

ASPECTOS GEOAMBIENTAIS E DEGRADAÇÃO NA ÁREA DA TRANSPOSIÇÃO E ALTO CURSO DO RIO PARAIBA, MONTEIRO - PB

Jônatas Nascimento da Costa (1), Sérgio Murilo Santos de Araújo (2)

Autor, Graduando em Geografia pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG,

jnatasnascimento@yahoo.com.br

Orientador, Professor Doutor da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG,

sergiomurilosa.ufcg@gmail.com

RESUMO: Os aspectos físico-naturais são importantes elementos e indicadores para o equilíbrio no planeta terra. Cada área e região possuem características peculiares (geologia, solos, climas e outros). Assim, no Brasil, o bioma endêmico chamado *caatinga* (o que significa mata branca, na língua indígena) possui índices pluviométricos reduzidos e distribuídos de forma desigual espacialmente. A área de estudo da pesquisa foi o município de Monteiro – PB, cuja localização é no bioma caatinga, possuindo características importantes que sofrem interferência da ação humana ao longo da história. Atualmente, a principal interferência dá-se pela construção de uma grande obra hídrica, na região Nordeste e mais precisamente no estado da Paraíba, essa interferência é gerada pelo projeto governamental de transposição e integração de bacias hidrográficas (Captação do Rio São Francisco para outras bacias). Esta vem provocando impactos ambientais que podem ser agravados por fragilidades pré-existentes. Assim, esse trabalho tem por objetivo analisar características físico-naturais relacionadas às áreas impactadas pela obra da transposição e trechos do alto curso do rio Paraíba, na cidade de Monteiro-PB.

Palavras-chave: Aspectos físico-naturais, degradação ambiental, transposição.

INTRODUÇÃO

Grande parte da região do Nordeste brasileira convive historicamente com o problema da seca, sendo a região semiárida a mais afetada por este fenômeno climático, essa é caracterizada por precipitação média anual inferior a 800 mm, elevada média anual de temperatura (27 °C), e evapotranspiração em torno de 2.000 mm (INSA, 2011). Diante destas condições naturais, podemos afirmar que muitas medidas foram discutidas desde a colonização do território Brasileiro; a mais discutida, nas últimas décadas, e que está em execução, foi à implantação do Projeto de Integração do Rio São Francisco, com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional - PISF, sendo este um grande empreendimento de infraestrutura hídrica.

A região do Projeto foi escolhida diante parâmetros sociais, econômicos e técnicos na área antes denominada “Polígono das Secas”, sendo o Nordeste Setentrional (parte do Semiárido ao

norte do rio São Francisco) a área mais prejudicada com os efeitos de secas prolongadas; a área abrange parcialmente os Estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte. A obra promoverá o fornecimento de água para vários fins socioeconômicos (abastecimento humano, irrigação, dessedentação de animais, indústrias), numa área que, atualmente, possui cerca de 12 milhões de habitantes.

Outro impacto positivo é o de ordem ambiental. A obra da transposição possui um programa que visa “implantar uma política de desenvolvimento na bacia hidrográfica do rio São Francisco com sustentabilidade socioambiental” (RIMA/PISF, 2004), possuindo cinco linhas de ação: Qualidade Ambiental, Agenda Socioambiental, Proteção Ambiental, Manejo de Recursos Naturais, Economia Sustentável.

Dos 391 municípios brasileiros beneficiados pelo empreendimento, nosso trabalho fará um estudo do município paraibano de Monteiro (este será o primeiro a receber as águas da transposição), fazendo com que todas as cidades paraibanas a serem contempladas pelo Eixo Leste possam ser precedidas do nosso objeto de estudo, o mesmo estar na área do projeto classificada nos seguintes tipos: Área Diretamente Afetada – ADA (tendo canais, reservatórios, estações de bombeamento, galerias e etc.) definida como uma faixa de largura de 5 km para cada lado dessas estruturas, como também é Área de Influência Indireta – AII, em que terá o fluxo suplementar na bacia hidrográfica do rio Paraíba.

A bacia do rio Paraíba (AII do projeto transposição) possui uma área total de 19.456,73 km², possui 78 municípios com parte ou todo território inseridos na bacia. O maior território municipal da bacia do Rio Paraíba pertence ao município de Monteiro (área de 996,88 km² e perímetro de 156,58 km), sendo esta bacia a mais importante do estado Paraibano, possuindo benefícios a populações à jusante com grandes barramentos, a exemplo do Epitácio Pessoa, responsável pelo abastecimento da segunda maior cidade do estado, Campina Grande com 405.072 habitantes (IBGE, 2015), o rio Paraíba e sua área na cidade de Monteiro, que não só tem uma importância socioeconômica local, mas refletida em outras cidades do estado, como também, uma relevância Geoambiental, sendo estes aspectos abordados nesse trabalho a partir de algumas problemáticas desses elementos.

1.2 Caracterizações da área de estudo

A área de estudo é o município de Monteiro (**ver figura 1**), no Cariri Ocidental, na bacia hidrográfica do rio Paraíba. Possui uma população de 28.604 habitantes (estimativa de 2016 do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

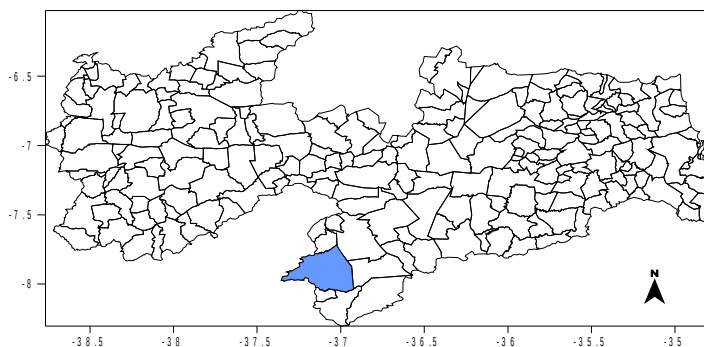


Figura 1 - Localização do município de Monteiro – PB. Fonte: Autor, 2016.

A geologia do município é formada por granitóides indiscriminados, Suíte intrusiva calcialcalina Conceição, Sertânia e Camalaú (AESAs, 2010). Para melhor caracterização Geológica-Estratigráfica listam-se as seguintes divisões: Granitóides e Rochas supracrustais (do Meso/Paleoproterozóico), Granitóides e Rochas supracrustais do Neoproterozóico Brasileiro s.l., Ortognaisses retrabalhados no Esteniano e Ortognaisses e migmatitos com protólitos HP/LT, parcialmente retrabalhados no Esteniano do Arqueano a Paleoproterozóico (Nappe Serra de Jabitacá), Embasamento gnáissico-migmatítico Ortognaisses (CPRM, 2002).

Os solos do município de Monteiro são os Luvisolos crômicos, Neossolos Flúvicos, Argissolos e Afloramentos de Rocha (AESAs, 2010). Este trabalho também fez a conferência de tais dados pelo sistema CNPS/EMBRAPA, que constatou os solos supracitados e definiu que a área possuía também Neossolos litólicos (R).

O relevo regional é marcado pelo Planalto da Borborema, contendo superfícies aplainadas marcadas pela ocorrência de interflúvios e baixadas de rios com altitudes que variam de 501 a 1.050 metros.

A Vegetação do município é marcada pela Caatinga, com aspecto de Arbórea Fechada e Arbustiva-Arbórea Fechada, e o antropismo ocupando grande parte do solo (AESAs, 2010). A vegetação que recobre a região estudada é a caatinga Hiperxerófila (vegetação Caducifólia Espinhosa), com trechos de floresta Caducifólia. É baixa a riqueza florística da área estudada

quando comparada com a maioria das pesquisas realizadas em áreas de caatinga conservada (CPRM, 2005 *apud* PEREIRA JUNIOR, 2012).

A hidrografia é caracterizada por uma drenagem superficial dendrítica, com muitas áreas de nascentes nos talwegues, destes destacam-se a área da Serra de Jabitacá, Pico da Boladeira, possuindo as principais nascentes do rio Paraíba (rio mais importante do estado), tendo uma vasta rede fluvial interconectada, no município, e pertencente a bacia hidrográfica do rio Paraíba (seu alto curso). Destacam-se os principais corpos hídricos (açudes): Açude São José II - com uma capacidade máxima de 1.311.540 m³; Açude Serrote - com uma capacidade máxima de 5.709.000 m³; Açude Pocinhos, com uma capacidade máxima de 6.789.305 m³, e o mais importante, o Açude Poções, com uma capacidade máxima de 29.861.562 m³, este último será o primeiro reservatório da Paraíba a receber as águas do Projeto de Integração do Rio São Francisco.

A Climatologia do município indica uma precipitação média anual nas faixas de 500 a 600 mm, representados por 2 isoietas (AESAs, 2010), possuindo um Clima do tipo BSh - semiárido quente com chuvas de verão, segundo a classificação de Köppen.

Essa pesquisa objetiva caracterizar elementos físico-naturais, as principais problemáticas ambientais relacionadas à obra infraestrutural e algumas já existentes no trecho do eixo leste do PISF (Cidade de Monteiro – PB), dando enfoque à questão do desmatamento e processos erosivos que interferem o equilíbrio dinâmico Geossistêmico da área.

METODOLOGIA

Primeiramente, foram realizados levantamentos históricos – documental em órgãos públicos (acervo digital) relacionados ao PISF, e referências bibliográficas de todas as temáticas abordadas nesse trabalho. Foi realizado dois Estudos de campo na área de pesquisa, com ênfase nas estruturas do Projeto de Integração (desembocadura galeria-curso natural, galerias, canais, túnel e outros). De posse de dados, foi realizado a análise e tratamento de imagens de satélite (Landsat, Google Earth, Índice de Vegetação por Diferença Normalizada do INSA), geoprocessadas e fotografias do campo. Também, foram desenvolvidos mapas utilizando os seguintes softwares: Programa de computação gráfica *CorelDRAW X7®* e tratamento de imagens no *Adobe Photoshop CS6 Extended®*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando os resultados preliminares, percebemos primeiramente a problemática da retirada da vegetação nativa em grande parte do município. Menciona-se a Lei N° 12.651/2012 (Novo Código Florestal) que estabelece APP's (Áreas de Proteção Permanente) no seu Capítulo II, Seção I, delimita as seguintes APP's:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação.

Estas referências contidas na lei são aplicáveis às características Geoambientais do município de Monteiro-PB, portanto se faz necessário sua aplicabilidade para prevenir, minimizar ou banir práticas que venham a desestabilizar os elementos Geosistêmicos (solo, geologia, hidrologia, vegetação e outros).

Uma das problemáticas na qual inferimos e ressaltamos nesse trabalho são os processos erosivos, sobretudo, o de suscetibilidade e fragilidade dos solos no território de Monteiro (Quadro 1 e Figura 2), que geram possíveis aportes anormais de sedimentos para jusante da bacia do rio Paraíba.

Quadro 1 - Classificação da área quanto ao Uso do Solo x Aspectos e Fragilidades Geoambientais

Uso do Solo X Aspectos Geoambientais (Classes de Capacidade de Uso das Terras - AESA, 2010).
TIPO I DA ÁREA - Terras íngremes mais susceptíveis a erosão, próprias para cultivos contínuos e que se prestam mais para lavoura esporádica. Área de Luvissole Crômicos (Solos Bruno não Cálcico - NC) e que a EMBRAPA (1972) insere também nessa área os Argissolos (Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico - PE). Possui como limitações ao uso é a alta suscetibilidade à erosão , pedregosidade superficial comum, e risco de salinização e de salinização.
TIPO II DA ÁREA – Terras próprias para culturas permanentes principalmente pastagem ou reflorestamento, áreas de Solos Bruno não Cálcico - NC (AESA, 2010).
TIPO III DA ÁREA – Terras regulares, que podem ser cultivadas sem riscos de erosão, desde que sejam

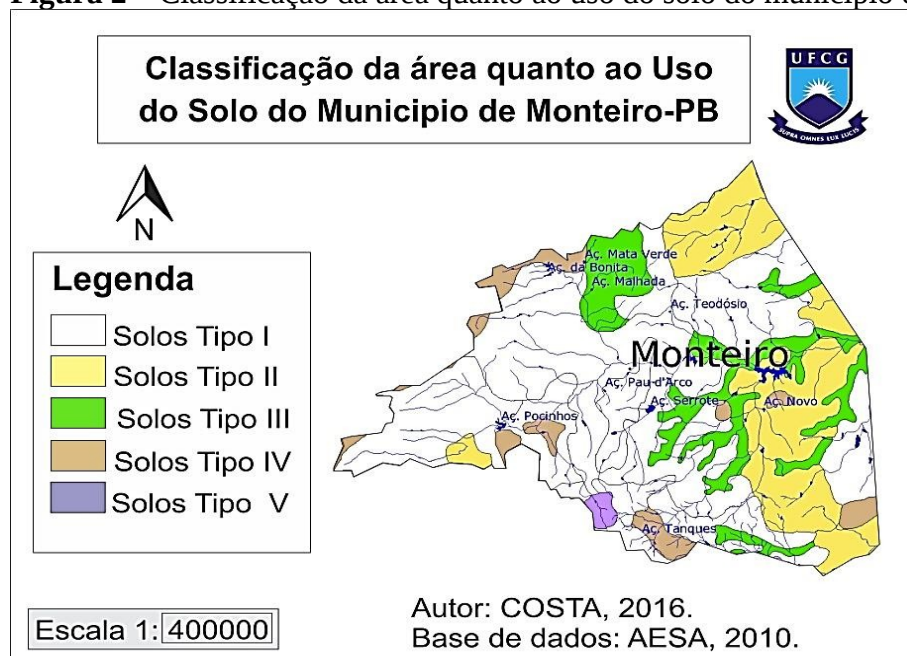
empregadas as práticas agrônômicas de terraço ou plantio em faixas (AESAs, 2010). Caracteriza-se por Neossolos flúvicos, com influência de períodos úmidos, passagem do curso do Rio Paraíba. Possui uma possível estabilidade vegetativa com vista aérea, com tonalidade ‘normal’ da vegetação, tendo solos Argissolos (Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico – PE) e Neossolos flúvicos (Solos Aluviais – A).

TIPO IV DA ÁREA – Terras não cultivadas com severas limitações para culturas permanentes e reflorestamento (AESAs, 2010), possuindo Neossolos Litólicos eutróficos (R). A EMBRAPA (2014) indica que esta apresenta muitas limitações ao uso agrícola e não agrícola, tais como: pequena profundidade efetiva e pequena capacidade de armazenamento de água, pedregosidade e rochiosidade generalizada e **alta suscetibilidade à erosão**.

TIPO V DA ÁREA - Terras com pedregosidade, severamente erodidas, arenosas e encharcadas, próprias para o abrigo de fauna silvestre e preservação de flora natural, percebemos nessas a presença de morros residuais ou afloramentos.

Fonte: Modificado de AESA (2010).

Figura 2 – Classificação da área quanto ao uso do solo do município de Monteiro – PB.



Fonte: Modificado de AESA (2010).

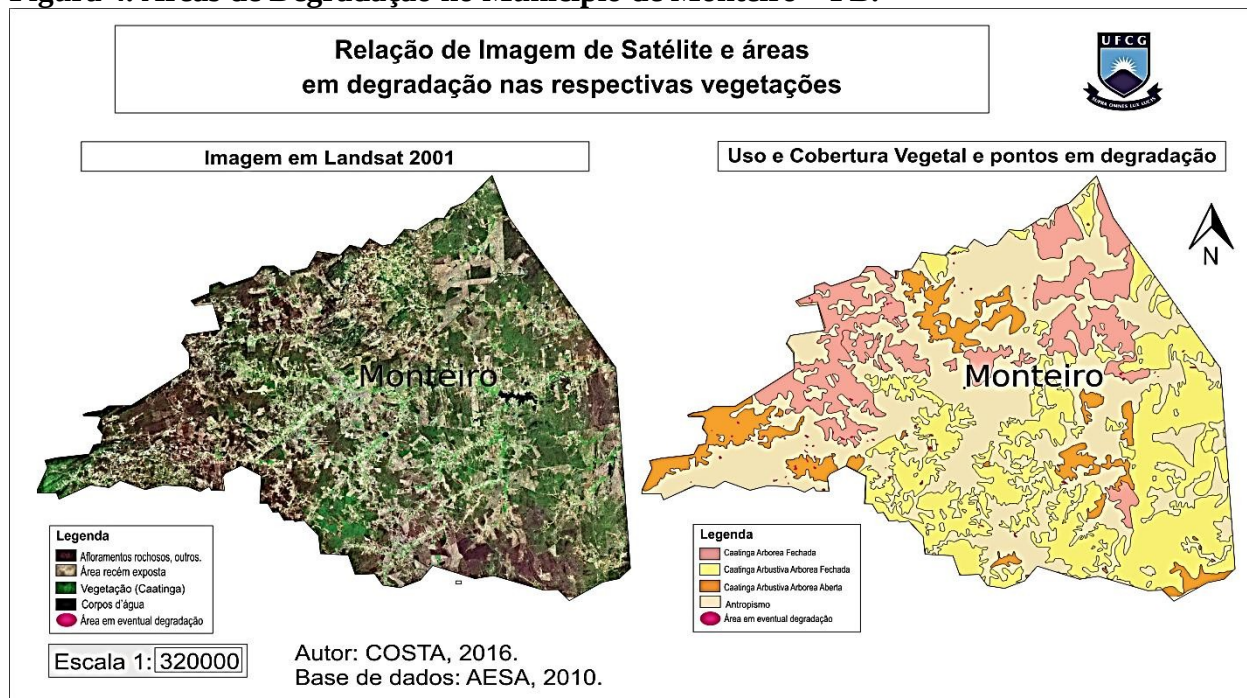
No que diz respeito aos impactos ambientais negativos, causadas por ações antrópicas, nos elementos do Geossistema (bióticos e abióticos), do município de Monteiro, traz-se a análise de fragilidades ambientais abordadas por Ross (1994), que, sob o prisma da Teoria de Sistemas, a natureza possui trocas de energia e matéria, processando-se através de relações em equilíbrio dinâmico; mas que, frequentemente, estes são alterados pelas intervenções do homem e gerando desequilíbrios temporários ou até permanentes. A **figura 4** que mostra as áreas de cobertura vegetal e a distribuição das áreas fragilizadas ou não.

Figura 3. Área de encontro da canalização e o Rio Paraíba (área urbana de Monteiro)



Fonte: Autores, 2016.

Figura 4. Áreas de Degradação no Município de Monteiro – PB.



Fonte: Elaborado por Jonatas Costa, 2016.

Segundo Tricart (1977), um campo com intenso ravinamento a vegetação é pobre, causando prejuízos biótico. Diante dessa afirmação, pode-se dar importância para a discussão da necessidade da conservação da vegetação e do solo no município de Monteiro.

Com isso, o trabalho visa analisar os problemas ambientais pré-existentes que podem ter maior agravamento, devido a intervenção do Projeto de Integração do Rio São Francisco no município de Monteiro. No RIMA/PISF (2004), é listado 44 espécies de impactos da obra, mas são citados aqui os que na pesquisa são considerados relevantes para o recorte espacial, são eles:

Nº 35 - Início ou aceleração de processos erosivos e carreamento de sedimentos;
Nº 36 - Modificação do regime fluvial das drenagens receptoras (No caso será o rio Paraíba); Nº 37 – Alteração do comportamento hidrossedimentológico dos corpos d’água; Nº 41 - Início ou aceleração dos processos de desertificação (Figura 2, TIPO I DA ÁREA).

Elencados esses impactos, destaca-se o programa nº 27 (PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS PROCESSOS EROSIVOS) do PISF, que define o grau de criticidade das áreas susceptíveis a processos erosivos, destacam-se as seguintes, dadas a importância do Município de estudo: Quanto aos tipos de solos; Neossolos Litólico – PESO 2, Neossolos Flúvicos – PESO 3 e Luvisolos – PESO 4 (Este último está distribuído em quase todo o território de Monteiro-PB, por meio dos Solos Bruno Não Cálcico (NC), tal categoria de NC inserida como um Luvisolo foi implantada pela EMBRAPA, 2006). Nessa classificação do Programa, foram colocados como 2º parâmetro o de declividade em % (mas este não podemos aplicar ao nosso recorte espacial dado a insuficiência de dados de declividade de vertentes e outros), o último parâmetro é o de cobertura vegetal; cobertura alta- PESO 1, cobertura média – PESO 2, cobertura baixa – PESO 3 e sem cobertura – PESO 4. Para melhor embasamento desses parâmetros de criticidade, ver figura 4, na qual mostramos imagem de satélite e os pontos de degradação como indicadores de processos erosivos e outros desequilíbrios geodinâmicos.

Para melhor embasamento diante desses dados, utilizou-se a classificação de fragilidade de Ross (1994); na qual define cinco classes, destaca-se que, na classe 3 (média), tem-se os Latossolos Amarelo e Vermelho, já os Argissolos (Podzolicos), Neossolos Litólicos, Neossolos Quartzarênicos, possuem classe 5 (fragilização muito forte), esses solos citados estão distribuídos no município da pesquisa, devendo, portanto, ter uma atenção redobrada para com seu uso e ocupação.

Uma questão proposta na presente pesquisa é a revisão do Plano – Lote 11 do PISF (Área de Susceptibilidade à Erosão), no mapa nº 10 fl. 01/04, em que desconsidera o potencial erosivo no território de Monteiro-PB, e, com essa pesquisa, propõe-se as áreas que devem ser inseridas nesse plano.

CONCLUSÕES

O objetivo principal do PISF é uma melhor distribuição hídrica para áreas com dificuldades de tal recurso, mas esse interesse inicial pode obscurecer outros problemas correlatos, mas como também, de forma positiva, podem ser impulsionadas discussões auxiliares ao tema da água, daí se deve estar presente reflexões e planejamentos de forma sistemática entre várias ciências, visões e estudos complexos. Nesse momento, nota-se a importância da contribuição geográfica, especificadamente da teoria dos Geossistemas, com o enfoque aplicado ao município de Monteiro – PB e seus múltiplos sistemas bióticos, abióticos e antrópicos.

Por fim, se ressalta a importância de um estudo, abordando todos os elementos do meio físico-natural para entender todos os processos que nele operam, como também, dar uma maior importância ao enfoque Geoambiental para o município de Monteiro, uma vez que este é detentor das nascentes da principal bacia hidrográfica do estado e também tendo outras características relevantes para a manutenção dos recursos naturais necessários à sobrevivência dos homens e à conservação do rio Paraíba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

< <http://www.insa.gov.br/sigsab/ndvi> > Acesso em 20 de maio de 2016 às 20h16.

<<http://www.geopro.crn2.inpe.br/desmatamento.htm> > Acesso em 20 de maio de 2016 às 20h47.

<<https://fusiontables.googleusercontent.com/fusiontables/embedviz?>

[q=select+col10+from+10CPFhIwV8qQ_9mW5w6AymV2q1RjmZp2pi2XH2vMj&viz=MAP&h=fa](https://fusiontables.googleusercontent.com/fusiontables/embedviz?q=select+col10+from+10CPFhIwV8qQ_9mW5w6AymV2q1RjmZp2pi2XH2vMj&viz=MAP&h=fa)

[lse&lat=-7.325100131732764&lng=-](https://fusiontables.googleusercontent.com/fusiontables/embedviz?lse&lat=-7.325100131732764&lng=-)

[38.95526159667964&t=1&z=7&l=col10&y=2&tplt=3&hml=KML](https://fusiontables.googleusercontent.com/fusiontables/embedviz?38.95526159667964&t=1&z=7&l=col10&y=2&tplt=3&hml=KML)>

Acesso em 20 de maio de 2016 às 20h14.

<<http://geo.aesa.pb.gov.br/>> Acesso em 20 de maio de 2016 às 19h14.

<<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1259>> Acesso em 20 de maio de 2016 às 20h55.

<<http://www.paraiba.org.br/paraiba/jabitaca.htm>> Acesso em 20 de maio de 2016 às 20h55.

<<https://jonashenriquelima.wordpress.com/2012/04/29/analise-e-interpretacao-de-imagens-de-satelite-obtidas-por-meio-do-google-maps/>> Acesso em 20 de maio de 2016 às 23h15.

Geologia e Recursos Minerais do Estado da Paraíba/Organizado por Edilton José dos Santos, Cícero Alves Ferreira, José Maria Ferreira da Silva Júnior - Recife: CPRM, 2002.

<<http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=pb> Acesso em 22 de maio de 2016 às 00h25.

PEREIRA JÚNIOR, L. R.; ANDRADE A. P. DE; ARAÚJO, K. D. Composição florística e fitossociológica de um fragmento de caatinga em Monteiro, PB. **Holos**, v. 28, n.6, p. 73-87, 2012.

Desertificação e mudanças climáticas no semiárido brasileiro / Editores, Ricardo da Cunha Correia Lima, Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante, Aldrin Martin Perez-Marin.- Campina Grande: INSA-PB, 2011.

MARCUZZO, F. F. N.; OLIVEIRA, N. L.; CARDOSO, Murilo R. D. ; TSCHIEDEL, A. F. . Detalhamento Hidromorfométrico da Bacia do Rio Paraíba. In: XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 2012, João Pessoa - PB. **Anais do XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**. Porto Alegre - RS: ABRH, 2012.

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2531016/solos-do-nordeste-ganham-cartilha>

Acesso em: 23 de maio de 2016 às 03h01.

RIMA (2004) - Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente do Projeto de integração do rio São Francisco com bacias hidrográficas do nordeste setentrional, Brasília, Junho 2004. MI - Ministério da Integração Nacional.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**. 1994; (8), p. 3-74.

