

# Uso de SIG para geração de mapas com a localização média da Periquiteira (*Trema micrantha*) na margem noroeste do município de São Francisco, bacia hidrográfica do Rio São Francisco, MG

Use of SIG for generation of maps with the Periquiteira (*Trema micrantha*) middle location in the northwest margin of the São Francisco municipal, São Francisco water basin, MG

Fernando Antônio Madeira<sup>1</sup>  
Marcílio Baltazar Teixeira<sup>2</sup>  
Paulo Pereira Martins Júnior<sup>3</sup>  
Pedro Luiz Teixeira de Camargo<sup>4</sup>  
Raphaella Karla Portes Beserra<sup>5</sup>

## 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 (B) 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, objetivando, através da metodologia de sobreposição de imagens cartográficas, utilizando-se a ferramenta IDW do software Arcgis 10.2, gerar um mapa capaz de apresentar a média populacional da Periquiteira (*Trema micrantha*) por ponto de coleta. Pode-se concluir, após a exitosa experiência metodológica aqui presente, que o mapeamento sobreposto realizado apresenta a Periquiteira (*Trema micrantha*) presente, basicamente, nos extremos Leste, Oeste, Sudeste e Sudoeste da área de estudo. Comparando-se o mapa gerado com a carta acerca da hidrografia local, nota-se sua maior presença nas áreas mais alagadiças, evidenciando como a distribuição hidrográfica é o principal fator capaz de explicar a distribuição dos indivíduos desta espécie ao longo da margem B. Sugerem-se mais estudos acerca da hipótese aqui proposta de distribuição da espécie em questão ao longo da região Noroeste do município de São Francisco.

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

1 Fundação de Educação para o Trabalho de Minas Gerais | fernando.madeira@utramig.mg.edu.br

2 Universidade Federal do Pampa | marcilio\_baltazar@hotmail.com

3 Universidade Federal de Ouro Preto | paulo.martins@epamig.mg.br

4 Instituto Federal de Minas Gerais | pedro.camargo@ifmg.edu.br

5 Prefeitura de Mariana/MG | raphaella.udi@gmail.com

## Uso de SIG para geração de mapas com a localização média da Periquiteira (*Trema micrantha*) na margem noroeste do município de São Francisco, bacia hidrográfica do Rio São Francisco, MG

Use of SIG for generation of maps with the Periquiteira (*Trema micrantha*) middle location in the northwest margin of the São Francisco municipal, São Francisco water basin, MG

### ABSTRACT

Managing natural resources responsibly is undoubtedly one of the biggest environmental management challenges. Thus, remote sensing techniques have been increasingly used to better and better 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 and where the natural scrub vegetation suffered intense degradation in the 41year 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 *Periquiteira* (*Trema micrantha*) by collection point. We can conclude, after the successful methodological experience present here, that the superimposed mapping performed here presents the *Periquiteira* (*Trema micrantha*) present, basically, in the East, West, Southeast and Southwest ends of the study area. Comparing the map generated with the letter about local hydrography, it is noted its greater presence in the most flooded areas, showing how the hydrographic distribution is the main factor capable of explaining the distribution of individuals of this species along the B margin. Further studies on 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.

## 1 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, inclusive, leva por diversas vezes a administração, pública ou privada, a tomar decisões equivocadas capazes de gerar não só prejuízos financeiros, mas principalmente, no caso do meio ambiente, ações catastróficas e imutáveis em médio prazo, como por exemplo, o excesso de poluentes em um corpo hídrico.

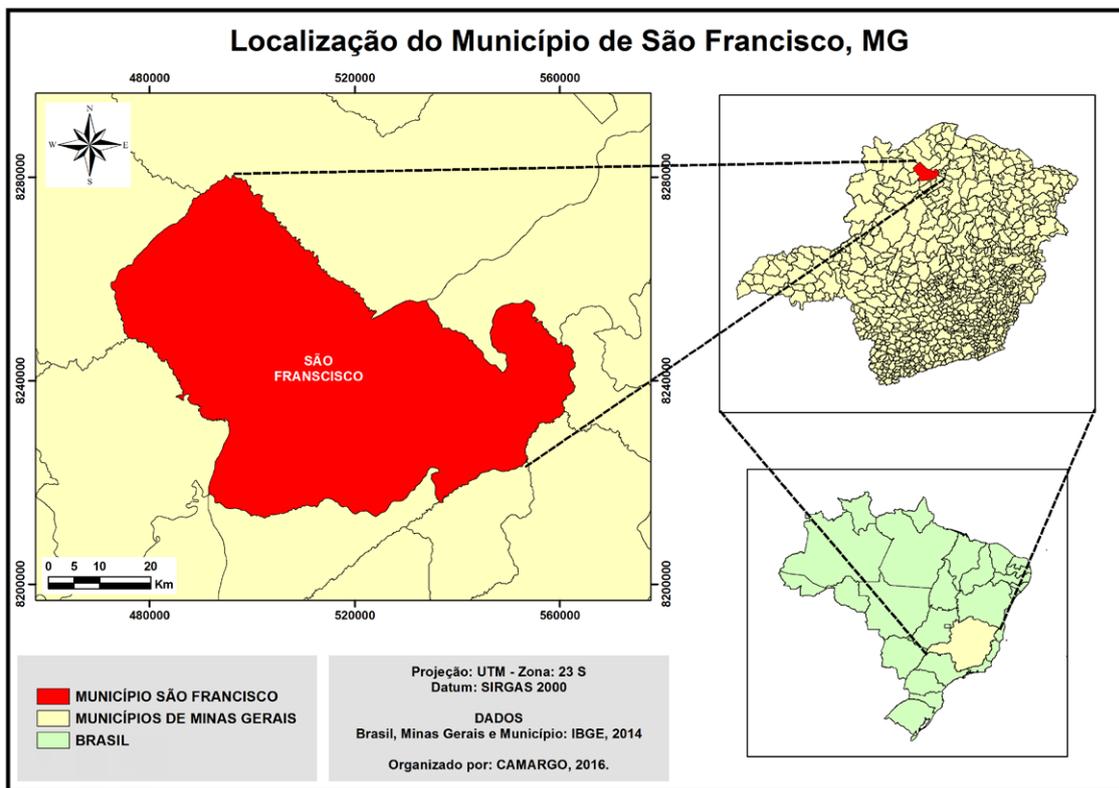
De maneira a ajudar o gestor em suas tomadas de decisão, baratear seus mecanismos de gestão ambiental e ainda aperfeiçoar seu poderio de ação, diversas ferramentas têm sido usadas além daquelas convencionais (reuniões, ligações, idas a campo, etc.) com destaque para as técnicas de sensoriamento remoto.

O sensoriamento remoto pode ser entendido como o uso da radiação eletromagnética para a aquisição de informações referentes a um determinado local ou objeto (ROSA, 2007). Quando usados em conjunto com sistemas computacionais capazes de analisar e modelar elementos referenciados geograficamente apresentam um resultado final oriundo de diversas bases de dados, os sistemas de informação geográfica ou SIG (WORBOYS, 1995; ROSA e BRITO, 1996), cada vez mais importantes, por exemplo, para a compreensão do estado de degradação das espécies de um determinado bioma.

Com o uso de SIGs, foi possível, por exemplo, apontar a expansão agrícola, ocorrida no Cerrado ao longo das últimas décadas graças ao uso excessivo e desordenado de queimadas, fertilizantes químicos e agrotóxicos, o que resultou na destruição de 67% de suas áreas no país. Na atualidade, “só cerca de 20% de área original do Cerrado permanecem preservadas” (IBAMA/PMDBBS, 2008, p.11).

Um dos principais municípios da região Norte de Minas Gerais (MG) com 56.217 habitantes e densidade de 16,27 habitantes/km<sup>2</sup> em seus 3.299,801 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010), São Francisco (Figura 1), acompanhou as estatísticas. Entre 1975 e 2016 sua vegetação original diminuiu (CAMARGO et al., 2017a; 2018a; CAMARGO 2018), bem como a vazão do rio São Francisco, principal corpo hídrico local (CAMARGO et al., 2018b) e, por outro lado, houve aumento do estado de degradação do solo (TEIXEIRA et al., 2017a; b; 2018), mostrando ser urgente a aplicação de metodologias capazes de garantir a preservação dos recursos vegetais, hídricos e pedológicos na região em questão.

Figura 1 – Localização do município de São Francisco



Fonte: Camargo, 2018

Assim, é possível afirmar que uma metodologia de preservação só será capaz de atingir resultados exitosos se for capaz de congrega em sua ação a geração de renda para a população menos favorecida economicamente juntamente com uma gestão ambiental responsável e métodos ambientais de preservação do Cerrado (CAMARGO et al., 2017b), o que vai culminar, conseqüentemente, na conservação dos corpos d'água e do solo.

Uma das ações que podem contribuir com esta ideia é o uso de SIGs para geração de mapas de localização das principais espécies de interesse ecológico-econômico de uma região, pois dessa forma pode-se encontrar onde esses vegetais estão presentes facilitando a exploração sustentável pelo pequeno agricultor, diminuindo-se o tempo gasto com a busca dessas árvores e evitando-se a criação de estradas e caminhos vicinais desnecessários, contribuindo também para a preservação da vegetação natural ali presente.

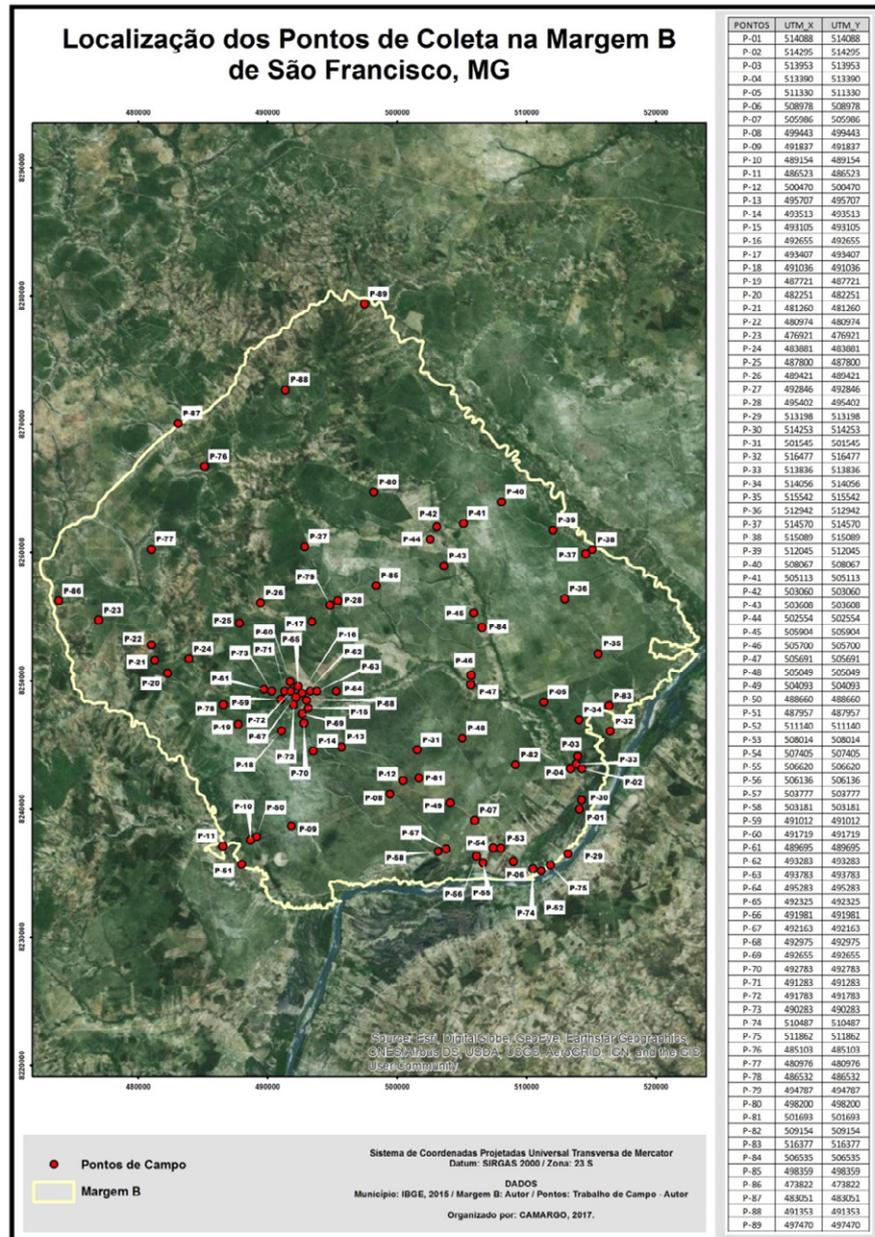
Assim, este artigo objetiva trazer dados ambientais para o SIG de maneira a gerar um modelo ambiental capaz de acusar, na margem Noroeste (B) do município de São Francisco, onde se encontra a Periquiteira (*Trema micrantha*) com o maior grau de precisão e acurácia possíveis, haja vista que a preservação do bioma Cerrado se dá necessariamente com o uso sustentável de seus bens naturais pela população sertaneja, como bem mostram Camargo et al., (2017a; b).

Destaca-se que esse trabalho, bem como outros de metodologias similares (CAMARGO et al., 2020a; 2020b; 2020c) são oriundos da tese de doutoramento do primeiro autor, sendo importante enfatizar o ineditismo metodológico da temática pesquisada dentro das Geociências Agrárias e Ambientais.

## 2 Materiais 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 se observar na Figura 2.

Figura 2 – Pontos de coleta de dados



Fonte: Camargo, 2018

O critério usado para a decisão de qual o tamanho a ser verificado para identificação e contagem arbórea por ponto de coleta, assim como onde poderiam se localizar a maior parte destes pontos, deu-se com base no estudo anterior realizado por Teixeira et al., (2017 a; b), em que se apontou 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 10 m<sup>2</sup> (ou 1 ha) 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 890 ha 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 e para isso utilizou-se o polígono do município de São Francisco proveniente do IBGE do ano de 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) com o uso do mecanismo denominado Data Management Tools – Projections and transformations – Features – Project.

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 colocam-se os pontos sobre o mapa e em seguida o SIG calcula 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, a ideia foi plotar os pontos de localização estudados, garantindo que no mapa final estivessem presentes os locais com maior quantidade de exemplares por ponto.

Como o IDW permite que os pontos de uma amostra mais próxima de uma célula possuam maior influência em seu valor, quando comparada a pontos distantes com o mesmo intervalo, é 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 esperada máxima por ponto 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.

## 3 Resultados e discussão

### 3.1 Caracterização do vegetal

Membro da família Ulmaceae, este vegetal é conhecido também pelo nome de grandíuva ou pau pólvora. A Periquiteira pode ter de 6 a 20 m, sendo considerada uma árvore de rápido crescimento. Presente por todo continente americano, no Brasil existem relatos de sua existência nos estados da região Sul e ainda Goiás, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais (LORENZI, 1997).

Presente em fitofisionomias de Cerrado florestais, ela é considerada, geralmente, uma espécie secundária (PIO-CORREA, 1984) do ecossistema vegetal ou pioneira em casos de recuperação de áreas degradadas (CASTELLANI e AGUIAR, 1998). Outro autor, Lorenzi (1997) também corrobora com este fato indicando a Periquiteira como uma planta interessante de ser cultivada nestes casos.

Os frutos da *Trema micranta*, altamente apreciada por aves, acaba sendo fonte de alimento para estes animais, que acabam por ajudar este vegetal em seu processo de dispersão. Além dos pássaros, bovinos (TRAVERSO et al., 2003) e caprinos (GAVA et al., 2010) costumam ingerir seu tecido foliáceo em épocas de falta de pasto (ou ração) aumentando enormemente o risco de intoxicação destes animais devido às propriedades químicas presentes nas folhas deste vegetal (BANDARRA et al., 2010).

Cerca de 72 horas são suficientes para a apresentação dos primeiros sinais clínicos de intoxicação no gado. Graças à ação hepatotóxica intensa, é possível notar sinais de apatia e fraqueza que podem evoluir para um quadro de coma e morte (TRAVERSO et al., 2005).

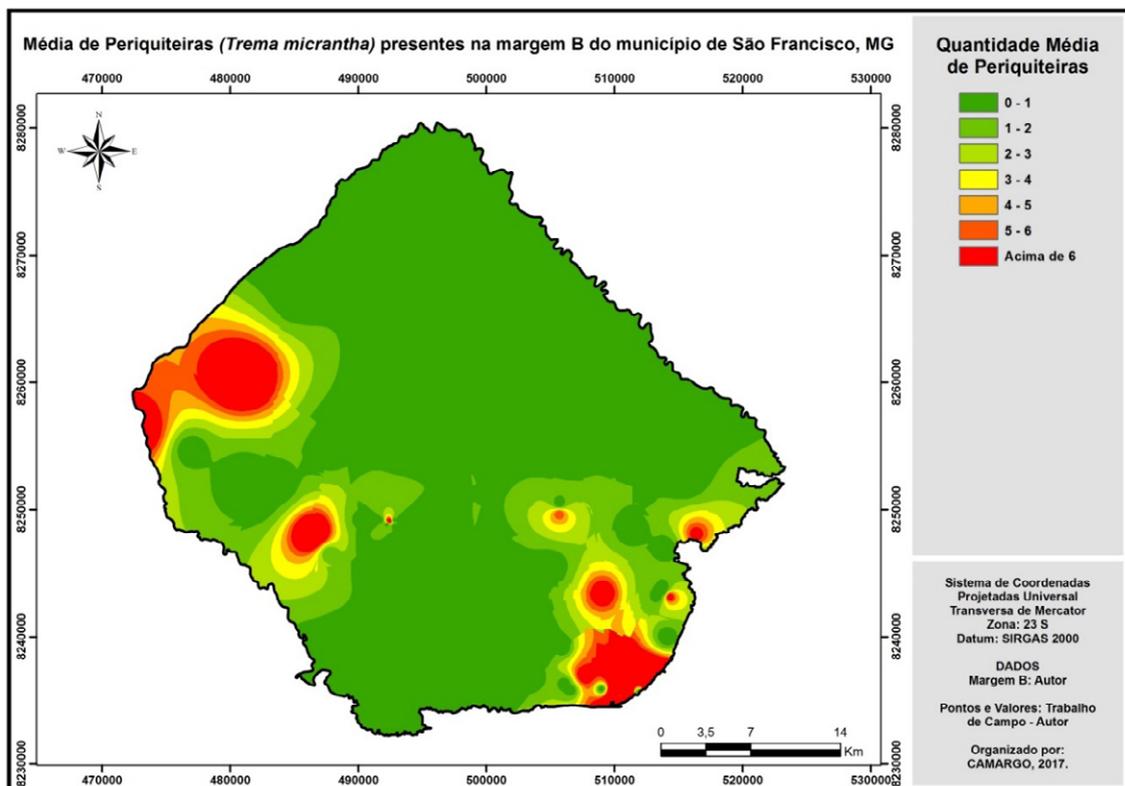
Assim, a importância econômica desta espécie do Cerrado para os seres humanos é indireta, uma vez que o risco de perda econômica em caso de ingestão alimentar pela criação caprina ou bovina pode acarretar prejuízos graves para as populações sertanejas.

### 3.2 Mapeamento propriamente dito

As sementes dessa árvore são muito apreciadas por aves, principalmente pelas maritacas (Psittacídeos), tanto que daí vem seu nome popular. Esse fato faz com que seu principal mecanismo de dispersão reprodutiva se dê desta forma, algo fundamental do ponto de vista reprodutivo, uma vez que as sementes são as mais importantes formas de propagação das espécies lenhosas (KUNIYOSHI, 1983).

Neste estudo, observou-se poucos indivíduos dessa espécie, apenas 165, sendo que para a construção de seu mapa precisou-se trabalhar com intervalos de população muito pequenos, como pode ser observado na Figura 3, em que se nota a presença populacional dessa árvore basicamente nos extremos Leste, Oeste, Sudeste e Sudoeste da área de estudo.

Figura 3 – Mapa de distribuição média de Periquiteira (*Trema micrantha*) na área de estudo



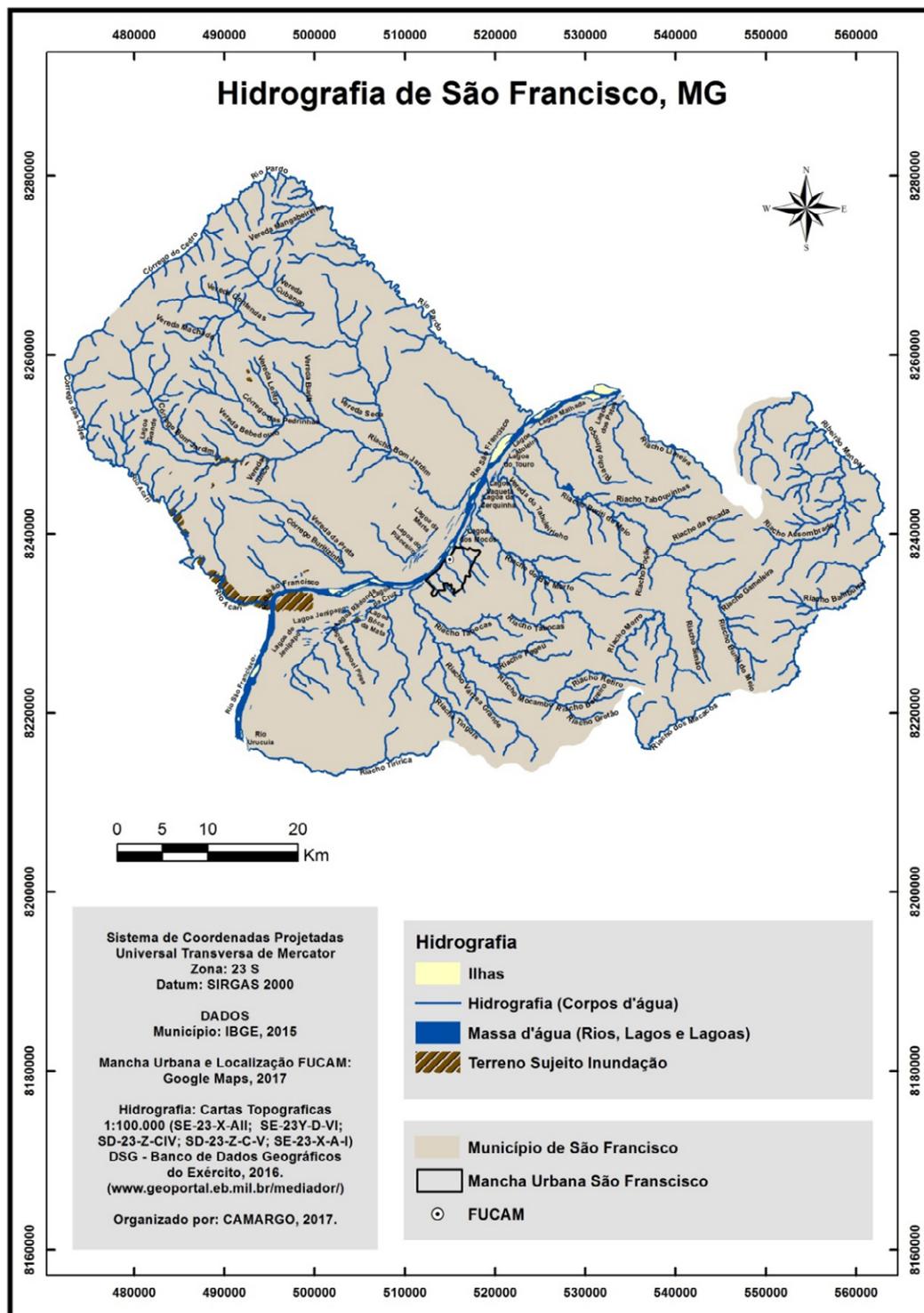
Fonte: Camargo, 2018

As Periquiteiras são conhecidas como árvores típicas de Mata Ciliar, tendo sido encontradas em bancos de sementes, até mesmo de Florestas Tropicais (LEAL FILHO, 1992), o que evidencia necessidade de substratos úmidos e áreas abertas para sua consequente germinação e crescimento (LORENZI, 1992), uma vez que se trata de exemplares de longa dormência facultativa (LEAL FILHO, 1992).

Características como as descritas no parágrafo anterior não são muito simples de serem encontradas em regiões áridas de Cerrado, a não ser que estejam à beira de corpos hídricos capazes de nutrir estes exemplares arbóreos, como é o caso da distribuição espacial dessa árvore ao longo da margem B.

Comparando-se com o mapa referente à hidrografia local (Figura 4), é possível notar que as maiores manchas onde aparece a *Trema micranta* coincidem respectivamente com: córrego Bom Jardim (à Oeste) e das Lages (à Sudoeste), riacho Bom Jardim (à Sul) e rio São Francisco (à Leste).

Figura 4 – Hidrografia do município de São Francisco, MG



Fonte: Camargo, 2018

Uma vez que diferentes tipos de solos podem ser encontrados em Matas Ciliares de Cerrado (JACOMINE, 2000), pode-se deduzir que o principal fator que justifique a ocorrência de Periquiteiras seja de fato a distribuição hidrográfica da região.

## 4 Considerações finais

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 Periquiteira (*Trema micrantha*) presente, basicamente, nos extremos Leste, Oeste, Sudeste e Sudoeste da área de estudo. Comparando-se o mapa gerado com a carta acerca da hidrografia local, nota-se sua maior presença nas áreas mais alagadiças, evidenciando como a distribuição hidrográfica é o principal fator capaz de explicar a distribuição dos indivíduos desta espécie ao longo da margem B.

Sugerem-se mais estudos que possam corroborar, explicar ou desmentir a hipótese aqui proposta de distribuição da *Trema micranta* na região Noroeste do município de São Francisco.

## Referências

BANDARRA, P. M.; PAVARINI, S. P.; RAYMUNDO, D. L.; CORRÊA, A. M. R.; PEDROSO, P. M. O. ; DRIEMEIER, D. *Trema micranta* toxicity in horses in Brazil. **Equine Veterinary Journal**, v. 42, 456-459. 2010.

CAMARGO, P.L.T.; MARTINS JUNIOR, P. P.; TEIXEIRA, M. B.; MADEIRA, F. A. ; BESERRA, R. K. P. Mapeamento por interpolação das ocorrências do Pequi (*Caryocar brasiliense Cambess*) na margem Noroeste do município de São Francisco, bacia do rio São Francisco, MG. **Revista Tecnica**, v. 5, n.1, p. 180-197, 2020a.

CAMARGO, P.L.T.; MARTINS JUNIOR, P. P.; TEIXEIRA, M. B.; MADEIRA, F. A.; BESERRA, R. K. P.; BARCELOS, T. S. Uso de SIGs para geração de mapas com a localização média do jatobá (*Hymenaea courbaril*) na margem noroeste do município de São Francisco, bacia hidrográfica do rio São Francisco, MG. **Biodiversidade**, v. 19, n.3, p. 80-91, 2020b.

CAMARGO, P.L.T.; MARTINS JUNIOR, P. P.; TEIXEIRA, M. B.; BESERRA, R. K. P. Uso de SIGs para geração de mapas com a localização média da Aroeira (*Schinus terebinthifolius*) na margem noroeste do município de São Francisco, bacia hidrográfica do rio São Francisco, MG. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 14, n.1, p. 162-173, 2020c.

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: ENCONTRO DE SABERES, 3, 2018, Ouro Preto. **Anais [...]** Ouro Preto: UFOP, 2018b.

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: UFV, 2017.

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., Fortaleza. **Anais [...]** Fortaleza: Dragão do Mar, 2017. p.10-13.

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: UFS, 2018a.

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.

CASTELLANI E. D.; AGUIAR I. B. Preliminary conditions for germination of *Trema micrantha* (L.) Blume seeds. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.2, n.1, p.80-83, 1998.

GAVA, A.; LUCIOLI, J.; FURLAN, F. H.; LEAL, M; B.; TRAVERSO, S. D. Intoxicação por *Trema micrantha* (Ulma-ceae) em caprinos no Estado de Santa Catarina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.3, p.191-194. 2010.

IBAMA. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. **Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por Satélite Siscom**. Brasília, 2008. Disponível em: [http://siscom.ibama.gov.br/monit-rabiomas/mataatlantica/RELATORIO\\_PMDBBS\\_MATA\\_ATLANICA\\_2002-2008.pdf](http://siscom.ibama.gov.br/monit-rabiomas/mataatlantica/RELATORIO_PMDBBS_MATA_ATLANICA_2002-2008.pdf). Acesso em: Julho de 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Populacional de 2010**. Disponível em: [atlas/tabelas/index.php](http://atlas.tabelas/index.php). Acesso em Fevereiro de 2015.

JACOMINE, P.K.T. Solos sob Matas Ciliares. *In*: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Eds.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2000. p. 27-31.

KUNIYOSHI, Saito Yoshiko. **Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta de araucária**. 1983. 233p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983.

LEAL FILHO, Newton. **Caracterização do banco de sementes de três estádios de uma sucessão vegetal na Zona da Mata de Minas Gerais, MG**. 1992. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1992.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 1. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1992. 384 p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1997. 352 p.

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**, v.36, n.4, p.673-683, 2012.

PIO-CORREA, M. **Dicionário de Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas**. Brasília: Ministério da Agricultura, 1984. p.439.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. 6.ed. Uberlândia: EDUFU, 2007. 248 p.

ROSA, R.; BRITO, J. L. S. **Introdução ao Geoprocessamento**: Sistema de Informação Geográfica. Uberlândia: EDUFU, 1996. 104 p.

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 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. **Anais** [...] Fortaleza: Dragão do Mar, 2017a. p.16-18.

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, p. 67-78, 2017b.

TRAVERSO, S. D.; COLODEL, E. D.; LORETTI, A. P.; CORREA, A. M.; DRIEMEIER, D. Intoxicação natural por *Trema micrantha* em caprinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.1, p.133-136, 2003.

TRAVERSO, S. D.; ZLOTOWSKI, P.; GERMER, M.; CRUZ, C. E. F.; DRIEMEIER, D. Spontaneous poisoning by *Trema micrantha* (Ulmaceae) in goats. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.33, n.22, p. 207-210, 2005.

WORBOYS, M. **Gis**: A Computing Perspective. London, Taylor and Francis, 1995. 376 p.