

FLORA ARBÓREA PRELIMINAR DA SCP-242, SANTA CRUZ DAS PALMEIRAS - SP

Israel Henrique Buttner Queiroz¹

Camila Daronco²

Marcos Fernandes Urbanjos Junior³

Renata Sebastiani⁴

Ecologia Ambiental

Resumo

Tanto o Cerrado como a Mata Atlântica apresentam alta biodiversidade, mas estão muito fragmentados no estado de São Paulo devido às atividades humanas ligadas à agropecuária, urbanização e infraestrutura de transporte, como as estradas. A SCP-242 é uma das estradas de Santa Cruz das Palmeiras e que não possui registros florísticos. Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar de uma forma geral as alterações ocorridas na vegetação da margem da estrada municipal Santa Elza (SCP-242), apresentando um levantamento preliminar das espécies arbóreas desta estrada. A vegetação estudada foi a faixa de vegetação com largura variando de 0,9 a 2,3m de cada um dos lados da margem da Estrada Municipal SCP-242 e comprimento de 1,2 km correspondente ao fragmento de vegetação adjacente. Todos os indivíduos arbóreos que apresentaram diâmetro a altura do peito (DAP) igual ou superior a 5 cm foram incluídos à identificação. Houve vestígios de incêndio na base do tronco e raízes das árvores identificadas, foram reconhecidas 21 morfoespécies das quais 15 foram identificadas em nível de espécie. Houve uma espécie exclusiva de Mata Atlântica e duas de Cerrado sugerindo que o fragmento é uma transição entre esses dois domínios. As espécies aqui identificadas já foram citadas por outros autores como sendo resistente à presença do fogo. A área estudada no presente trabalho corresponde a quase um terço da extensão da SCP-242 e até o momento apenas parte dos indivíduos arbóreos presentes foram identificados, logo é fundamental dar continuidade a estudos nesse local.

Palavras-chave: Beira de estrada; Fogo; Floresta Estacional Semidecidual; Cerradão.

¹Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas, ih.bq@hotmail.com.

²Mestrado em Ciência Florestal, Chefe da Seção de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente, camiladaronco@yahoo.com.br.

³Graduado em Engenharia Agrônoma, Prefeitura Municipal de Santa Cruz das Palmeiras, murbanjosjr@gmail.com.

⁴Prof. Dr. Universidade Federal de São Carlos – Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação, sebastiani@ufscar.br.



INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica originalmente apresentava uma área de aproximadamente 1,3 milhões de quilômetros quadrados e cobria 13% do país. No entanto, hoje possui somente 12,5% de sua cobertura original, como consequência do desmatamento (SOS MATA ATLÂNTICA, 2017). Por sua vez, o Cerrado inicialmente apresentava uma área de 2 milhões de quilômetros quadrados, 24% do território brasileiro, alcançando 10 estados e o Distrito Federal (COSTA et al., 2019; ROCHA; VALE, 2017). Tanto o Cerrado como a Mata Atlântica apresentam alta biodiversidade, considerados hotspots mundiais para conservação, uma vez que possuem muitas espécies endêmicas que estão perdendo rapidamente seus habitats (MYERS et al., 2000).

No estado de São Paulo, a vegetação remanescente está altamente fragmentada e cerca de 80% dos fragmentos apresentam menos de 20 hectares (NALON; MATTOS; FRANCO, 2008). As formações de Cerrado e Floresta Estacional (fitofisionomia relacionada à Mata Atlântica) foram uma das mais devastadas, exibindo hoje menos de 10% da cobertura previamente existente, além de estarem pouco representados em unidades de conservação (DURIGAN et al., 2008). Assim, especial enfoque deve ser dado às áreas de Cerrado, que em comparação com os levantamentos realizados em períodos anteriores sofreram drástica redução, na ordem de 88,5% (KRONKA et al., 2005). Segundo Durigan et al. (2008), todos os fragmentos florestais, independente do tamanho, devem ser conservados e estudados, independente de estarem ou não em Unidades de Conservação, uma vez que, devido à alta fragmentação da vegetação paulista, todos os fragmentos têm potencial para contribuir com a conservação da biodiversidade.

Recentemente, os ecossistemas naturais estão sendo destruídos rapidamente devido à atividade agropecuária, urbanização, implantação de infraestrutura de transporte, extração vegetal e queimadas (CERQUEIRA; NASCIMENTO; PARDINI, 2003). As estradas aumentam a acessibilidade entre as regiões e fortalecem o desenvolvimento socioeconômico de um país, ao mesmo tempo que geram impactos ambientais como a fragmentação da vegetação durante a construção, alterações no solo, aumento dos focos de incêndio e perda de diversidade biológica nos ambientes tropicais e temperados

(COSTA et al., 2019; OLIVEIRA et al., 2015; SOUSA et al., 2009).

Considerando que o Cerrado contém somente 2,5% de toda sua área protegida em Unidades de Conservação, fragmentos dessa vegetação na margem das estradas são relevantes para a conservação de sua biodiversidade, mesmo que antropizados (Rocha e Vale, 2017). De acordo com a Casa da Agricultura de Santa Cruz das Palmeiras, não há registros sobre a história da construção da SCP-242 ou sobre levantamentos florísticos desta via presente no município. No entanto, em uma das salas há uma imagem aérea mostrando a pequena cidade em desenvolvimento, as propriedades rurais e fragmentos florestais (INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ; SECRETARIA DA AGRICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO; INSTITUTO AGRONÔMICO, 1962). Como são poucos os dados sobre tal estrada, o objetivo deste trabalho foi analisar de uma forma geral as alterações ocorridas na vegetação da margem da estrada municipal Santa Elza (SCP-242), apresentando um levantamento preliminar das espécies arbóreas desta estrada.

METODOLOGIA

Segundo IBGE (2010), em 2009 a cidade esteve em área classificada com uma densidade de quatro a 15 focos de incêndio por 1.000 metros quadrados (m²), a qual foi a segunda menor classificação do estado. A Estrada Municipal SCP-242 (Figura 1), popularmente conhecida como “Estrada de Terra da Fazenda Santa Elza”, tem cerca de quatro quilômetros (km) de extensão e está localizada no município de Santa Cruz das Palmeiras (Estado de São Paulo). De acordo com a base de dados do município no SICAR (2021) e do IBGE (2021a, 2021b), visualizados através do programa QGIS (versão 3.18.1-Zürich), na SCP-242 há 12 propriedades rurais lindeiras à estrada e há um corredor de cerca de 3,89 hectares (ha) de vegetação nativa adjacente à estrada nos seus primeiros 1,2 km a partir do início da via sem asfalto, com largura variando entre 20 e 55 metros (m). Esse fragmento florestal está quase totalmente inserido dentro da Mata Atlântica (fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual (FES)), sendo uma pequena parte (240 m) inserida na fitofisionomia de Savana Florestada (Cerradão), correspondente ao Cerrado (SICAR, 2021; IBGE, 2021a, 2021b). A vegetação estudada foi a faixa de



vegetação com largura variando de 0,9 a 2,3m de cada um dos lados da margem da estrada e comprimento de 1,2 km, correspondente ao fragmento de vegetação adjacente.

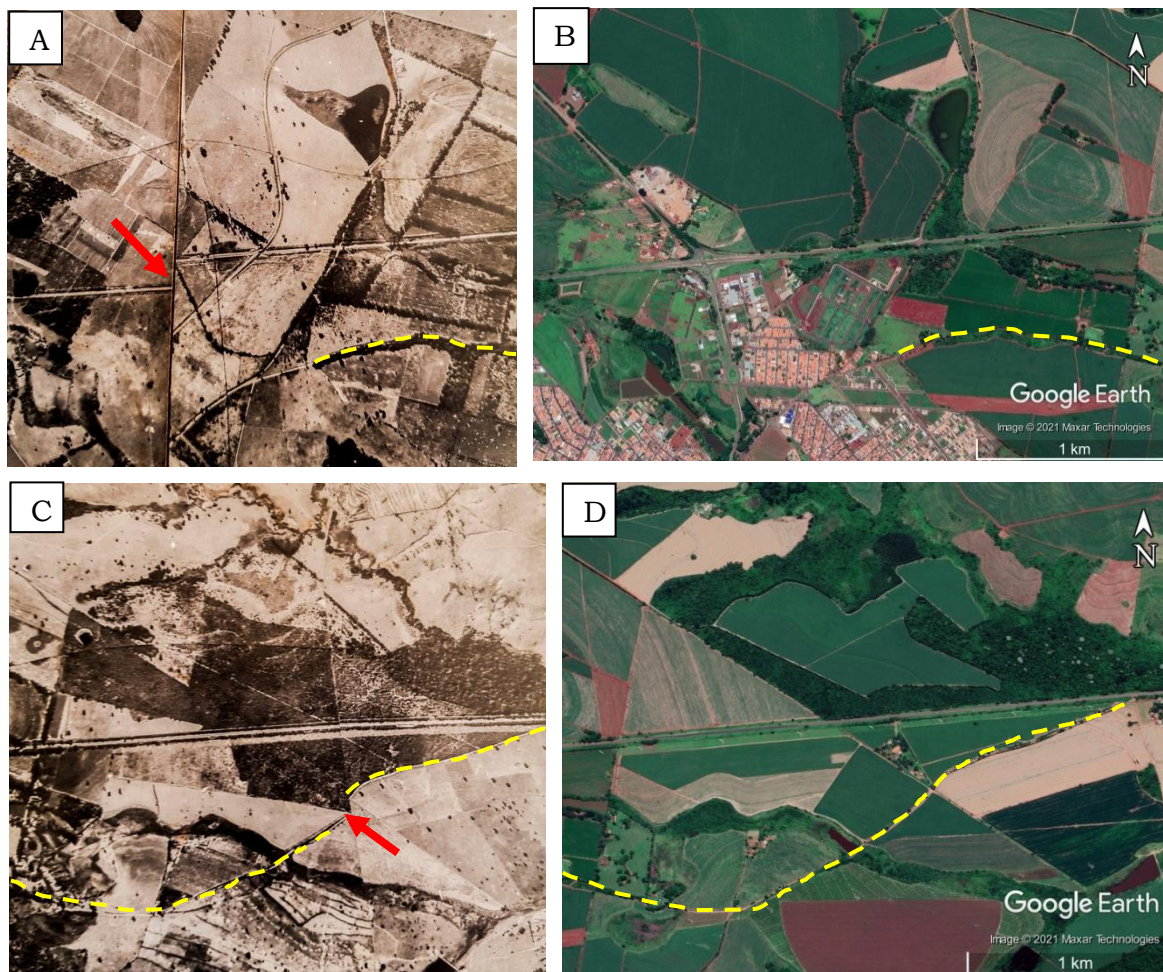


Figura 1. Imagens da SCP-242. A e C: área de estudo em 1962. B e D: área de estudo em 2020. Linha tracejada amarela: SCP-242; setas vermelhas: trechos desalinhados na imagem aérea impressa. Fotos A e C obtidas com a Casa de Agricultura de Santa Cruz das Palmeiras, fotos B e D obtidas através do Google Earth Pro com o recurso mostrar imagens históricas.

Visitas quinzenais à área de estudo foram feitas entre janeiro e maio de 2021. Por se tratar de uma faixa de vegetação estreita em ambos os lados da SCP-242 e os indivíduos arbóreos estão esparsos no local, inviabilizando a adoção do método das parcelas, todos os indivíduos arbóreos que apresentaram diâmetro a altura do peito (DAP)

igual ou superior a 5 cm foram incluídos, assim como adotou Sartori, Carvalho e Berg (2007). Foram coletados e herborizados ramos em estágio reprodutivo e estéril dos indivíduos para preparação de exsicatas e posterior identificação que serão depositadas no herbário da UFSCar campus Araras. Plântulas juvenis e indivíduos com a parte aérea morta não foram incluídos à identificação das espécies, mas sua presença e local foram registrados para futuros estudos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde 1962 há árvores isoladas na margem da estrada (INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ; SECRETARIA DA AGRICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO; INSTITUTO AGRONÔMICO, 1962), no entanto, não foi possível distinguir quais dessas árvores presentes na imagem aérea impressa correspondem às identificadas no presente trabalho. A partir de imagens históricas do Google Earth Pro, foi possível visualizar anualmente esse trajeto de 2013 a 2020 e perceber o desaparecimento da maior parte da vegetação da margem da estrada e a sobrevivência de algumas árvores de 2013 a 2014, assim como a regeneração da vegetação de 2014 a 2020 (Figura 2).

Em consulta ao DATAGEO (2021) para o período de 2019 até o presente, assim como ao INPE (2021), entre 31/10/2012 e 31/10/2014 foram identificados dois focos de incêndio em 03/05/2013 e um foco em 26/08/2014 próximo à área de estudo. Um dos incêndios mais recentes que alcançou a área de estudo foi em 01/08/2019. Em saídas de campo perceberam-se vestígios do incêndio na base do tronco e raízes das árvores identificadas. De acordo com a Casa de Agricultura de Santa Cruz das Palmeiras, considerando o momento da passagem do satélite sobre o local e por serem mapeadas via satélite apenas as queimadas acima de 900 m², é possível que tenha ocorrido outros pequenos focos de incêndio no local e que não foram identificados.

Assim como observado também por Costa et al. (2019) ao longo das quatro rodovias localizadas no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, no presente trabalho observou-se o trânsito de máquinas agrícolas na estrada de terra paralela à SCP-242. Entre ambas está a faixa de vegetação de 20 a 55 m de largura, considerando a vegetação nativa



do interior da propriedade contínua à vegetação da margem da estrada analisada por esses autores. Segundo Costa et al. (2019), tal situação aumenta a ação do vento, luminosidade, redução de umidade no solo, importantes fatores que ocasionam a mortalidade de espécies arbóreas, além da compactação do solo pelo trânsito de veículos e os incêndios.



Figura 2. Imagens da vegetação adjacente à SCP-242 em 2013 (A), 2014 (B) e 2020 (C), as linhas tracejadas amarelas indicam a área de estudo.

No levantamento preliminar das espécies arbóreas identificadas na margem da estrada SCP-242 realizado no presente estudo foram reconhecidas 21 morfoespécies das quais 15 foram identificadas até o momento e estão indicadas na Tabela 1. Dentre as espécies identificadas, apenas uma espécie ocorre exclusivamente em Mata Atlântica, que contempla a Floresta Estacional Semidecidual (*Croton floribundus* Spreng.), e duas ocorrem exclusivamente em Cerrado (*Dimorphandra mollis* Benth. e *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze), sendo as demais espécies comuns à Mata Atlântica e ao Cerrado, de

acordo com a Flora do Brasil 2020 (2021). Apesar do IBGE (2021a) indicar que apenas parte do fragmento caracteriza-se como Cerrado, espécies desse domínio foram encontradas no restante da área de estudo. Esses fatos sugerem, assim, que o fragmento é uma transição entre esses dois domínios. Segundo Cavassan (2013), entre fragmentos de cerradão e floresta estacional semidecidual, é comum encontrar áreas de transição onde, além de representantes dos dois tipos de vegetação, destacam-se várias espécies, dentre elas *Copaifera langsdorffii* Desf., e *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand, ambas reconhecidas no presente estudo.

Tabela 1: Lista de espécies da margem da estrada SCP-242. CE: Cerrado; MA: Mata Atlântica.

Família	Espécie	Ocorrência
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	CE, MA
Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	CE, MA
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	CE, MA
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	MA
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	CE, MA
	<i>Copaifera langsdorffii</i> (Hayne) Kuntze	CE, MA
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	CE
	<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	CE, MA
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	CE, MA
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	CE, MA
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	CE, MA
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	CE, MA
Rubiaceae	<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	CE
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	CE, MA
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	CE, MA

Nos estudos de Costa et al. (2019) e Vasconcelos (2012), ambos em Cerrado *sensu stricto* às margens de estradas com queimadas frequentes, houve a presença de sete das 15 espécies aqui reconhecidas. Tanto o estudo de Silva et al. (2005) em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual dois anos após incêndio, como o estudo de Rios, Sousa-Silva e Malaquias (2018) em fragmento de Cerrado *sensu stricto* 18 anos depois do incêndio, reconheceram 10 das 15 espécies aqui apresentadas. No estudo de Xavier et al. (2011), em fragmento de Floresta Ombrófila Aberta após 90 dias do incêndio, assim como no estudo de Costa (2014), em fragmentos florestais de Mata Atlântica a 14 e 25 anos após incêndio, foram reconhecidas espécies em comum com o presente estudo que



sobreviveram ao incêndio, como *Protium heptaphyllum* (Aubl.), *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. Marchand., *Didymopanax morototoni* (Aubl.) Decne. & Planch. e *Casearia sylvestris* Sw.

Segundo Rios, Sousa-Silva e Malaquias (2018), a presença do fogo pode eliminar algumas espécies sensíveis e beneficiar outras mais resistentes a ele, diminuindo a diversidade e densidade de espécies lenhosas. De acordo com o tipo de vegetação, frequência e duração dos incêndios, as respostas das plantas variam, a exemplo do Cerrado, onde há espécies que resistem ou são beneficiadas pelo fogo, enquanto que na floresta as espécies não são adaptadas à presença do fogo e os efeitos das queimadas são mais destrutivos (Xavier et al., 2011), principalmente em indivíduos de menor porte (Silva et al., 2005). Conforme já citado anteriormente, as espécies aqui identificadas já foram citadas por outros autores como sendo resistente à presença do fogo, endossando os dados aqui apresentados.

Entretanto, incêndios frequentes nas margens de estradas afetam negativamente o ecossistema quanto ao estoque de nutrientes (Rocha e Vale, 2017) e são um dos fatores que selecionam as espécies de acordo com a espessura do súber e capacidade de rebrota, sendo que as espécies de súber mais fino têm menor resistência ao fogo (Vasconcelos, 2012). Dentre as espécies que ocorrem em ambos os domínios, destaca-se *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand, a qual não possui súber espesso como *Aspidosperma cylindrocarpon* Müll.Arg. ou *Copaifera langsdorffii* (Hayne) Kuntze, por outro lado vem mostrando sua resistência ao fogo. Segundo Lorenzi (1992) e Lima e Pirani (2005), *P. heptaphyllum* ocorre em todo o Brasil em terrenos arenosos úmidos e secos, tem ampla distribuição e diversidade de habitats, possui a maior variabilidade morfológica do gênero, o que pode estar colaborando com sua sobrevivência.

Houve a presença de indivíduos arbóreos sobreviventes tanto em pequenos aglomerados como dispersos e isolados. Assim como comenta Silva et al. (2005) sobre a vegetação pós fogo, na área de estudo houve rebrotas nos troncos e raízes e a germinação das sementes presentes no solo antes dos incêndios. Embora não incluídos na listagem preliminar, é possível relatar a presença de plântulas de diferentes morfoespécies ao longo da área de estudo. Por outro lado, Vasconcelos (2012) menciona que os incêndios matam

as plântulas e favorecem a presença de gramíneas invasoras, a exemplo do capim presente em toda a extensão da área de estudo com altura de até 1,5 m. Esse fato é endossado pelas observações de Sousa et al. (2009), que relatam a invasão de plantas exóticas atingirem até 100 m de distância da estrada. Logo, as plântulas enfrentam a competição por recursos para seu crescimento, enquanto há a possibilidade de morrerem nos próximos incêndios que ocorrerem no local, diminuindo ainda mais as chances de sobreviverem.

Mesmo que os juvenis arbóreos e as espécies identificadas no presente estudo tenham resistido às queimadas, assim como menciona Costa et al. (2019), queimadas constantes parecem ser prejudiciais à maioria das espécies a longo prazo sendo determinantes à mortalidade, já que as rebrotas podem não possibilitar sua sobrevivência a incêndios em curtos espaços de tempo. Tal situação foi identificada no presente estudo, pois foram localizados indivíduos arbóreos com a parte aérea morta, assim como seus numerosos brotos nas bases do tronco. Além disso, há o aumento da quantidade de perfilhos por indivíduo que tiveram a parte aérea morta pela ação do fogo, assim como modificação na composição florística e na estrutura da vegetação, alterando-a para uma fisionomia mais aberta (CARDOSO et al., 2009; COSTA et al., 2019; XAVIER et al., 2011). Nos primeiros 200 m onde houve a queimada mais recente no fragmento adjacente à vegetação analisada no presente estudo, foram identificados apenas cinco indivíduos arbóreos com a copa viva. O capim preencheu quase toda a área queimada, não sendo possível reconhecer indivíduos arbóreos sobreviventes no interior do fragmento.

A área estudada no presente trabalho corresponde a quase um terço da extensão da SCP-242 e foram identificados, até o momento, apenas parte dos indivíduos arbóreos presentes, logo, há a possibilidade de mais espécies serem reconhecidas. As margens de estradas podem colaborar com a conservação da vegetação nativa (VASCONCELOS, 2012) atuando inclusive como corredores ecológicos entre fragmentos maiores. Mas, com a expansão das atividades humanas, a frequência de incêndios aumentou (Cardoso et al., 2009), ameaçando esses fragmentos. O mês de março de 2021 foi o segundo mais seco dos últimos 13 anos de medição do município ficando atrás somente de março de 2018 por 5 mm de diferença, e há previsão de chuvas abaixo da média histórica do município nos meses seguintes (comunicação pessoal com a Estação de Tratamento de Água David);



tal situação favorecerá novos incêndios na área de estudo. Portanto, é fundamental dar continuidade a estudos nesse local, a fim de obter mais informações que colaborem para o entendimento da vegetação das margens das estradas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As espécies identificadas até o momento no presente trabalho já foram listadas para áreas com presença de fogo em fragmentos florestais ou margem de estradas, indicando que sejam adaptadas às condições ambientais da área de estudo. Os resultados aqui apresentados refletem uma análise preliminar do local, sendo que está em andamento a coleta de dados em todo o fragmento, a fim de compreender a importância ecológica deste fragmento à conservação da biodiversidade local, assim como há todo o restante da estrada para verificar a presença ou não de outras espécies e seus regenerantes, indicando o quanto da vegetação nativa da margem da estrada se manterá ao longo dos anos com as frequentes queimadas.

AGRADECIMENTOS

À Prefeitura Municipal de Santa Cruz das Palmeiras pelo apoio e fornecimento de dados.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, E. et al. MUDANÇAS FITOSSIONÔMICAS NO CERRADO: 18 ANOS DE SUCESSÃO ECOLÓGICA NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO PANGA, UBERLÂNDIA –MG. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 10, n. 32, p. 254-268, dez. 2009.

CAVASSAN, O. BAURU: TERRA DE CERRADO OU FLORESTA?. **Ciência Geográfica**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 46-54, jan./dez. 2013.

CERQUEIRA, R. BRANT, A.; NASCIMENTO, M. T.; PARDINI, R. Fragmentos: alguns conceitos. In: Ministério do Meio Ambiente. **Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente - MMA, 2003. 509 p.

COSTA, J. P. et al. Estrutura e diversidade de trechos de Cerrado *sensu stricto* às margens de rodovias no estado de Minas Gerais. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 2, p. 698-714, abr./jun. 2019.

COSTA, M. B. **Sucessão ecológica pós-fogo em fragmentos de Mata Atlântica sobre tabuleiros costeiros no sudeste do Brasil**. 2014. 111 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) – Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2014.

DATAGEO. **Visualizador de Mapas**. Apresenta a Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo - IDEA-SP. Disponível em: <<https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: 05 abr. 2021. (pontos das queimadas)

DURIGAN, G. et al. Fanerógamas. In: RODRIGUES, R. R. et al. (Eds.). **Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; Instituto de Botânica; Fapesp, 2008., p. 104-109.

Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 23 jun. 2021

IBGE. **Atlas Nacional do Brasil**: Distribuição de queimadas e incêndios florestais. 2010. ESCALA : 1 : 15.000.000. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>>. Acesso em: 05 abr. 2021. (mapa das queimadas)

IBGE: banco de dados. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 07 abr. 2021a.

IBGE: banco de dados. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/10872-vegetacao.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 07 abr. 2021b.

INPE: banco de dados. Disponível em: <<https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas#exportar-dados>>. Acesso em: 05 abr. 2021. (pontos das queimadas)

INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ; SECRETARIA DA AGRICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO; INSTITUTO AGRONÔMICO. **Santa Cruz das Palmeiras**. 1962. 1 fot., color. 85 cm x 110 cm.

KRONKA, F. J. N. et al. **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; Instituto Florestal; Biota Fapesp; Imprensa Oficial, 2005. 200 p.

LIMA, L. R.; PIRANI, J. R. BURSERACEAE. IN: WANDERLEY, M. G. L. et al. (coord). **FLORA FANEROGÂMICA DO ESTADO DE SÃO PAULO**. v. 4. São Paulo: FAPESP-RIMA, 2005. p. 163-168.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas



do Brasil. v. 1. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1992. 385 p.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v. 403, p. 852-858, 2000.

NALON, M. A.; MATTOS, I. F. A.; FRANCO, G. A. D. C. Meio físico e aspectos da fragmentação da vegetação. In: RODRIGUES, R. R. et al. (Eds.). **Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; Instituto de Botânica; Fapesp., 2008. p. 15-21.

OLIVEIRA, C. P. et al. Análise da evolução das estradas no módulo IV da Flota/AP, Amapá-Brasil dos anos de 1985 a 2008. In: XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 25 a 29 de abril de 2015, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2015, INPE, p. 6838-6844.

RIOS, M. N. S.; SOUSA-SILVA, J. C.; MALAQUIAS, J. V. MUDANÇAS PÓS-FOGO NA FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBÓREO-ARBUSTIVA DE UM CERRADO SENTIDO RESTRITO EM PLANALTINA, DF. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 469-482, abr./ jun. 2018.

ROCHA, A. A. M., VALE, V. S. DIVERSIDADE ALFA E BETA DE COMUNIDADES VEGETAIS DE CERRADO REMANESCENTES NAS BEIRAS DE ESTRADAS DAS MARGENS DE RODOVIAS. **Gestão, Tecnologia e Ciências**, v.6, n.13, p.1-12, 2017.

SARTORI, R. A.; CARVALHO, D. A.; BERG, E. V. D. Caracterização florística e fitossociológica do estrato arbóreo de um fragmento de Mata Atlântica, no município de Socorro, SP. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 897-899, jul. 2007.

SICAR: banco de dados. Disponível em:

<<https://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads?sigla=SP>>. Acesso em: 02 abr. 2021. (propriedades rurais)

SILVA, V. F. et al. Impacto do fogo no componente arbóreo de uma floresta estacional semidecídua no município de Ibituruna, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, vol. 19, n. 4, p. 701-716. 2005.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, Período 2015-2016**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, INPE, 2017. 69 p.

SOUSA, C. O. M. et al. O papel das estradas na conservação da vegetação nativa no Estado de São Paulo. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 25-30 abril 2009, Natal. **Anais...** Natal, 2009, INPE, p. 3087-3094.

VASCONCELOS, P. B. **O PAPEL DAS BEIRAS DE ESTRADAS NA CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE VEGETAL DO CERRADO**. 2012. 41 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.

XAVIER, K. R. F. et al. Impactos pós-fogo na regeneração natural em um fragmento de floresta ombrófila aberta no município de Areia, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 9, n. 3, p. 257-264, jul./set. 2011.