

MAPEAMENTO DE ÁREAS LICENCIADAS DE AGREGADOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL PARA IMPLANTAÇÃO DE PARQUES EÓLICOS: REGIÃO DO MATO GRANDE, RN

Julia Alexandre Vilar dos Santos ¹

Jairo Rodrigues de Souza ²

RESUMO

Com o grande crescimento da instalação de parques eólicos na região do Mato Grande/RN, e, por consequência, das atividades de mineração para a extração de agregados da construção civil, a fim de suprir as suas necessidades, diversas áreas nesses arredores foram habilitadas para a extração de bens minerais, o que é preocupante, tendo em vista os problemas ambientais os quais podem ocasionar-se por tais condições. Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo mapear as áreas licenciadas para a lavra de agregados de construção civil na região do Mato Grande-RN a fim de auxiliar na implementação de parques eólicos através de técnicas de processamento digital de imagens e arquivos governamentais. Assim, as metodologias utilizadas foram pesquisa bibliográfica, aquisição de dados vetoriais e kml's das áreas licenciadas junto ao SIGMINE, download de imagens do programa Google Earth e utilização de técnicas de geoprocessamento como georreferenciamento e formatação de layout para a construção dos mapas temáticos. Assim, descobriu que houve um total de 5.651,39 hectares licenciados pela ANM e IDEMA, sendo que nesse quantitativo de área houve processo de desmatamento, impactando os habitats de animais e plantas em detrimento da expansão das atividades eólicas na região.

Palavras-chave: Áreas licenciadas, Parques Eólicos, Mato Grande-RN, Processamento Digital de Imagens.

INTRODUÇÃO

Com o grande desenvolvimento tecnológico, resultado das descobertas e evoluções científicas e do conhecimento humano, a necessidade de energia também aumentou, ou melhor, hoje, tornou-se algo imprescindível à sociedade. As energias renováveis, bem como a eólica, nasceram como uma alternativa sustentável para obter-se energia e suprir a demanda social e industrial.

Assim, uma das regiões mais propícias e beneficiadas com as instalações de parques eólicos é a região do Mato Grande/RN, a qual concentra, aproximadamente, 60% dos parques

¹ Estudante do Curso Técnico em Geologia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, juliaalexandrevilar@gmail.com;

² Professor orientador: mestre, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, jairo.souza@ifrn.edu.br

eólicos nacionais (ANEEL, 2018). Consequentemente, houve aumento nas atividades de mineração de agregados de construção civil, mais precisamente areia e saibro, pois esses minérios têm que estar próximo dos canteiros de obras, servindo de matérias-primas para terraplenagem de estradas e nivelamento de base de instalação de torres.

Estima-se que por dia um parque eólico com 50 torres em construção consuma em média cerca de 100 a 200 caçambas de 20 m³ de areia (GOLDEMBERG, 2013, p. 7-20). Várias cavas de grande extensão superficial foram abertas a fim de retirar esses recursos minerais supracitados e, consequentemente, terrenos foram desmatados na região, contribuindo para a degradação ambiental das espécies vegetais e animais nativas. Aquelas regiões exploradas que se encontram desativadas e abandonadas necessitam, urgentemente, serem fiscalizadas e apuradas, buscando efetivar ou reativar os planos de recuperação de áreas degradadas (PRAD's).

Levando-se em conta a necessidade do licenciamento ambiental, previsto na Lei Federal nº 6.938/1981, é disponibilizado à sociedade as coordenadas geográficas dos locais licenciados, bem como, o ano e o tipo de licença concedida, a cada empresa de mineração, através do requerimento das áreas. Assim, qualquer pessoa pode fazer a coleta de dados e observar o que está sendo explorado.

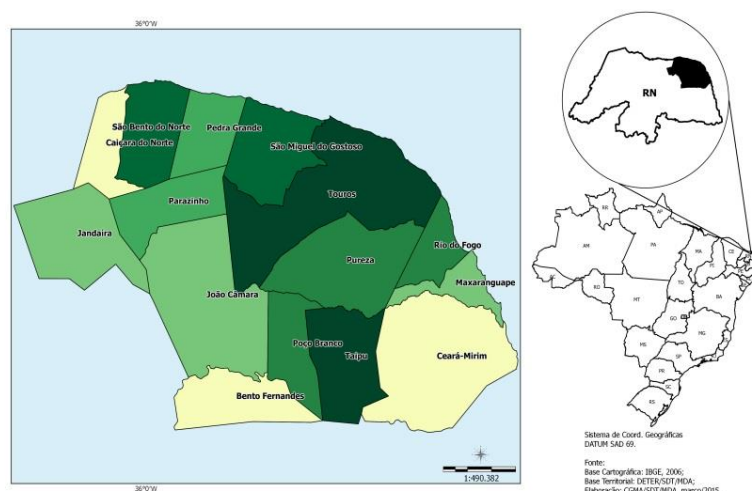
Portanto, esse trabalho teve como objetivo principal mapear e reconhecer áreas licenciadas para a lavra de agregados de construção civil na região do Mato Grande/RN por meio do processamento digital de imagens adquiridas através do software Google Earth aliados a dados vetoriais disponibilizados pelo portal SIGMINE da Agência Nacional de Mineração (AMN). Em segundo plano, buscou-se medir a intensidade do desmatamento nos municípios locais, quantificando, em hectares, as áreas das atividades extrativas licenciadas. Da mesma forma, espera-se trazer à tona a consciência ambiental por parte das atividades de mineração, e, reforçar a necessidade de fiscalização do estado do Rio Grande do Norte, e do Governo Federal.

METODOLOGIA

A princípio, a metodologia foi dividida em quatro partes: o levantamento bibliográfico; aquisição e análise dos dados minerários cedidos pela plataforma SIGMINE da região do Mato Grande-RN; georreferenciamento das imagens obtidas pelo *software* Google Earth e; por fim, a produção e análise/interpretação dos mapas.

No levantamento bibliográfico, foram-se apuradas as informações e conhecimentos existentes sobre a região do Mato Grande-RN; sua localização (Figura 1), municípios pertencentes, população habitacional, aspectos econômicos, dados geográficos, entre outros, os quais são indispensáveis para quaisquer estudos.

Figura 1 – Região do Mato Grande no Rio Grande do Norte. Atualmente, é a área com maior número de parques eólicos no estado



Desde o ano de 2011, a Agência Nacional de Mineração (ANM), cede através do SIGMINE (Sistema de Informações Geográficas da Mineração) todos os processos minerários atuais vigentes no território brasileiro, separados por estados. Esses dados são disponibilizados em shapefile (tanto no sistema geodésico Sirgas 2000 como no SAD 69) e em KML, podendo ser utilizado e visualizado, também, no Google Earth. Além disso, o acesso ao Cadastro Mineiro e outras informações são dadas através de um link anexado na área que escolhida. Para a produção desse artigo, foram-se adquiridos os processos minerários do Rio Grande do Norte, em shapefile (no sistema geodésico Sirgas 2000), e, em seguida, os dados da região estudada foram separados dos demais, e, agrupados de acordo com seu determinado município. Ainda nessa etapa, as áreas as quais eram licenciadas e possuíam concessão de lavra foram selecionadas, e seu polígono delimitador, destacado.

Uma vez com os polígonos das áreas minerárias já delimitadas, se fazia necessário o georreferenciamento das imagens disponibilizadas pelo programa Google Earth, para que essas fossem utilizadas na produção dos mapas, e o polígono delimitado fosse sobreposto a imagem adquirida. A escolha pelas imagens do Google Earth se deu pela boa resolução, 15 metros por pixel, e pela facilidade e confiabilidade dos dados, já que podiam ser concedidos por meio da plataforma, em KML, além da atualidade das imagens, as quais são datadas do ano de 2019.

Com as imagens tratadas, a montagem dos mapas tornou-se possível. Ao todo, tem-se 17 mapas construídos com 56 imagens tratadas, as quais submeteu-se a observações e análises dos quantitativos das áreas licenciadas, estipulando o quão de superfícies foram desmatadas em virtude das cavas de mineração de agregados abertas.

DESENVOLVIMENTO

Segundo La Serna e Rezende (2013), os agregados de construção civil podem ser definidos como produtos granulares, com tamanho, e volume não deliberados, mas que seu uso e características sejam empregado e coerentes com as necessidades da construção civil. Esses agregados podem ser de dois tipos, naturais ou artificiais.

Para a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da NBR 7211, a areia é um produto de origem natural, podendo também advir da britagem de rochas, e seus grãos passam pela peneira ABNT de 4,8 mm e são retidos na peneira ABNT de 0,075 mm. Já a areia artificial, ou de brita é originada do beneficiamento de pedreiras e empreendimentos minerários, possuindo a mesma granulometria da areia natural (entre 4,8 mm e 0,075 mm) (CUCHIERATO, 2000, p. 201).

O setor da mineração movimentou R\$ 164,7 milhões em operações no Rio Grande do Norte, ao longo de 2018. O valor ainda é baixo na comparação com outros estados brasileiros, porém é mais de cinco vezes maior que o registrado 10 anos atrás, em 2009, quando as operações potiguares somavam R\$ 29,3 milhões. Foram 461% de aumento, ganhando destaque o setor de lavra de agregados de construção civil especialmente para a construção dos parques eólicos no litoral norte e no interior potiguar (DNPM, 2018).

Para a construção e manutenção de um parque de energia eólica, torna-se necessário um variado número de minérios como, por exemplo: bauxita (minério de alumínio); agregados da construção civil (argila, areia e cascalho); cobalto e terras raras (ímãs e baterias); cobre e zinco (fiação); calcário (cimento); minério de ferro (aço) e molibdênio (ligas especiais). Os agregados de construção civil servem para fazer estradas de acessos e aplanamento das bases das torres (saibro) e concreto nas armações (areia), necessitando de uma quantidade significativa de minério (COSTA, 2014, p. 04).

Entretanto, para que tais atividades minerárias venham a ocorrer, é necessário se estar dentro dos padrões legais da Constituição do Brasil. O licenciamento ambiental, assim, torna-se um instrumento fundamental na proteção e fiscalização do meio ambiente, realizada pelo

Estado. Sirvinskas (2005) conceitua o licenciamento ambiental como uma outorga dada através dos órgãos estatais àqueles que tem o objetivo de realizar um trabalho com capacidade para a poluição ou degradação, dando, dessa forma, autoridade ao que concedeu (Estado) para a vigilância de seus atos e produtos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados e mapas construídos, é possível se fazer uma análise numérica com relação a quantidade, em hectares, de quanto, por município, está licenciado para a mineração na região do Mato Grande/RN (Quadro 1).

Quadro 1 – Relação da quantidade de áreas licenciadas pela somatória dos seus tamanhos

<i>Município com áreas licenciadas (Região do Mato Grande/RN)</i>	<i>Quantidade de áreas</i>	<i>Tamanho (em hectares)</i>
<i>Caiçara do Norte</i>	01 (uma)	5,62
<i>Pureza</i>	01 (uma)	443,75
<i>Maxaranguape</i>	01 (uma)	734,6
<i>Pedra Grande</i>	02 (duas)	61,06
<i>Jandaíra</i>	02 (duas)	729,39
<i>São Bento do Norte</i>	03 (três)	41,88
<i>Rio do Fogo</i>	03 (três)	1.531,5
<i>São Miguel do Gostoso</i>	04 (quatro)	117,23
<i>Parazinho</i>	04 (quatro)	139,49
<i>Touros</i>	06 (seis)	270,3
<i>Taipu</i>	07 (sete)	247,14
<i>João Câmara</i>	09 (nove)	482,74
<i>Ceará-Mirim</i>	13 (treze)	846,69

Fonte: Autoria própria (2019).

De acordo com o quadro acima, nota-se que o município do Rio do Fogo foi o que teve os maiores tamanho, em hectares, licenciados, seguidos por Ceará-Mirim, Jandaíra, Maxaranguape, João Câmara e Pureza, ambos como 1.531,50, 846,69, 734,60, 729,39, 482,69 e 443,75 hectares, respectivamente. Já os municípios com as menores áreas licenciadas junto a ANM foram Caiçara do Norte, São Bento do Norte e Pedra Grande com 5,62, 41,88 e 61,06 hectares, respectivamente. Esses valores altos e baixos se devem a presença e construção de parques eólicos nesses municípios, ou seja, quanto mais usinas instaladas num município maiores são as demandas por zonas de lavra mineral.

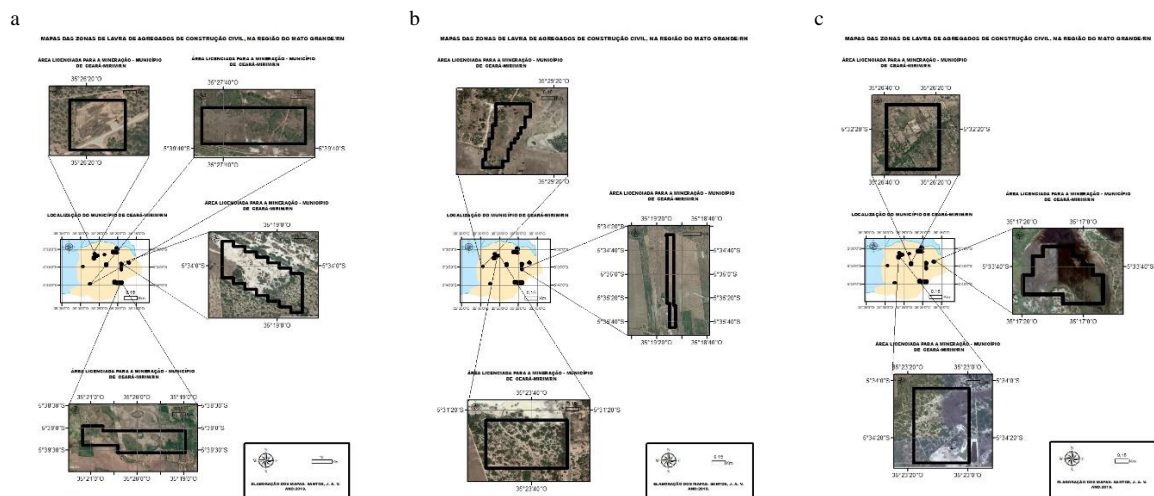
Quando se fala em tamanho de áreas licenciadas, é notório se recordar que ao licenciar uma área, muitas delas apresentam matas nativas. Se tem mata nativa, é necessário retirar uma Licença de Supressão Vegetal. Supondo que todas as áreas necessitem de licença de supressão vegetal, o quadro 1 mostra que foi licenciada uma área total de 5.651,39 hectares para a implementação de indústrias de mineração. Assim, teoricamente, foi desmatada também uma

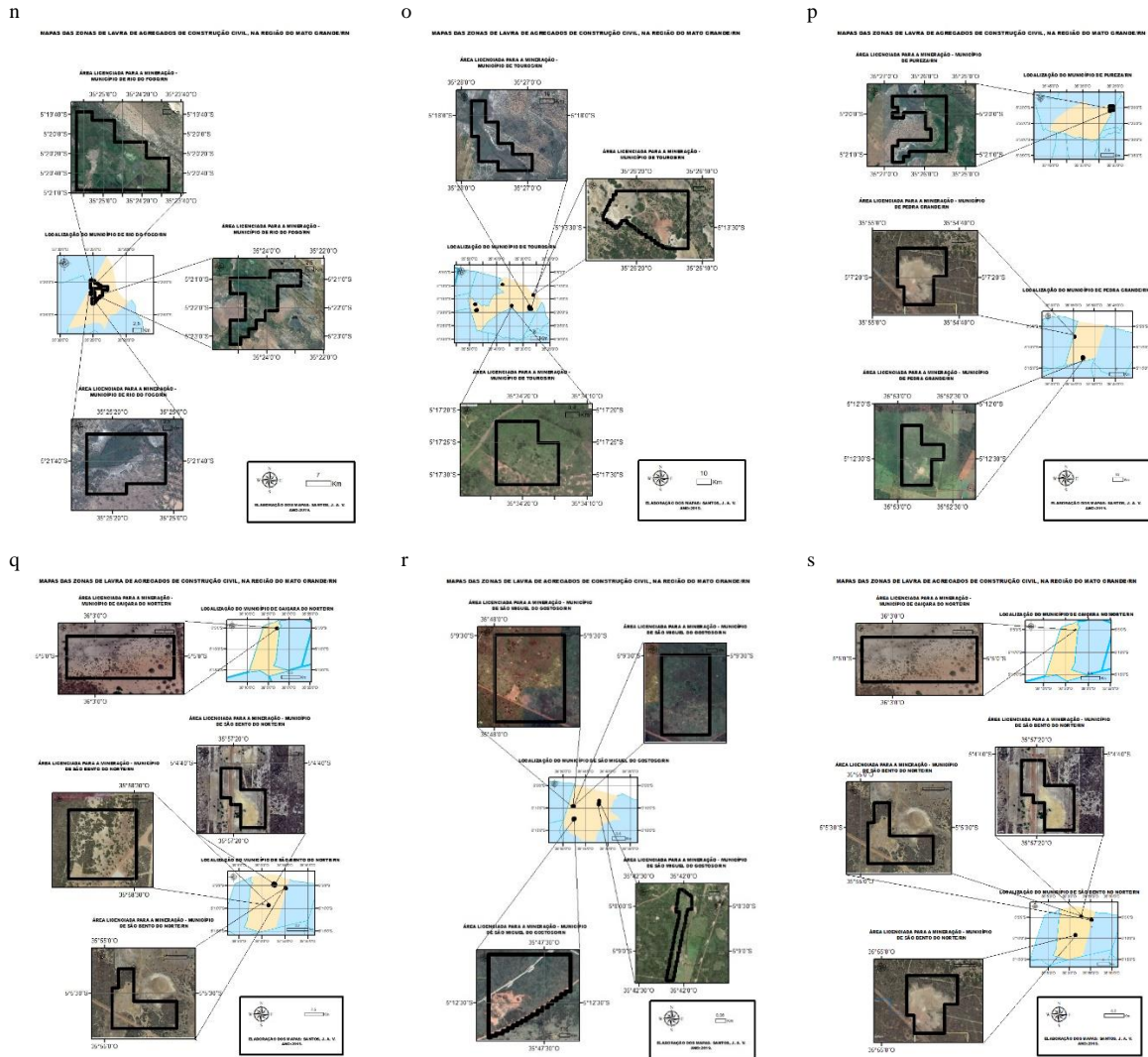
área de aproximadamente 5.651,39 hectares de mata nativa, impactando o habitat de várias espécies vegetais e animais.

Em relação as 56 áreas licenciadas, duas foram para explorar areia de leito de rio, uma para explorar areia de ambiente dunar, duas para explorar granito e o restante, cerca de 90%, para lavar saibro. A areia e o granito servem para a produção de concreto. Já o saibro serve para fazer terraplenagem de estradas e bases de fixação das torres eólicas. E justamente para retirar o saibro e o granito é necessário fazer o decapeamento da áreas, pois o granito ocorre em subsuperfície e a camada boa do saibro ocorre em, aproximadamente, um metro de profundidade.

Com relação aos trabalhos envolvendo geoprocessamento (Figuras 1 e 2), foi possível constatar várias cavas abertas a céu aberto. Não se soube informar se elas estão ativas ou desativas, pois para tal é necessário ir a campo a fim de examinar. Porém, muita vegetação foi removida para as frentes de lavra, vegetação essa típica de caatinga, mata atlântica e rastinga.

Figura 1 – Áreas de mineração nos municípios de Ceará-Mirim (a,b,c,d), Touros (e), Maxaranguape (f), João Câmara (g,h) e Jandaíra (i)





Fonte: Autoria própria (2019).

Com as figuras 1 e 2, foi possível compreender o quantitativo das áreas licenciadas em cada município. Observa-se também que em todas as zonas aptas a explorar possui cavas e vegetação nativas atreladas, pressupondo que pode haver expansão das regiões de lavra num futuro próximo, caso a construção de parques eólicos cresça.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fazendo-se um análise geral, pode-se concluir que dentre os quinze municípios componentes do Mato Grande-RN, treze deles possuem empreendimentos minerários. Ou seja, dos 5.702,25 km² que pertencem a região, aproximadamente 54 km² são destinados às áreas licenciadas, um pouco menos que 1% do território total. Portanto, a presança da mineração nesse local, sendo justificado pelo crescimnto do consumo de energia eólica. Assim, vale ressaltar a importância do controle dessas áreas pelos órgãos fiscalizadores públicos,

principalmente para obrigar a recuperação das áreas que foram degradadas, uma vez que é dever construir uma cultura sustentável dentro da sociedade.

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, pelo seu amor e misericórdia (e por ter me dado a honra de conhecer e me apaixonar pela Geociências). À minha família, por me apoiar em todas as situações e pelo incentivo. Amo muito cada um. Ao meu namorado, Leomadson, por ser meu melhor amigo e meu companheiro amoroso e atencioso em todos os momentos.

Ao professor Msc. Jairo Rodrigues por toda a sua dedicação como docente e como geólogo; é a minha grande inspiração profissional. Aos meus amigos Maria Laura, Camille Vitória, Kamilla da Rocha, Raquel dos Ramos, Perikles Knox, Maria Iolanda, Maria Fernanda, Felipe de Oliveira e Francisco Ornil, pela amizade e companheirismo de todas as manhãs e pelo caminho traçado durante os quase 4 anos de curso.

E, por fim, ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal/Central, por ter sido a minha segunda casa nesses últimos anos.

REFERÊNCIAS

- AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasil). **Atlas de energia elétrica do Brasil/ Agência Nacional de Energia Elétrica**. 2 ed. Brasília: ANEEL, 2018.
- BITAR, O. Y. Recuperación de áreas degradadas por la minería en regiones urbanas. In: UNESCO. II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental. Montevideo: UNESCO, 2002, v.1, p.332-345.
- COSTA, R.F. **Análise da identificação dos aspectos e impactos ambientais na instalação de um parque eólico em Pedra Grande/RN**. Natal: UNIFACEX, 2014. P. 07.
- CUCHIERATO, G. Caracterização tecnológica de resíduos da mineração de agregados da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), visando seu aproveitamento econômico. São Paulo, 2000. 201 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). Gestão de Recursos Minerais como Fator de Desenvolvimento. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO MINERÁRIO. 2018.
- EPIPHANIO, J.C.M.; FORMAGGIO, A.R.; VALERIANO, M.M. & OLIVIRA, J.B. Comportamento espectral de solos do estado de São Paulo. São José dos Campos, INPE, 1986. 134p.
- HUETE, A. R. A soil-adjusted vegetation index. Remote Sensing of Environment. 1988. New York, USA. 25:295-309.
- GOLDEMBERG, J. **Energia e meio ambiente no Brasil**. Estud. av. [online]. 2007, vol. 21, n. 59, p.7-20. ISSN 0103-4014. Disponível em: <http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2014/04/GWEC-GlobalWind-Report_9-April-2014.pdf> Acesso em: 20 abr. 2019.

- LIMA, R. C. C. Avaliação do processo de desertificação no semiárido paraibano utilizando geotecnologias. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. Anais... Curitiba: INPE, 2011. p.68-74.
- MELO, E. T.; SALES, M. C. L.; OLIVEIRA, J. G. B. Aplicação do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) para análise da degradação ambiental da Microbacia Hidrográfica do Riacho dos Cavalos, Crateús-CE. 2011. P. 520-53 Curitiba, Departamento de Geografia – UFPR. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/raega/article/view/24919>. Acesso em: 28 abr. 2019.
- PONZONI, F. J. Influência da resolução espacial de imagens orbitais na identificação de elementos da paisagem em Altamira-PA. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 4, p.403-410, 2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622002000400002>.
- ROSA, R. Introdução ao Sensoriamento Remoto. 2003. Uberlândia, EDUFU. 5. ed. 109p.
- ROSENDO, J. S. R. Índices de vegetação e monitoramento do uso do solo e cobertura vegetal na bacia do Rio Araguari – MG – utilizando dados do sensor MODIS. 2005. 130 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2005
- SÁ, I. I. S. Uso do índice de vegetação da diferença normalizada (IVDN) para caracterização a cobertura vegetal da região do Araripe Pernambucano. Revista Brasileira de Geografia Física. Recife. v.1. p.28-38, 2008.
- SERNA, H. A.; REZENDE, M. M. Agregados para a Construção Civil. DNPM. 2013. 01-02 p.
- SILVA, J. P. S. **Impactos ambientais causados por mineração**. Revista Espaço da Sophia, n. 8, ano 1, nov. 2007.
- SIMÕES, M. H. **Sistematização Dos Aspectos Ambientais De Dragagens Portuárias Marítimas No Brasil**. p. 141, 2009.
- SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de Direito Ambiental**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.