

MAPAS COM A LOCALIZAÇÃO MÉDIA DE *XYLOPIA AROMATICA* (LAM.) NA BACIA HIDROGRÁFICA DO SÃO FRANCISCO

MAPS WITH AVERAGE LOCATION OF *XYLOPIA AROMATICA* (LAM.) IN THE SAN FRANCISCO HYDROGRAPHIC BASIN

Pedro Luiz Teixeira de Camargo

Graduado em Ciências Biológicas e Geografia, Especialista em Gestão Ambiental, Mestre em Sustentabilidade, Doutor em Ciências Naturais

E-mail: pedro.camargo@ifmg.edu.br

Resumo: A gestão dos recursos naturais de maneira responsável é, sem dúvida, um dos maiores desafios de gestão ambiental. Para isso, técnicas de sensoriamento remoto têm sido cada vez mais usadas objetivando um melhor e maior auxílio à decisão. Na margem Noroeste do município de São Francisco, Norte de Minas Gerais, localizado na bacia alto-média do rio São Francisco e onde o Cerrado natural sofreu intensa degradação no intervalo de 41 anos (1975-2016), realizou-se o presente estudo através da metodologia de sobreposição de imagens cartográficas, utilizando-se a ferramenta IDW do software Arcgis 10.2 para gerar um mapa capaz de apresentar a média populacional da Pimenta-de-Macaco (*Xylopia aromatica*) por ponto de coleta. Pode-se concluir que o mapeamento sobreposto apresenta a Pimenta-de-Macaco (*Xylopia aromatica*) basicamente por toda a margem Leste e Oeste da área de estudo. Comparando o mapa gerado com a carta acerca do uso e ocupação local, notou-se sua maior presença nas áreas onde estão presentes os pastos, mostrando como a as clareiras abertas para a criação de gado pareceram ser o principal fator capaz de explicar a distribuição dos indivíduos desta espécie ao longo da margem Noroeste do município de São Francisco.

Palavras-Chave: Bacia do Rio São Francisco; Sensoriamento Remoto; Métodos e Técnicas de Auxílio à Decisão; Cerrado.

Abstract: Managing natural resources responsibly is undoubtedly one of the biggest environmental management challenges. Thus, remote sensing techniques have been increasingly used to improve aid decision making. In the Northwest (B) portion of the municipality of São Francisco, North of Minas Gerais, located in the upper-middle São Francisco

River basin, where the natural Cerrado suffered intense degradation in the 41 year interval (1975-2016), we conducted the present study, aiming, through the methodology of overlapping cartographic images, using the IDW tool of Arcgis 10.2 software to generate a map capable of presenting the population average of the Pimenta-de-Macaco (*Xylopia aromatica*) by collection point. We can conclude, after the successful methodological experience present here, that the superimposed mapping performed here presents the Pimenta-de-Macaco (*Xylopia aromatica*) present basically throughout the East and West margins of area's study. Comparing the map generated with the letter about local use and occupation, it is possible to notice its greater presence in the areas where pastures are present, showing how open gaps for livestock seem to be the main factor, which is able to explain the distribution of individuals of this species along margin B. Further studies are suggested about the hypothesis proposed here for the distribution of the species in question throughout the Northwest region of the municipality of São Francisco.

Keywords: São Francisco River Basin; Remote Sensing; Decision Support Methods and Techniques; Cerrado.

INTRODUÇÃO

A gestão dos recursos naturais de maneira responsável é um dos maiores desafios que gestores públicos, iniciativa privada e sociedade civil organizada têm enfrentado nos últimos anos. A falta de planejamento leva, por diversas vezes, a administração pública ou privada a tomar decisões equivocadas capazes de gerar não só prejuízos financeiros, mas ações catastróficas e imutáveis em médio prazo, como por exemplo, o excesso de

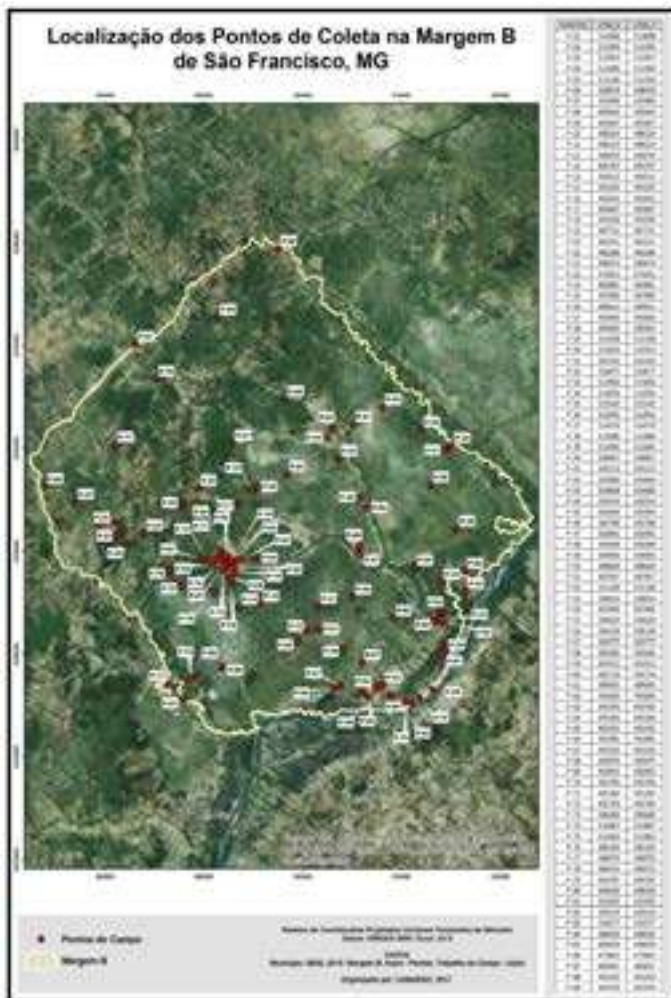
vicinais desnecessárias, favorecendo a preservação da vegetação natural ali presente (CAMARGO, 2018).

Assim, este artigo objetiva, através da metodologia de sobreposição de imagens cartográficas, utilizar a ferramenta IDW do software ArcGIS 10.2 para gerar um mapa capaz de apresentar a média populacional da Pimenta-de-Macaco (*Xylopia aromatica*) por ponto de coleta, haja vista a importância da espécie para a comunidade, como ver-se-á nos resultados e discussões.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a confecção dos mapas, foi necessário o levantamento do maior número possível de pontos ao longo de todo o território de estudo, para isso foram levantados e catalogados 89 diferentes pontos de coleta por toda a margem B, como é possível observar na Figura 2.

Figura 2 – Pontos de coleta de dados.



Fonte: Elaborado pelo autor

O critério usado tanto para a decisão de qual o tamanho a ser verificado para identificação e contagem arbórea por ponto de coleta quanto a respeito da localização da maior parte destes se deu com base no estudo anterior realizado por Teixeira *et. al.*, (2017a; 2017b), onde apontou-se qual a região do município de São Francisco apresentava maior degradação da sua vegetação original, que no caso seria a margem Noroeste ou B. Locais que sinalizassem maiores alterações no bioma mostravam ter necessidade de maiores pontos de coleta, assim como também o inverso.

Como foram estudados 89 pontos aleatórios de 10m² (ou 1ha) espalhados ao longo do território em questão (a coleta de dados se deu entre os dias 8 e 15 de janeiro de 2017), foi possível cobrir 890ha da área de estudo. Cabe destacar que essa metodologia para demarcação e identificação de espécies já foi realizada por Medeiros e Walter (2012) tanto no Norte de Tocantins como no Sul do Maranhão.

Após o trabalho de campo, passou-se para a construção do mapa referente à área de estudo, para isso utilizou-se o polígono do município de São Francisco (IBGE, 2014) em formato shapefile, que foi recortado no software ArcGis 10.2. Como os dados em questão se encontravam no Sistema de Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000, realizou-se a reprojeção deste para o Sistema de Coordenada Projetada Universal Transversa of Mercator (UTM).

Em seguida, optou-se por buscar uma ferramenta no ArcGis 10.2 capaz de mostrar, no mapa, os locais (ou intervalos) capazes de representar a variedade quantitativa da espécie ao longo da área de estudo. O instrumento escolhido no SIG foi o IDW, conhecido também como inverso da distância.

Este mecanismo de cálculo do ArcGis 10.2 permite classificar um atributo de acordo com sua variação média, ou seja, um local com maior quantidade de indivíduos de uma determinada espécie deverá apresentar um espectro de cor diferente de outro local com menor quantidade.

Para isto, primeiro colocaram-se os pontos sobre o mapa e em seguida calcularam-se a média e o desvio padrão dos pontos ali presentes, criando um intervalo de valores proporcionais a um determinado desvio padrão.

Para a carta geográfica em questão foram plotados os pontos de localização estudados, garantindo que no mapa final estivessem presentes os locais com maior quantidade de exemplares por ponto.

Como o IDW permitiu que os pontos de uma amostra mais próxima de uma célula possuíssem maior

influência em seu valor, quando comparada a pontos distantes com o mesmo intervalo, foi perfeitamente possível gerar um mapa capaz de apontar os variados intervalos médios máximos da espécie estudada.

Cabe lembrar que o critério utilizado para sobreposição dos indivíduos se deu de acordo com a densidade populacional máxima por ponto esperada ao longo da área de estudo. Assim, o que está visível, em cada local da margem B é a tendência de se encontrar a espécie na região de acordo com sua densidade populacional esperada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização do Vegetal

A Pimenta-de-Macaco, também chamada de Pindaíba, pode ter até 15 m de altura, copa cônica, tronco reto, casca clara e estriada. Típica do Cerrado sentido restrito, ela se distribui por toda a parte Norte da América do Sul, no Centro Oeste brasileiro e nos estados de Minas Gerais e São Paulo.

Descrita por Almeida *et. al.*, (1998) como de características perenifólia e pioneira, sua densidade populacional aumenta quando está exposta a intensa luz solar, como clareiras por exemplo. Uma das adaptações mais curiosas desta espécie é sua grande capacidade de rebrotamento da copa, que pode acontecer em casos de incêndio florestal ou geadas.

A floração desta planta ocorre entre novembro e abril, sendo esta inflorescência composta por

fascículos de 3 a 4 flores em cada tipo de axila foliar, e sua frutificação entre dezembro e maio (COSTA, 1988). Sua polinização pode ser descrita como de cantarofilia geralmente alógama, segundo o mesmo autor.

Seus frutos, dispersos possivelmente por aves atraídas pela cor vermelha, são do tipo multifículos e também consumidas por seres humanos em substituição a especiarias, em especial à pimenta do reino (daí seu nome) como descrevem Almeida *et. al.* (1998).

Outro uso comum da Pimenta-de-Macaco é o artesanato (ornamentação graças a suas flores brancas ou biojoias com sementes secas) e ainda na construção civil (caibros), naval (mastros de barcos) e na indústria de cabos para vassouras, escovas e sapatos.

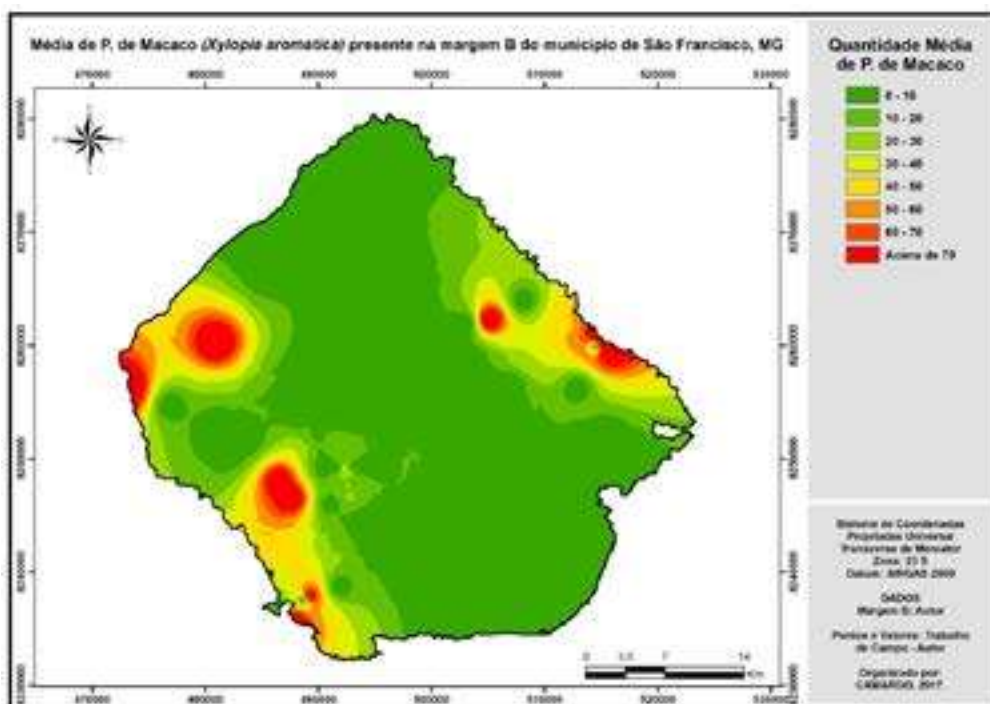
Por último cabe destacar os trabalhos de Almeida *et. al.* (1998) que mostram ainda o uso dessa árvore pela medicina popular no tratamento de febres, gases intestinais e hemorroidas.

Mapeamento da *Xylopiya aromatica*

Ao longo da margem B, a Pimenta-de-Macaco apresentou um considerável número de indivíduos, com 1154 espécimes estimados, ou seja, uma população bastante alta se comparada à sua área de abrangência.

Como é possível notar na Figura 3, a espécie mostrou-se presente basicamente por toda a margem Leste e Oeste, à exceção do extremo Norte.

Figura 3 – Mapa de distribuição média de Pimenta de Macaco (*Xylopiya aromatica*) na área de estudo



Fonte: Elaborado pelo autor

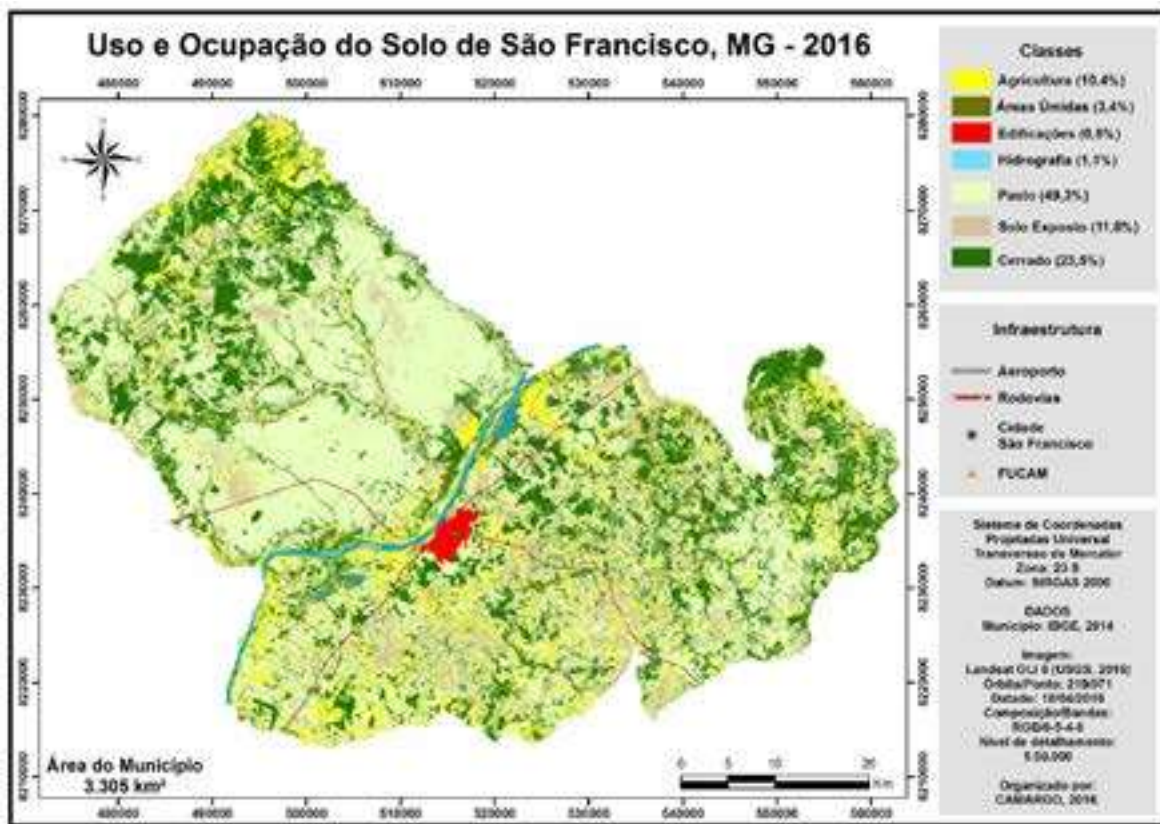
A distribuição da Pimenta de Macaco ao longo da margem B não parece seguir um padrão comparativo aparente com outros dados, por exemplo: pedologia, hidrografia ou ainda características germinativas das suas sementes.

A *Xylopia aromatica* foi descrita por Lorenzi (1992) como de características semidecídua, heliófita, pioneira e seletiva xerófila, portanto sua sobrevivência em beiras de rios e áreas úmidas não pareceria fazer sentido. Entretanto, Almeida *et. al.*, (1998) complementa mostrando que a densidade

populacional desta espécie aumenta quando está exposta a intensa luz solar, como no caso de clareiras.

Ao comparar a Figura 3 com o mapa referente ao Uso e Ocupação do Solo do município em 2016 (Figura 4), foi possível notar que os locais onde estavam a maior densidade populacional da *X. aromatica*, coincidentemente são onde estavam presentes os pastos, mostrando a seguinte relação: a alta de indivíduos desta espécie arbórea se relacionou de maneira direta com o aumento de clareiras para a criação de gado.

Figura 4 - Uso e Ocupação do Solo no município de São Francisco em 2016



Fonte: Camargo (2018).

Segundo Hutchings (1998), a variabilidade do *habitat* pode influenciar nas chances de desenvolvimento e morte de uma planta, portanto as alterações da fisionomia vegetacional presente podem influenciar nos tamanhos populacionais.

Assim, pode-se afirmar que a luminosidade é um dos fatores capazes de induzir o tipo de vegetação presente em um determinado local (HUTCHINGS, 1998), sendo que esta incidência solar, pode ser essencial para o crescimento e a sobrevivência de variadas espécies arbóreas (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 1992), como, neste caso, a *X. aromatica*.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o objetivo principal desse artigo, gerar mapas através metodologia de sobreposição de imagens cartográficas, utilizando-se a ferramenta IDW no Arcgis 10.2, foi exitoso.

Os resultados aqui apresentados mostram que o uso desta técnica pode e deve ser disseminado como instrumento decisório para gestão ambiental, sendo uma peça chave a ser pensada em processos de auxílio à decisão quanto ao uso da terra, contribuindo assim para a preservação do Cerrado.

O mapeamento sobreposto aqui realizado apresenta

a Pimenta de Macaco (*Xylopia aromatica*) presente basicamente por toda a margem Leste e Oeste da área de estudo.

Comparando-se o mapa gerado com a carta acerca do uso e ocupação local, notou-se sua maior presença nas áreas onde estão presentes os pastos, evidenciando como a as clareiras abertas para a criação de gado parecem ser o principal fator capaz de explicar a distribuição dos indivíduos desta espécie ao longo da margem B.

Sugerem-se mais estudos que possam corroborar a hipótese aqui proposta de distribuição da *Xylopia aromatica* na região Noroeste do município de São Francisco.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1998.
- CAMARGO, P. L. T.; MARTINS JUNIOR, P. P.; TEIXEIRA, M. B. Análise e mapeamento geológico, geomorfológico, pedológico e hidrográfico de um município localizado na bacia hidrográfica do rio São Francisco, Norte de Minas Gerais, Brasil. *In: MOSTRA DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFOP*, 3., 2018, Ouro Preto. **Anais** [...]. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2018b.
- CAMARGO, P. L. T.; TEIXEIRA, M. B.; MARTINS JUNIOR, P. P.; MADEIRA, F. A. Avanço dos sedimentos pelo trecho navegável do rio São Francisco ao longo de 40 anos: o emblemático caso do município de São Francisco, Norte de Minas Gerais. *In: SIMPÓSIO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO*, 2., 2018, Aracaju. **Anais** [...] Aracaju: Universidade Federal de Sergipe, 2018.
- CAMARGO, P. L. T.; TEIXEIRA, M. B.; MARTINS JUNIOR, P. P. Variação do Uso e Ocupação do Solo no Município de São Francisco (MG) entre os anos de 1975 e 2016. *In: FÓRUM BRASIL DE ÁREAS DEGRADADAS*, 4., 2017, Viçosa. **Anais** [...]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2017b.
- CAMARGO, P. L. T.; TEIXEIRA, M. B.; MARTINS JUNIOR, P. P.; CARNEIRO J.C.; GONCALVES, T. S. Modificações ao longo de 40 anos do uso e ocupação do solo em um município do norte de Minas Gerais. *In: MOSTRA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA 10ª BIENAL DA UNIÃO NACIONAL DOS ESTUDANTES*, 1., 2017, Fortaleza. Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza: Dragão do Mar, 2017a. p.10-13 a.
- CAMARGO, Pedro Luiz Teixeira de. **Soluções biogeográficas de geoconservação com ênfase nas relações entre solo, água e planta na bacia do Rio Pardo e suas adjacências, São Francisco, norte de Minas Gerais**. 2018. 404 f. Tese (Doutorado em Evolução Crustal e Recursos Naturais) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.
- COSTA, Reginaldo Brito. **Avaliação do sistema reprodutivo de *Anadenanthera falcata* Benth., *Vochysia tucanorum* Mart. e *Xylopia aromatica* Baill. em área de Cerrado no município de Itirapina - Estado de São Paulo**. 1988. 93 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.
- DIAS, Marilda Carvalho. **Estudos taxonômicos do gênero *Xylopia* L. (Annonaceae) no Brasil Extra-Amazonica**. 1988. 183p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) –Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1988.
- FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Agua Limpa, Federal District, Brazil. *In: FURLEY, P. A.; PROCTER, J.; RATTER, J. A. Nature and dynamics of the forest savanna boundaries*. London: Chapman & Hall, 1992. p.393-429.
- HUTCHINGS, M. J. Structure of plant population. *In: CRAWLEY, M. J. Plant Ecology*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1998. p.325-358.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Populacional de 2010**. Disponível em: <atlas/tabelas/index.php. > Acesso em fevereiro de 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por Satélite Siscom**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. Disponível em: <<http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/>>

mataatlantica/RELATORIO_PMDBBS_MATA_ATLANICA_2002-2008.pdf>. Acesso em: julho de 2015.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1992.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1997.

MEDEIROS, M. B.; WALTER, B. M. T. Composição e estrutura de comunidades arbóreas de Cerrado Stricto sensu no Norte do Tocantins e Sul do Maranhão. **Revista Árvore**, Viçosa, v.36, n.4, p.673-683, 2012.

ROSA, R.; BRITO, J. L. S. **Introdução ao Geoprocessamento**: Sistema de Informação Geográfica. Uberlândia: EDUFU, 1996.

ROSA, Roberto. **Introdução ao sensoriamento remoto**. 6. ed. Uberlândia: EDUFU, 2007.

SILBERBAUER-GOTTSBERGER I.; MORAWETZ, W.; GOTTSBERGER, G. Frost damage of Cerrado plants in Botucatu, Brazil, as related to the geographical distribution of the species. **Biotropica**, v.9, n.4, p.253-261, 1977.

TEIXEIRA, M. B.; CAMARGO, P. L. T.; MARTINS JUNIOR, P. P. Avaliação Temporal Da Degradação Do Cerrado No Alto Médio São Francisco - Minas Gerais - Brasil. **COSMOS** (PRESIDENTE PRUDENTE), v. Esp., p. 15-29, 2018.

TEIXEIRA, M. B.; CAMARGO, P.L.T.; MARTINS JÚNIOR, P.P. Avaliação da perda universal de solos para o município de São Francisco - Minas Gerais. **Revista Geografia Acadêmica**, v.11, n.2 (XII. 2017), p. 67-78, 2017b.

TEIXEIRA, M. B.; CAMARGO, P. L. T.; MARTINS JUNIOR, P. P.; GONCALVES, T. S. Exemplo prático do cálculo de perda universal de solos na região norte de MG. In: MOSTRA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA 10ª BIENAL DA UNIÃO NACIONAL DOS ESTUDANTES, 1., 2017, Fortaleza. Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza: Dragão do Mar 2017b. p.16-18.

WORBOYS, Mike. **Gis: A Computing Perspective**. London: Taylor & Francis, 1995.