



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

ATIVIDADE MINERADORA COMO AGENTE DE TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM

Raquel Lourenço da Silva ^(a), Débora Luzia Moura Correia ^(b), Ana Paula Lopes da Silva ^(c)

^(a) Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, UFAL, raquel.silva@igdema.ufal.br

^(b) Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, UFAL, debora.correia@igdema.ufal.br

^(c) Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, UFAL, lakes_br@yahoo.com.br

Eixo: Solos, paisagens e degradação

Resumo/

Este artigo tem como objetivo analisar as transformações ocorridas na paisagem por processos antropogeomorfológicos, advindos da prática de exploração de uma mineradora de granito, a qual está inserida no município de Rio Largo, Alagoas, que possui atividade de lavra a céu aberto, com extração a seco por meio de explosivos do tipo dinamite. A análise da paisagem da área de estudo foi realizada através da correlação de imagens de satélite, pesquisa em campo e registro fotográfico, onde pôde-se identificar os principais impactos ambientais de ocorrência na área.

Palavras chave: Antropogeomorfologia. Atividade de mineração. Impacto Ambiental. Paisagem.

1. Introdução

O presente artigo possui o escopo de analisar os efeitos advindos de processos antropogeomorfológicos, ocasionados pelas práticas desenvolvidas por uma mineradora de granito, que fica localizada no município de Rio Largo, Alagoas, correlacionando imagens de satélite, pesquisa em campo e registros fotográficos, afim de identificar as transformações provocadas na morfologia que levaram a alteração da paisagem, assim como também, indicar os impactos ambientais provocados por essa forma de extrativismo, apontando os processos



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

que sofreram interferência dentro do sistema complexo em que esta área está inserida na paisagem.

Segundo Barbosa, Furrier e Souza (2008, p. 60) apartir das considerações de Nir (1983), o termo antropogeomorfologia “é utilizado para se referir a todo processo que gera formas de relevo de origem antropogênica ou à alteração de alguma geoforma já antes estabelecida, sendo a ação humana direta ou indireta”. Nesse sentido, toda alteração que aconteça na morfologia de um relevo por influência da ação humana, sendo no caso de uma mineradora, uma ação antrópica direta, estaremos nos referindo a antropogeomorfologia.

Deve ser ressaltado que, segundo Cunha e Guerra (2011, p. 338) existem relações estreitas entre meio ambiente, geomorfologia e sociedade. Nessa perspectiva, o ambiente é alterado por diversos seguimentos das atividades humanas, sendo estas em maior ou menor grau de alteração no espaço. Contudo, muitas vezes estas alterações geram consequências prejudiciais à vida do próprio homem, em razão de que este não se percebe constituinte da natureza, como elemento chave dentro do conceito de meio ambiente.

Entretanto, quanto a ciência geomorfologia, Christofolletti (1980) esclarece que esta tem nas formas de relevo o seu objeto de estudo, e ressalta que:

se as formas existem, é porque elas foram esculpidas pela ação de determinado processo ou grupo de processos. Podemos definir processo como sendo uma sequência de ações regulares e contínuas que se desenvolvem de maneira relativamente bem especificada e levando a um resultado determinado. Dessa maneira, há um relacionamento muito grande entre as formas e os processos (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 01).

Dessa forma, é destacado pelo autor, a estreita relação entre forma e processo, pois, para cada feição de relevo tem-se um processo ou grupo de processos que resultam em determinada forma. No entanto, essa relação que é apontada por Christofolletti (1980), é contextualizada para ambientes onde o equilíbrio seja regulado naturalmente.



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

Contudo, dentro do sistema geomorfológico, o mesmo autor distingui sistemas antecedentes, que dentre eles tem-se o sistema antrópico, sendo este

representado pela ação humana, é o fator responsável por mudanças na distribuição da matéria e energia dentro dos sistemas, e *modifica* o equilíbrio dos mesmos. Consciente ou inadvertidamente, o homem produz modificações sensíveis nos processos e nas formas, através de influências destruidoras ou controladoras entre os sistemas em sequência (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 10-11, grifo do autor).

Nessa perspectiva, seria o homem um agente geomorfológico? De acordo com Brown (1971) “O homem modela a Terra [...] do arado aos explosivos, o homem vem a pelo menos 8000 anos modificando as formas da Terra” (apud SOUZA; PEREIRA, 2015, p.3). Contribuindo com essa afirmativa, Guerra e Marçal (2009, p. 47) evidencia que de “quase todas as atividades humanas, na superfície terrestre, causam algum tipo de modificação, sendo que a mineração talvez seja uma das que mais altera o relevo”. Nesse sentido, Ross (2010, p.14-15) salienta ainda que “toda ação humana no ambiente natural ou alterado causa algum impacto em diferentes níveis, gerando alterações com graus diversos de agressão, levando às vezes as condições ambientais a processos até mesmo irreversíveis”.

Portanto, entende-se que o homem consegue transformar o relevo, seja em menor ou maior grau. Dentre as transformações de maior grau, tem-se a atividade mineradora que de fato, modifica a morfologia da área onde é praticado este tipo de extrativismo, ocasionando impacto ambiental. Porém, quando essa atividade é bem planejada, os impactos são menos nocivos, mas, quando ao contrário, Filho et al (2008, p. 106) alertam que “o extrativismo mineral realizado de maneira informal, sem planejamento e controle, constitui-se de fonte de grande passivos ambientais”, sendo de difícil controle e reversão.

Nesse sentido, para melhor compreensão dos impactos causados pela exploração da mineração do granito, sabendo que, a mineração é uma das ações que mais modificam a morfologia do relevo e conseqüentemente a paisagem, se faz de grande relevância discutir sobre



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

essas transformações ocorridas, discorrendo acerca dos impactos ambientais gerados a partir dessas modificações introduzidas pelo homem.

2. Caracterização da área

A área de estudo fica localizada no município de Rio Largo, no estado de Alagoas, cujas coordenadas geográficas são S 09°24'59,4" W 35°50'20,9" (figura 1). O município de Rio Largo está localizado na porção leste do estado de Alagoas, compondo a região metropolitana de Maceió, estando inserido na mesorregião do leste alagoano e na microrregião de Maceió, com distância de 27 km da capital alagoana.

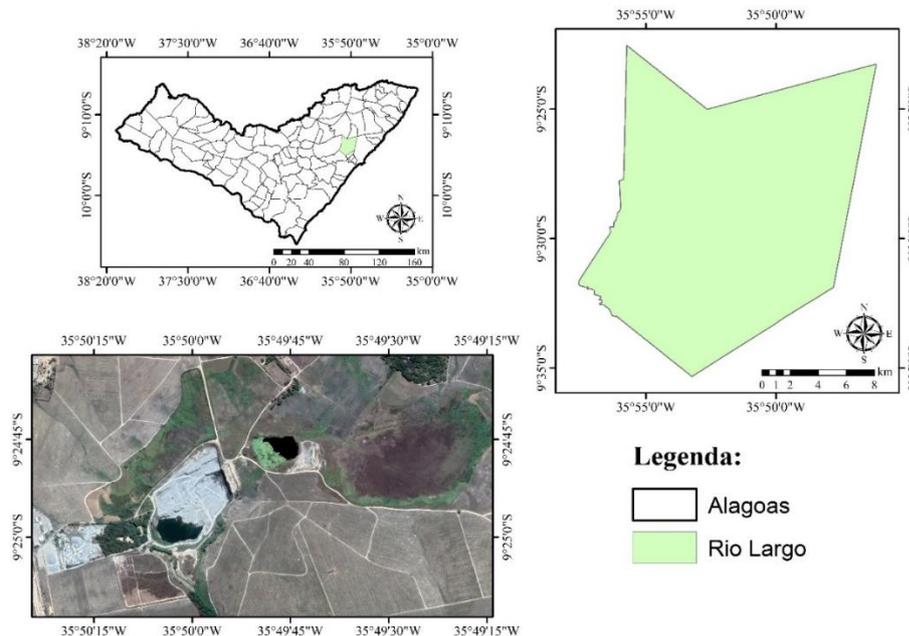


Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo.

Fonte: Autora, 2019.

O município de Rio Largo está inserido na unidade de relevo dos tabuleiros costeiros, apresentando altitude média de 50 a 100 metros. Compreende platôs de origem sedimentar, que apresentam grau de entalhamento variável, ora com vales estreitos e encostas abruptas, ora



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

abertos com encostas suaves e fundos com amplas várzeas. O clima é tropical com características chuvosas e com verão seco, o período chuvoso se inicia entre fevereiro e março, e termina no mês de outubro, com precipitação média anual de 1.634.2 mm. A vegetação de ocorrência é do tipo floresta subperenifólia, com partes de floresta subcaducifólia e cerrado/floresta. Os solos que ocorrem na área de estudo, são caracterizados como latossolos vermelho-amarelos e podzólicos vermelho-amarelos (CPRM, 2005).

A área de estudo encontra-se inserida na Província Borborema, representada pelos litótipos do Complexo Nicolau/Campo Grande, Formação Muribeca, Formação Barreiras e os Depósitos Flúvio-lagunares (CPRM, 2005).

3. Metodologia

Para o desenvolvimento desse trabalho foi realizada uma ampla revisão bibliográfica acerca das principais temáticas abordadas, como: antropogeomorfologia, meio ambiente, impactos ambientais e atividade de mineração.

Além disso, foram utilizadas imagens de satélite, obtidas através do Google Earth, dos anos de 2017 e 2018, afim de examinar a evolução sucedida na área em estudo. Bem como, foi realizada uma pesquisa de campo para reconhecimento da área, verificando os pontos mais relevantes identificados nas imagens de satélite. Após este processo, foram feitos registros fotográficos para corroborar com o que está sendo apontado neste trabalho.

4. Resultados e Discussões

Atividade de mineração objeto de estudo deste trabalho, explora granito, que segundo Theodorovicz e Theodorovicz (2008, p. 251), é um dos tipos de rochas que “sustentam boa parte do território brasileiro e se derivam de magmas das mais diferentes eras geológicas e nos mais diversos ambientes tectônicos”.

Esse tipo de rocha tem uma grande viabilidade econômica a construção civil, onde o material retirado é comercializado em diversas granulometrias, e para cada granulometria tem-se uma nomenclatura, sendo a mais conhecida dentre elas, a brita. A extração da matéria-prima



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

é feita através da lavra a céu aberto, onde é removida a camada superior da superfície para a extração do granito, que é realizado pelo método de lavra a seco, através da introdução de explosivos do tipo dinamite em pontos específicos da área de exploração.

Essas características de atividade da mineradora em estudo, segundo o Manual de Impactos Ambientais (BNB, 1999), ocasionam impactos na superfície terrestre e mudança na morfologia da área, devastação da superfície e risco de desmoronamento, também são percebidos ruídos, vibrações das detonações e formação de um pó fino cobrindo a cobertura vegetal do entorno. Quanto ao solo, há impactos de erosão na zona de lavra e perigo de alagamento após o reestabelecimento do nível freático. A flora é destruída na área de exploração e a fauna é realocada.

Afim de identificar as mudanças ocorridas na área de estudo em escala cronológica, foram analisadas imagens de satélite obtidas através do Google Earth, a primeira correspondendo a março de 2017, e a segunda, fevereiro de 2018. É perceptível na imagem de satélite da área que, a atividade de exploração do granito provoca mudanças na morfologia da área como é destacado na figura 2.

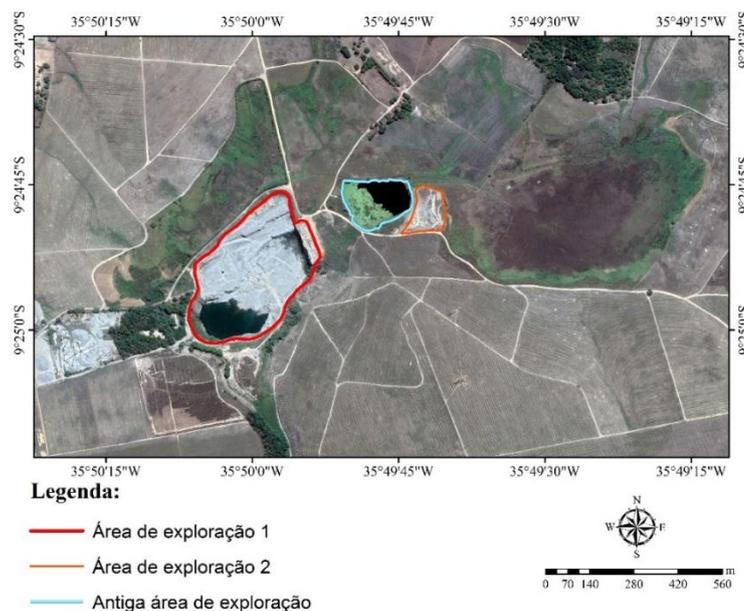


Figura 2 – Imagem de satélite do Google Earth da área de atividade da mineradora em março de 2017.
Fonte: Google Earth, 2017.



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

Os principais impactos ambientais identificados, através da análise das imagens de satélite foram as áreas ativas de exploração do granito destacadas em linha vermelha e laranja, as quais modificaram a morfologia da área gerando depressões, que altera o nível de base local (figura 3) acarretando em novos processos intempéricos, erosivos e risco de desmoronamento que progressivamente irá transformando cada vez mais a paisagem.



Figura 3 – Área ativa de exploração da mineradora do granito.
Fonte: Autora, 2019.

Além disso, na imagem de satélite de 2017 (figura 2), é destacado em linha azul uma antiga área de exploração do granito, que se tornou inativa após o método de detonação para extração da matéria-prima atingir o nível freático e alagar toda área, impedindo a continuação da atividade mineradora. Após o alagamento, formou-se uma lagoa, a qual foi incorporada na paisagem como Lagoa Manimbu, onde a mesma altera o microclima da área por elevar a taxa de evaporação através do espelho d'água que foi formado (figura 4).



Figura 4 – Lagoa Manimbu com parte coberta por plantas aquáticas.
Fonte: Autora, 2019.



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

Comparando a figura 2, com destaque para a linha laranja como local ativo da exploração do granito em 2017, com a imagem de satélite de fevereiro de 2018 (figura 5), esta área não existe mais como local ativo de extração do granito, pois, assim como a área da Lagoa Manimbu, a exploração neste ponto saturou-se por atingir o nível freático. Dessa forma, por meio da intervenção antrópica, formou-se, primeiramente depressões na morfologia, pela extração da matéria-prima, e após atingir o seu máximo, aflorou o lençol freático da área gerando uma nova lagoa (figura 6).

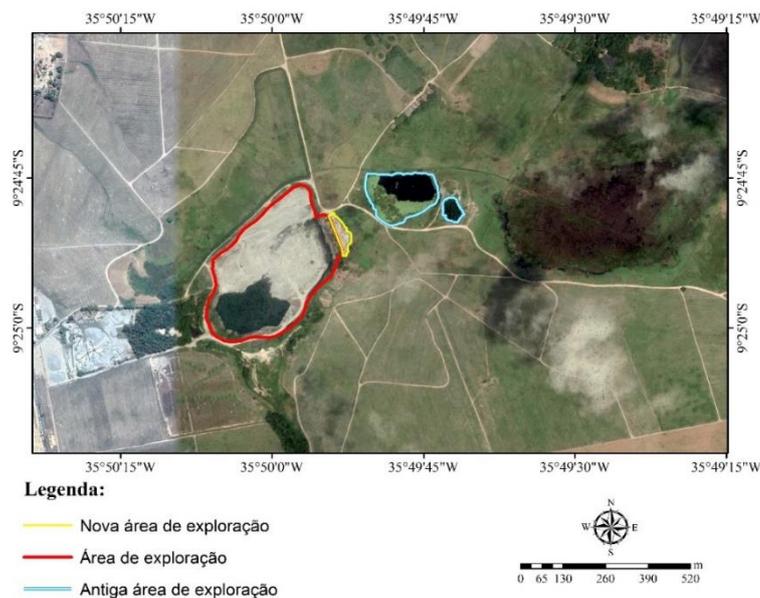


Figura 5 – Imagem de satélite do Google Earth da área de atividade da mineradora em fevereiro de 2018.
Fonte: Google Earth, 2018.



Figura 6 – Lençol freático aflorado em antiga área de exploração do granito.
Fonte: Autora, 2019.



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

Entretanto, após as duas áreas de atividade serem interrompidas por causa de alagamento, a mineradora em posse das terras representadas nas imagens, vem estudando outros espaços para continuar a extração do granito. Nesse sentido, em destaque na figura 5 em linha amarela, tem-se um novo campo de extrativismo desse tipo de rocha, dando continuidade a maior área de exploração desse local. Mas, para explorar esta área foi-se necessário um corte no talude, para remover a camada de solo da superfície como mostra a figura 7.



Figura 7 – Corte no talude para exploração do granito.
Fonte: Autora, 2019.

Na imagem, pode-se observar a mudança na morfologia do relevo gerando feições abruptas. Nesse sentido, levando em consideração a formação litológica da área, de predominância sedimentar, a mesma está suscetível a apresentar formas erosivas superficiais como sulcos, ravinas e voçorocas, pois os atributos geológicos da área, geram descontinuidades geomecânicas e hidráulicas que promovem desestabilizações quando são submetidos a intensa precipitação pluviométrica (CPRM, 2016).

No entanto, o Manual de Impacto ambientais (BNB, 1999) estabelece que para áreas que sofrerá com escavações na superfície, deve-se tomar medidas para que não sejam instalados processos erosivos, e como é possível observar na figura 7, as escavações para retirada dos



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

sedimentos não foram realizadas de maneira que evitassem a origem do processo erosivo, e por isso, torna-se uma área suscetível ao desencadeamento desses processos.

5. Considerações Finais

Portanto, o referido trabalho possibilitou identificar as mudanças antrogeomorfológicas no recorte espacial de estudo, através da mineração da rocha granítica, alterando a morfologia do relevo, e conseqüentemente, alterando o conjunto de processos atuantes naquele espaço que resultam na sua forma.

Esta atividade extrativista vem modificando a paisagem da área estudada gerando impactos ambientais através da retirada da vegetação nativa dos campos de exploração, remoção da cobertura superficial do solo até chegar na rocha, formando depressões a qual modifica o nível de base local que, acarreta em novos processos erosivos que irão alterando a morfologia do relevo, corte de taludes gerando feições abruptas, o qual sofrerá com processos erosivos que irá transformar ainda mais esta paisagem. Além disso, têm-se a formação de duas lagoas que passaram a fazer parte da paisagem por meio da intervenção antrópica, alterando o microclima da área elevando a taxa de evaporação.

Nesse sentido, com base no Manual de Impactos Ambientais (BNB, 1999), apesar da mineração com método de lavra a céu aberto ser considerada temporária, as intervenções provocadas no ambiente de mineração através desse método, deixam marcas permanentes e que podem ser consideradas irreversíveis, como é o caso das duas lagoas e das áreas depressivas que foram formadas, gerando impactos que afetam a superfície do terreno, águas subterrâneas e superficiais, condições atmosféricas e acústicas, pelo aumento da evaporação e detonações respectivamente, solo e as comunidades bióticas.

Portanto, com base na escala temporal utilizada de apenas 11 meses, de uma imagem de satélite para outra, foi constatado mudanças significativas na paisagem que mudaram os processos existente, assim como também, originou novos com a formação das lagoas, áreas depressivas e retirada da superfície do solo, gerando feições abruptas. Por isso, constata-se que



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

de fato a exploração mineradora do granito gera alterações na paisagem e na morfologia da área, necessitando de estudos mais aprofundados que possam minimizar os impactos ambientais na área.

6. Referências Bibliográficas

BARBOSA, T.; FURRIER, M.; SOUZA, A. Antropogeomorfologia do município de Cabedelo - Paraíba, Brasil. **GOT**, Porto, n. 13, p. 59-81, jun. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2182-12672018000100004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 jan. 2019.

BNB – Banco do Nordeste. **Manual de impactos ambientais**: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas. DIAS, M. C. O.; PEREIRA, M. C. B.; DIAS, P. L. F.; VIRGÍLIO, J. F. (Coord.). Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 1980.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Geodiversidade do estado de Alagoas**. VILLANUEVA, T. C. B.; MARTINS, V. S. (Org.). Salvador: CPRM, 2016.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Rio Largo, estado de Alagoas**. MASCARENHAS, J. C. B.; BELTRÃO, A.; JUNIOR, L. C. S. (Org.). Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Degradação ambiental. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). **Geomorfologia e meio ambiente**. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

FILHO, V. O. et al. Riquezas Minerais. In: SILVA, C. R. (Ed.). **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro**. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.



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

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

NIR, D. **Man, a geomorphological agent: an introduction to anthropic geomorphology**. Jerusalem: Ketem Publishing House and D. Reidel Publishing Co., 1983.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. 8. ed. São Paulo: Contexto, 2010.

SOUZA, J. C.; PEREIRA, U. C. Antropogeomorfologia – o Homem como agente Geomorfológico: base teórica e análise acerca da extração do amianto crisotila em Minaçu (GO). **Geoambiente on-line**, Jataí, n. 24, p. 32-48, jul. 2015. Disponível em:< <https://revistas.ufg.br/geoambiente/article/view/34070/18856>>. Acesso em: 25 jan. 2019.

THEODOROVICZ, A.; THEODOROVICZ, Â. M. G. Geodiversidade: adequabilidades e limitações ao uso e ocupação. In: SILVA, C. R. (Ed.). **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro**. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.