



DOI: 10.31416/rsdv.v9i3.27

SIGS para geração de mapas de Jequitibá Branco (*Cariniana estrellensis*) no município de São Francisco, MG

*SIGS for the generation of Jequitibá Branco (*Cariniana estrellensis*) maps in the municipality of São Francisco, MG*

CAMARGO, Pedro Luiz Teixeira de. Doutor em Ciências Naturais. Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG Campus Avançado Piumhi. Piumhi - MG - Brasil. E-mail: pedro.camargo@ifmg.edu.br

TEIXEIRA, Marcílio Baltazar. Doutor em Ciências Naturais. Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA Campus Itaqui. Itaqui - RS - Brasil. E mail: marcilio_baltazar@hotmail.com

MARTINS JUNIOR, Paulo Pereira. Doutor em Geologia. Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP. Ouro Preto - MG - Brasil. E-mail: paulo.junior@ufop.edu.br

BESERRA, Raphaella Karla Portes. Doutoranda em Geografia. Universidade Federal de Uberlândia - UFU. Uberlândia - MG - Brasil. E-mail: raphaella.udi@gmail.com

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 do Jequitibá Branco (*Cariniana estrellensis*) por ponto de coleta. Pode-se concluir, após a exitosa experiência metodológica aqui presente, que o mapeamento sobreposto aqui realizado apresenta essa espécie com uma alta quantidade de indivíduos, ocorrendo, em especial nas regiões Norte e Sul. Comparando-se com o mapa gerado relativo à hidrografia local, é possível observar uma tendência dessa árvore estar presente em áreas mais úmidas, sugerindo uma relação entre os principais corpos hídricos e a árvore pesquisada. Cabe destacar também que a grande população observada tende a ter uma relação direta com o aumento da fiscalização acerca dos cortes de madeira de lei, algo destacado nas conversas com a população local. Sugerem-se mais estudos acerca da hipótese aqui proposta de distribuição do *Cariniana estrellensis* 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.

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 White Jequitibá (*Cariniana estrellensis*) by collection point. We can conclude, after the successful methodological experience here, that the overlapping mapping performed here presents this species with a high number of individuals, occurring, especially in the North and South regions. Comparing with the map generated relative to the local hydrography, it is possible to observe a tendency for this tree to be present in more humid areas, suggesting a relationship between the main water bodies and the researched tree. It is also worth noting that the large population observed tends to have a direct relationship with the increase in enforcement over the cutting of hardwood, something highlighted in conversations with the local population. Further studies are suggested about the hypothesis proposed here for the distribution of *Cariniana estrellensis* 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, 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, a 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; 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, 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), 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; 2017b; 2018) mostrando ser urgente metodologias capazes de garantir a preservação dos recursos vegetais, hídricos e pedológicos na região em questão.

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 consequente e métodos ambientais de preservação do Cerrado (CAMARGO et al., 2017b), o que vai culminar, consequentemente, 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

CAMARGO, P. L. T de; TEIXEIRA, M. B.; MARTINS JUNIOR, P. P.; BESERRA, R. K. P. SIGS para geração de mapas de Jequitibá Branco (*Cariniana estrellensis*) no município de São Francisco, MG (2021).

criação de estradas e caminhos vicinais desnecessários, contribuindo também para a preservação da vegetação natural ali presente. No caso do Jequitibá Branco (*Cariniana estrellensis*), importante madeira de lei usada na indústria moveleira (LORENZI, 1997), seu monitoramento é fundamental, haja vista que sua grande utilização humana tem levado a espécie a figurar no rol espécies vegetais em extinção (IBAMA, 2008).

Assim, 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; 2017b), este artigo objetiva trazer dados ambientais para o SIG de maneira a gerar um modelo ambiental capaz de acusar, na margem Noroeste (B¹) do município de São Francisco, onde se encontra o Jequitibá Branco (*Cariniana estrellensis*) com o maior grau de precisão e acurácia possíveis.

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 1.

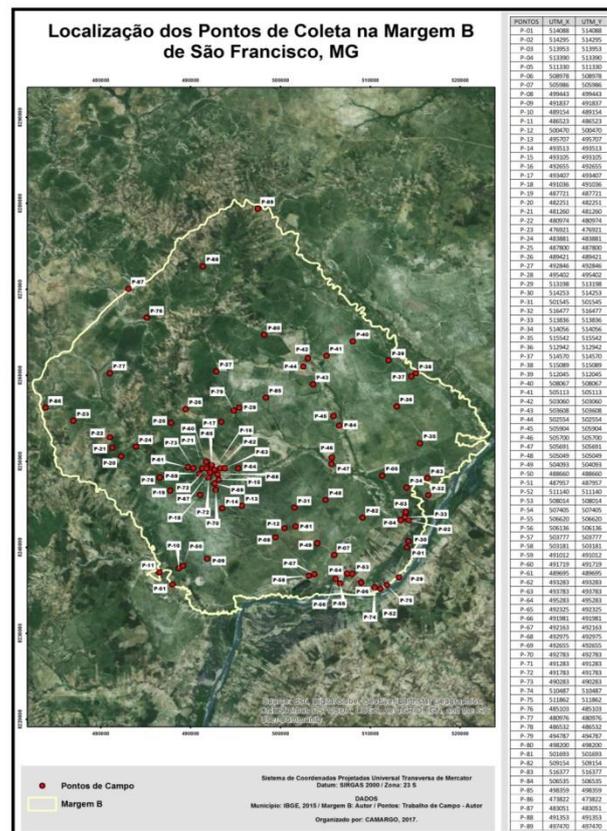


Figura 1. Pontos de coleta de dados.

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.



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, 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 10 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.

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.



Resultados e discussões

Caracterização do vegetal

Conhecido ainda como jequitibá rosa ou massambê, ela faz parte da família Lecythidaceae. Com 30 a 50 m de altura e 70 a 100 cm de diâmetro, essa árvore pode ser considerada de grande porte, estando mais presente na subforma Mata Semidecidual do Cerrado e da Floresta Atlântica (LORENZI, 1997).

Considerada uma espécie heliófita, ela já foi descrita do Sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, com preferência por solos úmidos e profundos (planta seletiva higrófito), não sendo frequente em solos muito secos. Ela ainda pode apresentar uma taxa de crescimento rápido em seus primeiros anos de vida caso receba uma quantidade moderada de luz solar direta (CARVALHO, 1994).

Sua casca de cerca de 20 mm esconde a parte interna do tronco, de cor branca ou rosada (daí seu nome popular). Por ser alta, sua copa constantemente possui poucas folhas, com ramos grossos que, em geral, abrigam grande quantidade de epífitas (CARVALHO, 2003).

Segundo o mesmo autor, suas flores são descritas como de pequeno porte e presentes nos racemos axilares das folhas. A corola de suas inflorescências possui seis pétalas brancas de cerca de 6 mm e androceu de 5 cm, além de aproximadamente 40 estames (LEITE, 2002).

Considerada madeira de lei, ela tem grande uso na confecção de molduras, móveis, saltos de sapato e cabos de ferramentas; além da construção civil, com vigas e caibros (LORENZI, 1997). Esta característica que a faz ser útil do ponto de vista antrópico, faz com que ela seja considerada vulnerável segundo a mais recente lista de espécies vegetais em extinção (IBAMA, 2008).

Usada também na medicina popular, sua casca macerada pode ser indicada para o tratamento de amigdalites e seu chá para o tratamento de infecções respiratórias e descongestionamentos nasais. É ainda comum seu uso em lavagens íntimas em caso de irritações vaginais.

Mapeamento propriamente dito

Os Jequitibás Brancos, que na fase adulta podem chegar aos 50 m de altura, não são exclusivos do Cerrado, tendo sido descritos também na Mata Atlântica (LORENZI, 1997). De alto valor comercial, também estão na lista de árvores em extinção presentes na região (IBAMA, 2008).

Observando-se a frequência de distribuição do *Cariniana estrellensis* (Figura 2), é possível notar duas grandes áreas de incidência desta planta: as regiões Norte e Sul com algumas pequenas manchas espalhadas pela área central.

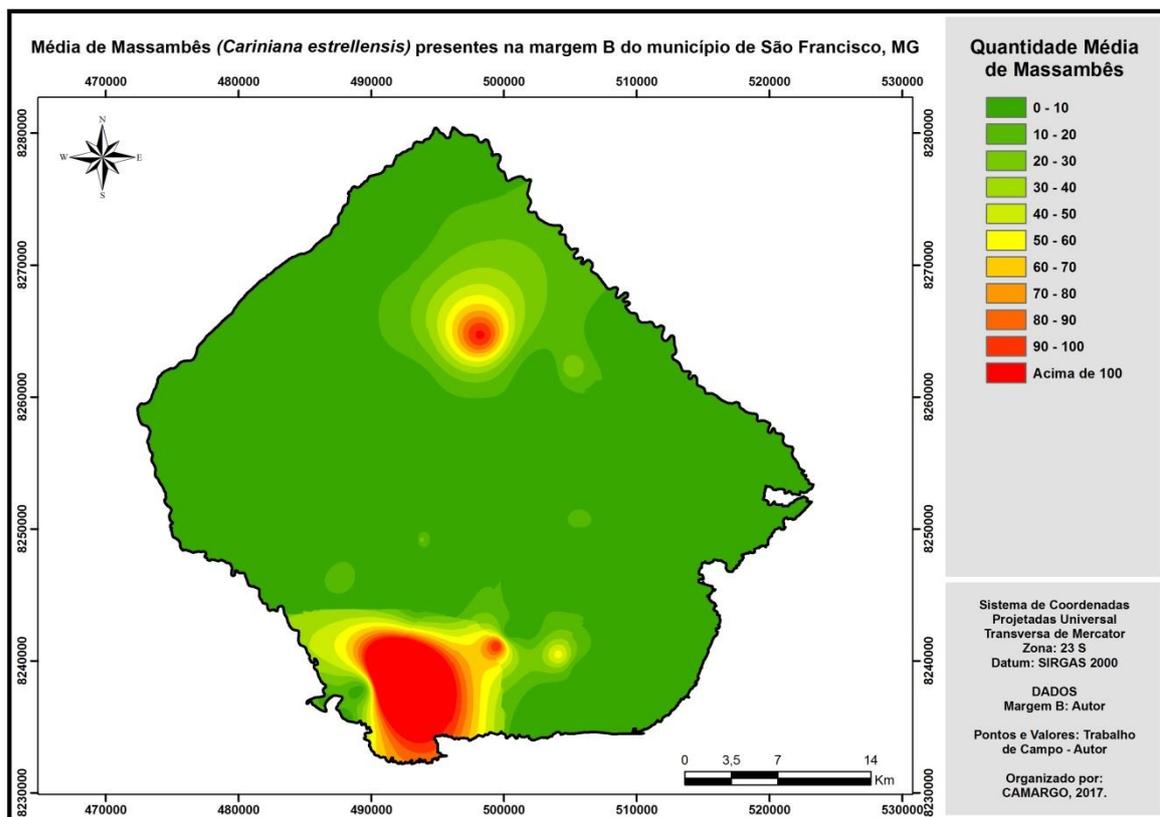


Figura 2. Mapa de distribuição média de Jequitibá Branco/Massambê (*Cariniana estrellensis*) na área de estudo.

Comparando-se o mapa gerado com o mapa hidrográfico (Figura 3), é possível notar que onde se tem maior densidade populacional, é justamente nos pontos mais irrigados do território, a Sul com o rio São Francisco, a vereda da Prata e o córrego Buritizinho e a Norte com o rio Pardo, Vereda Cubango e Mangbeirinho.

A literatura específica corrobora com o encontrado em campo. Carvalho (1994) demonstra em seu trabalho que esta árvore prefere se desenvolver em solos úmidos, profundos e com luz moderada, sendo classificada como seletiva higrófito por não apresentar frequência significativa em terrenos secos de alta iluminação solar.

Outro autor, Lorenzi (1997) nos mostra que esta espécie tem preferência pelo aparecimento em baixadas e encostas úmidas, com destaque para o estrato superior de florestas estacionais semidecíduais, evidenciando como a hipótese aqui apresentada para explicar sua ocorrência na Margem B do município de São Francisco faz total sentido.

No caso do uso do SIG para mapeamento, temos estudos como os de Ceddia (2000), que utilizam dados relativos aos zoneamento agroambiental e índices sustentáveis como mecanismo para o ordenamento agrícola em Paty do Alferes - RJ. Já Carvalho et al. (2005) utilizaram ferramentas de geoprocessamento em áreas rurais para detectar melhores locais para a implantação do coqueiro irrigado. Ambos os estudos corroboram com o resultado aqui obtido, que é a importância da utilização do SIG para mapeamento vegetal, pois mesmo com técnicas diferentes das aqui usadas, objetivou-se algo parecido.

CAMARGO, P. L. T. de; TEIXEIRA, M. B.; MARTINS JUNIOR, P. P.; BESERRA, R. K. P. SIGS para geração de mapas de Jequitibá Branco (*Cariniana estrellensis*) no município de São Francisco, MG (2021).

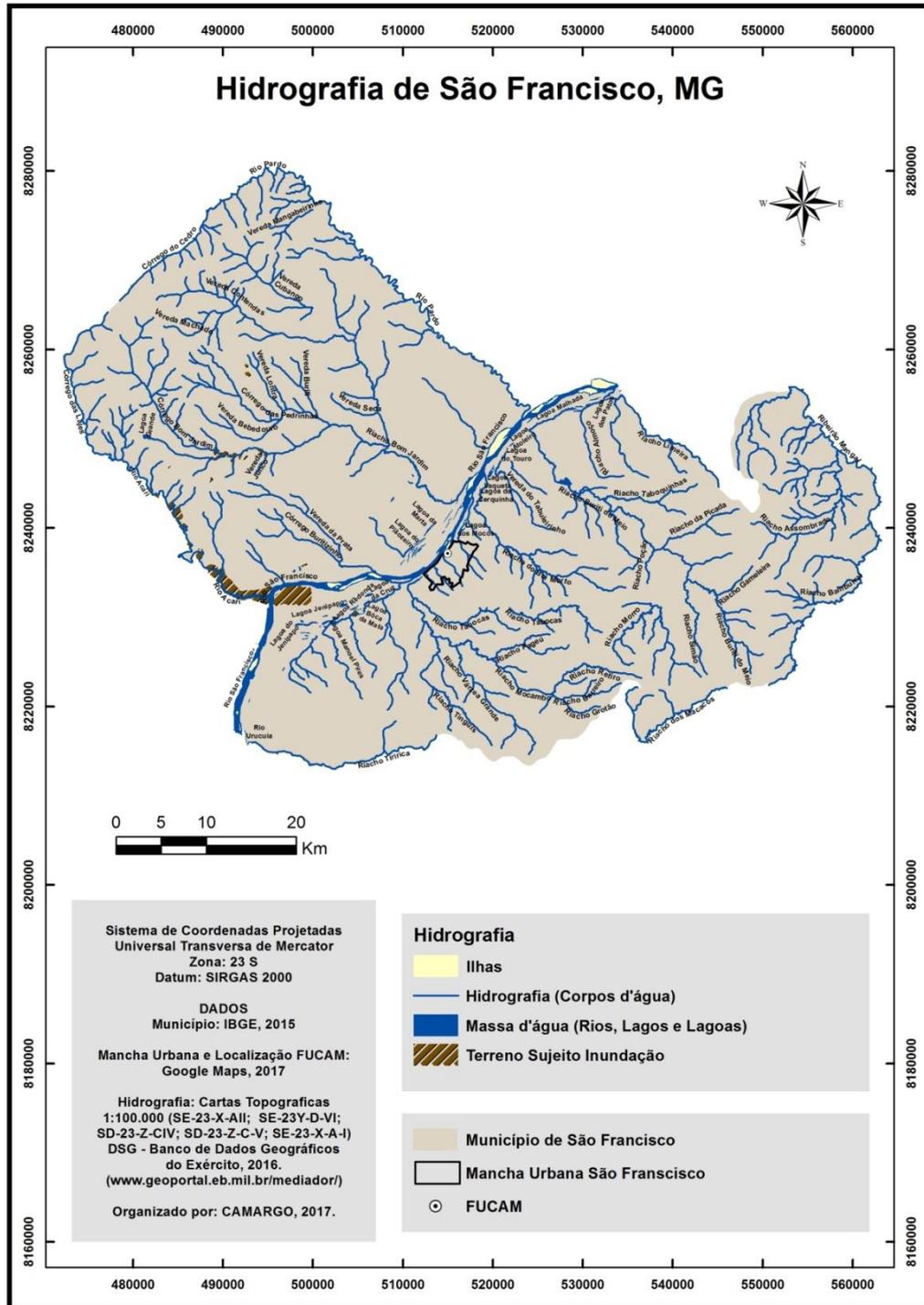


Figura 3. Hidrografia do município de São Francisco, MG.

No presente trabalho, entretanto surge uma diferença importante para os demais, que é a utilização do IDW como forma de vetorizar os dados e irradiar em seu entorno as maiores possibilidades de encontro de espécies arbóreas com base em dados obtidos em campo, isso é algo pouco comum e seu uso deve ser disseminado haja vista os bons resultados aqui percebidos.

Por último, cabe destacar que ao longo das coletas de campo foram estimados 903



indivíduos, um número bastante significativo para uma espécie ameaçada de desaparecer. Uma hipótese para isso pode ser o aumento da fiscalização policial ocorrido na última década, coibindo o seu uso ilegal, algo relatado com recorrência pelos moradores quando questionados o porquê do não abate dessas árvores.

Conclusões

A ferramenta IDW no Arcgis 10.2 contribuiu de forma positiva com a elaboração de mapas propostos, ou seja, os resultados aqui apresentados mostraram 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 o Jequitibá Branco (*Cariniana estrellensis*) com uma alta quantidade de indivíduos, ocorrendo, em especial nas regiões Norte e Sul da área de estudo. Comparando-se o mapa gerado com o relativo à hidrografia local, é possível observar uma tendência dessa árvore estar presente em áreas mais úmidas, sugerindo uma relação entre os principais corpos hídricos e a espécie pesquisada. Cabe destacar também que a grande população observada tende a ter uma relação direta com o aumento da fiscalização acerca dos cortes de madeira de lei, algo destacado nas conversas com a população local.

Sugerem-se mais estudos que possam corroborar, explicar ou desmentir a hipótese aqui proposta de distribuição do *Cariniana estrellensis* ao longo da região Noroeste do município de São Francisco.

Agradecimentos

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

Referências

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.** 2018. 404 f. Tese (Doutorado em Evolução Crustal e Recursos Naturais) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 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, MG, Universidade Federal de Ouro Preto,



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, MG, Universidade Federal de Viçosa, 2017b. CD-ROM

CAMARGO, P. L. T.; TEIXEIRA, M. B.; MARTINS JUNIOR, P. P.; CARNEIRO J. C.; GONÇALVES, 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. Anais. Fortaleza, CE, Dragão do Mar, 2017p.10-13 a.

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, SE, Universidade Federal de Sergipe, 2018a.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. 2º ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1039p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais potencialidades e uso da madeira**. Brasília: EMBRAPA - CNPF/SPI, 1994. 640p.

CARVALHO, D. F.; SILVA, W. A.; CEDIA M. B.; TANAJURA, E. L. X.; VILLELA A. L. O. Estimativa do custo de implantação da agricultura irrigada, utilizando o sistema de informação geográfica. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.395-408, 2005.

CEDDIA, M.B. **Zoneamento agroambiental e indicadores de sustentabilidade como subsídio ao planejamento agrícola do município de Paty do Alferes - RJ** 2000. 297 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2000.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. **Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por Satélite Siscom**. Brasília. DF, 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.

LEITE, E. D. State-of-knowledge on *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze (Lecythidaceae) for Genetic Conservation in Brazil. **Research Journal of Botany**, 93:287-291, 2002.



CAMARGO, P. L. T. de; TEIXEIRA, M. B.; MARTINS JUNIOR, P. P.; BESERRA, R. K. P. SIGS para geração de mapas de Jequitibá Branco (*Cariniana estrellensis*) no município de São Francisco, MG (2021).

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 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**, 36(4):673-683, 2012.

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. 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:15-29, 2018.

TEIXEIRA, M. B.; CAMARGO, P. L. T.; MARTINS JUNIOR, P. P.; GONÇALVES, 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, CE, Dragão do Mar, 2017. 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**, 11(2):67-78, 2017b.

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