

**USO DE SIGS PARA GERAÇÃO DE MAPAS COM A LOCALIZAÇÃO MÉDIA DO PAU D'ÓLEO (*Copaifera langsdorffii*) NA MARGEM NOROESTE DO MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO/MG, BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO**

*USE OF SIGS FOR GENERATION OF MAPS WITH THE MIDDLE LOCATION OF PAU D'ÓLEO (*Copaifera langsdorffii*) IN THE NORTHWEST MARGIN OF THE CITY OF SÃO FRANCISCO/MG, SÃO FRANCISCO WATER BASIN*

Pedro Luiz Teixeira Camargo<sup>1\*</sup>

Paulo Pereira Martins Junior<sup>2</sup>

Marcílio Baltazar Teixeira<sup>3</sup>

Fernando Antônio Madeira<sup>4</sup>

Raphaella Karla Portes Beserra<sup>5</sup>

Tiago Soares Barcelos<sup>6</sup>

**RESUMO**

A gestão dos recursos naturais de maneira responsável é, sem dúvida, um dos maiores desafios da 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, por meio 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 do Pau d'Óleo (*Copaifera langsdorffii*), por ponto de coleta. Pode-se concluir, após a exitosa e inédita experiência metodológica aqui presente, que o mapeamento sobreposto ora realizado apresenta a espécie em questão com uma alta quantidade de indivíduos, ocorrendo, em especial, nas faixas nordeste, leste e, principalmente, central. Apesar de adaptada a toda a área de estudo, com exceção de regiões alagadas, a sua incidência populacional parece estar relacionada às regiões menos úmidas, mostrando a maior presença do vegetal nas áreas que apresentam a subforma de cerrado denominada mata seca. Sugerem-se mais estudos acerca da hipótese aqui proposta de distribuição da *Copaifera langsdorffii* 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.

<sup>1</sup> Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus Avançado Piumhi. \* <pedro.camargo@ifmg.edu.br>

<sup>2</sup> Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

<sup>3</sup> Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA).

<sup>4</sup> Fundação de Educação para o Trabalho de Minas Gerais (UTRAMIG).

<sup>5</sup> Doutoranda em Geografia - Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

<sup>6</sup> Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA).

## 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 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 Pau d'Óleo (*Copaifera langsdorffii*) by collection point. We can conclude, after the successful methodological experience here, that the overlapping mapping performed here presents the species in question with a high number of individuals, occurring, especially in the Northeast, East, and mainly central bands. Despite being adapted to the entire study area, except for flooded regions, its population incidence seems to be related to the less humid regions, showing the greater presence of the plant in the areas that present the Cerrado Mata Seca subform. Further studies are suggested about the hypothesis proposed here for the distribution of *Copaifera langsdorffii* 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 auxiliar gestores 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.

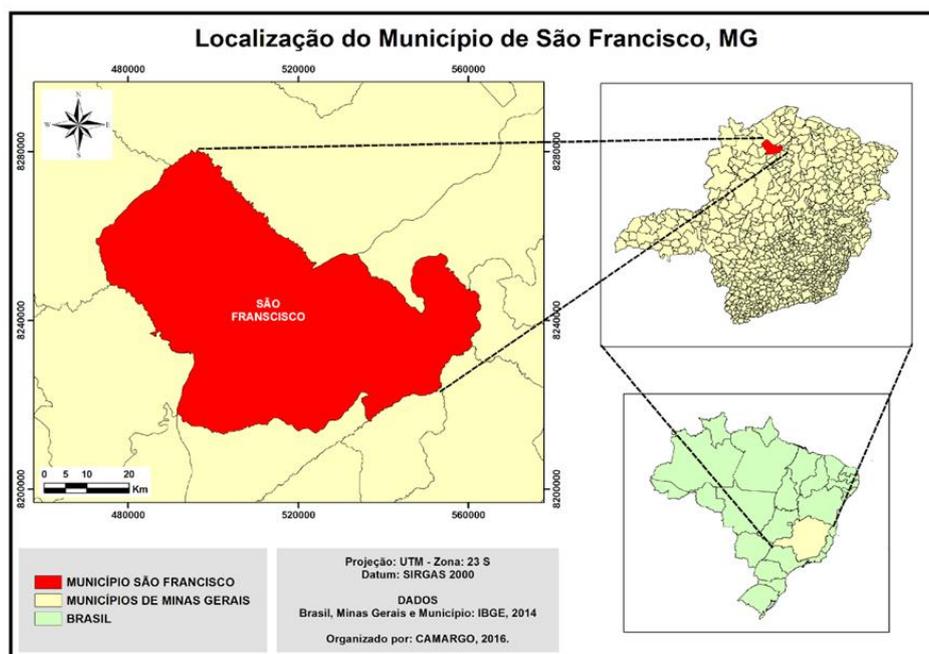
O sensoriamento remoto pode ser compreendido como o uso da radiação eletromagnética para a aquisição de informações referentes a um determinado local ou objeto (ROSA, 2007). Quando usados com sistemas computacionais capazes de analisar e modelar elementos referenciados geograficamente, apresentam-se, como resultado, a junção de diversas bases de dados, que são os sistemas de informação geográfica ou SIG (WORBOYS, 1995; ROSA; 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, tem sido possível, por exemplo, apontar a expansão agrícola ocorrida no Cerrado ao longo das últimas décadas, dado o uso excessivo de queimadas, fertilizantes químicos e agrotóxicos, resultando na destruição de 67% de sua área no Brasil. Na atualidade, apenas “20% da área original do Cerrado permanecem preservadas” (IBAMA, 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 3.299,801km<sup>2</sup> (IBGE, 2010), São Francisco acompanhou as estatísticas (ver, Figura 1). Entre 1975 e 2016, a vegetação original diminuiu (CAMARGO et al., 2017; CAMARGO et al., 2018; CAMARGO, 2018), bem como a vazão do rio São Francisco – principal corpo hídrico local (CAMARGO; MARTINS JUNIOR; TEIXEIRA, 2018). Por outro lado, houve aumento do estado de degradação do solo (TEIXEIRA et al., 2017; TEIXEIRA; CAMARGO; MARTINS JÚNIOR, 2017, 2018), mostrando-se urgentes ações metodológicas capazes de garantir a preservação dos recursos vegetais, hídricos e pedológicos na região em questão.

**Figura 1.** Localização do município de São Francisco.



Fonte: Autores.

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, com uma gestão ambiental e métodos consequentes de preservação do Cerrado (CAMARGO et al., 2017; CAMARGO; TEIXEIRA; MARTINS JUNIOR, 2017), o que vai culminar, obviamente, na conservação dos corpos d'água e do solo.

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

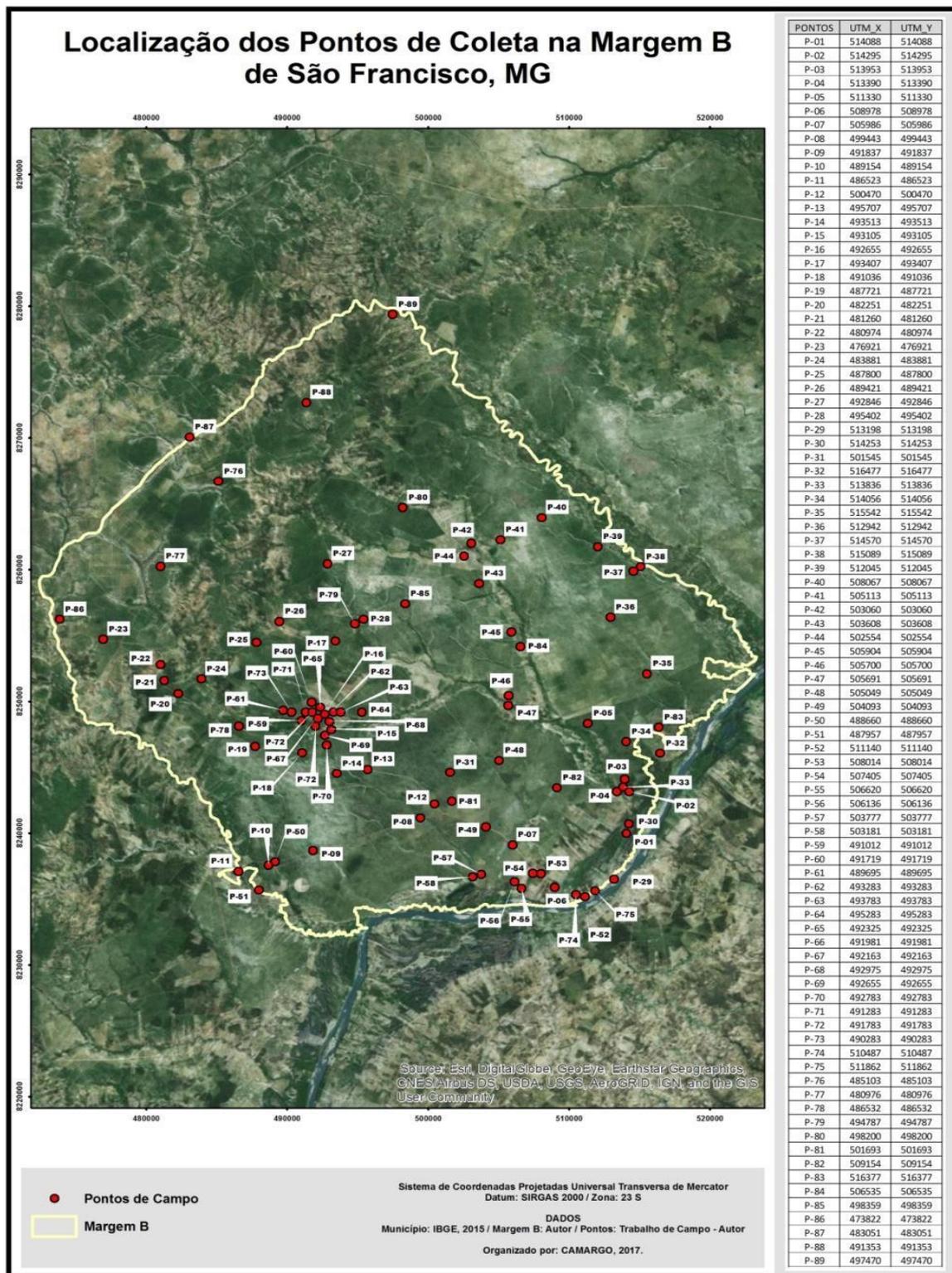
Assim, este artigo objetiva trazer dados ambientais para o SIG, de maneira a gerar um modelo ambiental capaz de acusar, na margem Noroeste (B) do município de São Francisco, onde se encontra o Pau d'Óleo (*Copaifera langsdorffii*), com o maior grau de precisão e acurácia possíveis, haja vista que a preservação do bioma Cerrado se dá, necessariamente, com o uso sustentável de seus bens naturais pela população sertaneja, como mostram estudos de Camargo e Cols. (CAMARGO et al., 2017; CAMARGO; TEIXEIRA; MARTINS JUNIOR, 2017).

## 2. 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 de São Francisco, como é possível observar na Figura 2.

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 poderia se localizar a maior parte destes pontos se deu com base no estudo anterior realizado por Teixeira e Cols. (TEIXEIRA et al., 2017; TEIXEIRA; CAMARGO; MARTINS JÚNIOR, 2017), o qual 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 o inverso.

Figura 2. Pontos de coleta de dados



Fonte: Autores.

Como foram estudados 89 pontos aleatórios de 10 m<sup>2</sup>, 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 890m<sup>2</sup> 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, quanto 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, proveniente do IBGE do ano de 2014, em formato *shapefile*, que foi recortado no *software* ArcGis 10.2. Como os dados se encontravam no Sistema de Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000, realizou-se a re-projeção 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, que mostra 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 isso, primeiramente, 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, conforme sua densidade populacional esperada, sendo esta metodologia aqui aplicada inédita para este fim.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Caracterização do Vegetal

O nome popular da planta Pau d'Óleo em outras regiões do Brasil costuma ser bálsamo ou copaíba (CORRÊA, 1931). Membro da família das Leguminosae (*Caesalpinioideae*), ela está amplamente distribuída no planalto central brasileiro (FELFILI et al., 1994). O Pau d'Óleo comumente se apresenta com altura superior a 20m (WALTER, 1995), sendo que o seu gênero (*Copaifera*) se encontra presente em fitofisionomias vegetacionais da África e América do Sul. No Brasil, esse gênero possui maior densidade populacional nos Estados do Pará e do Amazonas (WILLIS, 1973).

As populações de Pau d'Óleo, quando testadas experimentalmente para crescer em diversos tipos de solo, não tiveram grande diferença em termos de produtividade oriunda da matéria seca (à exceção de solos alagados onde a Copaíba não vingou). Entretanto, ao se comparar a altura e a densidade foliar, os indivíduos presentes na subforma Mata de Galeria obtiveram melhores resultados (MACHADO, 1989). Descrita por Gandolfi (1991) como uma espécie secundária do tipo tardia e por Davide (1994) como clímax que necessita de alta incidência solar, a sua distribuição está relacionada ainda às áreas de alta drenagem, como é o caso da já descrita Mata de Galeria (FELFILI, 1993).

Em termos de utilização humana, Corrêa (1931) descreve o uso do unguento conhecido por “bálsamo de copaíba” como cicatrizante e anti-inflamatório. Essa substância é retirada por meio de um ferimento no tronco da árvore, sendo recolhida a seiva elaborada para uso tópico em locais inflamados ou feridos. O óleo da Copaíba também é usado na medicina popular como xampu ou ainda tônico capilar para prevenção da calvície. Ainda, Relatos sobre o uso do seu óleo, rico em ácidos graxos, não são exclusivamente brasileiros, sendo descrito o seu uso também por tribos indígenas do Sul da África Ocidental (ver, MORIS; MONTEIRO, 1959).

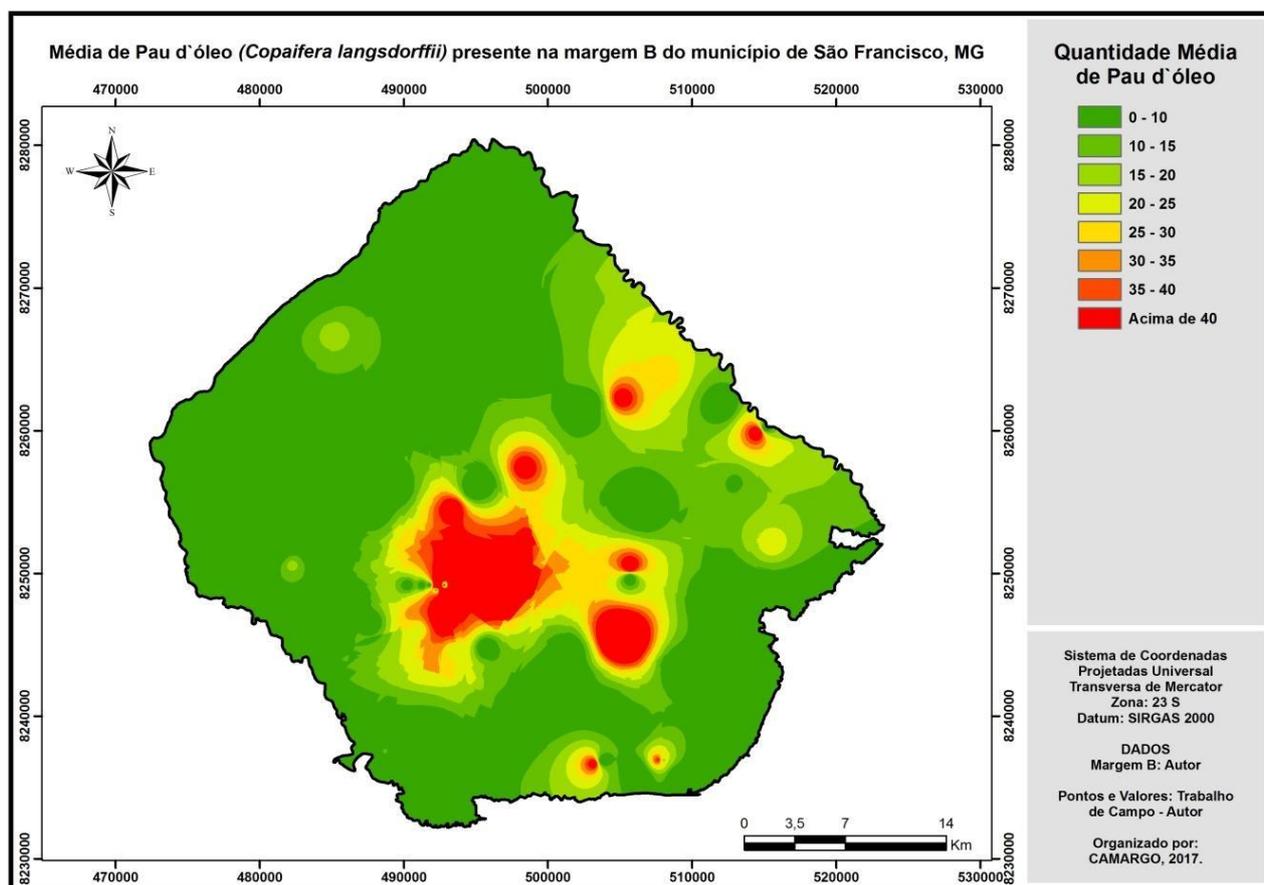
#### 3.2. Realização do Mapeamento

O Pau d'Óleo ou Copaíba apresentou alta densidade populacional, com 1395 árvores estimadas. Presente por todo o Brasil central (FELFILI et al., 1994), é capaz de ser identificado

tanto nas subformas abertas, quanto nas subformas fechadas de Cerrado (ALMEIDA et al., 1998), mostrando boa adaptação geral ao bioma.

Durante a confecção do mapa de frequência média de Copaifbas (Figura 3), foi possível notar que, em mais da metade do território estudado, era esperado que se encontrassem exemplares desta espécie, com destaque para as faixas Nordeste, Leste e, principalmente, central, onde o número de indivíduos observados foi muito grande.

**Figura 3.** Mapa de distribuição média de Pau d'óleo (*Copaifera langsdorffii*) na área de estudo



Fonte: Autores.

As populações de *Copaifera langsdorffii* não se mostram com grandes dificuldades de crescimento e desenvolvimento de acordo com o tipo de solo presentes no Cerrado, exceto áreas alagadas (ver, MACHADO, 1989). Além disso, essa planta possui adaptações fisiológicas sazonais quando presentes em áreas com baixa recarga hídrica, como, por exemplo, a perda e diminuição da

produção foliar (BARROS; CALDAS, 1980), que a faz ser classificada como perenifólia (SARMIENTO; MONASTERIO, 1983), por não apresentar desfolhamento total arbóreo.

Essas características adaptativas presentes nas Copaíbas ajudam a entender sua distribuição neste estudo, pois a região central da margem B, mais árida, em geral é onde se verificam indivíduos da subforma Mata Seca, que, assim como essa espécie, apresentam mudança foliar na época de estiagem (ver, GOUVEIA; FELFILI, 1998), como forma de economia hídrica, voltando a desenvolver tecido foliáceo somente no início do período de chuvas (ver, MIRANDA, 1995).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que o objetivo principal deste artigo, que é gerar mapas por meio da 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 para a preservação do Cerrado.

O mapeamento sobreposto aqui realizado apresenta o Pau d'Óleo (*Copaifera langsdorffii*) com uma alta quantidade de indivíduos, ocorrendo, em especial, nas faixas Nordeste, Leste e, principalmente, Central. Apesar de adaptada a toda a área de estudo, com exceção de regiões alagadas, a sua incidência populacional parece estar relacionada às regiões menos úmidas, mostrando a sua maior presença nas áreas que apresentam a subforma de Cerrado Mata Seca. Assim, sugerem-se mais estudos que possam corroborar, explicar ou refutar a proposta aqui apresentada de distribuição do *Copaifera langsdorffii* ao longo da região Noroeste do município de São Francisco/MG.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal (CAPES) pelas bolsas de pesquisa concedidas; à Prefeitura de São Francisco (em especial, a Secretaria de Meio Ambiente); à Fundação de Educação para o Trabalho de Minas Gerais (UTRAMIG), pelo apoio logístico dado; e ao morador e apoiador local do projeto, Gilvan dos Reis Mendes, pelo auxílio nos trabalhos de campo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A.; RIBEIRO, J. F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos Cerrados:** Araticum, Baru, Cagaita e Jatobá. Planaltina: Embrapa/CPAC, 1987.

BARROS, M. A. G.; CALDAS, L. S. Acompanhamento de eventos fenológicos apresentados por cinco gêneros nativos do cerrado (Brasília-DF). **Brasil Florestal**, v. 10, n. 42, p. 7-14, 1980.

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

CAMARGO, P. L. T. **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**. Tese (Doutorado em Evolução Crustal e Recursos Naturais) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Ouro Preto: UFOP, 2018.

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, 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: 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, 2018.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das plantas exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura / Imprensa Nacional, 1931.

DAVIDE, A. C. Seleção de espécies vegetais para recuperação de áreas degradadas. In: Simpósio Sul-Americano, 1.; Simpósio Nacional Recuperação de Áreas Degradadas, 2., Foz do Iguaçu, **Anais...** Foz do Iguaçu, 1994. p. 111-122

FELFILI, J. M. **Structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil**. Thesis (Ph.D. in XXXXXX) – University of Oxford. Oxford: University of Oxford, 1993.

FELFILI, J. M.; FILGEIRAS, T. S.; HARIDASAN, M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; MENDONÇA, R.; REZENDE, A. V. Projeto biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos. **Caderno de Geociências do IBGE**, v. 2, p. 75-166, 1994.

GANDOLFI, S. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do aeroporto internacional de São Paulo, município de Guarulhos, SP.** Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas: UNICAMP, 1991.

GOUVEIA, G. P.; FELFILI, J. M. Fenologia de comunidades de cerrado e de mata de galeria no Brasil Central. **Revista Árvore**, v. 22, n. 4, p. 443-450, 1998.

MACHADO, J. W. B. **Relação origem / solo e tolerância à saturação hídrica de *Copaifera langsdorffii* Desf.** Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas: UNICAMP, 1989.

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.

MIRANDA, I. S. Fenologia do estrato arbóreo de uma comunidade de cerrado em Alter-do-Chão, PA. **Revista Brasileira de Botânica**, v.18, n. 2, p. 235-240, 1995.

MORIS, W. B.; MONTEIRO, H. J. Duas cumarinas nas sementes de *Copaifera langsdorffii*. **Anais da Associação Brasileira de Química**, v. 18, n. 3, p. 181-182, 1959.

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

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

SARMIENTO, G.; MONASTERIO, M. Life forms and phenology. In: BOULIERE, F. (Ed). **Ecosystems of the world: tropical savanas**. Amsterdam: Elsevier Science, 1983. pp. 79-108

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, 2017. pp. 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, 2017.

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**, v. Esp., p. 15-29, 2018.

WALTER, B. M. T. **Distribuição espacial de espécies perenes em uma Mata de Galeria Inundável no Distrito Federal:** florística e fitossociologia. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília (UNB). Brasília: UNB, 1995.

WILLIS, J. C. **A dictionary of flowering plants and ferns**. 8. ed. Great Britain: Cambridge Press, 1973.

WORBOYS, M. **Gis: a computing perspective**. London: Taylor and Francis, 1995.

Submissão: 25/05/2020

Primeira decisão editorial: 02/05/2022

Versão final: 30/05/2022

Aceite: 30/05/2022