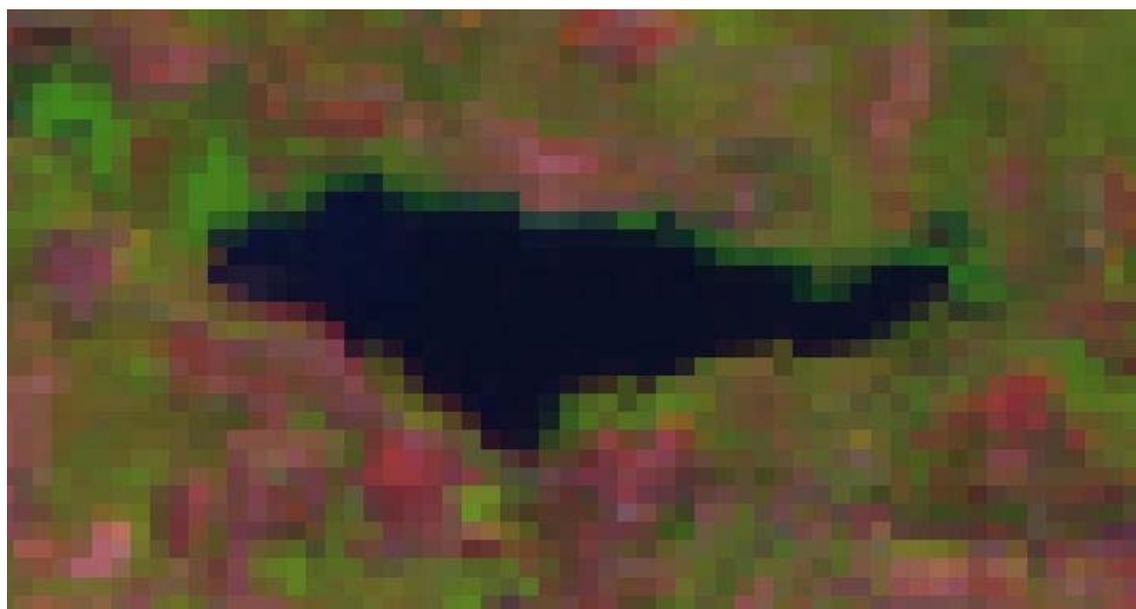
Esta diminuição espaço-temporal bastante significativa observada nessas imagens pode ser uma das conseqüências

causadas pelo assoreamento e a eutrofização (invasão de macrofitas) da bacia, ou a dessedentação e pastoreio de bovinos e eqüinos, mesmo em perímetro urbano, como pode ser visto na Figura 4. Ao longo deste açude encontra-se implantado complexo industrial de Bodocongó, no qual se acham presentes diversos tipos de indústrias, como: têxteis, curtumes, fábrica de produtos de limpeza (papel higiênico, sabão), etc. A poluição industrial constitui-se de poderosos coquetéis químicos com alto poder de toxidez capaz de exterminar a vida aquática, tornando-se uma das fontes de degradação mais perigosa das águas deste açude Carvalho et al. (2008).

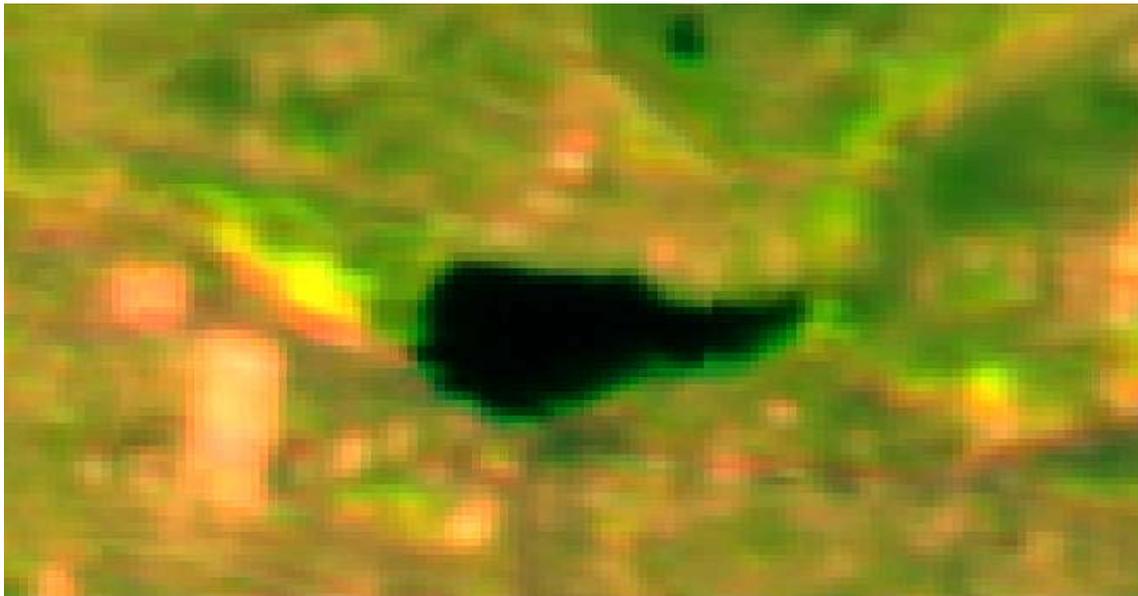
Nas Figuras 5 e 6 pode-se observar com nitidez as condições atuais do meio físico na região sudeste do açude, onde foram identificados sérios problemas de degradação, como processos erosivos e assoreamento. Incurções feitas, nos taludes, ao longo do açude revelaram a fragilidade de tais estruturas. Mostram também a formação de sulcos e a existência de voçorocas, possivelmente causadas por intenso escoamento superficial, aliado a elevada declividade, a alta erodibilidade dos solos dos taludes e a inexistência de uma política de conservação.



**Figura 1.** Imagem do Açude de Bodocongó mostrando o avanço do assoreamento ao longo do reservatório. Fonte: Carvalho et al, 2008.



**Figura 2.** Imagem RGB das bandas 5, 4 e 3 do Landsat-5 do ano de 1989 (Açude Bodocongó).



**Figura 3.** Imagem RGB das bandas 4, 3 e PC1 do CBERS do ano de 2007 (Açude Bodocongó).



**Figura 4.** Dessedentação e pastoreiro praticado no açude. Coordenadas 7° 12'52,9" S, 35° 54'69,6" W. (Foto de julho de 2007)



**Figuras 5.** Processos erosivos ativos (sulcos e voçorocas) comprometendo a infra-estrutura ao longo de todo o açude. Coordenadas: 7°12'51,7"S e 35°54'39,7"W (Foto de julho de 2007).

Processos como estes, além de comprometerem a infra-estrutura do açude também geram diversos impactos negativos para as águas deste recurso hídrico, como o assoreamento contribuindo com redução do volume acumulado e conseqüentemente redução da vazão, elevação dos valores de turbidez, danos à biodiversidade com arraste e aterramento de microrganismo que servem de alimentos para os peixes. Outra característica marcante para o aumento dessa degradação e assoreamento é a exploração mineral para a utilização na construção civil próxima ao açude que é feita de forma incorreta e sem acompanhamento de um órgão fiscalizador. Este tipo de atividade é bastante freqüente nessa área próxima a bacia hidráulica e em alguns casos com áreas já abandonadas pela exploração. Essa exploração acaba prejudicando o solo de forma muito significativa. Dentre os efeitos negativos provenientes desta

atividade tem-se o comprometimento da infra-estrutura do açude pela extração de areia e pela supressão dos vegetais que protegem os taludes. Tais práticas se traduzem em processos erosivos (sulcos, ravinas), escoamentos superficiais do solo até o leito da bacia, assoreamento do açude, aumento da turbidez, dentre outros (Figura 7).

A presença constante ao longo de toda a bacia de um relevo fortemente ondulado com plantações realizadas morro abaixo e algumas áreas abandonadas, por terem sido exploradas constantemente com plantio de agricultura de subsistência e sequeiro, também contribuem para a degradação e o assoreamento do açude. Tal quadro é um reflexo do uso incorreto do solo, dos sistemas de plantio e das técnicas de irrigação; da falta de cobertura vegetal decorrente da exploração mineral e da agricultura intensiva.



**Figura 7.** Extração mineral praticada na barragem de contenção do açude. Coordenadas: 7°12'47,8"S e 35°54'41,1"W (Foto de julho de 2007).

A densidade populacional considerada alta nas proximidades do açude e a falta de uma rede de esgoto e conseqüentemente um sistema de saneamento adequado também são responsáveis pela degradação da área. Muitos dos resíduos sólidos produzidos pelos moradores dessa área e de Bodocongó são lançados indiscriminadamente em encosta e terrenos baldios que com o decorrer dos tempos passam a constituir sérios problemas ambientais, uma vez que por ocasião das chuvas podem atingir o açude. Tais práticas também foram observadas por Carvalho et al. (2008) e podem desequilibrar um ecossistema de diversas formas e gerar conseqüências sociais, econômicas e ambientais desastrosas, como por exemplo: poluição do solo e do

açude; exposição da população a riscos; poluição visual (desfiguração da paisagem); proliferação de vetores (insetos, roedores); problemas socioeconômicos; desvalorização de imóveis e emissão de odores (MOTA, 1997).

Além das degradações provocadas pela disposição inadequada e lançamento direto de resíduos sólidos no açude em diversos pontos do reservatório, também se verificou que o sistema de captação de águas pluviais sofre inúmeras agressões contribuindo para elevar o nível de degradação que já se encontra em estágio avançado.

A distribuição espacial e a forma de apropriação dos recursos naturais refletem o modelo de desenvolvimento adotado por um país ou uma região. Campina Grande não foge a este modelo de apropriação dos

recursos naturais, além de apresentar um crescimento desordenado, agravado pela ocupação irregular da área de preservação permanente (APP) ao longo do açude de Bodocongó. Este tipo de ocupação, além de submeter à população a riscos diversos, também degrada e compromete a sustentabilidade do recurso hídrico das condições mínimas necessárias a sua proteção.

#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que toda a bacia estudada apresenta um alto índice de assoreamento, sendo a presença constante ao longo de toda bacia de um relevo fortemente ondulado com plantações realizadas morro a baixo e algumas áreas abandonadas por já terem sido exploradas constantemente com plantio de agricultura de subsistência e sequeiro, o qual também contribui para a degradação e o assoreamento do açude.

A densidade populacional considerada alta nas proximidades do açude e a falta de uma rede de esgoto e conseqüentemente um sistema de saneamento adequado também são responsáveis pela degradação da área.

Outra característica marcante para o aumento do assoreamento é a exploração mineral para a utilização na construção civil próxima ao açude que é feita de forma

incorreta e sem acompanhamento de um órgão fiscalizador.

#### REFERÊNCIAS

- ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistemas de informações geográficas – Aplicações na Agricultura**, Brasília: Embrapa, 1998, 434p.
- CANDIDO, H. G. **Avaliação da degradação ambiental de parte do Seridó Paraibano**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal da Paraíba, 2000.
- CARVALHO, A. de P. **Diagnóstico da Degradação Ambiental do Açude de Bodocongó em Campina Grande – PB**. Tese (Mestrado Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande. 2007.96p.
- CARVALHO, A. P.; MORAES NETO, J. M.; LIMA, V. L. A.; SOUSA, R. F.; SILVA, D. G. K. C.; ARAÚJO, F. D. Aspectos qualitativos da água do açude de Bodocongó em Campina Grande – PB. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, SP, v.5, n.2, p. 94-109, 2008. Disponível em: <<http://www.unipinhal.edu.br/ojs/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=132>>. Acesso em: 23 10 2008.
- CCD. Unites Nations Convention to Combat Desertificacion. In those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertificacion, Particularly in Africa. Châtelaine/Geneve: **Interim Secretariat for the Convention to Combat Desertificacion**, 1994, 71p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados Estatísticos do Município de Campina Grande – PB.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: Jul 2006

MOTA, S. **Introdução a Engenharia Ambiental.** 1ª ed. Rio de Janeiro: ABES, 1997.