



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

GEOTECNOLOGIAS COMO SUBSÍDIO PARA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS SUSCEPTÍVEIS A DESERTIFICAÇÃO

Adriana Assis da Silva ^(a), Raissa Ribeiro Costa ^(b), Udmilla Moura Contes Fortunato ^(c)

^(a) Departamento de Ciências Humanas e Filosofia - DCHF/Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, drikaauefs@gmail.com

^(b) Departamento de Ciências Humanas e Filosofia - DCHF/Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, costarr.geo@gmail.com

^(c) Departamento de Ciências Humanas e Filosofia - DCHF/Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, udfortunato@gmail.com

Eixo: Geotecnologias e modelagem aplicada aos estudos ambientais.

Resumo

Este trabalho tem como objetivo identificar as áreas susceptíveis a desertificação e a proteção na sub bacia do rio Salitre, na Bahia, a partir das análises dos mapas de declividade, solos, uso e cobertura do solo e o clima (índice de aridez). A metodologia utilizada foi: levantamento bibliográfico sobre os conceitos de desertificação e áreas protegidas, além da construção de mapas e elaboração do índice de aridez dos municípios presentes na sub bacia. A partir dessas análises foi possível classificar as áreas susceptíveis a desertificação em alto, moderado e baixo grau de susceptibilidade, além de identificar áreas a serem protegidas. Vale ressaltar a importância desse estudo para o semiárido baiano, pois aprofunda o conhecimento sobre essa sub bacia, além de servir como base para propostas de proteção e preservação do semiárido e da sub bacia.

Palavras chave: Caatinga; geoprocessamento; degradação ambiental; bacia hidrográfica.

1. Introdução

A degradação dos recursos naturais tem se tornado tema de relevância no cenário nacional nas discussões sociais, econômicas e ambientais, ainda mais no que diz respeito ao semiárido nordestino - região que possui susceptibilidade natural ao processo de desertificação principalmente em função das características fisiográficas - clima, classes de solo (Soares, et



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

al, 2010). Mas, que é agravado pela ação antrópica considerando o uso e ocupação intensivo na região em que se estima perda de cerca de 60% da vegetação natural (IBAMA, 2017).

Nesse sentido, o estudo do uso e cobertura do solo torna-se aliado às pesquisas ambientais, pois “consiste em buscar conhecimento de toda a sua utilização por parte do homem ou pela caracterização dos tipos e categorias de vegetação natural que reveste o solo” (Ferreira, 2005) e vem se amplificando devido o interesse da sociedade no que diz respeito à possibilidade de monitoramento ambiental e o acompanhamento do desenvolvimento econômico a partir do uso de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto (Nascimento, et al, 2005).

Considerando a dinâmica e importância dos recursos hídricos no semiárido nordestino, e como os mesmos são impactados com a degradação ambiental, a área de estudo consiste na sub bacia do Rio Salitre - localizada na Bahia e composta por nove municípios. De forma que se torna notório a necessidade de estudo sistemático da paisagem, incorporando assim elementos essenciais para estudo da desertificação.

Diante da relevância do tema, este trabalho tem por objetivo identificar áreas susceptíveis à desertificação e áreas com potencial de conservação na sub bacia do Rio Salitre - BA, a partir da análise e interseção de dados de uso e cobertura do solo, clima e relevo.

2. Materiais e Métodos

Inicialmente foi realizado levantamento bibliográfico sobre os temas, desertificação, degradação ambiental, uso e cobertura do solo, assim como de dados referentes a área de estudo a fim de delimitar os critérios para a identificação das áreas susceptíveis à desertificação e áreas com potencial a proteção ambiental.

A Bacia Hidrográfica do Rio Salitre é uma sub bacia do Rio São Francisco, localizada na porção norte do estado Bahia e compreende os municípios de Campo Formoso, Jacobina, Juazeiro, Miguel Calmon, Mirangaba, Morro do Chapéu, Ouroândia Umburanas e Várzea Nova (figura 1), com área correspondente a 14.136 km² (MMA, 2011). O principal rio possui



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

333,24 km de extensão, nascendo na Serra do Tombador em Morro do Chapéu seguindo até Juazeiro onde deságua no Rio São Francisco.

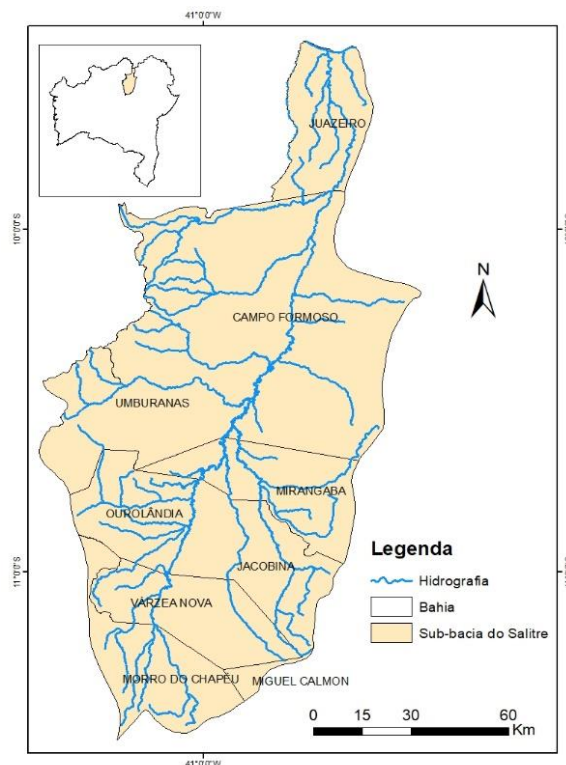


Figura 1 – Mapa de Localização da sub bacia do rio Salitre – BA.

Apesar de ter importância significativa para os municípios, já que os mesmos baseiam sua economia em atividades associadas à agricultura irrigada, a disponibilidade hídrica da sub bacia é relativamente baixa consequente ao clima semiárido, com índice pluviométrica médio anual de 500 mm, distribuição irregular de chuvas e períodos de estiagem, assegurando a intermitência dos rios. (PLANGIS, 2003)

O estudo do tema desertificação almeja uma abordagem sistêmica para o uso de indicadores já propostos por Matallo Júnior (2001) e Ministério do Meio Ambiente (2007), fundamentados na Convenção das Nações Unidas de Combate e Mitigação dos efeitos da Seca. Assim, considerando a disponibilidade dos dados, para a identificação de áreas susceptíveis à



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

desertificação foram utilizados indicadores fisiográficos - clima, relevo, solo e uso e cobertura vegetal, de forma que para a identificação de áreas com potencial para proteção ambiental levou-se a densidade da vegetação.

Os índices climáticos utilizados foram os dados de pluviosidade - distribuição temporal das precipitações (Tabela I) e Índice de Aridez (IA) que segundo AQUINO (2012) é determinante na identificação das áreas do globo suscetíveis à desertificação, proposto pelo UNEP (1992) obtido através da relação de precipitação média e evapotranspiração média anual. Na abordagem do indicador de relevo foi utilizada a declividade gerada a partir do Modelo Digital de Elevação (MDE) da sub bacia disponível através do link:

Como indicador do solo foram utilizados os tipos de solos gerado através de shapefiles disponíveis do SIGBAHIA (2003) e a partir do Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 2006). Os dados de uso e cobertura foram obtidos através do site do Mapbiomas, foram adquiridas as imagens dos nove municípios em que a sub bacia localiza-se correspondente ao ano de 2017. Essas imagens foram recortadas e classificadas no software IDRISI TERRA conforme a classificação do Mapbiomas de forma a possui as categorias de uso e cobertura do solo, sendo estas: dizer quais: Formação Florestal, Formação Savânica, Formação Campestre, Pastagem, Cultivo Anual e Perene, Mosaico de Agricultura e Pastagem e Infraestrutura Urbana.

Após a delimitação, processamento e classificação dos critérios citados, realizou-se a interrelação dos dados através de álgebra de mapas no software ARCGIS, para assim identificar áreas suscetíveis à desertificação e áreas com potencial de proteção ambiental.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Tabela I – Dados de Temperatura, Precipitação e Índice de Aridez da sub bacia do rio Salitre – BA.

Meses	Cidades da Sub-Bacia do Rio Salitre - Bahia																	
	Campo Formoso		Jacobina		Juazeiro		Miguel Calmon		Mirangaba		Morro de Chapéu		Ourolândia		Umburanas		Várzea Nova	
	T (°C)	P (mm)	T (°C)	P (mm)	T (°C)	P (mm)	T (°C)	P (mm)	T (°C)	P (mm)	T (°C)	P (mm)	T (°C)	P (mm)	T (°C)	P (mm)	T (°C)	P (mm)
Jan	24.7	80	25.4	99	26.2	69	24.5	72	22.9	89	21.6	86	24.5	78	23.7	95	23.4	76
Fev	25	79	25.6	84	26.2	64	24.6	59	23.1	85	21.8	72	24.5	52	23.7	67	23.4	60
Mar	24.4	115	25.4	117	26.1	105	24.3	99	22.7	108	21.4	96	24.2	77	23.5	90	23.2	81
Abr	23.5	105	24.1	85	25.5	50	23.5	47	21.7	85	20.4	60	23.5	36	22.9	46	22.3	43
Mai	21.9	99	23.7	51	24.2	7	22.4	32	20.6	55	19	33	22.4	7	21.7	16	21.2	16
Jun	21.1	95	21.8	54	22.9	4	20.9	35	19.2	58	18.1	36	21	3	20.6	7	19.7	14
Jul	20.7	85	21.4	44	22.2	2	20.3	33	18.8	41	18.1	34	20.5	2	20.1	4	19.3	10
Ago	21.5	67	22.3	39	22.7	2	21	23	19.5	35	19	24	21.2	1	20.8	2	20.2	9
Set	22.9	29	23.6	28	24.2	2	22.4	13	21	21	20.3	15	22.7	4	22.3	7	21.5	10
Out	24.4	30	24.9	33	25.7	8	23.9	20	22.3	30	21.2	31	24.1	28	23.7	36	23	28
Nov	24.7	78	25.2	84	26	47	24.1	70	22.6	79	21.4	94	24.3	70	23.5	87	23	88
Dez	24.2	84	24.7	113	26.1	62	24	87	22.4	103	20.7	110	24	87	23.4	96	22.8	102
Total	23.3	946	24.0	831	24.8	422	23.0	590	21.4	789	20.3	691	23.1	445	22.5	553	21.9	537
IA	28.5		24.4		12.1		17.9		25.1		22.8		13.5		17.0		16.8	
	Subúmido		Subúmido		Árido		Semiárido		Subúmido		Subúmido		Árido		Semiárido		Semiárido	

Fonte: Climate.org.br. Elaborada por: Costa, R.

3. Resultados e Discussões

A vegetação possui sua importância quando se trata do estudo da desertificação no semiárido brasileiro. A degradação ambiental influencia na cobertura vegetal nessa região, podendo ser analisada através do mapa de cobertura vegetal da sub bacia (Figura 2). Com isso, nota-se que as áreas mais vulneráveis à desertificação estão nos lugares onde possui um maior uso do solo, ou seja, uma menor cobertura vegetal.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

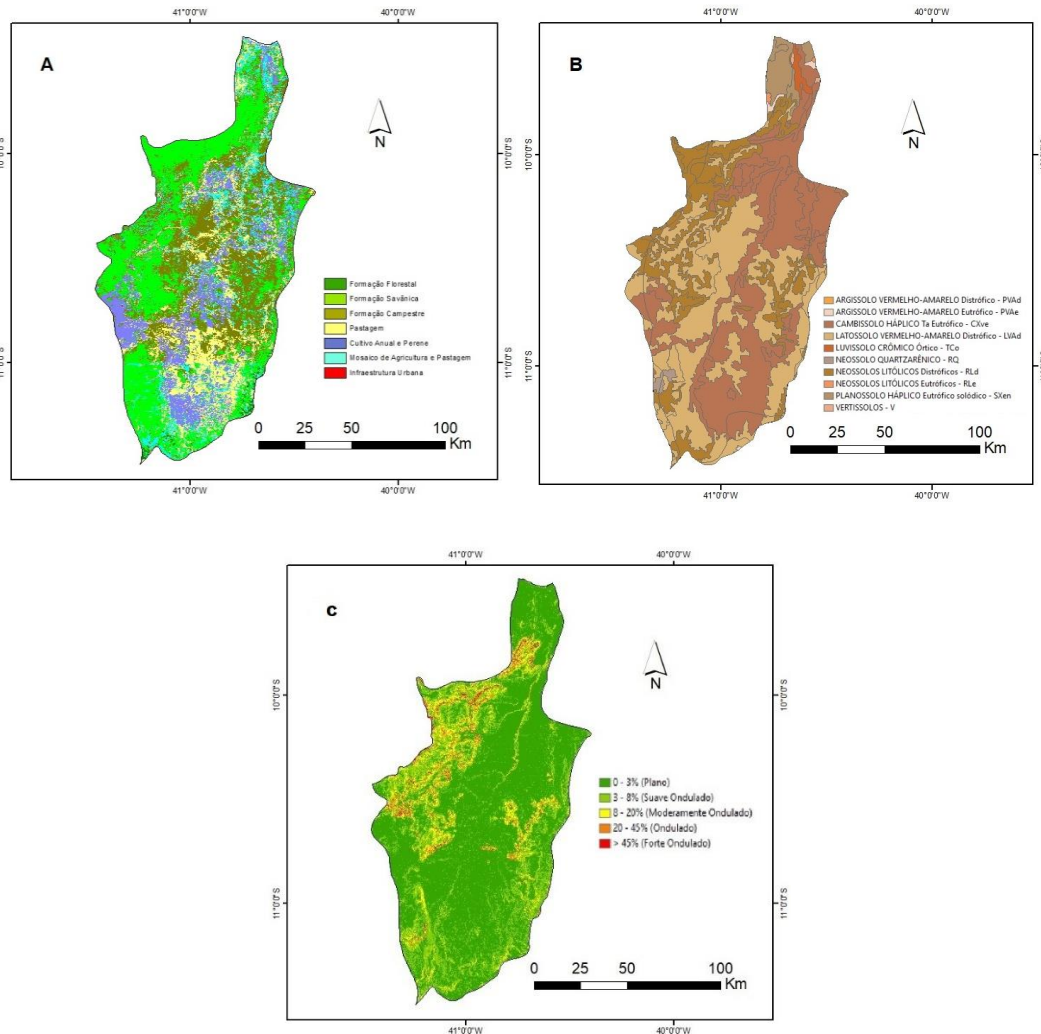


Figura 2 – Mapas de uso e cobertura vegetal (A), solos (B) e declividade (C) da sub bacia do rio Salitre – BA.

Segundo Souza (2008), o processo de retirada da vegetação pode desencadear na desertificação, aumentando a erosão e efeitos de fertilidade. O autor também salienta a importância da cobertura vegetal para a diminuição da desertificação, pois protege o solo dos processos erosivos.

Nas áreas da sub bacia onde possui uma formação florestal, savânica ou campestre, destaca-se a presença de uma vegetação mais abundante comparadas as outras classes, sendo



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

menos vulnerável aos processos de desertificação. Porém, em áreas de pastagem, cultivos ou nos mosaicos de agricultura, há uma intensificação na utilização dos solos, fazendo com que estejam mais susceptíveis a degradação e, assim, também a desertificação.

Ao longo de toda a sub bacia do rio Salitre, é possível notar um uso mais intensificado dos solos e, dessa forma, uma menor cobertura vegetal. A foz do rio Salitre, no centro e mais ao oeste da sub bacia, nota-se que são as áreas mais propícias à desertificação.

A declividade é a relação angular das encostas com o desenvolvimento do solo. Varia em função dos processos morfoclimáticos e cobertura vegetal, os quais irão atenuar ou agravar os efeitos erosivos em determinadas áreas geográficas com declives acentuadas (IENSEN, 2006).

A declividade é outra variável para se analisar as áreas susceptíveis à desertificação, pois quanto maior for o grau de declividade, os processos erosivos aumentam, fortalecendo assim a probabilidade de erosão dos solos. Classificado em cinco graus, o mapa (C) na Figura 2 mostra as porcentagens de declividade da sub bacia, sendo eles: 0 a 3% - Plano; 3% a 8% - Suave Ondulado; 8% a 20% - Moderadamente Ondulado; 20% a 45% - Ondulado; > 45% - Forte Ondulado. Com isso, é possível notar que nas áreas com as cores vermelho e laranja, ou seja, no noroeste da sub bacia, há uma maior predominância de áreas com um risco a desertificação. Entende-se que quanto maior o grau de declividade do terreno, maior será a possibilidade de uma desertificação.

Ao analisar o mapa de solos (B) na Figura 2 da sub bacia do rio Salitre compreende-se sua importância para identificação de áreas susceptíveis ao processo de desertificação. De acordo com o mapa pode identificar solos profundos com características de ambientes de drenagem, montanhas e planaltos com vegetação e solos férteis, como o cambissolo háplico identificado a montante do rio.

Na sub bacia também foi possível identificar solos de características de processos erosivos como os luvisolos crômicos, pois são rasos, de pouca profundidade, arenosos e de



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

rápida intemperização, o que facilita o desgaste quando associados as ações climáticas, hídricas e sociais. Outro tipo de solo com características inférteis são os latossolos distróficos, que possuem cor avermelhada e amarelada, com baixos níveis de nutrientes e pouco profundos, o que contribuem para o fenômeno da desertificação, pois não armazenam água e ao longo do aumento de temperatura causa desgaste mais intenso.

Outro solo de grande extensão sobre a delimitação da sub bacia é planossolo háplico de pouca espessura, estrutura porosa, permeabilidade causando dificuldade com armazenamento de água dificultando nas boas condições de fertilidade.

Diante da nossa análise a área que compreende os solos: argissolo vermelho amarelo distrófico, eutrófico, luvisolo, neossolo quartizarenico, neossolo litólico eutrófico, vertissolo não influenciam no diagnóstico de suscetibilidade a desertificação devido a sua pequena área de influência.

A partir das análises de cada mapa, é possível observar que existem áreas com uma maior suscetibilidade à desertificação que outras, assim como, também existem áreas a serem protegidas. Com isso, foi estabelecido treze pontos para identificar através de uma escala essas áreas (Figura 3).

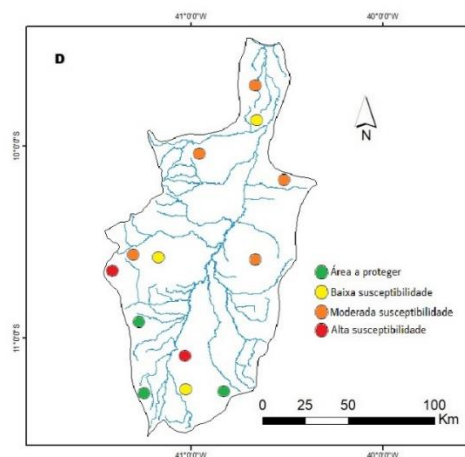


Figura 3 – Mapa de áreas susceptíveis à desertificação e proteção da sub bacia do rio Salitre – BA.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Dessa forma, o mapa das áreas susceptíveis à desertificação e a proteção (D) contribui para uma melhor compreensão sobre os riscos de degradação/desertificação da sub bacia do rio Salitre.

Com a análise do mapa, nota-se que os pontos representados pela cor laranja estão sujeitos à um grau de desertificação moderado; os pontos amarelos a um baixo grau de desertificação; os pontos em vermelho a um grau mais elevado de desertificação. Os pontos representados pela cor verde compreendem as áreas com possibilidade maior de proteção.

Os parâmetros utilizados para estabelecer cada cor foi através da sobreposição visual dos mapas de declividade, pedologia e uso e cobertura vegetal, além do balanço hídrico de cada município dessa sub bacia. A cor verde foi escolhida para representar as áreas a serem protegidas, onde possuem uma baixa declividade, sendo um relevo plano ou suavizado; os solos arenosos com pouca espessura; além de possuir climas semiárido ou sub úmido, com presença de vegetação, sem um excessivo uso do solo.

A cor amarela representa uma baixa susceptibilidade ao processo de desertificação, onde existem um relevo suavemente ondulado, porém também tem a presença de culturas e vegetação. A cor laranja compreende áreas onde a um moderado grau de desertificação, com uma declividade ondulada ou fortemente ondulado, além de uma pouca vegetação devido as atividades de uso e ocupação do solo.

As áreas que compreende uma maior susceptibilidade à desertificação estão representadas em vermelho, onde possui clima árido ou semiárido, uma declividade elevada, com relevos fortemente ondulados, além de serem áreas com intensos usos do solo, sem uma maior cobertura vegetal, facilitando assim, a ocorrência de processos erosivos.

4. Considerações Finais

Diante das análises presentes nesse artigo, com base na discussão teórica e construção dos mapas, podemos destacar que a área da sub bacia está sujeita, em determinados pontos, ao



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

processo de desertificação. Assim como, ao analisar outros pontos, nota-se a importância da proteção de algumas áreas.

Vale salientar que apesar de existir um alto grau de desertificação nas áreas pontuadas, é necessário que se atente as atividades presentes nessa sub bacia, pois são bens renováveis a longo prazo, além de que a intensidade dessas atividades que geram a degradação ambiental causa danos aos seres vivos ali presente.

Referências

AQUINO, C. Maria. S. de; OLIVEIRA, J. G. B.de. **AVALIAÇÃO DE INDICADORES BIOFÍSICOS DE DEGRADAÇÃO/DESERTIFICAÇÃO NO NÚCLEO DE SÃO RAIMUNDO NONATO, PIAUÍ, BRASIL.** Revista Equador (UFPI), vol. 1, n. 1, p. 44-59 (Jun./Dez, 2012)

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil.** Brasília, DF: 2016. 252p.

DOURADO, C. da S. **Áreas de Risco de Desertificação: Cenários Atuais e Futuros Frente às Mudanças Climáticas.** 2017. 141 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília, 2006.

FERREIRA, A. B.; SANTOS, C. R.; BRITO, J. L. S.; ROSA, R. **Análise comparativa do uso e ocupação do solo na Área de influência da Usina Hidrelétrica Capim Branco I a partir de técnicas de geoprocessamento.** Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, INPE, p. 2997-3004, 2005.

GONÇALVES, M. A. (Ed.). **Informe Nacional sobre Áreas Protegidas no Brasil-Ministério do Meio Ambiente.** Brasília: Parks, 2007.

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: www.ibama.gov.br. Acesso em: 20 dez, 2018.

IESEN, R. E. **Relação entre erosão e declividade e as consequências erosivas na área do Morro Cerrito em Santa Maria - RS.** 44 p. TCC (Graduação) - Curso de Especialização em Geociências, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

MANDOJU, L. **Áreas Protegidas.** In: FUNDO VALE (Rio de Janeiro). Fundo Vale para o Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro: Stamp, 2012. p. 01-171.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

MATALLO JUNIOR, H. **Indicadores de Desertificação: histórico e perspectivas.** Brasília: UNESCO, 2001.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Atlas de áreas susceptíveis a desertificação no Brasil.** Santana, M.O. (Org.). Brasília: MMA, 2007. 134 p

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Caderno do macrozoneamento ecológico-econômico da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.** Brasília, 2011.

NASCIMENTO, C. M; SOARES, V. P; RIBEIRO, C. A. A. S; SILVA, E. Delimitação automática de Áreas de Preservação Permanente (APP) e identificação de conflito de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Alegre. In: **Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**; 2005; Goiânia. INPE; 2005. p. 2289-2296.

SÃ, L. B. et al. **Processos de desertificação no Semiárido brasileiro.** In: DRUMOND, Marcos Antônio. SEMIÁRIDO BRASILEIRO: PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO. São Paulo: Embrapa Documentos, 2009. Cap. 4. p. 126-158.

SILVA, Andrezza Karla de Oliveira; SILVA, Helena Paula de Barros. **O processo de desertificação e seus impactos sobre os recursos naturais e sociais no município de Cabrobó – Pernambuco - Brasil.** Pracs: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da Unifap, Macapá, v. 8, n. 1, p.203-215, Jan-Jun 2015.

SOARES, D. B.; MOTA-FILHO, F. O.; NÓBREGA, R. S.; OLIVEIRA, T. H. **Geoprocessamento e sensoriamento remoto como ferramentas de identificação de áreas em processo de desertificação.** In: Galvêncio, J. D (org). Mudanças climáticas e impactos ambientais. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2010.

SOUZA, B. I. **Cariri paraibano: do silêncio do lugar à desertificação.** 198 f. Tese (Doutorado em Geografia) - UFRGS, Porto Alegre, 2008.

PLANGIS. **Plano de Gerenciamento Integrado da sub-bacia do Rio Salitre.** Resumo Executivo. 2003.

UNEP. **Status of desertification and implementation of the United Nations Plan of Action to Combat Desertification.** Nairobi, 1991.