



## PROCESSOS EROSIVOS POR VOÇOROCAMENTO EM LINHA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA

Gilberlene Serra Lisboa<sup>1</sup>  
José Fernando Rodrigues Bezerra<sup>2</sup>

### RESUMO

A pesquisa tem como objetivo analisar os processos erosivos por voçorocamento na linha de transmissão de energia, da área de influência indireta da LT 230 kV no município de São Luís- MA. Os procedimentos metodológicos constaram de: levantamento bibliográfico; atividade de campo; análises no laboratório. Os procedimentos acerca da granulometria dos solos coletados nos voçorocamentos foram realizados conforme manual de análise de solos da EMBRAPA (2011). Na Linha de transmissão estudada, identificou-se diferentes feições erosivas como as voçorocas Torres 1, Sacavém e BR 1. A origem e desenvolvimentos destes processos estão ligadas a implantação das torres de energia elétrica, que culminou no desmatamento da cobertura vegetal, bem como aos outros fatores controladores da erosão, como a erodibilidade, erosividade, uso e manejo do solo e declividade.

**Palavras-chave:** Processos erosivos, linha de transmissão, Município de São Luís.

### RESUMEN

La investigación tiene como objetivo analizar los procesos erosivos provocados por cárcavas en la línea de transmisión eléctrica, en el área de influencia indirecta de la TL 230 kV en la ciudad de São Luís-MA. Los procedimientos metodológicos consistieron en: levantamiento bibliográfico; actividad de campo; análisis en el laboratorio. Los procedimientos relativos a la granulometría de los suelos recolectados en las cárcavas se realizaron de acuerdo al manual de análisis de suelos EMBRAPA (2011). En la línea de transmisión estudiada se identificaron diferentes características erosivas, como las quebradas Torres 1, Sacavém y BR 1. Otros factores que controlan la erosión, como la erosionabilidad, erosividad, uso y manejo del suelo y pendiente.

**Palabras clave:** Procesos erosivos, línea de transmisión, Municipio de São Luís.

### INTRODUÇÃO

O espaço geográfico é produto e produtor de diferenciações sociais e ambientais, processo que tem importante reflexo na saúde das populações. Tais processos envolvem o valor do solo, do uso que se faz dele, de modo a valorizar regiões com melhores condições ambientais e desvalorizar áreas degradadas (BARCELLOS *et. al.* 2002).

<sup>1</sup> Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro- UFRJ, gilberlene\_serra@yahoo.com.br;

<sup>2</sup> Professor Adjunto do departamento de Geografia e História da Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, fernangeo@yahoo.com.br



Sendo assim, a erosão do solo constitui uma das principais causas visíveis de sua degradação, com grande distribuição espacial em todo o planeta, tornando-se assim, um dos mais sérios problemas ecológicos da atualidade. A mais impressionante expressão da degradação das terras pelos processos erosivos é a formação das voçorocas (GOMES, 2006).

As Linhas de Transmissão de Energia Elétrica normalmente compreendem grandes extensões, isso faz com que ultrapassem diferentes atributos estéticos, culturais, abióticos, bióticos e socioeconômicos (MENEZES, 2006). Por esse motivo, acabam por causar uma série de impactos ambientais, sendo o início e a aceleração de processos erosivos um dos mais relevantes (WOSNY et al., 2009).

Faz-se nesta pesquisa uma análise dos atributos físicos do solo (granulometria) dos processos erosivos por voçorocamento na linha de transmissão de energia, da área de influência indireta da LT 230 KV no município de São Luís/MA.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

A geomorfologia aplicada às linhas de transmissão de energia elétrica onde as torres de transmissão de energia elétrica podem causar sérios impactos ambientais relacionados à erosão dos solos, bem como a movimento de massa, que podem ser ocasionados pelo desmatamento que é necessário para a instalação das torres de transmissão de energia. Além disso, há necessidade de algumas pequenas estradas serem construídas para a manutenção permanente que existe, ao longo das linhas de transmissão. Esse tipo de atividade econômica tem causado uma série de impactos no Brasil e no mundo, em função de, na maioria das vezes, não serem levadas em conta as propriedades químicas e físicas dos solos onde as torres são construídas, bem como outras características das encostas, distribuição pluviométrica, cobertura vegetal etc., que são importantes no desencadeamento desses processos geomorfológicos (SMALL e CLARK, 1982; PARSON, 1988; GOUDIE, 1990 E 1995; SELBY, 1990 E 1993; GUERRA, 2002, 2003 E 2005; MORGAN, 2005).

A erosão dos solos é um exemplo de processo geomorfológico que vem acarretando a degradação ambiental em vários países do mundo (COOKE e DOORNKAMP, 1990; BLUM, 2002; MORGAN, 2005; BOARDMAN, 2006; GUERRA, 2014 e 2016). Ela ocorre, sobretudo, devido à interação de alguns fatores controladores, sendo eles erosividade da chuva, erodibilidade do solo, características da encosta e cobertura vegetal. Porém, as atividades humanas desenvolvidas sem a preocupação com a conservação dos solos têm acelerado a ocorrência no tempo-espaço de processos erosivos, ligados ao escoamento superficial e



subsuperficial da água, causando danos/riscos para a população (GOUDIE, 1995; MORGAN, 2005; GUERRA e MARÇAL, 2012; GUERRA, 2013; JORGE e GUERRA, 2013; HOLZ *et al.*, 2015).

Como aponta Hart (1986), a Geomorfologia pode ser aplicada a uma gama bem variada de setores, e um deles se refere às linhas de transmissão de energia. Os problemas relacionados ao manejo dessas áreas atingidas por esses empreendimentos devem ser analisados com muita cautela, pela Geomorfologia, na medida em que vai procurar entender quais os tipos de mudanças que ocorreram na cobertura vegetal, bem como nas encostas onde foram colocadas as torres e nos solos que sofreram todos esses tipos de impacto.

Em muitas partes do mundo, o rápido processo de urbanização tem causado diversos tipos de impactos às sociedades e ao meio ambiente. Para combater esses tipos de impactos, muitas cidades têm introduzido diferentes tipos de políticas públicas. No entanto, o uso da Geomorfologia no planejamento ambiental não tem sido tarefa fácil para os administradores (PERVEEN *et al.*, 2017). Para facilitar essa tarefa, os autores aqui citados propõem um método de planejamento que se baseia em cenários que produzem diferentes visões para o crescimento urbano, de maneira sustentável, ao incorporar diversas abordagens socioambientais. Dessa forma, Perveen *et al.* (2017) chamam atenção para as dificuldades em criar modelos de crescimento urbano associados aos impactos que esses cenários podem proporcionar, para fortalecer e quantificar o futuro das políticas urbanas relacionadas com o planejamento ambiental.

A propósito disso, Guerra e Marçal (2015) apontam a importância do conhecimento geomorfológico em relação à abordagem dos sistemas físicos, porque as atividades desenvolvidas na superfície terrestre estão sempre sobre alguma forma de relevo e algum tipo de solo. Ou seja, esse conhecimento, além de poder evitar a ocorrência de impactos ambientais sobre o ambiente, pode auxiliar no tão propalado desenvolvimento sustentável a que se refere Haughton (2017).



## METODOLOGIA

Para a execução da pesquisa tornou-se essencial o levantamento e bibliográfico que trata do assunto e que fundamente a pesquisa. Foram pesquisados conteúdos relacionados à processos erosivos, linha de transmissão, análise granulométrica em diferentes fontes. As atividades de campo foram realizadas, ao longo da linha de transmissão de energia no Município de São Luís, tendo como objetivo a identificação de áreas de voçorocamento na linha de transmissão ( Torres 1, Sacavém, BR 1), Essas atividades também possibilitaram a coleta de amostras de solos para análise dos atributos físicos dos solos ( granulometria) um total de 18 amostras. As Análise granulométrica foram feitas a partir do método da dispersão total segundo a EMBRAPA (2011).

Análise granulométrica foram feitas a partir do método da dispersão total seguindo as etapas abaixo:

Preparo da amostra - Deixou-se as amostras expostas ao ar livre para secar um dia. Armazenou-se a amostra em um saco plástico com a devida identificação.

Ataque da amostra - Em um copo plástico de peso conhecido colocou-se 20g de solo, isto foi feito com todas as amostras, adicionou-se 10 ml de NH 1N (solução de hidróxido de sódio) em todas as amostras e posteriormente adicionou-se 100 ml de água, agitou-se o conteúdo com bastão de vidro e deixou-se em repouso por uma noite (24hs), tampando os recipientes com vidro de relógio.

Processo de sedimentação - depois da noite de repouso colocou-se o conteúdo para agitar no “Stirrer” durante 15 minutos. Depois de agitada despejou-se o conteúdo na proveta através de uma malha de 20 cm ou malha 0,053 (n° 270), colocada sobre um funil apoiado em um suporte, tendo logo abaixo uma proveta de 1000 ml . Lavou-se o material da peneira a uma certa distância da proveta para que a água tenha pressão sobre os sedimentos e a lavagem seja eficiente e rápida das areias. Lavou-se todo o material até atingir os 1000 ml. Agitou-se o material por 20 segundos com o bastão e marcou-se o tempo de sedimentação conforme o quadro 1 baseado pela Lei de Stokes ( Quadro 1), considerando a densidade de partícula (real) igual a 2,65 (g/cm<sup>3</sup>).



**Quadro 1-** Tempo de sedimentação da argila

Temperatura °C	Tempo	Temperatura °C	Tempo
10	5h 11'	23	3h 43'
11	5h 03'	24	3h 38'
12	4h 55'	25	3h 33'
13	4h 47'	26	3h 28'
14	4h 39'	27	3h 24'
15	4h 33'	28	3h 19'
16	4h 26'	29	3h 15'
17	4h 20'	30	3h 10'
18	4h 12'	31	3h 07'
19	4h 06'	32	3h 03'
20	4h 00'	33	2h 58'
21	3h 54'	34	2h 55'
22	3h 48'	35	2h 52'

Fonte: EMBRAPA, 2011.

- Procedimentos finais da análise - Após o tempo de sedimentação colocou-se uma pipeta de 50 ml na profundidade de 5 ml e coletou-se a suspensão, transferiu-se o conteúdo para a cápsula numerada e de peso conhecido, eliminou-se o excesso da água e colocou-se na estufa para secar por 24 horas a 100° C até evaporar toda a água, passadas essas horas deixou-se esfriar no almofariz e pesou-se, obtendo assim o peso da argila.
- Separação das areias - O material retido na peneira foi colocado nas cápsulas com água e retirou-se o excesso da mesma. As areias repousaram por uma hora e foram levadas a estufa de 3 a 5 horas, até que evaporasse toda a água, depois de secas deixou-as esfriarem no almofariz e pesou-se as areias, primeiro pesou-se todo o material, obteve-se o peso da areia grossa mais areia fina, depois passou-se o conteúdo para a peneira de malha 0,2 mm ASTM (n°70) e obteve-se o peso da areia fina, Subtraiu-se o valor total da areia grossa e obteve-se a areia fina.
- Expressões para cálculo das frações granulométricas

<ul style="list-style-type: none"><li>• ARGILA (%)</li><li>• <math>[(A + T) - T] * 100 = +2</math></li><li>•</li><li>• Onde: A - Argila; T - Tara.</li><li>•</li><li>• AREIA TOTAL (%)</li></ul>
--

- $AT \text{ (gramas)} * 100 = 20 * X$
- 
- SILTE (%)
- $100 - (AT + A) = \text{SILTE}$
- Onde: AT – Areia Total; A – Argila

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O município de São Luís é alimentado por duas linhas de 500 kV que derivam da SE Miranda e vem até a SE SL II, nesta subestação é rebaixado o nível de tensão para 230 kV que distribui várias linhas de transmissão nesse nível de tensão. a pesquisa está focada nas linhas de transmissão entre a SE São Luís II e a SE São Luís I e entre a SE São Luís II e SE São Luís III. LDLI-LT601 – Circuito 1 da linha entre a SE SLII e SL I (Extensão – 19.253,88 km) LDLI-LT602 – Circuito 2 da linha entre a SE SLII e SL I (Extensão – 19.259,44 km).

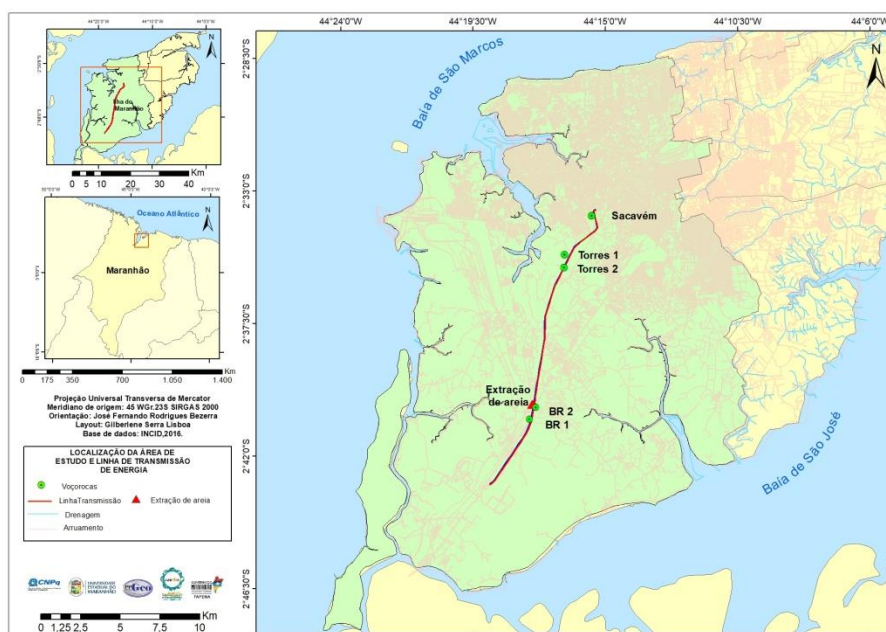


Figura 1 – Mapa de localização do Município de São Luís

Fonte: Lisboa, 2018.

Ao longo da Linha de transmissão do município de São Luís, foram identificados processos erosivos acelerados : Torres 1 ; Sacavém; BR 1. A voçoroca Torres 1 (Figura 1) encontra-se dentro do Parque Estadual do Bacanga, com vegetação de porte arbórea nas áreas circunvizinhas e sua origem está associada a implantação das Torres da ELETRONORTE (Centrais Elétricas do Norte do Brasil), bem como a rede de drenagem pluvial artificial, que influenciaram a evolução dessa feição. A referida erosão linear apresenta 27,13 m de largura; 67,70 m de comprimento e 4,80 cm de profundidade.





**Figura 1-** Voçoroca Torres 1



Fonte: Lisboa , 2018.

A voçoroca do Sacavém (Figura 2) localiza-se na porção centro-oeste do município de São Luís, mais especificamente no bairro do Sacavém. Essa feição está disposta na cabeceira de drenagem na margem direita do rio das Bicas que compõe a bacia do Bacanga, possuindo ~35 m de comprimento e ~75 m de largura. A área apresenta afloramentos do Grupo Barreiras, com encostas íngremes e pouca vegetação (floresta secundária mista e capoeira), com intensa atividade de extração mineral, inclusive pela própria população local (BEZERRA, 2011).

**Figura 2-** Voçoroca Sacavém



Fonte: Lisboa , 2018.



A voçoroca BR 1 (Figura 3 ) está localizada as margens da BR 135, com dimensões variando aproximadamente de 30 m de largura, 40 m de comprimento e 2 m de profundidade; possui um relevo plano ondulado, com vegetação secundária mista ao redores e ocupações irregulares na faixa de servidão da linha de transmissão de energia.

**Figura 3-** Voçoroca BR 1



Fonte: Lisboa .2018.





Em relação à litoestratigrafia, a bacia costeira de São Luís apresenta as seguintes unidades: Formação Itapecuru, Terciário Paleógeno, Grupo Barreiras, Coberturas Lateríticas e Formação Açuí (RODRIGUES *et al*, 1994; ALMEIDA, 2000; VEIGA JÚNIOR, 2000b; PEREIRA, 2006). As principais feições geomorfológicas identificadas na área de estudo foram: colinas esparsas, e vertentes (SILVA, 2012).

Quanto aos aspectos pedológicos encontram-se na área de estudo os seguintes solos adaptados para a atual classificação da EMBRAPA (2018), IBGE (2015): Gleissolos Tiomórfico órtico, Latossolo vermelho distrófico, Argissolo vermelho amarelo distrófico, Neossolo quartzarênico órtico. Na área onde está inserida a linha de transmissão encontra-se predominantemente os solos Latossolo vermelho distrófico, este presente em todos os processos erosivos estudados.

As características granulométricas no ponto 2 da voçoroca Torres 1 revelam os percentuais granulométrico são de 28,4 % argila na profundidade de 1,34 cm, o menor sendo 18 % em 67 cm; 66,57 % de areia no perfil 2,68 cm com menor percentual de 16,32 no perfil de 67 cm; 65,77 % de silte com grandes percentuais na profundidade de 67 cm e menor percentual de 12,03 no perfil de 2,68 cm; indicam textura franco argiloso arenosa em todas as profundidades ( Tabela 1).

Tabela 1 : Distribuição granulométrica do Ponto 02 – Voçoroca Torres 1

Local de Coleta	Profundidade	Areia Total (%)	Silte (%)	Argila (%)	Classe Textural
Voçoroca Torres- P2	67 cm	16,32	65,77	18	Franco argiloso arenosa
	1,34 cm	50,82	20,78	28,4	Franco argiloso arenosa
	2,01cm	55,23	18,17	26,6	Franco argiloso arenosa
	2,68 cm	66,57	12,03	21,4	Franco argiloso arenosa

Fonte: Própria pesquisa, 2018.

Os teores de argila no solo podem apresentar uma resistência em sofrer erodibilidade, pois as partículas de argilas tem as seguintes peculiaridades segundo Belinazzi *et al.*(1991):

É a que possui maior superfície específica de contato entre as partículas de solo, apresenta ainda cargas elétricas negativas responsáveis em sua grande maioria pela Capacidade de Troca Catiônica (CTC). Favorecendo com isto a sua ligação com cátions positivos, favorecendo ainda uma maior agregação deste solo, bem como uma maior quantidade quanto ao valor de Saturação por Bases (BELINAZZI *et al.*,1991).



Os percentuais granulométricos na voçoroca do Sacavém obtidos de argila são de 7 % (450 cm) textura areia com menor percentual de 2,38 % (50 cm) textura areia franca, com areia total de 88,8 % (100 cm) textura franco areia franca e menor percentual de 79,05 % (50 cm) de textura areia franca, e silte de 18,56% (50 cm) e baixo percentual de 3,4 % (450 cm) textura areia (Tabela 2).

Tabela 2 : Distribuição granulométrica da Voçoroca Sacavém

Local de Coleta	Profundidade	Areia Total (%)	Silte (%)	Argila (%)	Classe Textural
Voçoroca Sacavém	50cm	79,05	18,56	2,39	Areia Franca
	100 cm	88,8	8,79	2,41	Areia Franca
	150 cm	87,6	10,02	2,38	Areia Franca
	200 cm	86,8	10,79	2,41	Areia Franca
	250 cm	85,3	12,29	2,41	Areia Franca
	300 cm	85,45	16,96	2,41	Areia Franca
	350 cm	88,75	8,73	2,52	Areia
	400 cm	86,3	11,29	2,41	Areia
	450 cm	85,6	3,4	7	Areia

No que se refere aos teores de areia fina + silte, partículas que são mais facilmente removidas pela água, a maioria dos pontos apresentaram valores entre 40% e 47%, cabendo observar os teores de argila, que vão contribuir para a agregação do solo, assim como a cobertura vegetal que oferece proteção ao solo contra a chuva e o escoamento superficial (FULLEN e CATT, 2004; GUERRA, 2013).

Os percentuais granulométricos na voçoroca do BR 1 obtidos de argila são de 21,3 % (150 cm) textura franco arenoso com menor percentual de 6,3% (100 cm) textura franco arenoso, com areia total de 87,95 % (100 cm) textura franco areia franca e menor percentual de 74,9% (150 cm) de textura franco arenoso, e silte de 13,3 % (200 cm) e baixo percentual de 3,2% (base) textura franco arenoso (Tabela 3).

Tabela 3 : Distribuição granulométrica da Voçoroca BR 1

Local de Coleta	Profundidade	Areia Total (%)	Silte (%)	Argila (%)	Classe Textural
Voçoroca BR 1	Base	78	3,2	3,2	Franco arenoso
	50 m	82,4	4,2	4,2	Areia Franca
	100 m	87,95	5,75	5,75	Areia Franca
	150 m	74,9	3,8	3,8	Franco arenoso
	200 m	79,7	13,3	13,3	Areia Franca



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados alcançados demonstram dados satisfatórios, apontando para algumas conclusões a respeito da ocorrência de processos erosivos na linha de transmissão de energia. Como expostos nos dados, foram encontradas respostas condizentes ao objetivo da pesquisa, a análise granulométrica se faz de extrema importância para a avaliação, controle e prevenção de processos erosivos e quaisquer formas de degradação dos solos. Verifica-se que os impactos provocados pela erosão estão relacionados as características físicas, à ausência de uso e manejo conservacionista, fatores estes que intensificam os processos erosivos por voçorocamento.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H. G. (Org.) **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil**. São Luís SW/NW, Folhas SA.23-V e SA.23-Y. Estados do Pará e Maranhão. Escala 1:500.000. Brasília: CPRM, 2000.

BARCELLOS, L. F.et. al. - **Planejamento Urbano sob a perspectiva sistêmica**, 2002. Disponível em <http://www.ecoeco.org.br/conteúdo/publicações/encontros.pdf> acesso em 10-04-2018.

BELLINAZZI, R.; BERTOLINI, D.; ESPINDOLA, C. R.; & LEPSCH, I. F. **Manual Para Levantamento Utilitário do Meio Físico e Classificação de Terras no Sistema de Capacidade de Uso**. Campinas, 173p, 1991.

BLUM, W. E. H. The Role of Soils in Sustaining Society and the Environment: Realities and Challenges for the 21st Century. Keynote Lectures. **XVII World Congress of Soil Science**, Bangkok, Tailândia, 2002. p. 67-86.

BOARDMAN, J. Soil erosion science: Reflections on the limitations of current approaches. **Catena**. v. 68, p. 73-86, 2006.

COOKE, R. U.; DOORNKAMP, J. C. **Geomorphology in Environmental Management**: a new introduction. 2. ed. Oxford: Clarendon, 1990.

EMBRAPA. **Manual de Métodos e Análises Solo**. Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNLCS. 2011. p. 225

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2018. p. 286

FULLEN, M. A.; CATT, J. A. **Soil Management**: problems and solutions. Londres: Arnold Publisher, 2004.

GOMES, G. L. M. **Diagnóstico de áreas degradadas por voçorocas no município de Alterosa-MG**. Dissertação ( Mestrado) 2006. 68p. Ribeirão Preto.



GOUDIE, A. **The Changing Earth: rates of geomorphological processes.** Oxford: Blackwell, 1995.

GUERRA, A. J. T.; BEZERRA, J. F. R.; JORGE, M. C. O.; FULLEN, M. A. The geomorphology of Angra dos Reis and Paraty Municipalities, Southern Rio de Janeiro State. **Revista Geonorte**, v. 9, n. 1, p. 1-21, 2013.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos.** Rio de Janeiro: Bertrand, 2012.

GUERRA, A.J.T.; MARÇAL. M. dos S. **Geomorfologia ambiental.** Rio de Janeiro: Bertrand, 2015.192p.

GUERRA. **Erosão dos Solos e Movimentos de Massa: Abordagens Geográficas.** Curitiba: CRV Editora, 2016.

HAUGHTON, G. (2017). **Environmental planning.** In: The International Encyclopedia of Geography. Orgs. D. Richardson, N. Castree, M. F. Goodchild, A. Kobayashi, W. Liu, e R. A. Marston. John Wiley & Sons, Chichester, Inglaterra, pp. 1-7.

HOLZ, D. J.; WILLIARD, K. W. J.; EDWARDS, P. J.; SCHOONOVER, J. E. Soil Erosion in Humid Regions: A Review. **Journal of Contemporary Water Research & Education.** n.154, p. 48-59, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Pedologia.** 3ª Edição, Rio de Janeiro, 2015.

MENEZES, José Renato Sobral; LUCIANO, Benedito Antônio; FONTGALLAND, Glauco. **Impactos Ambientais Causados por Linha de Transmissão de 500 kV.** Santa Catarina, 2006.

PERVEEN, S., KAMRUZZAMAN, M.D. E YIGITCANLAR, T. (2017). Developing Policy Scenarios for Sustainable Urban Growth Management: **A Delphi Approach.** **Sustainability**, 9, 1-27.

PEREIRA, E. D. **Avaliação da vulnerabilidade natural à contaminação do solo e do aquífero do reservatório Batatã – São Luís (MA).** Tese (Doutorado) Rio Claro: UNESP. 2006.

RODRIGUES, T. L. N. et al. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.** São Luís. Folha SA.23-Z-A, Cururupu. Folha SA.23-X-C, Estado do Maranhão. Brasília, CPRM, 1994.

SILVA, Quésia Duarte da. Mapeamento Geomorfológico da Ilha do Maranhão. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia - Presidente Prudente: [s.n], 2012.

VEIGA JÚNIOR, J. P. **Carta geológica.** Recife: CPRM, 2000a./Folha SA.23-X/Z SÃO LUÍS NE/SE, color – colorido), Escala 1:500.000.



XIV ENCONTRO NACIONAL DE  
PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM  
**GEOGRAFIA**

EDIÇÃO ONLINE

10 À 15 DE OUTUBRO DE 2021

ISSN: 2175-8875

WOSNY, G. C.; JOÃO LUIZ, S. M.; OLIVEIRA, F. H. **Modelagem, em Ambiente SIG, de Processos Erosivos do Solo Aplicado às Linhas de Transmissão de Energia Elétrica.**  
EGAL - Encontro de Geólogos da América Latina. 2009.