

## **EVIDÊNCIAS DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA VERTENTE SECA DA SERRA DE URUBURETAMA, CEARÁ-BRASIL.**

**EVIDENCE OF ENVIRONMENTAL DEGRADATION IN THE DRY SIDE OF THE SAW URUBURETAMA, CEARÁ, BRAZIL.**

Davi Rodrigues Rabelo  
Universidade Federal do Ceará  
[dv\\_rr@hotmail.com](mailto:dv_rr@hotmail.com)

**RESUMO:** Este artigo tem como objetivo identificar, mapear e analisar os processos de degradação ambiental verificados na vertente seca do maciço de Uruburetama, situado no extremo norte do Estado do Ceará. Para as pretensões de investigação tomou-se como base a análise integrada do meio físico e antrópico, desenvolvida a partir do uso de técnicas e ferramentas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. Com essas técnicas procurou-se, nas diferentes fases do trabalho, identificar e analisar, através do cruzamento e da análise de informações, os focos de degradação dos fatores físicos e biológicos. A partir dessa pesquisa pode-se concluir que na vertente seca do maciço de Uruburetama os processos de degradação estão acelerando-se devido às intervenções antrópicas. Fator que contribui para supressão da vegetação natural e substituição desta por plantios diversos e pastagens, alterando a dinâmica natural da paisagem serrana.

**Palavras-chave:** Degradação ambiental; Geoprocessamento; Análise integrada.

**ABSTRACT:** This article aims to identify, map and analyze the environmental degradation processes encountered in the dry part of the massive Uruburetama, situated at the northern end of Ceará. For research claims was taken based on the integrated analysis of the physical and anthropic environment, developed from the use of techniques and remote sensing and GIS tools. With these techniques we tried to at the various stages of the work, identify and analyze, by crossing information and analysis, the focus of degradation of physical and biological factors. From this research it can be concluded that in the dry part of Uruburetama massive degradation processes are speeding up due to human interventions. Factor contributing to suppression of natural vegetation and replacing it by different plants and pastures, changing the natural dynamics of the mountainous landscape.

**Keywords:** Environmental degradation; Geoprocessing; Integrated analysis

### **INTRODUÇÃO**

A utilização inadequada de alguns recursos naturais fundamentais à vida tais como o ar, água e solos, tem provocado um processo de transformação da natureza que conduz à sua degradação e vem se fazendo sentir com mais intensidade durante as últimas décadas do século XX e início do XXI. Essa degradação resulta, dentre outros fatores, do maior poder de intervenção do homem no meio decorrente do desenvolvimento de novas tecnologias, e, principalmente, do crescimento da população mundial, com o conseqüente aumento do consumo.

Isso tem conduzido a transformações ambientais que podem ser identificadas a partir da superexploração dos solos, do uso inadequado dos recursos hídricos, da perda da diversidade biológica, ou mesmo, do aumento das áreas desmatadas que têm levado ao empobrecimento dos ecossistemas e propiciando a degradação.

Diferentemente do conceito de “impacto ambiental”, que abrange os aspectos positivos e negativos de sua ocorrência, o conceito de “degradação ambiental” denota apenas o aspecto negativo causado ao meio ambiente.

De acordo com Sánchez (2008), degradação ambiental pode ser conceituada como qualquer alteração adversa dos processos, funções ou componentes ambientais, ou como uma alteração adversa da qualidade ambiental. Em outras palavras, degradação ambiental corresponde ao impacto ambiental negativo.

Para Cunha e Guerra (2010), degradação ambiental é a degradação do meio ambiente, causada pela ação do homem, que, na maioria das vezes, não respeita os limites impostos pela natureza. Essa definição deixa clara a degradação ambiental como causa da irracionalidade humana.

Em função de interesses econômicos e políticos, com uma ideia dualista da natureza, a degradação ambiental, no século XX, foi acentuada. Isto contribuiu para a diminuição na qualidade de vida e aumento da preocupação mundial em cessar tal situação (NASCIMENTO, 2013).

Portanto, o estudo da degradação ambiental não deve ser realizado apenas sob o ponto de vista físico. Na realidade, para que o problema possa ser entendido de forma global, integrada, holística, deve-se levar em conta as relações existentes entre a degradação ambiental e a sociedade causadora dessa degradação.

No processo histórico-geográfico de ocupação e transformação do território brasileiro, as condições naturais e as formas de uso sempre estiveram inter-relacionadas. Desta forma os problemas ambientais também, foram resultantes dessas interações. Portanto, pode-se afirmar que a degradação ambiental, no Brasil, teve início logo após o descobrimento, com o ciclo do pau-brasil, cuja espécie sofreu uma extração totalmente predatória. Com a escassez do pau-brasil, iniciou-se a

monocultura da cana-de-açúcar e, assim como esta, todos os outros ciclos de importância econômica que se seguiram (ouro, pedras preciosas, café, cacau e borracha) foram baseados na exploração predatória em larga escala.

Para Paz e Farias (2008), o processo de ocupação do Brasil caracterizou-se pela falta de planejamento e conseqüente destruição dos recursos naturais, particularmente das florestas. Ao longo da história do país, a cobertura florestal nativa, representada pelos diferentes biomas, foi sendo substituída, cedendo espaço para as culturas agrícolas, pastagens e cidades.

No semiárido brasileiro, esses problemas são agravados por conta do quadro geoambiental vulnerável, no qual fatores como água, solo e recursos geobotânicos são consumidos e exauridos vorazmente, aumentando assim a susceptibilidade às contingências climáticas (NASCIMENTO, 2013). Nessa região encontra-se o domínio morfoclimático das depressões interplanálticas semiáridas (AB'SABER, 1974) que, por influências climáticas e antropogênicas, possui áreas com vulnerabilidade ambiental extremamente elevada, podendo-se constatar até a presença de ambientes em processo de desertificação.

Entretanto, no interior do domínio das caatingas existem vários ambientes de exceção, como é o caso dos maciços úmidos e subúmidos, que se caracterizam como áreas de grande importância devido à sua elevada produção agrícola e ao seu denso contingente populacional, podendo apresentar características climáticas completamente diferenciadas daquelas configuradas nas depressões sertanejas, justificando uma dinâmica natural completamente diferenciada com solos profundos, rios semiperenizados, vegetação perenifólia de porte arbóreo e predomínio de intemperismo químico (BASTOS e CORDEIRO, 2012)

No Ceará, os relevos que apresentam essas configurações naturais são as serras de Uruburetama, Aratanha, Maranguape, Meruoca e Baturité, como maciços cristalinos, o setor setentrional no planalto da Ibiapaba e o setor oriental da chapada do Araripe, como relevos em estruturas sedimentares (BASTOS, 2012).

Nesses ambientes serranos cearenses as inúmeras formas de uso predatório têm sido responsáveis por elevados índices de degradação ambiental, justificando a presença de áreas susceptíveis a alto índice de degradação,

principalmente, nas vertentes de sotavento. Tais áreas registram práticas de uso do solo inadequadas, como o desmatamento intensivo, pecuária extensiva e os cultivos de sequeiro, acarretando em graves problemas de erosão, perda de fertilidade dos solos, redução da produção agrícola, desemprego, emigração e estagnação econômica, ora se caracterizam como efeito máximo da degradação ambiental, ora representam seu indicador mais importante.

Buscando abordar tal temática foi escolhido o maciço de Uruburetama, no Estado do Ceará, como área de estudo, tendo em vista suas características climáticas, geomorfológicas e antrópicas.

## **MATERIAL E MÉTODO**

A partir deste trabalho foi feito o mapa que foi delimitado em formas de zona a vegetação, pois é o fator ambiental que sofreu impacto na região, e além disso, leva-se em consideração também todo aspecto geológico, geomorfológico e pedológico para se ter um melhor entendimento holístico.

O mapeamento consistiu em aquisições de imagens do Google Earth da data de vinte de setembro de dois mil e treze e o auxílio do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para a delimitação do distrito de Arapari do município de Itapipoca-CE e as imagens adquiridas de produtos do sensoriamento remoto que serão processadas através do software AutoCad e QuantumGIS.

Com base nisso, essas imagens foram georreferenciadas com datum SIRGAS 2000 com projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) através do QuantumGIS e foram processadas formando banco de dados em forma de shapefile no AutoCad.

A vetorização foi feita em CAD (*computer aided design* - projeto auxiliado por computador) – sistema criado para facilitar a elaboração de projetos de engenharia e arquitetura, são utilizados em cartografia digital. Podem ser empregadas para a digitalização das bases cartográficas através da vetorização de um documento cartográfico em formato raster diretamente na tela ou em papel utilizando uma mesa

digitalizadora. Estes sistemas apresentam recursos para apresentação com recursos sofisticados de edição gráfica, exibição e impressão.

Depois de feito, vai ser materializado junto a diversas vetorizações o layout do mapa, que consiste em ser a última fase do mapeamento que é a confecção do mapa e mediante a isso, buscar entender e interpretar o mapa e fazer a discussão sobre a degradação identificada pelo mapeamento.

Para se chegar ao entendimento da problemática da região, foi constada no presente artigo a quantificação das áreas vetorizadas em estágio de degradação e uso antrópico.

Foi considerado campo antrópico, as espécies vegetais que ocorrem nas áreas mais baixas em cima do solo e alguns cultivos próximos a margens de rios, onde as condições de plantio são mais favoráveis. Sendo assim, uma das principais culturas antrópicas e que foi identificado no mapeamento corresponde à frutífera *Musa paradisiaca* (Banana).

## **CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.**

O maciço de Uruburetama, localizado na porção Norte do Estado do Ceará, estende-se por uma área de 860 km<sup>2</sup> (IPECE, 2011). Abrange os municípios de Uruburetama, Itapajé, partes dos Municípios de Tururu, Itapipoca, Miraíma, Irauçuba, Tejuçuoca, Umirim, Trairí, Amontada, Apuiarés e Pentecoste (SILVA, 2007). A área de recorte da pesquisa no maciço de Uruburetama corresponde ao distrito de Araripa, situado ao sul do município de Itapipoca-CE.

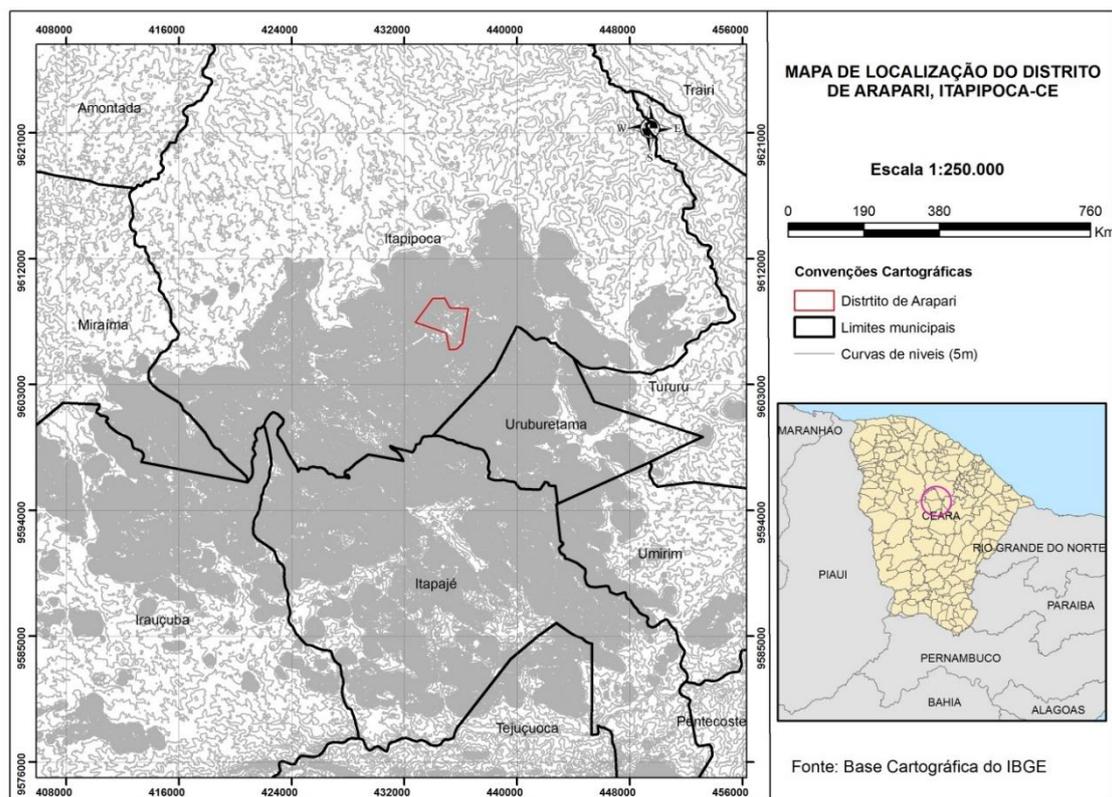


Figura 1. Mapa de localização do distrito de Arapari, Itapipoca-CE. Fonte: Autor, 2014.

Sob o ponto de vista geológico, o maciço de Uruburetama apresenta primazia de núcleos granitóides de variados tipos e migmatitos homogêneos do Pré-Cambriano Inferior a Médio do Complexo Nordestino. O Quaternário está representado essencialmente por sedimentos aluvio-colúviais que recobrem o fundo de planícies alveolares. Trata-se de um material areno-argiloso de cores escuras, granulacão fina a média, inconsolidado CPRM (2005).

Segundo Souza e Oliveira (2006), o maciço de Uruburetama é considerado um enclave úmido, pois esse maciço residual situa-se em média de 500 a 800m chegando a 1000m de altitude e por características fitogeográficas na parte oriental de sua serra que se localiza na vertente do barlavento demonstrando um clima mais úmido decorrente dessa condição que está imposta pelo relevo e com isso o resultado da cobertura vegetal é sua mata pluvionebular. No entanto, grande parte da serra fica com baixa pluvimetria, pois está situado na vertente do sotavento da serra situado na porção ocidental e ocasionando uma feição na qual está sujeita a alta vulnerabilidade decorrente das condições climáticas e morfológicas.

Em termos pedológicos, destacam-se na área estudada os solos Neossolo Litólicos e Argissolos Vermelho-Amarelos na região do sotavento, com vegetação caracterizada por Caatinga Arbustiva Aberta (IPECE, 2011). Possui clima Tropical quente semiárido com temperatura média de 21° a 23°C nos platôs e na depressão circunjacente em torno de 26° (SILVA, 2007).

## **HISTÓRICO DE USO E OCUPAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

A ocupação da serra de Uruburetama está relacionada à ocupação de seus primeiros municípios, compostos por Itapajé, Uruburetama e Itapipoca, sendo o cultivo de algodão em Itapipoca a mais importante para seu desenvolvimento. Já o povoamento do núcleo de Uruburetama vem desde o período colonial com as sesmarias, passando de vila a município em 1931. A atividade econômica desse município sempre foi subordinada a Fortaleza, pois atendia as necessidades agrícolas dessa região. Porém, a ocupação da serra se desenvolveu mesmo a partir de Itapajé, que ocupou não só sua área, mas também de Uruburetama, Itapipoca e Irauçuba (SILVA, 2007),

As atividades agropecuárias ainda mantêm sua importância na zona rural e participam da potencialidade da serra, pois esta apresenta solo bastante favorável a prática de culturas, em especial a agricultura, porém sua limitação está em torno de seus declives e à susceptibilidade do solo à erosão (SILVA, 2007). Essas modificações provenientes da ação humana sobre a paisagem resultam em uma degradação ambiental, que acabam por piorar a qualidade de vida e o bem-estar de populações (BRITO e CÂMARA, 1998).

No caso do sotavento da Serra de Uruburetama, a degradação está ligada ao favorecimento dos processos erosivos, pelas atividades produtivas sobre o ambiente. Ao longo do processo histórico de uso, a sociedade se apropria da natureza para suprir suas necessidades, porém isso pode acarretar em uma degradação ao ambiente, principalmente se estas atividades ocorrerem de maneira inadequada. Na serra de Uruburetama, ações como queimadas na cobertura vegetal original, para o cultivo de milho e feijão nas vertentes e o cultivo de caju em áreas de

grande declividade, ocasionam uma elevada degradação ambiental na área (SILVA, 2007).

Como atividades que se desenvolvem na área, destacam-se as culturas temporárias, culturas permanentes, a silvicultura e a pecuária (SILVA, 2007). A cultura temporária atua quase sem tecnologia, tendo uma base família, porém deixa o solo bastante exposto quando a planta vai ser renovada. Culturas como cana-de-açúcar, mandioca, arroz e milho são exemplos de grande expressão. Já a cultura permanente ocorre em melhores solos como neossolo flúvico, pois possui mais disponibilidade hídrica do que os outros. O uso de tecnologia e agrotóxicos também é de grande importância para esse tipo de cultura. São exemplos a banana, a castanha de caju, manga, etc. (SILVA, 2007).

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Mediante mapeamento e quantificação da zona de cultivo e áreas de solo exposto para cultivo do distrito de Arapari, e levando-se em consideração a metodologia proposta e que um hectare representa dez mil metros quadrados, levou a um resultado de 88,30 hectares de área com degradada e 7,80 hectares de cultivo de bananicultura, ou seja, dos 7.288.637 m<sup>2</sup> da zona de Arapari, 970.000 m<sup>2</sup> aproximadamente foram impactos por cultivos e campo antropizado.

Depois de concluído o mapeamento foi identificado cinco zonas de vegetação: caatinga arbustiva fechada (V1), caatinga arbustiva aberta (V2), vegetação antropizada, formando campos degradados expostos (V3), vegetação antropizada formada por cultivo de banana (Pf1) e mata ciliar associado com caatinga próximo aos rios (Pf2).





Figura 3. Solo exposto associado à bananicultura e a vegetação de caatinga arbustiva aberta a noroeste do distrito próximo à rodovia CE-168. Fonte: Autor, 2014

A degradação ambiental é atribuída a três fatores principais. Estes se referem ao desmatamento e superexploração da vegetação, superpastoreio e manejo agrícola inadequado. Esses fatores estão atrelados às ações humanas, que muitas vezes sem pensar nas limitações naturais da paisagem, agem sobre esta fornecendo sérios impactos ao local.

No caso de área estudada, predomina o manejo agrícola inadequado e criação de bovino (figura 4), sendo a *Musa paradisíaca* (banana) uma frutífera que precisa de um manejo adequado, pois plantada em áreas de declive ela favorece a erosão, e no maciço de Uruburetama é em grande parte muito acidentado com muitos declives como mostra a dissecação próximo as bananeiras. Além disso, a criação intensiva de bovinos pode prejudicar o solo, pois a intensidade pode ocorrer compactação, não foi identificado esse impacto no estudo, mas na figura 3 mostra o gado junto com o cultivo de banana.



Figura 4: Área antrópica com cultivo de banana e criação de bovino associado com um relevo ondulado. Fonte: Autor,2014.

A preocupação dos ambientalistas em relação ao cultivo da banana em serras é que as raízes das bananeiras, por serem curtas e de pouca espessura, não têm a capacidade de sustentar os solos. Além disso, suas folhas, por apresentarem formato de calha, permitem uma maior infiltração de água no solo, que juntamente com o escoamento superficial faz com que o sedimento seja transportado para outras áreas.

As essas atividades são muito importantes para a região, pode trazer impactos bastante preocupantes do ponto de vista ambiental como a eliminação ou redução da flora e fauna nativas, em decorrência do desmatamento para áreas de cultivo e pastagem e redução da capacidade de infiltração da água no solo devida a compactação referente à pecuária.

Mediante a esses processos de degradação, está área fica localizado na vertente subúmida seca da serra, logo, suas condições hidroclimática são peculiares, pois a parte da vertente que fica na área úmida barra toda umidade para esta área, ficando sujeita a condição bastante preocupante, pois a possível recuperação dessa área depende dos fatores climáticos e pedológicos.

Sendo o fator climático determinado pela geomorfologia, sabe-se que aquela área não tem tanta capacidade hidrológica quanto a vertente úmida e os processos de ocupação do solo, com diversos impactos, causa a degradação e redução do

potencial do ambiente em se recuperar e com certo fator limitante do clima, esta área pode estar em um processo de degradação que pode se alarmar mais ainda.

Sendo assim, a vegetação encontra-se bastante alterada, tendo em vista a intensa ação antrópica que se observa na área. Já não se encontra vestígios importantes da vegetação primitiva como caatinga arbórea-arbustiva fechada a não ser remanescentes esparsos e muito reduzidos como a caatinga arbustiva aberta. Disto resulta verdadeiro desequilíbrio ecológico, já que a vegetação secundária normalmente é menos densa e de menor porte, tornando os solos mais vulneráveis aos processos erosivos e provocando o assoreamento dos reservatórios d'água.

## **CONCLUSÃO**

Percebe-se, através de uma análise dos fatores citados no trabalho, que a serra de Uruburetama sofre grande nível de degradação ambiental proveniente de atividades que a sociedade exerce sobre o meio, levando a impactos ambientais e sociais. As áreas de maior fragilidade ambiental apresentaram um maior nível de degradação em decorrência do mau uso do meio.

Os resultados desenvolvem uma nova fonte de dado sobre a degradação ambiental no distrito de Arapari, na serra de Uruburetama, destacando suas causas, consequências e proposições de práticas que podem ser utilizadas como forma de combate a tal processo.

O entendimento dos sistemas ambientais com as zonas de vegetação que interligou tanto a geologia, geomorfologia e pedologia mostrou uma análise em relação ao uso e ocupação da terra e sua vulnerabilidade à degradação melhor, pois em determinadas áreas frágeis a uma degradação maior do ambiente em relação a outras unidades.

Portanto, os produtos obtidos pela técnica de Sensoriamento Remoto e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) permitiram o auxílio de tais estudos com certo grau de precisão obtendo dados cartográficos e dados orbitais gerando assim procedimentos para tal trabalho e sua aplicabilidade nos estudos de degradação no sotavento da serra de Uruburetama.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SÁBER, A. N. O domínio morfoclimático semiárido das caatingas brasileiras. *Revista de Geomorfologia*. n. 43. IG – USP. São Paulo, 1974.

Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais. Folha SA. 24 Fortaleza. Rio de Janeiro, MME-SG, 1981 a. v. 21. *Levantamento de Recursos Naturais*. Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/ Natal. Rio de Janeiro. MME - SG, 1981 b. vol. 23.

BASTOS, F. H.; CORDEIRO, A. M. N. Processos de formação das paisagens semiáridas do Estado do Ceará.. In: ARAÚJO, M. A. G. *et al.* (Orgs.). *Geografia ensino e pesquisa: produzindo saberes*. Curitiba: Editora CRV, 2012. p. 149-170

BASTOS, F. H. *Movimentos de massa no maciço de Baturité (CE) e contribuições para estratégias de planejamento ambiental*. Tese (Doutorado em Geografia) - Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012. 257p.

BRITO, F.A; CÂMARA, B.D. *Democratização e Gestão Ambiental: em busca do desenvolvimento sustentável*, 2.ed. Petrópolis, RJ, Vozes, 1998. 36p.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. *Diagnóstico do município de Caicó, estado do Rio Grande do Norte*. Ministério de Minas e Energia – Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Degradação Ambiental. p. 337-379. In: *Geomorfologia e meio ambiente*. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 396p.

IPECE (2011). Site: <http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/> Acessado em 28/04/2016.

NASCIMENTO, F. R. *O fenômeno da desertificação*. Goiânia: Editora UFG, 2013. 244p.

PAZ, R. J; FARIAS, T. *Gestão de áreas protegidas: processos e casos particulares*. João Pessoa: Universitária/UFPB, 2008.

SÁNCHEZ, L. E. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo: Oficina de Texto, 2008. 495p.

SILVA, M. V. C. *Análise Geoambiental: subsídios ao planejamento agrícola da serra de Uruburetama – CE*. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza: 2007.

RABELO, D. R. Evidências da degradação ambiental na vertente seca da Serra de Uruburetama, Ceará - Brasil.

SOUZA, M.J.N.; OLIVEIRA, V.P.V. Os enclaves úmidos e subúmidos do semiárido do Nordeste brasileiro. *Mercator*, Fortaleza, ano 5, v. 9, p. 85-102, 2006.

*Submetido em: 16/05/2017*  
*Aceito para publicação em: 07/07/2017*