

DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO MINEIRO: Um estudo sobre o município de Espinosa (MG)

Profª Drª. Anete Marília Pereira.

anete.pereira@unimontes.br;

Profª Ms Maria Ivete Soares de Almeida.

ivetegeo@yahoo.com.br;

Departamento de Geociências

Universidade Estadual de Montes Claros – Unimontes

Resumo

Na região de fronteira entre o Sudeste brasileiro e o Nordeste fica o Norte de Minas Gerais. Nessa área, há trechos caracterizados pelo clima semiárido, apresentando secas frequentes, entendidas como a ausência, a escassez e a alta variabilidade espacial e temporal das chuvas. Nessa área de fragilidade ambiental, encontramos indícios de degradação ambiental aliados as formas uso dos recursos naturais. Preocupou-nos neste estudo analisar as áreas que se encontra em acelerado processo de degradação ambiental no município de Espinosa (MG) enfatizando, além dos critérios físicos, as atividades antrópicas. Para atingir tal objetivo, utilizamos como metodologia diferentes fases de pesquisa secundária, interpretação de imagens de satélites, com posterior visita a campo, para confirmar informações, realizar o georreferenciamento e a documentação fotográfica. Finalizamos com a geração do mapa de uso da terra, no qual há a identificação das áreas mais degradadas e, por isso, susceptíveis à desertificação a médio e longo prazo. Os resultados obtidos mostraram que há trechos que estão em avançado processo de degradação, provocado, sobretudo, pela intensa atividade de desmatamento visando o carvoejamento, diferentes níveis de erosão, ressecamento do solo e intermitência de rios. A intervenção, através de políticas públicas, é fundamental para que haja um desenvolvimento mais sustentável.

Palavras-chave: desertificação – degradação ambiental – Norte de Minas

Introdução

A relação existente entre degradação ambiental e o processo de desertificação tem sido tema de análise de diversos pesquisadores ao longo das últimas décadas do século XX e início do atual. Alguns se preocuparam em discutir o complexo conceito de desertificação, enquanto outros buscaram a construção de um referencial metodológico passível de ser aplicado em determinadas áreas no propósito de identificar tendências à desertificação.

No caso brasileiro estes estudos se restringiram basicamente à região Nordeste, haja vista a grande extensão do semiárido nela predominante. Fronteira com o sertão nordestino, o Norte de Minas, apesar da ocorrência do clima tropical semiárido, não tem sido foco de pesquisas dessa natureza. Apenas recentemente o Norte de Minas tem chamado a atenção, sendo que a mídia tem divulgado processos de desertificação em curso. Todavia, tais informações carecem de estudos mais aprofundados e localizados. Consideramos relevante realizar estudos sobre essa região, principalmente porque nela prevalece o atraso tecnológico e a instauração de um padrão de exploração dos recursos naturais insustentáveis.

Diante do exposto, realizamos uma pesquisa em vários municípios norte mineiros com o objetivo de verificar as condições ambientais, numa perspectiva que incluiu não apenas as características do espaço físico, mas também as condições socioeconômicas da população. Deste estudo resultaram vários questionamentos quanto à ocorrência de áreas desertificadas na região. Revisão bibliográfica, análise de imagens de satélite, visitas à campo, documentação fotográfica, realização de entrevistas com moradores, notadamente os da zona rural, elaboração de mapa de uso e ocupação do solo foram alguns dos procedimentos metodológicos adotados.

Para este artigo, escolhemos discutir um pouco sobre a situação encontrada no município de Espinosa, área limítrofe com a Bahia. O município de Espinosa possui uma área de 1 861 km², onde vive uma população absoluta de 30 978 habitantes (IBGE, 2000), sendo que 54% da população residem na zona urbana. A maior parcela da população de Espinosa está ocupada em atividades ligadas ao setor primário, com destaque para a agropecuária. Os principais produtos cultivados são o milho, a mandioca e o algodão. E na pecuária destacam os rebanhos de bovinos, suínos e caprinos. Também o setor de serviços é responsável pelo emprego da mão-de-obra local, ocupando o segundo lugar na economia municipal. Os indicadores sociais são baixos. Antes de tratarmos especificamente da situação do referido município apresentamos algumas reflexões sobre os processos de degradação ambiental e desertificação.

Desertificação: Um Conceito Complexo

Inicialmente ressaltamos a dificuldade de definir desertificação, ideia presente em quase todos os estudos que tratam desse assunto. Para Matallo Junior, (2001, p. 23)

Uma análise crítica do conceito de "desertificação" aponta para algumas fragilidades teóricas e/ou metodológicas, tais como: a) amplitude conceitual; b) ausência de métodos de estudo universalmente aceitos; c) ausência de métodos confiáveis para a identificação de processos de desertificação; e d) falta de uma metodologia de avaliação econômica da desertificação.

Assim, ao depararmos com diagnósticos de desertificação de determinadas áreas é importante verificar que variáveis foram consideradas no estudo, para não incorrer em análises deterministas ou simplistas.

Alguns termos como desertização, arenização, desertos, seca são muitas vezes confundidos com a desertificação. Torna-se necessário, portanto, ao iniciar um estudo sobre o assunto, analisar esses conceitos e diferenciá-los de do processo de desertificação.

Segundo Nimer (1989), etimologicamente as palavras desertificação e deserto possuem a mesma origem. Porém, numa análise mais profunda, percebe-se que são fenômenos distintos. Para o referido autor

deserto é um fenômeno de certa forma acabado e resultante da evolução de processos que alcançaram uma certa estabilidade final, e que pode ser definida como um clímax ecológico¹, isto é, por uma espécie de equilíbrio homeostático natural. (1989, p.10)

Nesse sentido, uma área desértica apresenta características físico-climáticas de aridez, alto grau de insolação, baixa atividade biológica, dentre outras. Há de se considerar ainda que por ser o deserto um ecossistema onde as condições de aridez são acentuadas, se apresenta frágil e propício à degradação ambiental.

Outro fenômeno que se faz necessário diferenciar de desertificação é a desertização. O termo desertização é utilizado para tratar os fenômenos socioeconômicos de crescente abandono de um território, província ou região, pela população que o habita, dando como resultado baixas densidades demográficas.

A areização, por sua vez, é caracterizada pelo retrabalhamento de depósitos areníticos provenientes de paleoclimas, pelo clima atual, sendo o fenômeno

¹ Clímax Ecológico: Compreendido como o ápice da evolução de um ecossistema, segundo Suguio, (1998).

intensificado pela ação antrópica. No caso brasileiro, os processos de areização ocorrem na região da Campanha Gaúcha, sudoeste do Rio Grande do Sul, conforme estudos de Suertegaray (1989). Nessas áreas, os solos arenosos de baixa estabilidade estrutural, existentes em terrenos de topografia suavemente ondulada, com frágil cobertura vegetal, possuem alta suscetibilidade à erosão hídrica. Associados a essas características, o pastoreio excessivo e o preparo do solo para a agricultura são fatores antrópicos que aceleram esse processo.

Já o fenômeno da seca se constitui

em uma deficiência constante das precipitações, que afeta amplas zonas de determinada região, e se traduz em um período de clima seco e suficientemente prolongado para que a escassez de água dê lugar a um agudo desequilíbrio hídrico. (ONU, 1994)

Segundo esta definição, a seca é um fenômeno natural cíclico, decorrente de fatores físico-climáticos. No caso do Brasil, há registros históricos de secas que datam dos primórdios da colonização.

Apesar de ser um sério agravante, a seca sozinha não deve ser considerada como responsável pelo subdesenvolvimento de uma região. Este tem como causas principais questões socioeconômicas estritamente ligadas a decisões políticas. No entanto, há uma relação entre esse fenômeno e a desertificação, pois as secas, muitas vezes, acabam por mascarar os impactos da desertificação ao impedir, através de sua cíclica e bruta quebra da produtividade agrícola, que os agricultores percebam a pequena e constante queda da produtividade decorrente desta.

Utilizado em fins dos anos de 1940 para caracterizar as áreas que estavam em acelerado grau de degradação, se assemelhando com desertos ou áreas de expansão de desertos, o termo desertificação teve emprego generalizado. Nos

anos seguintes, vários estudos discutiram essa problemática, sem haver, contudo, um consenso acerca do seu real significado. A polêmica em torno das causas desse fenômeno, se climáticas ou decorrentes das atividades humanas, permaneceu por muitos anos.

De acordo com Nimer (1988), um fato importante na evolução conceitual da desertificação foi o reconhecimento, antes mesmo da Conferência de Nairóbi, de que esse processo não ocorre apenas nas áreas marginais aos desertos, mas é “passível de ocorrer em qualquer região tropical, subtropical e temperada em áreas de clima semiárido e sub-úmido, independente de modificações climáticas”.

Várias são as concepções de desertificação em uso na atualidade. Para Reis (1988) *apud* Rodrigues (2000, p. 265), a desertificação “é a ação predatória do homem sobre ecossistemas a curto e médio prazo”. Conti (1994) considera a desertificação como sendo “a perda progressiva da produtividade dos ecossistemas, afetando parcelas muito expressivas dos domínios sub-úmidos e semi-áridos em todas as regiões quentes do mundo”.

O tema desertificação vem sendo discutido pela comunidade internacional desde 1977, a partir da Conferência Internacional das Nações Unidas para o Combate à Desertificação em Nairobi, Quênia. A partir dessa conferência consolidou-se o entendimento da desertificação como sendo a “degradação da terra nas zonas áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas resultantes de fatores diversos tais como as variações climáticas e as atividades humanas” (ONU, 1994).

Cabe lembrar que de acordo com a Convenção, a desertificação é entendida como

[...] a degradação da terra nas regiões áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas, resultante de vários fatores, entre eles as variações climáticas e as atividades humanas. A idéia de

"degradação da terra" é ela mesma uma idéia complexa, com diferentes componentes. Esses componentes são: a) degradação de solos, b) degradação da vegetação, c) degradação de recursos hídricos, e d) redução da qualidade de vida da população. Esses 4 componentes dizem respeito a 4 grandes áreas de conhecimentos: físicos, biológicos, hídricos e socioeconômicos (MATALLO JUNIOR, 2001, p. 24).

Sob esse aspecto, a degradação das terras secas é resultante dos desequilíbrios entre as relações sociais e os ecossistemas naturais dos quais a sociedade depende. Por degradação da terra se entende a degradação dos solos e recursos hídricos, a degradação da vegetação e da biodiversidade e a redução da qualidade de vida da população afetada.

Na verdade, o principal problema das regiões semiáridas, que se materializa no processo de produção nos moldes tradicionais praticada pela população em terrenos com limitações naturais, notadamente de solo e água. Neste sentido, entende-se que o grau de exploração, ou depredação da natureza, irá depender da organização social, do desenvolvimento filosófico e do nível técnico/tecnológico, em determinado momento histórico. A esse respeito, Cassetti (1995, p. 16) considera que

[...] a sociedade é, portanto, um organismo social complexo, cuja organização interna representa um conjunto de ligações e relações fundamentadas no trabalho, esse trabalho encontra-se diretamente vinculado aos recursos oferecidos pela natureza. Portanto, a natureza resultante da pura combinação dos fatores físicos, químicos e biológicos, ao sofrer apropriação e transformação por parte do homem,

através do trabalho, converte-se em natureza socializada ou “segunda natureza”, caracterizando as relações que incorporam as forças produtivas nos diferentes modos de produção.

Independentemente das causas atribuídas a desertificação, esse processo tem sido caracterizado por uma crescente degradação ambiental expressa no ressecamento e perda da capacidade produtiva dos solos.

No caso brasileiro a maior parte dos estudos sobre a temática tem como foco o semiárido nordestino, principalmente no polígono das secas, no qual o problema da desertificação decorre de fatores históricos e físico/climáticos. Nessa região, a pressão antrópica é a mais antiga e uma das maiores do Brasil e, quando associada às condições climáticas semiáridas, de pluviosidade irregular no tempo e no espaço, produz graves núcleos de retrogressão biótica e edáfica. A maioria dos estudos sobre desertificação no Brasil dá ênfase à região Nordeste como atestam os trabalhos de Vasconcelos Sobrinho (1978, 1978b), Ab'saber (1977), Nimer (1988), Rodrigues (2000) e Conti (1995).

Cabe ressaltar que o semiárido brasileiro tem sua definição foi feita pela portaria nº 89 de 16 de março de 2005, com base três critérios técnicos:

- I. Precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros;
- II. Índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990;
- III. Risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990.

De acordo com o estudo técnico que subsidiou a portaria, a oferta insuficiente de água na região não ocorre devido à falta de chuvas, mas sua má distribuição, associada a uma alta taxa de evapotranspiração, que resultam no fenômeno da seca, a qual periodicamente assola a população da região.

As palavras de Carvalho; Barcellos e Moreira (2009, p.68) resumem bem as características da região:

O Semi-Árido brasileiro se caracteriza por ser uma região menos dinâmica/competitiva e por apresentar precárias condições de vida em toda a sua extensão. Tem como traço principal as freqüentes secas que podem ser caracterizada pela ausência, escassez, alta variabilidade espacial e temporal das chuvas. Apesar da urbanização ocorrida nos últimos anos as características ambientais condicionam fortemente a sociedade regional, a sobreviver principalmente de atividades econômicas ligadas, basicamente, à agricultura e a pecuária. Estas se realizam sempre buscando o melhor aproveitamento das condições naturais desfavoráveis, ainda que apoiadas em base técnica frágil, utilizando na maior parte dos casos tecnologias tradicionais. A estrutura fundiária é extremamente concentrada, embora seja grande o número de pequenos estabelecimentos ou unidades de produção familiar. Além da vulnerabilidade climática do Semiárido, grande parte dos solos encontra-se degradados. Os recursos hídricos caminham para a insuficiência ou apresentam níveis elevados de poluição. A flora e a fauna vêm sofrendo a ação predatória do homem e os frágeis ecossistemas regionais não estão sendo protegidos, ameaçando a sobrevivência de muitas espécies vegetais e animais e criando riscos à ocupação humana, inclusive associada a processos de desertificação.

No estado de Minas Gerais há trechos do Norte de Minas que fazem parte do semiárido brasileiro e apresentam-se como áreas mais propensas à desertificação.

A Degradação Ambiental em Espinosa e a Possibilidade de Desertificação

A área de estudo possui formação geológica antiga (Pré-Cambriano), com embasamento granito-gnáissico indiviso. Os terrenos são datados do período terciário-quadernário, originando areias inconsistentes intercaladas em argilas. Predominam as superfícies de aplainamento da Depressão Sanfranciscana, apresentando relevo plano a suave ondulado.

O tipo de clima predominante nessa área é tropical semiárido com uma temperatura média anual em torno de 24,1°C, sendo a média máxima anual de 30,3°C e a mínima de 19,1°C. O índice pluviométrico é de aproximadamente 749mm. O balanço hídrico climatológico do município no período de 1961 a 1990 INMET (2004), apresentou um déficit de 0 a -100mm no período de março a novembro e uma reposição de 0 a 20mm no período de novembro a fevereiro. O armazenamento de água no solo ficou acima de 60,0mm de dezembro a março e 0mm de armazenamento no período de agosto a novembro.

Segundo Jacomine (1979), predomina no município a caatinga hipoxerófila apresentando um estrato arbustivo ou arbóreo que se relaciona, principalmente, com as classes de solo Latossolo vermelho amarelo. O estrato arbóreo, pouco significativo, raramente ultrapassa os cinco metros de altura, sendo representado por “embiruçu” *Bombax sp.*, “catingueira” *Caesalpinia pyramidalis*, “angiquinho” *Acácia sp.*, “imburama de cambão” *Bursera leptophleos engl.*, “angico” *amadenanthera macrocarpa*, entre outros. O estrato arbustivo é mais denso e em certas áreas onde o solo é arenoso, aparecem espécies como “Cansanção” *Jatropha urens var.*, “Caroa” *Neoglaziovia varilgata*, “Mororó” *Bauhínia microphylla* e “Cipós” *Comavalia sp.*, entre outros.

Em algumas áreas do município aparece a caatinga hipoxerófila arbórea, apresentando um estrato arbóreo melhor definido e um menor número de

cactáceas e leguminosas espinhosas. Algumas espécies como “aroeira” *Astronum urundeuva* Engl., “angico” *Anadenanthera macrocarpa*, “pau-preto” *Schinopsis brasiliensis* Engl., “cedro” *Cedrela* sp, “peroba” *Aspidosperma* sp e “embaré” ou “barriguda” *Cavanillesia arbórea* Schum., constituem o seu estrato mais alto.

Há de se ressaltar que a maioria destas áreas de caatinga está sendo devastada para fins diversos como o carvoejamento e a agropecuária.

No município analisamos principalmente os vales dos rios Verde Pequeno e Cana Brava, bem como na Barragem do Estreito. Essa Barragem do Estreito apresenta baixo volume de água, evidenciando um intenso processo de assoreamento, já que toda a vegetação natural na área de entorno foi retirada. Verifica-se ainda um possível início de um processo de eutrofização de suas águas. Esse é um fator preocupante, haja vista ser essa barragem a fonte de abastecimento de água da cidade de Espinosa.

No entorno da barragem, o relevo possui formas suave-onduladas com patamares e vales encaixados. A textura aparente do solo é areno-argilosa com coloração amarelo-claro. Nessa área, a paisagem é caracterizada por um processo intensivo de uso e ocupação do solo, com pastagens e áreas de cultivo (banana, pinha). A vegetação é predominantemente secundária, com áreas de solo exposto, onde se verifica erosão em sulcos e ravinas. Há nesse trecho vestígios de queimadas, utilizadas como forma de manejo do solo. Os processos erosivos observados foram erosão em sulcos e escoamento superficial.

Para a construção dessa barragem, o Rio Verde Pequeno foi desviado do seu curso natural, sendo que seu antigo leito, hoje exposto, guarda as formas de escavação do seu vale, como marmitas e seixos rolados, conforme figura 1.



Figura 2–Leito do rio Verde Pequeno a jusante da barragem Espinosa

Autor: ALMEIDA, 2002

Ao longo do curso do Verde Pequeno, à jusante da barragem do Estreito, as condições de vida da população pioram, podendo ser constatadas pela precariedade das moradias (figura 2), pela falta de água, de energia, de trabalho, de escolas e de lazer. A pobreza é visível nessa área, sendo que a população sobrevive com o auxílio dos programas emergenciais do governo federal.



Figura 2 – Moradia típica do Vale do Verde Pequeno – Espinosa
Autor: ALMEIDA, 2002

No Vale do Rio Cana Brava observamos um relevo cujas formas são mais íngremes com vales encaixados e ondulação média. A ocupação do Vale do Rio Canabrava é bastante antiga, tendo se iniciado no período áureo do algodão. Com a decadência desse cultivo, o solo passou a ser utilizado para pastagens. Por ser intermitente, o Rio Canabrava apresenta uma baixa vazão, na maior parte do ano. A mata ciliar é quase inexistente e, em alguns trechos, seu leito está bastante assoreado. O solo é de textura areno-argilosa e cor amarela. O relevo do entorno apresenta-se com ondulação média, caracterizada pela presença de lineamentos estruturais visíveis nas rochas e processos de voçorocamento (figura 5).

No vale do rio Cana Brava ocorre o predomínio de pequenas propriedades, onde são praticadas atividades agrícolas de subsistência e pecuária extensiva. As moradias são construções de alvenaria, possuem energia elétrica e, em algumas, há água encanada. Essa é também uma típica área de emigração, sobretudo a sazonal para áreas agrícolas de São Paulo.

Percorrendo 17 distritos (Sussuarana, Estreito, Estreito Magro, Cachoeira, Baixa Dantas, Itamerim, Taquaril, Boi Morto, Caititu, Capivara de Baixo, Capivara de Cima, Alagadiço I e Alagadiço II, Roça Velha, Água Fria, Pau de Colher, Araponga) observamos aspectos da paisagem constituída por vegetação secundária.

Diante do exposto, é notório que as áreas visitadas neste município constituem um ecossistema frágil, onde predomina um clima com características de aridez e uma vegetação de mata seca, que está sendo explorada, de maneira predatória, por uma população com um baixo padrão de vida. A associação desses elementos conduziu a uma situação de visível degradação ambiental. A forma de apropriação dos recursos naturais e as condições de vida da população refletem as características de uma das regiões mais pobres do estado. Diante desse quadro, há uma necessidade de uma política de utilização dos recursos naturais mais racional e orientada para a melhoria da qualidade de vida da população rural.

Considerações Finais

A consolidação do conceito de desertificação como a degradação da terra nas regiões áridas, semi-áridas e subúmidas secas, resultantes de vários fatores, entre eles as variações climáticas e as atividades humanas, permite tratar os problemas de degradação ambiental no Norte e Nordeste de Minas dentro dessa perspectiva.

A degradação das terras na região em estudo tem causado sérios problemas econômicos. Predominam formas inadequadas de manejo do solo através do desmatamento para a pecuária, o carvoejamento e cultivos tradicionais o que vem provocando a degradação dos solos e da biodiversidade. Todavia, não se pode ainda falar da ocorrência de desertificação no município, mas sim de um acelerado grau de degradação ambiental que pode conduzir, em médio e longo prazo, a esse processo, em determinadas áreas. Mesmo não ficando evidente a

caracterização de áreas propriamente desertificadas, observa-se áreas potencialmente susceptíveis, devido às condições edafo-ambientais serem restritivas a apropriação dos recursos naturais.

Neste sentido, percebemos que as áreas visitadas são partes integrantes de um ecossistema frágil, no qual as formas de exploração resultaram em danos ambientais como assoreamento, focos de erosão linear (ravinas e voçorocas), escassez de recursos hídricos, perda de flora nativa, redução da perda da qualidade de vida da população, dentre outros.

A reversão ou minimização desse quadro exige que sejam definidas políticas e estratégias para conservação dos ecossistemas, através da participação do poder público, da comunidade científica, Ongs, iniciativa privada, bem como, a sociedade civil organizada. Isso significa que a forma de exploração dos recursos naturais deve levar em conta a capacidade de suporte dos ecossistemas predominantes.

Referências

AB'SABER, A.N. **Problemática da desertificação e da savanização no Brasil intertropical**. São Paulo: Instituto de Geografia da USP, 1977. (Geomorfologia, 53).

BOAVENTURA, Ricardo Gomes Soares. **Erosão acelerada e desertificação**. Belo Horizonte: CETEC, 1986.

_____. **Sugestões para ampliação do conceito de desertificação**. Belo Horizonte: CETEC, 1986.

BRASIL. Ministério da Integração regional. **Portaria nº 89 de 16 de março de 2005**. Atualiza a relação dos municípios pertencentes à região Semi-Árida do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste - FNE

CARVALHO, Paulo Gonzaga Mibielli de; BARCELLOS, Frederico Cavadas; MOREIRA Guilherme Guimarães. Políticas públicas para meio ambiente no semi-árido brasileiro. Regressão Logística com o Modelo PER. 2009. **Revista Iberoamericana de Economía Ecológica** Vol. 12: 67-84, 2009.

CASSETI, Valter. **Ambiente e Apropriação do Relevo**. Goiânia: Contexto, 1995.

CONTI, J.B. Desertificação. São Paulo. Instituto de Geografia _ USP, **Orientação**, n.6, pp.110-12, nov/1985.

CONTI, J.B. O conceito de desertificação. **5º Encontro Brasileiro de Geógrafos**. AGB. Curitiba. Anais, vol.1, pp.366-70, 1994.

_____. **Desertificação nos trópicos _ proposta de metodologia de estudo aplicada ao Nordeste Brasileiro**. São Paulo, USP, FFLCH _ Departamento de Geografia, 1995. Tese de Livre Docência.

CONTI, J. B. **As conseqüências de uma relação conflituosa Homem x meio: desmatamento e desertificação**. In: A Geografia Física e as relações sociedade/natureza no mundo tropical. p. 19-22. São Paulo: USP, 1997.

JACOMINE, P.K.T. et. Alii. **Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do norte de Minas Gerais: área de atuação da SUDENE**. Recife: EMBRAPA/SNLCS-SUDENE/DNR, 1979.

IBGE. Censos demográficos – 1970 a 2000. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

IPEA: **Atlas do desenvolvimento humano**.2000. Disponível em <http://www.ipea.gov.br>

MATALLO JÚNIOR, Heitor. A desertificação no Brasil. in OLIVEIRA, Teógenes Sennor de. Et. alli, **Agricultura, Sustentabilidade e o semi-árido**. Fortaleza, UFC, Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 2000.

_____.**Indicadores de desertificação: histórico e perspectivas**. Brasília: UNESCO, 2001.

MELO, A. S. T de. Desertificação: etimologia, conceitos. Causas e Indicadores. In **Revista de Geografia**. Recife, v.17, n. 1 jan/jun. 2001.

MINAS GERAIS. Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Instituto Estadual de Floresta – IEF. Mapa da Cobertura Vegetal e o Uso do Solo do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1994. (mapa da cobertura vegetal e o uso do solo. Escala 1: 500.000).

MINAS GERAIS. Secretaria de Ciências e Tecnologia. Instituto de Geociências Aplicadas – IGA. Mapa Geomorfológico de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1977. (mapa geomorfológico. Escala 1: 500.000).

MINAS GERAIS. Secretaria de Ciências e Tecnologia. Instituto de Geociências Aplicadas – IGA. Mapa Geológico de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1978. (mapa geológico. Escala 1: 500.000).

NIMER, Edmon. **Desertificação: realidade ou mito?** Revista brasileira de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 50 (1) p. 07 a 39. Jan/mar, 1988.

NIMER, Edmon e BRANDÃO, Ana M. P.M. **Balanço hídrico e clima da região dos cerrados**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

Nimer, E. Subsídio ao plano de ação mundial para combater a desertificação – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). In **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, 42 (3):612-637, jul/set.1980.

ONU. **Convenção Internacional para o combate à desertificação nos países que sofrem seca e/ou desertificação, particularmente na África**. Brasília: MMA, 1994.

ONU. **Agenda 21**. Brasília: Senado Federal, 1996.

UNEP. **Status of desertificação and implementation of un plan of action to combat desertification**. Nairobi, 1991.

RODRIGUES, Valdemar. Desertificação e pobreza no semi-árido do Nordeste. In OLIVEIRA, Teógenes Senna de. Et alli. **Agricultura, Sustentabilidade e o semi-árido**. Fortaleza: UFC, Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000.

_____. **Avaliação do quadro de desertificação no Nordeste do Brasil: Diagnóstico e perspectivas**. Fortaleza: ICID, 1992.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. O Processo de Arenização e a Questão Ambiental No Sudoeste do RS. **Anais do II Encontro Nacional de Estudos Sobre o Meio Ambiente**. FLORIANOPOLIS: Universidade Federal de Santa Catarina, 1989. v.1. p.437-444.

SUGUIO, Kenitiro. **Dicionário de Ecologia Sedimentar**. São Paulo: Bertrand Brasil, 1998.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. **O grave problema ecológico da desertificação**. Brasília: CNPQ, 1978.

_____ **Metodologia para identificação de processos de desertificação.**
Recife: Minter/Sema, 1978b.

VERDUM, R. et al. Desertificação: questionando as bases conceituais, escalas de análise e conseqüências. In **Revista Geographia**. Ano III, v. 06, Universidade Federal Fluminense, dez/2002.

_____. Tratados internacionais e implicações locais: a desertificação.
GEOgraphia - Ano. 6 - NQ 1 1 - Universidade Federal Fluminense, 2004.