

XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

ALTERAÇÕES NA COBERTURA VEGETAL PRESENTES NO EXTREMO OESTE DE PERNAMBUCO EM 2014 EM COMPARAÇÃO AO ANO DE 1975

Edilton de Albuquerque Cavalcanti Junior⁽¹⁾; Luciano José de Oliveira Accioly⁽²⁾; Ademar Barros da Silva⁽²⁾

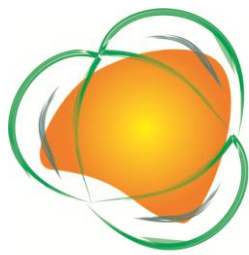
⁽¹⁾ Bolsista do CNPq; Embrapa Solos – UEP Recife; ediltonjunior@yahoo.com.br ⁽²⁾ Pesquisador; Embrapa Solos – UEP Recife; Rua Antônio Falcão, 402, Recife-PE; luciano.accioly@embrapa.br; ademar.barros@embrapa.br

Eixo temático: Conservação Ambiental e Produção Agrícola Sustentável

RESUMO – Alterações inadequadas no uso e na cobertura vegetal das terras, podem causar impactos ambientais. Nas regiões semiáridas, a derrubada e a queima dos restolhos da caatinga para o cultivo e o pastoreio, associadas ao manejo inadequado destas atividades, favorecem a degradação dos solos. Estudos sobre a ocupação das terras permitem a elaboração de cenários e a formulação de planos de manejo e de gerenciamento dos recursos naturais. O objetivo deste trabalho é comparar o uso e a cobertura vegetal das terras do extremo oeste de Pernambuco (29.548 km²) no ano 2014 com a de 1975. No estudo, foram utilizadas as cenas 233/065 e 233/066 do sensor L1MSS (09/12/1975) e as cenas 217/065, 217/066 e 217/067 datadas de 22/09/2014 do Landsat 8 OLI. As classes de cobertura foram: antropismo; caatinga aberta; caatinga densa e água. Comparando-se as áreas de cada classe, entre os anos 1975 e 2014, verifica-se um aumento de 102,2% na área antropizada, redução de 32,7% na área de caatinga aberta, e redução de 13,8% na área de caatinga densa. Em termos espaciais observou-se: manutenção de 10,4%, 13,7% e 16,3% das áreas de antropismo, caatinga aberta e caatinga densa, respectivamente, e substituição de 17,7% e 10,1% das áreas de caatinga aberta e caatinga densa, respectivamente, por antropismo. Apenas 8,5% da área com antropismo em 1975 estava com vegetação nativa em 2014. A expansão das atividades dos polos de irrigação de Petrolina e do polo gesseiro do Araripe são apontados como as principais causas das alterações observadas no período estudado.

Palavras-chave: Antropismo. Caatinga densa. Caatinga aberta. Landsat.

ABSTRACT – Land use and land cover changes (LULCC) can cause environmental impacts. In the Brazil's semiarid region, the slash and burn of the caatinga for cultivation and grazing, associated with inadequate management of these activities, promote soil degradation. LULCC studies are necessary for the elaboration of scenarios and the formulation of management plans and management of natural resources. The objective of this study is to compare the land use and land cover of an area at the west part of Pernambuco state (Brazil) (29,548 km²) in the year 2014 to 1975. Landsat MSS1 (L1MSS) scenes 233/065 and 233/066 dated 09/12/1975 and Landsat 8 OLI (L8OLI) scenes 217/065, 217/066 and 217/067 dated 09.22.2014 were used. Land cover classes were: anthropism; open caatinga; dense caatinga



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

and water. Comparing the areas of each class, between the years 1975 and 2014, there was an increase of 102.2% in anthropic areas, reduction of 32.7% in the open caatinga area, and a reduction of 13.8% in area of dense caatinga. In spatial terms was observed: maintenance of 10.4%, 13.7% and 16.3% of the areas of anthropism, open caatinga and dense caatinga respectively, and replacement of 17.7% and 10.1% of the areas open and dense caatinga respectively by anthropism. Only 8.5% of the area with anthropism in 1975 was with native vegetation in 2014. The expansion of the activities of Petrolina irrigation poles and plaster polo Araripe are singled out as the main causes of changes observed during the study period.

Keywords: Anthropism. Dense Caatinga. Open caatinga. Landsat

Introdução

As alterações no uso e na cobertura vegetal das terras podem causar impactos ambientais que vão desde a escala local à global.

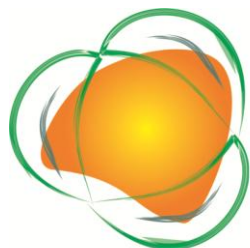
Segundo Chhabra et al. (2006), na escala local, os efeitos podem ser tão danosos que, quando somados, podem afetar de forma significativa aspectos cruciais do funcionamento do sistema terrestre e, como tal, ameaçar a qualidade de vida das pessoas. Esses mesmos autores salientam que as mudanças podem afetar o fornecimento de bens primários à humanidade como alimentos, fibras e madeiras e até mesmo aumentar os riscos de doenças, afetando a saúde dos seres humanos. Neste caso, os autores citam a proliferação de doenças infecciosas transmitidas por vetores. Podem ser citadas como exemplos a dengue, a chikungunya e a zika.

Nas regiões semiáridas, o principal impacto ambiental de alterações no uso e na cobertura é a desertificação. No semiárido pernambucano, a derrubada da caatinga e subsequente queima dos restos para a implantação de culturas e pastagens, associadas ao manejo inadequado do solo e dos rebanhos, respondem pela desertificação (ACCIOLY, 2000). O retrato da ocupação das terras em um dado momento, no entanto, pode não ser suficiente para a identificação das áreas com maiores riscos à desertificação ou aquelas mais preservadas. A comparação da ocupação das terras em dois momentos separados por várias décadas permite a elaboração de cenários e a formulação de planos de manejo e de gerenciamento dos recursos naturais.

O objetivo deste trabalho é comparar o uso e a cobertura vegetal das terras do extremo oeste de Pernambuco no ano 2014 com a existente no ano 1975.

Material e Métodos

O estudo foi realizado na área do extremo Oeste do estado de Pernambuco e seus limites estão entre as coordenadas geográficas 7°18'40,16" e 9°28'26,14" de latitude sul e 39°10'40,47" e 41°07'38,39" de longitude oeste, totalizando 29.548 km² (Figura 1). Vinte e dois municípios estão contidos parcial ou integralmente dentro desta área.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

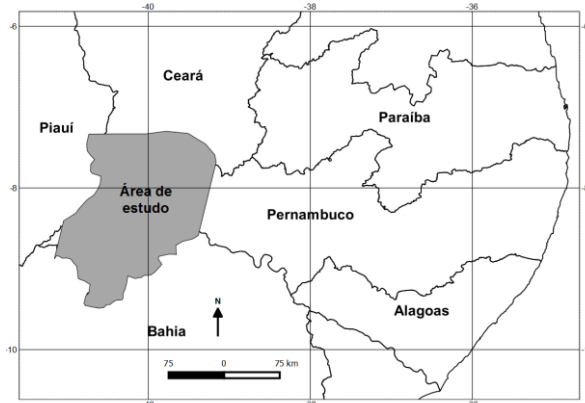
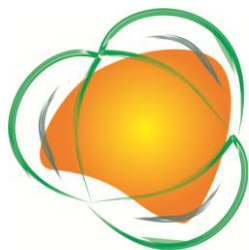


Figura 1. Localização da área de estudo no estado de Pernambuco.

Segundo Silva et al. (2001), a região possui duas grandes unidades de paisagem: a Chapada do Araripe e a Depressão Sertaneja. O clima, a vegetação e o uso do solo são diferentes nestas duas unidades. Em ambas, o clima é semiárido mas a precipitação pluviométrica média anual varia de 400 mm a 900 mm. As maiores precipitações ocorrem na Chapada do Araripe. A tipologia da vegetação da Depressão Sertaneja é dominada pela caatinga hiperxerófila e na Chapada do Araripe domina a caatinga hipoxerófila, com ocorrências esparsas de mata serrana. A altitude varia entre 380 m nas margens do rio São Francisco e 900 m na Chapada do Araripe. Os solos predominantes são os Argissolos, os Latossolos, os Neossolos Litólicos e os Planossolos cobrindo 47,0%, 17,9%, 14,1% e 9,8% da área, respectivamente.

Foram utilizadas as cenas 233/065 e 233/066 do sensor L1MSS (09/12/1975) e as cenas 217/065 (22/09/2014), 217/066 (22/09/2014) e 217/067 (22/09/2014) do Landsat 8 OLI (L8OLI). Essas cenas foram radiometricamente e geometricamente corrigidas utilizando-se o GRASS GIS versão 7.0.1. As bandas verde, vermelho e infravermelho próximo e a banda pancromática do sensor L8OLI foram ainda fusionadas para melhorar a interpretação visual. Embora esse procedimento tenha possibilitado a identificação de 9 classes de cobertura, apenas 4 foram consideradas na classificação comparativa entre as duas datas. A razão para se utilizar um menor número de classes no processamento das cenas do sensor L1MSS está nas limitações de resolução espacial e espectral desse sensor quando comparadas à do sensor L8OLI. As classes definidas foram: 1) antropismo; 2) caatinga aberta; 3) caatinga densa e 4) água. Na classe antropismo foram englobadas as classes agricultura, pastagem, área urbana e solo exposto identificadas na interpretação visual das cenas L8OLI. A classe caatinga densa compreende áreas em estágios avançados de regeneração ou áreas de caatinga “preservada”. Na classificação sugerida por Brasil (2004), essa classe teria semelhanças com a caatinga do tipo T3 (caatinga arbustivo arbórea fechada) e T4 (caatinga arbórea fechada). Nesta classe as árvores são mais altas e o estrato vertical mostra um perfil mais heterogêneo. Na caatinga aberta há maior ocorrência de arbustos. A densidade menor na caatinga aberta expõe mais o solo. Portanto,



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

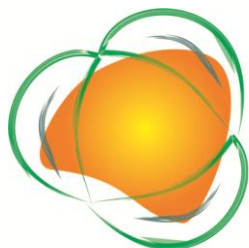
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

nas imagens, os padrões que dão ideia do adensamento entre plantas é a principal característica para a separação dessas duas classes. Na classificação sugerida por Brasil (2004), a caatinga aberta teria semelhanças com o tipo T2 (caatinga arbustivo arbórea aberta). Além das classes citadas, foram incluídas as classes nuvem e sombra que estão presentes nas cenas L1MSS. A área dessas classes foi removida nos mapas finais para ambas as datas através do uso de uma máscara. Após a remoção das áreas com nuvem e sombra a área útil considerada na classificação foi de 26.994 km². As cenas L1MSS foram classificadas utilizando-se o programa i.gensig para a geração das assinaturas espectrais das classes, e i.maxlik para a classificação supervisionada pelo método da máxima verossimilhança.

Resultados e Discussão

A área de cada classe de uso e cobertura mapeada, em termos absoluto (km²) e relativo (%), é apresentada na Tabela 1 para ambas as datas. Nesta tabela foi descontada a área de 2.554 km², cerca de 9% da área total, coberta por nuvens e sombras na cena L1MSS. Verifica-se que em 39 anos a intervenção humana sobre as áreas de vegetação nativa mais que dobrou, passando de 5.132,8 km² para 10.379,2 km². Tal crescimento se deu às expensas, principalmente, das áreas ocupadas por caatinga aberta no ano de 1975. Neste caso, em relação aquele ano houve uma redução de 32,7% na área de caatinga aberta e de 13,8% na área de caatinga densa. A Tabela 2 apresenta a natureza das mudanças. Vale salientar que por se tratar de retratos de duas datas, separadas por 39 anos, não podemos fazer inferência das transformações ocorridas em períodos intermediários. Por exemplo, segundo alguns autores (SIMPÓSIO..., 2014; CAMPELLO, 2011), o período de rotação para extração de lenha produzida sob plano de manejo florestal sustentável é de 10 a 15 anos, dependendo do tipo de caatinga. Admitindo-se um período de 15 anos para o restabelecimento das áreas desmatadas até o ponto de um novo desmatamento para extração de lenha, uma mesma área pode ter sido desmatada por até 3 vezes. Daí vê-se a importância do estudo da dinâmica do uso e da cobertura apoiado no período do ciclo da atividade objeto da pesquisa. Tal fato não invalida as interpretações comparativas entre duas datas, desde que justificadas pela comprovação ou pelos indícios das razões sociais, econômicas ou políticas que motivaram as diferenças. No tocante aos aspectos econômicos, considerando apenas 16 dos 22 municípios cobertos pela imagem, a área de lavouras temporárias, praticamente dobrou, passando de 96.887 ha em 1976 para 184.643 ha em 2006 (IBGE, 2016). Além disso, duas atividades passaram a ter relevância a partir da década de 1970: a agricultura irrigada na região de desenvolvimento de Petrolina e a mineração da gipsita na região de desenvolvimento de Araripina.

Segundo Accioly et al. (2012), a área irrigada no município de Petrolina em 2011 era quase dez vezes maior do que em 1978, passando de 3.800 ha para 35.000 ha. Esse mesmo município teve a sua população praticamente triplicada entre 1980 e 2010, passando de 104.297 para 294.081 habitantes (IBGE, 2016) e sua renda per capita que era de 29.115,00 reais em 1991 passou para 60.506,00 reais em 2010 (AGÊNCIA..., 2016). A extração da gipsita é o principal fator de



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

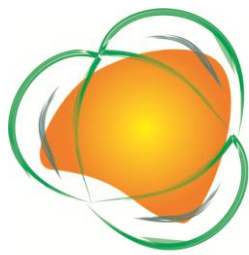
transformação dos municípios do chamado Polo Gesseiro do Araripe, do qual fazem parte Araripina, Bodocó, Cedro, Dormentes, Exu, Granito, Ipubi, Moreilândia, Ouricuri, Parnamirim, Santa Cruz, Santa Filomena, Serrita, Terra Nova e Trindade. Essa região responde pela produção de, aproximadamente, 95% do gesso consumido no Brasil (SIMPÓSIO..., 2014). No período de 1988 a 2009, a produção de gipsita no Brasil passou de 788.673 t (LIRA SOBRINHO et al., 2016) para 2.013.000 t (PROJETO..., 2009). Considerando que a lenha é a principal fonte de energia para a produção do gesso, Campello (2011) calcula que é necessária uma área de 16.436 ha/ano de caatinga nativa para abastecer os fornos das calcinadoras do Polo Gesseiro do Araripe.

Tabela 1. Distribuição absoluta (km²) e relativa (%) das áreas das classes de uso e cobertura, no extremo Oeste de Pernambuco, nos anos 1975 e 2014.

Classe de uso e cobertura	Ano de 1975		Ano de 2014		Variação (%)
	km ²	%	km ²	%	
Antropismo	5.132,8	19,0	10.379,2	38,4	102,2
Caatinga Aberta	11.843,6	43,9	7.974,0	29,5	-32,7
Caatinga Densa	9.932,8	36,8	8.557,1	31,7	-13,8
Água	84,8	0,3	83,7	0,3	-1,3

A Tabela 2 apresenta o tipo de conversão de uso e cobertura ocorrida no período estudado. As áreas que já apresentavam alterações antrópicas em 1975 e que aparecem no mapa com esta mesma classe em 2014 somam 2.799,5 km² e representam 10,4% da área total deste estudo. A representação do mesmo uso nas duas épocas para as demais classes está assim distribuída: caatinga aberta 1975/caatinga aberta 2014 e caatinga densa 1975/caatinga densa 2014 representam 13,7% e 16,3% da área, respectivamente. Há várias consequências ao se assumir a permanência do mesmo tipo de cobertura durante esse período. Atividades antrópicas, como a agricultura e o pastoreio, quando exercidos por longo tempo no ambiente naturalmente frágil do semiárido, podem levar à desertificação. A probabilidade de ocorrência de processos de desertificação nessas áreas se acentua na medida em que não são adotadas práticas de manejo e conservação dos solos e o uso de fertilizantes é insignificante. A caatinga densa aparece no mesmo local em, cerca de, 16% da área. A manutenção da tipologia mais exuberante de caatinga num mesmo local durante um longo período de tempo pode significar áreas preservadas e, portanto, indicadas para os estudos de espécies nativas deste bioma.

Cerca de vinte e oito por cento das áreas ocupadas por antropismo em 2014 eram ocupadas por vegetação nativa em 1975, sendo 17,7% com caatinga aberta e 10,1% com caatinga densa (Tabela 2). Normalmente, esta conversão implica na deterioração da capacidade produtiva dos solos, principalmente pela perda de nutrientes e carbono orgânico (NUNES, 2009). Por outro lado, o retorno de áreas



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Tabela 2. “Manutenção” e conversão entre classes de uso e cobertura vegetal das terras, no extremo Oeste de Pernambuco, para os dois anos de estudo (1975 e 2014).

Tipo de conversão	Área (km ²)	Área (%)
Antropismo 1975/Antropismo 2014	2.799,5	10,4
Caatinga aberta 1975/Caatinga aberta 2014	3.699,8	13,7
Caatinga densa 1975/Caatinga densa 2014	4.401,1	16,3
Caatinga aberta 1975/Antropismo 2014	4.776,9	17,7
Caatinga densa 1975/Antropismo 2014	2.726,5	10,1
Caatinga densa 1975/Caatinga aberta 2014	2.784,5	10,3
Caatinga aberta 1975/Caatinga densa 2014	3.325,4	12,3
Antropismo 1975/Caatinga aberta 2014	1.483,7	5,5
Antropismo 1975/Caatinga densa 2014	821,6	3,0
Outras mudanças	164,9	0,6

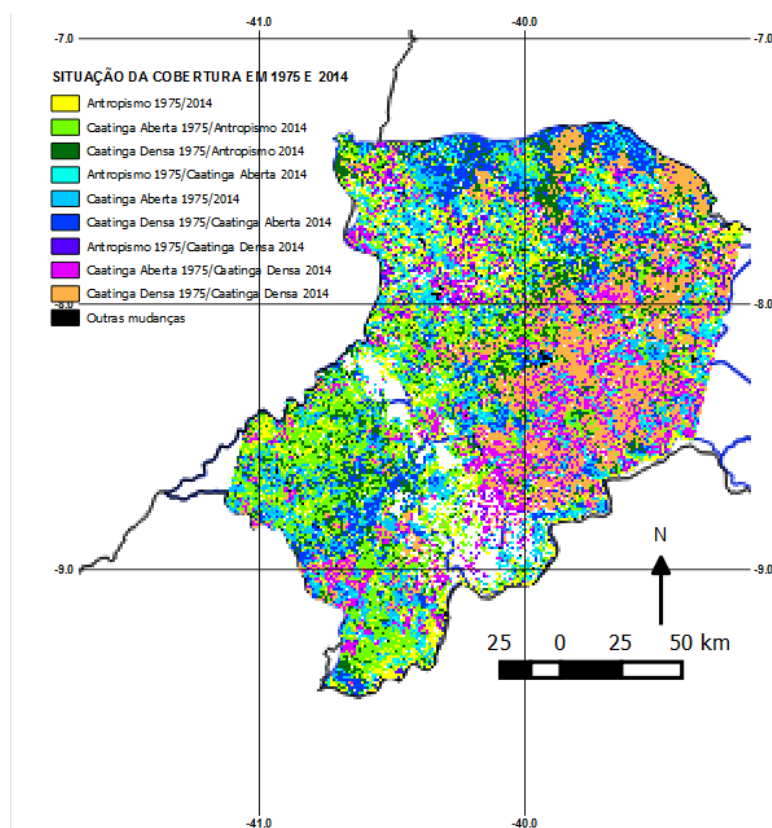
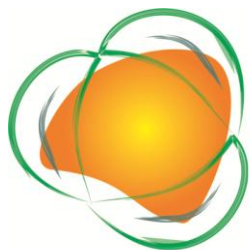


Figura 2. Mapa da “manutenção” e conversão das classes de uso e cobertura vegetal do extremo Oeste de Pernambuco. A mancha branca que vai do município de Santa Filomena à Lagoa Grande representa a área ocupada por nuvens e sombras.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

antropizadas à condição de vegetação nativa ocorreu em apenas 8,5% da área (Tabela 2), indicando que o processo de recuperação das áreas degradadas pela atividade humana constitui ainda uma exceção. A Figura 2 apresenta a espacialização da “manutenção” e da conversão das classes de uso. Observa-se uma maior concentração da conversão de áreas com vegetação nativa em 1975 em antropismo em 2014 na parte mais ao oeste da área de estudo integrante das regiões de desenvolvimento de Petrolina e Araripina. Esta representação espacial está, portanto, em concordância com os argumentos anteriormente apresentados.

Conclusões

Em termos numéricos, quando comparado a 1975 a área apresentou, em 2014, as seguintes alterações: 1) aumento de 102,2% na área antropizada; 2) redução na área de 32,7% na área de caatinga aberta; e 3) redução de 13,8% na área de caatinga densa. Em termos espaciais observou-se: 1) manutenção de 10,4%, 13,7% e 16,3% das áreas de antropismo, caatinga aberta e caatinga densa, respectivamente, e substituição de 17,7% e 10,1% das áreas de caatinga aberta e caatinga densa, respectivamente, por antropismo. Apenas 8,5% da área com antropismo em 1975 estava com vegetação nativa em 2014. A expansão das atividades dos polos de irrigação de Petrolina e do polo gesseiro do Araripe são apontados como as principais causas das alterações observadas no período estudado.

Agradecimentos

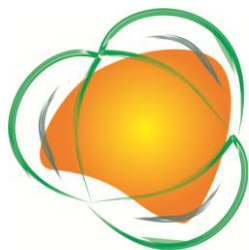
Ao CNPq pelos recursos financeiros aportados ao trabalho através do processo Nº 403129/2013-3

Referências bibliográficas

ACCIOLY, L. J. de O. Degradação do solo e desertificação no Nordeste do Brasil. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.25, p.23-25, 2000.

ACCIOLY, L. J. de O.; HERNANI, L. C.; AMARAL, A. J.; OLIVEIRA NETO, M. B. de; CHAGAS, C. da S.; CUNHA, T. J. B.; LOPES, H. L.; SILVA, A. B. da; ALVES, E da S. Mudanças na relação classe de solo e uso com irrigação no município de Petrolina (PE), entre os anos de 1978 e 2011. In: XIX REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 19, 2012, Lages. Anais, Lages, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

AGÊNCIA Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco. Base de dados do Estado: Renda per capita: período de referência: [1991 a 2010]. Recife, PE. Disponível em: <http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?CodInformacao=788&Cod=3>. Acesso em: 20 de mar. 2016.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Governo do Estado da Paraíba. Superintendência do Desenvolvimento do Meio Ambiente. Centro de Estudos Técnicos e Científicos da Paraíba. Atualização do diagnóstico florestal do estado da Paraíba. João Pessoa, PB, 268 p. 2004.

CAMPELLO, F. C. B. Análise do consumo específico de lenha nas indústrias gesseiras: a questão florestal e sua contribuição para o desenvolvimento sustentável da região do Araripe – PE. 2011. 66p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

CHHABRA A.; GEIST, H.; HOUGHTON, R. A.; HABERL, H.; BRAIMOH, A. K.; VLEK, P. L. G.; PATZ, J.; XU, J.; RAMANKUTTY, N.; COOMES, O.; LAMBIM, E. F. Multiple impacts of land-use/cover change. In: LAMBIM, E. F.; HELMUT, G. (Eds). Land-use and land-cover change – local processes and global impacts. Berlin, Springer-Verlag, 2006. Cap.4, p.71-116.

IBGE. Cidades: censo agropecuário 2006. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=260020&search=pernambuco%20lafranio>>. Acesso em: 22 de abr. 2016.

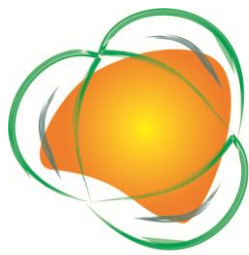
LIRA SOBRINHO, A. C. P. de; AMARAL, A. J. R. do; DANTAS, J. O. C.; DANTAS, J. R. A. AMARAL, A. J. Gipsita. In: BALANÇO MINERAL BRASILEIRO 2001. Brasília, DF: DNPM, 23 p. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/dnpm/paginas/balanco-mineral/arquivos/balanco-mineral-brasileiro-2001-gipsita/view>>. Acesso em: 27 de mar. 2016.

NUNES, L. A. P. L.; ARAÚJO FILHO, J. A. de.; HOLANDA JUNIOR, E. V.; MENEZES, R. I. de Q. Impacto da queimada e de enleiramento de resíduos orgânicos em atributos biológicos de solo sob caatinga no semiárido nordestino. Revista Caatinga, Mossoró, v.22, n.01, p.131-140, 2009.

PROJETO ESTAL PROJETO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO SETOR DE ENERGIA. Produto 24 gipsita – relatório técnico 34 – perfil da gipsita. Brasília, DF: MME – SGM, 2009. 27 p. Disponível em: http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1256650/P24_RT34_Perfil_da_Gipsita.pdf/cde62398-0912-43c2-af79-27c0651d1412>. Acesso em: 27 de mar. 2016.

SILVA, F. B. R. e; SANTOS, J. C. P; SILVA, A. B. da; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. H. B. B.; BURGOS, N.; PARAHYBA, R. da B. V.; OLIVEIRA NETO, M. B.; SOUSA NETO, N. C.; ARAÚJO FILHO, J. C.; LOPES, O. F.; LUZ, L. R. P. P.; LEITE, A. P.; SOUZA, L. G. M. C.; SILVA, C. P.; VAREJÃO-SILVA, M. A.; BARROS, A. H. C. Zoneamento agroecológico do Estado de Pernambuco. Recife: Embrapa Solos – Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento – UEP Recife; Governo do Estado de Pernambuco (Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária), 2001. CD-ROM. – (Embrapa Solos. Documentos n. 35).

SIMPÓSIO SOBRE O POLO GESSEIRO DO ARARIPE: POTENCIALIDADES, PROBLEMAS E SOLUÇÕES, 1., 2014, Recife, PE. Relatório do evento... Recife, PE: SBPC: UFRPE: IPA: ITEP: SINDUSGESSO: MPPE, 2014. Disponível em:



XIII Congresso Nacional de
MEIO AMBIENTE
de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

<<http://www.ipa.br/publicacoes/Relatório%20apresentações.pdf>>. Acesso em: 19 de mar. 2016.