



Artigo Original

e-ISSN 2177-4560

DOI: 10.19180/2177-4560.v15n12021p86-98

Submetido em: 23 jun. 2020

Aceito em: 24 mai. 2021

Uso de SIGS para geração de mapas com a localização média do Buriti (*Mauritia flexuosa*) na margem Noroeste do município de São Francisco

Pedro Luiz Teixeira Camargo  <http://orcid.org/0000-0003-2652-4323>

Doutor em Ciências Naturais. Membro da Direção Eixo Sudeste da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (EcoEco). Docente do IFMG - Campus Piumhi – Brasil. E-mail: pedro0peixe@yahoo.com.br

Paulo Pereira Martins Júnior

Doutor em Geologia pela Universidade de Paris. Professor Adjunto IV da Escola de Minas da UFOP. Pesquisador da EPAMIG – Brasil. E-mail: paulo.martins@epamig.mg.br

Marcílio Baltazar Teixeira  <https://orcid.org/0000-0003-1310-3837>

Doutor em Ciências Naturais pela UFOP. Professor Assistente do Departamento de Engenharia de Agrimensura da UNIPAMPA Campus Itaqui – Brasil. E-mail: marcilio_baltazar@hotmail.com

Fernando Antônio Madeira

Doutor em Química pela UFMG, Pós Doutor em Sustentabilidade pela UFMG. Professor da UTRAMIG e Pesquisador da Fundação CETEC – Brasil. E-mail: fernando.madeira@utramig.mg.edu.br

Raphaella Karla Portes Beserra  <https://orcid.org/0000-0002-5734-888X>

Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Goiás - Campus Catalão (UFG-RC). Professora de Geografia da Rede Básica Municipal de Mariana – MG – Brasil. E-mail: raphaella.udi@gmail.com

Tiago Soares Barcelos  <https://orcid.org/0000-0002-6416-1642>

Doutor em Geografia Humana pela USP. Docente no Instituto de Ciências Sociais Aplicadas - ICSA/UNIFESSPA. Coordenador do Núcleo de Estudos em Sustentabilidade e Gestão Ambiental - NESGA. Membro da Direção Eixo Norte da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (EcoEco) – Brasil. E-mail: tiago.barcelos@unifesspa.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, que é a problemática de que trata este artigo. 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, que tem como objetivo, 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 do Buriti (*Mauritia flexuosa*) por ponto de coleta. Pode-se concluir, após a experiência metodológica aqui presente, que as palmeiras de Buriti não se encontram nos locais esperados graças, possivelmente, à má gestão antrópica dos recursos hídricos das Veredas, presentes no Cerrado mineiro.

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

*Use of SIGS for generation of maps with the Buriti (*Mauritia flexuosa*) middle location in the northwest margin of the São Francisco municipal*

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 Northeast (B) fraction of the municipality of São Francisco, North of Minas Gerais, located in the upper-middle basin of the São Francisco River and where the natural Cerrado suffered intense degradation in the 41 year interval (1975-2016), the present study was carried out. The objective of this study was to use, through the methodology of cartographic image overlap, using the IDW tool of Arcgis 10.2 software to generate a map capable of presenting the population average of Buriti (*Mauritia flexuosa*) by collection point. We can conclude, after the successful methodological experience here, that its tree specimens are not in the expected places, possibly due to the anthropic mismanagement of the Veredas water resources, present in the Cerrado of Minas Gerais. Thinking about ways to preserve this Cerrado subform and, as a consequence, the existing natural resources thanks to the presence of these outcrops is an urgent task of public power, private initiative and non-governmental organizations.

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

*Uso de SIGS para la generación de mapas con la Buriti (*Mauritia flexuosa*) ubicación media en el margen del Noreste del municipio de São Francisco*

Resumen: La gestión responsable de los recursos naturales es sin duda uno de los mayores desafíos de gestión ambiental. Por lo tanto, las técnicas de teledetección se han utilizado cada vez más para mejorar y mejorar la toma de decisiones. En la fracción noreste (B) del municipio de São Francisco, al norte de Minas Gerais, ubicado en la cuenca media-alta del río São Francisco y donde el Cerrado natural sufrió una degradación intensa en el intervalo de 41 años (1975-2016), se realizó el presente estudio. El objetivo de este estudio fue utilizar, mediante la metodología de superposición de imágenes cartográficas, la herramienta IDW del software Arcgis 10.2 para generar un mapa capaz de presentar el promedio de población de Buriti (*Mauritia flexuosa*) por punto de recolección. Podemos concluir, después de la exitosa experiencia metodológica aquí, que sus especímenes de árboles no están en los lugares esperados, posiblemente debido a la mala gestión antrópica de los recursos hídricos de Veredas, presentes en el Cerrado de Minas Gerais. Pensar en formas de preservar este subformulario Cerrado y, como consecuencia, los recursos naturales existentes gracias a la presencia de estos afloramientos es una tarea urgente del poder público, la iniciativa privada y las organizaciones no gubernamentales.

Palabras clave: Cuenca del río São Francisco. Teledetección. Métodos y técnicas de soporte de decisiones. Cerrado.

1 Introdução

A gestão dos recursos naturais de maneira responsável sem dúvida alguma 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 a administração pública ou privada a tomar, diversas vezes, 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 (BARCELOS *et al.*, 2021).

De maneira a colaborar com 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.) (TEIXEIRA *et al.*, 2017a; b; 2018) com destaque para as técnicas de sensoriamento remoto.

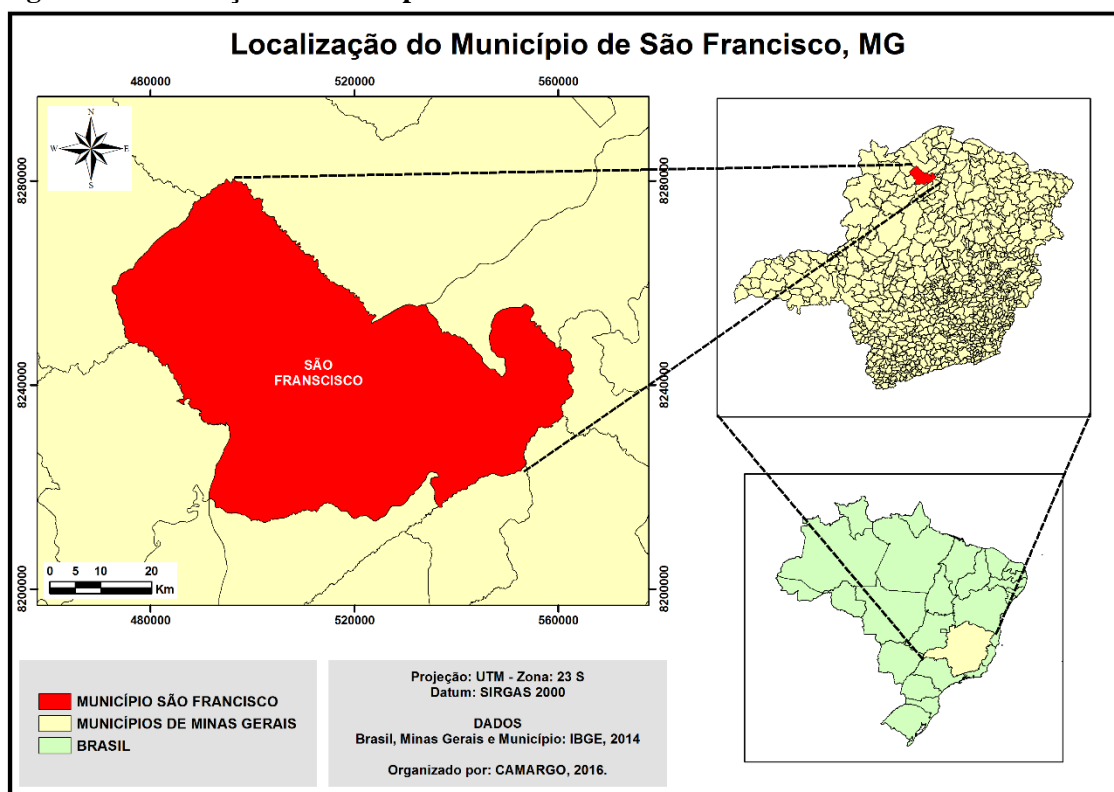
O sensoriamento remoto pode ser entendido como o uso da radiação eletromagnética para a aquisição de informações referentes a um determinado local ou objeto (ROSA, 2007). Quando usados em conjunto com sistemas computacionais capazes de analisar e modelar elementos referenciados geograficamente, apresentam um resultado final oriundo de diversas bases de dados, os sistemas de informação geográfica ou SIGs

(WORBOYS, 1995; ROSA e BRITO, 1996), cada vez mais importantes, por exemplo, para a compreensão do estado de degradação de espécies de um determinado bioma.

Com o uso de SIG, foi possível, por exemplo, apontar a expansão agrícola ocorrida ao longo das últimas décadas no Cerrado, em razão do 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/km² em seus 3.299,801 km² (IBGE, 2010), São Francisco (Figura 1), também apresentou diminuição de seu bioma original. Entre 1975 e 2016, tanto sua vegetação original (CAMARGO *et al.*, 2017a; 2018a; CAMARGO 2018), como a vazão do rio São Francisco, principal corpo hídrico local (CAMARGO, *et al.*, 2018b), diminuíram; havendo, por outro lado, aumento do estado de degradação do solo (TEIXEIRA *et al.*, 2017a; b; 2018), mostrando a urgência 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 (2016)

Assim, é possível afirmar que um método 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 juntamente com técnicas de gestão ambiental de preservação do Cerrado (CAMARGO *et al.*, 2017b), o que vai culminar, por consequência, na conservação dos corpos d'água, das espécies vegetais e do solo.

Uma das ações que podem contribuir com a proposta descrita acima 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 os locais onde esses vegetais estão presentes, facilitando a exploração sustentável pelo pequeno agricultor, diminuindo o tempo gasto com a busca das árvores e evitando a criação de estradas e caminhos vicinais desnecessários, contribuindo também para a preservação da vegetação natural ali presente (FARIA *et al.*, 2020).

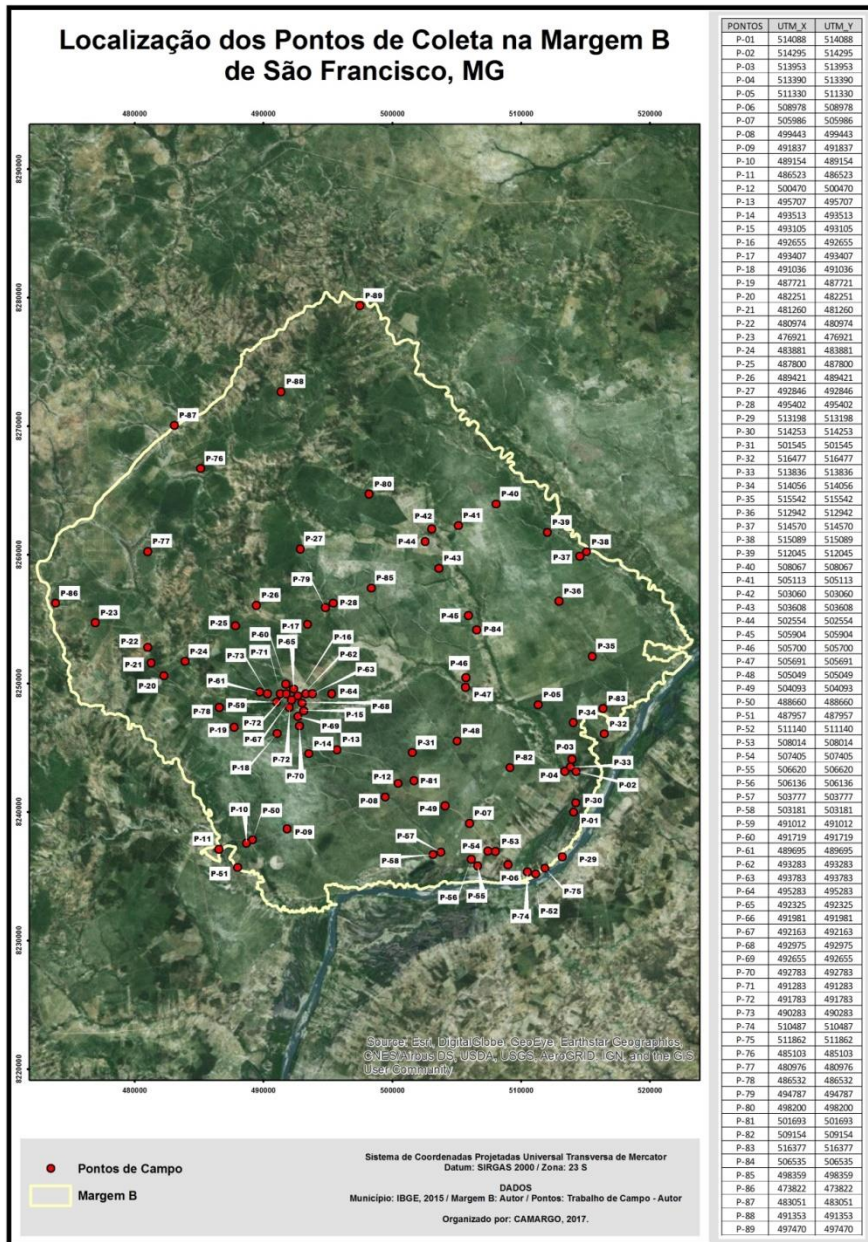
Assim, este artigo objetiva, através da metodologia de sobreposição de imagens cartográficas, utilizando-se a ferramenta IDW do software Arcgis 10.2, gerar um mapa capaz de apresentar a média populacional do Buriti (*Mauritia flexuosa*) por ponto de coleta, na margem Noroeste (B¹) do município de São Francisco.

2 Material e Método

Para a confecção dos mapas, foi necessário o levantamento do maior número possível de pontos ao longo de toda a área 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.

¹ Para a divisão entre margem A (Sudeste) e B (Noroeste) do município de São Francisco, tomou-se como marco natural o rio São Francisco, que divide, praticamente ao meio, o município em duas metades proporcionais.

Figura 2. Pontos de coleta de dados



Fonte: Camargo (2017).

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

Como foram estudados 89 pontos aleatórios de 100 m² (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.

Esse 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, colocam-se primeiramente 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 máxima esperada 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

3.1 Caracterização do Vegetal

Sem dúvida, esta é mais famosa e mais usada palmeira do Cerrado. Eternizada pelo escritor Guimarães Rosa em sua obra Grande Sertão Veredas, “o Buriti é das margens, ele cai seus cocos na vereda - as águas levam - em beiras, os coquinhos, as águas mesmas replantam” (ROSA, 2006, p. 285).

Essa palmácea, da família Arecaceae, não é exclusiva do Cerrado, sendo possível identificar sua presença também em áreas úmidas do Norte e Nordeste do Brasil (LORENZI, 1997), mostrando sua relação direta com áreas alagadas e preservadas, o ambiente ideal para sua sobrevivência (FERREIRA, 2003).

Sua conservação, como de qualquer espécie endêmica de brejos, depende de políticas adequadas de conservação ambiental, uma vez que a drenagem das águas ali presentes, assim como a presença de poluentes podem colocá-la em risco, sendo indicados processos de reflorestamento dessas áreas úmidas (RIBEIRO e SILVA, 1996).

Além da beleza cênica já descrita por Rosa (2006) e consequente abrigo de animais silvestres, o buriti também possui uso ornamental pelos seres humanos em arranjos florísticos e obras de artesanato como tapetes.

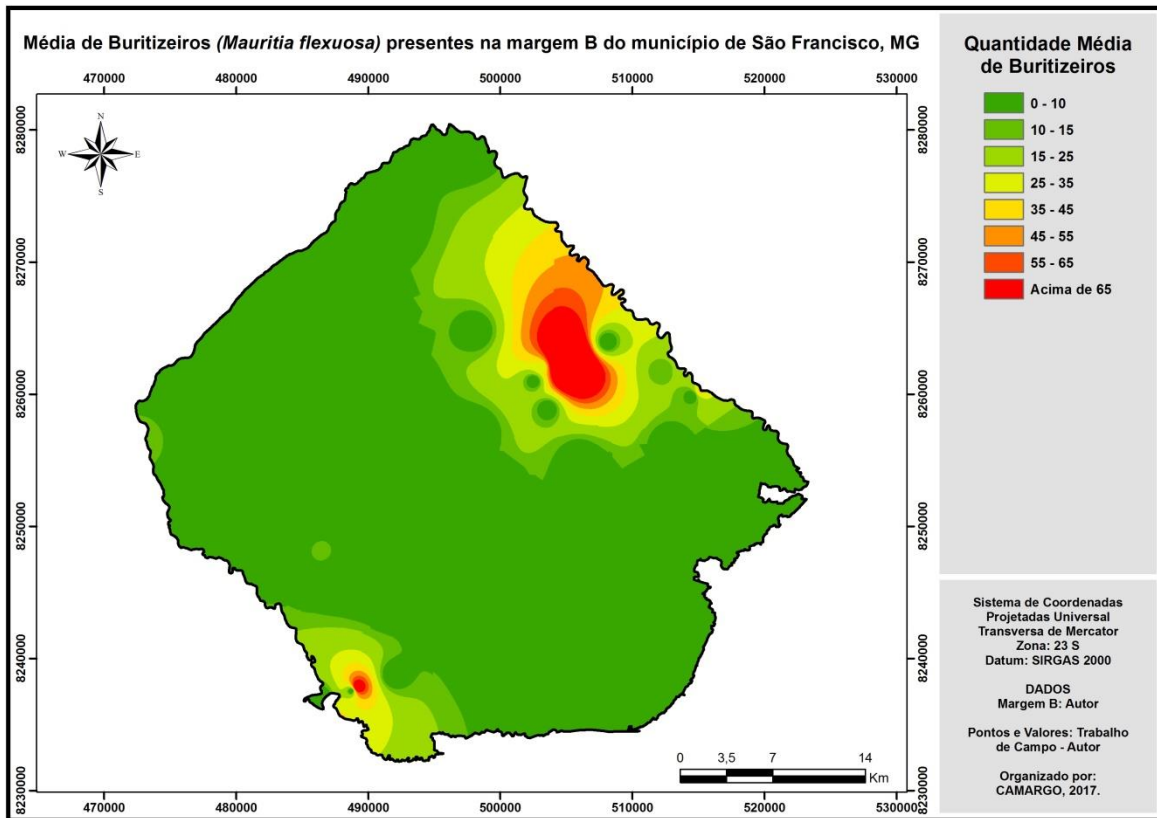
O fruto dessa palmácea é bastante usado para alimentação humana, sendo comum seu uso em doces, geleias e licores (RIBEIRO e WALTER, 1998), assim como na extração de seu óleo, muito rico em vitamina A (ALMEIDA e SILVA, 1994). Ainda para Ribeiro (1998), outro uso típico dessa espécie é a retirada de seu palmito para consumo, algo preocupante do ponto de vista de sua manutenção ecossistêmica, pois, para se retirar essa parte suculenta do caule, é necessário sacrificar a planta.

Em termos morfológicos, podem-se observar indivíduos machos e fêmeas, sendo que a diferença entre eles ocorre na presença de cachos. Os masculinos apresentam apenas flores, enquanto os femininos geram frutos após a florada, que, em geral, pode levar mais de um ano para amadurecimento, o qual ocorre entre dezembro e fevereiro. Seu fruto possui ainda uma casca escamosa marrom capaz de proteger a polpa de aves e pequenos mamíferos famintos (SAMPAIO, 2010).

3.2 Mapeamento Propriamente Dito

Os buritis, de acordo com a Figura 3, estão majoritariamente presentes na porção Norte-Nordeste da margem B. Nota-se também uma mancha menor na região Sudoeste-Sul e uma pequena tendência no extremo leste. No total, foram percebidos 569 indivíduos.

Figura 3. Mapa de distribuição média de Buritis (*Mauritia flexuosa*) na área de estudo



Fonte: Camargo (2017).

Partindo-se da premissa que esse vegetal é típico de veredas (FERREIRA, 2003), é perfeitamente esperado que sua maior incidência esteja exatamente nas porções do mapa hidrográfico (Figura 4), que aponta a presença desses alagadiços típicos do Cerrado.

significativa). O motivo para isso se deu por duas das veredas centrais da região se apresentarem secas; a Machado e a Bebedouro, algo que não era esperado antes da visita a campo.

Infelizmente, a falta de políticas públicas de preservação ambiental, assim como de geração de emprego e renda para o homem do campo, tem se mostrado o verdadeiro responsável pela diminuição da área de abrangência dessa subforma de Cerrado, que necessita urgentemente de ações de reflorestamento (RIBEIRO e SILVA, 1996).

Os moradores locais, em geral por desconhecimento, muitas vezes acabam por drenar e usar para a irrigação, de maneira descontrolada, as águas das veredas, contribuindo para o rebaixamento do lençol freático local e, conseqüentemente, o desaparecimento dos buritis, algo percebido pelos autores à beira do rio Pardo, por exemplo (Figura 5).

Figura 5. Margem do rio Pardo, entre os municípios de São Francisco e Januária, sem a presença de Buritis (*Mauritia flexuosa*).



Fonte: Autores

Com base nos relatos dos moradores da região, é bem possível que a causa para o desaparecimento inesperado dessas subformas vegetacionais na região central da área de estudo seja o mau uso antrópico dos recursos hídricos das veredas.

4 Considerações finais

Pode-se concluir que o objetivo principal deste artigo, gerar mapas através da metodologia de sobreposição de imagens cartográficas utilizando-se a ferramenta IDW no Arcgis 10.2, foi exitoso, como se percebe ao longo deste trabalho.

O uso da técnica pode e deve ser disseminado como instrumento decisório para a 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 o buriti (*Mauritia flexuosa*) e, por consequência, as veredas, subforma de Cerrado onde essa palmeira vive em situação bastante preocupante.

Se as tendências observadas nos resultados para justificar a baixa incidência de Buritis na margem Noroeste do município de São Francisco estiverem corretas, em breve essa espécie estará nos manuais de plantas em extinção, pois o uso antrópico desordenado dos afloramentos hídricos da região parece estar afetando diretamente a distribuição geográfica da espécie.

É fundamental que o poder público, iniciativa privada e sociedade civil organizada, em especial organizações não governamentais (ONGs), tomem providências urgentes, pois a sobrevivência de um dos vegetais símbolos do Cerrado, a *Mauritia flexuosa*, parece estar seriamente ameaçada.

Referências

ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A. **Piqui e Buriti**: importância alimentar para a população dos Cerrados. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1994.38p.

BARCELOS, T. S.; CHAIN, C.; MOTA, L. F.; CAMARGO, P. A valoração ecossistêmica da área afetada pela barragem 1 da Vale S.A - Brumadinho/MG. **DRd - Desenvolvimento Regional em debate**, v. 11, p. 21-47, 2021.

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.

FARIA, E.; SILVA, J. R.; CAMARGO, P. L. T. Análise e Mapeamento Geológico, Geomorfológico, Pedológico e Hidrográfico do Município de Santo Antônio do Monte, Oeste De Minas Gerais, Brasil. **Espaço em Revista**, v. 22, n. 1, p. 61-81, 2020.

FERREIRA, Idelvone Mendes. **O afogar das veredas: uma análise comparativa espacial e temporal das veredas do chapadão de Catalão (GO)**. 2003. 242f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

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/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>. Acesso em Fevereiro de 2015.

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

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.

RIBEIRO, R. F.; SILVA, J. C. S. 1996. Manutenção e recuperação da biodiversidade do bioma Cerrado: o uso de plantas nativas. *In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO*, 8.; *INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS*, 1., 1996, Brasília. **Anais** [...] Planaltina: Embrapa-CPAC. p.10-14.

RIBEIRO, R. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. Cerrado: Ambiente e Flora*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p.89-166.

ROSA, J. G. **Grande Sertão Veredas**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2006. 496 p.

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

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

SAMPAIO, M. B. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do capim dourado e buriti**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 72p.

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.

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

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) e à Fundação de Educação para o Trabalho de Minas Gerais (UTRAMIG) pelo apoio logístico dado; e também ao morador e apoiador local do projeto, Gilvan dos Reis Mendes, pelo auxílio nos trabalhos de campo.