



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

sid.inpe.br/mtc-m21d/2024/02.27.18.44-RPQ

**VERIFICAÇÃO DE CAMPO DAS ÁREAS MAPEADAS
COMO CAMPO CERRADO NO VALE DO PARAÍBA
PAULISTA - PARTICIPAÇÃO NO PROJETO
BIOTACAMPOS**

Silvana Amaral
Natália Macedo Ivanauskas
Giselda Durigan
Regina Tomoko Shirasuna
Simey Thury Fisch

Relatório Técnico das atividades de campo realizadas nos dias 12 e 13 de abril de 2023, em colaboração com o Projeto Campos naturais do Estado de São Paulo: diagnóstico, manejo e conservação (Biota Campos, FAPESP).

URL do documento original:

<<http://urlib.net/8JMKD3MGP3W34T/4AQTD9P>>

INPE
São José dos Campos
2024

PUBLICADO POR:

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Coordenação de Ensino, Pesquisa e Extensão (COEPE)
Divisão de Biblioteca (DIBIB)
CEP 12.227-010
São José dos Campos - SP - Brasil
Tel.:(012) 3208-6923/7348
E-mail: pubtc@inpe.br

CONSELHO DE EDITORAÇÃO E PRESERVAÇÃO DA PRODUÇÃO INTELLECTUAL DO INPE - CEPPII (PORTARIA Nº 176/2018/SEI-INPE):

Presidente:

Dra. Marley Cavalcante de Lima Moscati - Coordenação-Geral de Ciências da Terra (CGCT)

Membros:

Dra. Ieda Del Arco Sanches - Conselho de Pós-Graduação (CPG)
Dr. Evandro Marconi Rocco - Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais (CGCE)
Dr. Rafael Duarte Coelho dos Santos - Coordenação-Geral de Infraestrutura e Pesquisas Aplicadas (CGIP)
Simone Angélica Del Ducca Barbedo - Divisão de Biblioteca (DIBIB)

BIBLIOTECA DIGITAL:

Dr. Gerald Jean Francis Banon
Clayton Martins Pereira - Divisão de Biblioteca (DIBIB)

REVISÃO E NORMALIZAÇÃO DOCUMENTÁRIA:

Simone Angélica Del Ducca Barbedo - Divisão de Biblioteca (DIBIB)
André Luis Dias Fernandes - Divisão de Biblioteca (DIBIB)

EDITORAÇÃO ELETRÔNICA:

Ivone Martins - Divisão de Biblioteca (DIBIB)
André Luis Dias Fernandes - Divisão de Biblioteca (DIBIB)



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

sid.inpe.br/mtc-m21d/2024/02.27.18.44-RPQ

**VERIFICAÇÃO DE CAMPO DAS ÁREAS MAPEADAS
COMO CAMPO CERRADO NO VALE DO PARAÍBA
PAULISTA - PARTICIPAÇÃO NO PROJETO
BIOTACAMPOS**

Silvana Amaral
Natália Macedo Ivanauskas
Giselda Durigan
Regina Tomoko Shirasuna
Simey Thury Fisch

Relatório Técnico das atividades de campo realizadas nos dias 12 e 13 de abril de 2023, em colaboração com o Projeto Campos naturais do Estado de São Paulo: diagnóstico, manejo e conservação (Biota Campos, FAPESP).

URL do documento original:
<<http://urlib.net/8JMKD3MGP3W34T/4AQTD9P>>

INPE
São José dos Campos
2024



Esta obra foi licenciada sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 3.0 Não Adaptada.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 Unported License.

RESUMO

O Vale do Paraíba, antes da ocupação humana, era parcialmente ocupado por vegetação de Cerrado, dadas as condições de clima estacional e solos ácidos e de baixa fertilidade do fundo do Vale, situado entre duas cadeias montanhosas – a Serra da Mantiqueira e a Serra do Mar, com clima mais chuvoso e cobertas pela Mata Atlântica. Palco dos diversos ciclos econômicos baseados em agricultura, pecuária e, mais recentemente, silvicultura, o Vale teve sua vegetação natural praticamente dizimada, restando poucos remanescentes, cuja área exata ainda é desconhecida. Quantificar essas áreas quando a vegetação é campestre é ainda mais difícil do que quando preservam vegetação arbórea, dadas as limitações tecnológicas da interpretação de imagens de sensoriamento remoto para diferenciar as gramíneas exóticas das plantas rasteiras nativas. Mapeamento recente apontou a existência de 39 fragmentos provavelmente ocupados por campo cerrado no Vale do Paraíba. A expedição aqui reportada foi realizada no âmbito do projeto temático Fapesp “*Campos naturais do Estado de São Paulo: diagnóstico, manejo e conservação*” (Biota Campos, FAPESP, coordenado pelo Instituto de Pesquisas Ambientais - PA), com a colaboração de pesquisadores de instituições da região (INPE e UNITAU). A expedição teve como objetivo verificar em campo a vegetação desses remanescentes, contribuindo para um dos objetivos do projeto. Visitamos 28 desses remanescentes e constatamos que apenas três deles ainda preservam vegetação campestre nativa. Os três fragmentos, que totalizam apenas 24 ha, encontram-se sob forte ameaça pela expansão urbana e de infraestrutura e por gramíneas invasoras. A elevada biodiversidade (140 espécies amostradas) e a presença de espécies vegetais ameaçadas de extinção (5 ameaçadas e 2 quase ameaçadas) elevam a necessidade de manejo conservacionista dessas áreas a um patamar de extrema urgência e prioridade. Adicionalmente, apontam para oportunidade única de valorização dessas áreas, seja pela criação de Unidades de Conservação, ou pela simples destinação dessas áreas para uso público (contemplação), educação ambiental e pesquisa científica. Essas raras áreas íntegras de campo natural remanescente podem ainda funcionar como fontes de propágulos para a restauração de vegetação campestre em áreas que tenham sido degradadas na região ou para a conservação *ex situ* das espécies ameaçadas.

Palavras-chave: Cerrado. Fitogeografia. Fisionomias campestres. Vale do Paraíba.

GROUND TRUTH OF AREAS MAPPED AS CERRADO GRASSLAND IN THE PARAÍBA VALLEY IN THE STATE OF SÃO PAULO

ABSTRACT

The Paraíba Valley, before human occupation, was partially occupied by Cerrado vegetation, given the seasonal climate conditions and acidic, low-fertility soils at the bottom of the Valley, located between two mountain ranges – Serra da Mantiqueira and Serra do Mar, with a wetter climate and covered by the Atlantic Forest. The scenario of various economic cycles based on agriculture, livestock and, more recently, forestry, the Valley had its natural vegetation practically decimated, with a few fragmented remnants, whose total cover is still unknown. Quantifying these remnants when the vegetation is grassland is even more difficult than when they preserve arboreal vegetation, given the technological limitations of interpreting remote sensing images to differentiate exotic grasses from the native plants of the ground layer. Recent mapping showed the existence of 39 fragments probably occupied by Cerrado grasslands in the Paraíba Valley. The expedition reported here was carried out within the scope of the Fapesp thematic project “Natural grasslands of the State of São Paulo: diagnosis, management and conservation” (Biota Campos, FAPESP, coordinated by IPA), with the collaboration of researchers from institutions in the region (INPE and UNITAU). The expedition aimed to verify the vegetation of these remnants in the field, contributing to one of the project's objectives. We visited 28 of these remnants and found that only three of them still preserve native grassland vegetation. The three fragments, totaling 24 ha, are under strong threat from urban and infrastructure expansion and invasive grasses. The high plant diversity (140 species sampled) and the presence of plant species threatened with extinction (5 threatened and 2 almost threatened) raise the need for conservation management of these areas to a level of extreme urgency and priority. In addition, points to a unique opportunity to recognize the value of these areas, whether through the creation of Conservation Units, or by the simple adaptation of these areas for public use (contemplation), environmental education, scientific research. These rare patches of native grasslands can be also propagule sources for the restoration of Cerrado grasslands that have been degraded in the region or for *ex situ* conservation of the threatened species.

Keywords: Cerrado. Phytogeography. Open savanna. Grasslands. Paraíba Valley.

LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
Figura 2.1 – Área de estudo no Vale do Paraíba Paulista, polígonos inicialmente mapeados como Campo Cerrado (polígonos vermelhos), e os trajetos percorridos em campo (linhas cinza e rosa).....	5
Figura 3.1 – Registros fotográficos de Campo Cerrado. Destaque para o estrato rasteiro contínuo, dominado por gramíneas nativas.....	7
Figura 3.2 – Registros fotográficos de Savana Secundária. Destaque para o estrato rasteiro contínuo, dominado por gramíneas exóticas.....	13
Figura 3.3 – Registros fotográficos das áreas de Pastagem.....	15

LISTA DE TABELAS

	<u>Pág.</u>
Tabela 3.1 – Referência e localização dos polígonos mapeados e identificados <i>in loco</i> como Campo Cerrado.....	6
Tabela 3.2 – Lista de espécies nativas observadas nos polígonos remanescentes de campo cerrado em São José dos Campos.	8
Tabela 3.3 – Polígonos mapeados como Campo Cerrado e identificados em campo como Savana Secundária.....	12
Tabela 3.4 – Polígonos mapeados como Campo Cerrado e identificados em campo como pastagens dominadas por gramíneas exóticas.....	14

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 MATERIAIS E MÉTODOS	4
3 RESULTADOS	6
3.1 Campo Cerrado	6
3.2 Savana Secundária	11
3.3 Pastagem.....	13
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES DE MANEJO	16
4.1 Campo Cerrado natural	16
4.1.1. Polígono 6 (Gasoduto):	18
4.1.2. Polígono 10 (CAEB)	18
4.1.3. Polígono 7 (CTA).....	19
4.2 Savanas secundárias.....	19
4.3 Pastagens.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1 INTRODUÇÃO

Entre os biomas brasileiros, o Cerrado é o que vem sofrendo as mais altas taxas de conversão para outros usos da terra (Beuchle et al., 2015). Até 2019, 91,6 milhões de hectares (46%) das áreas ocupadas por vegetação nativa do Cerrado haviam sido desmatados para dar lugar a pastagens (31%), soja (9%), cana-de-açúcar (2%), silvicultura (2%) e outras culturas (2%), segundo os dados disponíveis na plataforma MapBiomas (2020 O Cerrado é o Bioma que mais perdeu vegetação nativa entre 1985-2022 (25% da vegetação existente, MapBiomas, 2023).

No estado de São Paulo, foram convertidos, em menos de 50 anos, mais de 93% da área que era ocupada por esse tipo de vegetação quando do primeiro mapeamento, realizado a partir de fotografias aéreas de 1962 (Borgonovi & Chiarini, 1965). Naquela época, as fisionomias eram assim distribuídas no estado: 724.900 ha de cerradão, 2.668.000 ha de cerrado stricto sensu e 458.600 ha de campo, correspondendo, respectivamente, a 2,9, 10,8 e 1,7% da área do Estado. Atualmente, a área total dos remanescentes de Cerrado em SP é de 217.513 ha, correspondente a irrisórios 0.87% do território (Nalon et al., 2022), estando esses ecossistemas ainda ameaçados pela expansão urbana, obras de infraestrutura e avanço da agropecuária (Durigan et al., 2007). Além disso, a política equivocada de proteção do Cerrado contra o fogo no estado de SP levou ao rápido adensamento das fisionomias abertas (Durigan & Ratter, 2006), de modo que o cerradão, que ocupava apenas 2,9% da área total do bioma em 1962, hoje ocupa a maior parte dos remanescentes, com a perda previsível da maior parte da sua diversidade de plantas endêmicas (Abreu et al., 2017). Os remanescentes de Cerrado passaram a ser rigorosamente protegidos pela Lei Estadual nº 13.550, de 02 de junho de 2009, mas ainda são objeto de conversão em casos excepcionais admitidos pela lei, mediante licenciamento e compensação ambiental.

No Vale do Paraíba, a conversão de ecossistemas naturais para diferentes tipos de agricultura antecipou-se em relação ao restante do Estado, alternando-se de acordo com os ciclos econômicos da história do Brasil. O Cerrado

ocupava o fundo do Vale do rio Paraíba do Sul, região de solos inaptos para cultivo, dada a baixa fertilidade e o clima estacional, com estação seca prolongada, enquanto nas florestas das cadeias montanhosas vizinhas as secas são de curta duração ou ausentes. Depois de séculos de cultivo agrícola, exaurida a fertilidade do solo, as áreas desmatadas do Vale e, com elas, os remanescentes de Cerrado, foram convertidos em pastagens com gramíneas exóticas, predominantemente do gênero *Urochloa* (popularmente conhecidas como braquiárias), que vieram a se tornar a ameaça mais agressiva e silenciosa aos ecossistemas naturais, expulsando a vegetação nativa do Cerrado, especialmente as plantas pequenas.

Em uma região na qual a cidade mais importante se chama São José dos Campos, é de se supor que extensas porções de terra fossem outrora cobertas por campos naturais, nunca mapeados, mas que foram visitados por grandes naturalistas que registraram parte da sua flora e descreveram essas paisagens (Reis et al., 2004). Mas os remanescentes de Cerrado do Vale do Paraíba foram dizimados antes de serem verdadeiramente conhecidos, apesar da sua peculiaridade. Um estudo da fitogeografia do cerrado paulista (Durigan et al. 2003) demonstrou que, no contexto da flora do estado, o Vale do Paraíba possui um conjunto de espécies exclusivo daquela região, que torna sua flora única em relação aos demais remanescentes de Cerrado no estado. Mas, apesar da sua peculiaridade e da indicação dos remanescentes de Cerrado do Vale do Paraíba como prioritários para conservação em escala estadual (Workshop..., 1995) e federal (Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação do Cerrado – MMA, 1999), nenhuma ação concreta foi realizada na região para atingir esse objetivo.

O que resta de Cerrado no Vale do Paraíba são fragmentos, que somam 1,424 ha e correspondem a apenas 5% do total de vegetação nativa preservada no estado (Nalon et al., 2022), evidenciando forte desequilíbrio ou descaso com a conservação do bioma em relação à Mata Atlântica. Para agravar a situação, os mapas existentes da vegetação remanescente de Cerrado em geral geralmente omitem as fisionomias abertas que tenham menos de 50% de cobertura arbórea (Beuchle et al., 2015). Assim, esses tipos de vegetação

acabam negligenciados nos mapas, na legislação, na conservação e até na ciência (Pilon et al., 2017). Em estudo recente, baseado em modelagem, incluindo as fisionomias abertas, foi estimada a soma de 3153.35 ha de vegetação nativa de Cerrado no Vale do Paraíba (Cima et al., 2023). Esse estudo mapeou 955.85 ha de campos, distribuídos em 39 fragmentos na região.

O presente relatório refere-se à verificação em campo da vegetação existente nesses fragmentos de vegetação campestre (Cima et al., 2023), dentro das atividades previstas para atingir os objetivos do projeto temático “Campos naturais do Estado de São Paulo: diagnóstico, manejo e conservação”, em desenvolvimento no âmbito do Programa Biota, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP). O projeto como um todo trata de diferentes tipos de campos (campos de altitude, campos úmidos e campos de cerrado), em todas as regiões do Estado de SP, visando incluir os remanescentes nos mapas da cobertura de vegetação nativa do Estado de SP, caracterizar a sua flora e fauna e elucidar os fatores ambientais e de histórico de fogo envolvidos na ocorrência e na manutenção desses campos.

Neste relatório são apresentados os resultados obtidos nessa verificação em campo da existência de campos naturais e, adicionalmente, é apresentada a lista de espécies vegetais registradas nos únicos três fragmentos, entre os 28 visitados, que, efetivamente, continham vegetação campestre nativa. Considerando que a conservação desses raros remanescentes depende de intervenções de manejo, apresentamos, ao final do relatório, algumas recomendações para nortear as ações.

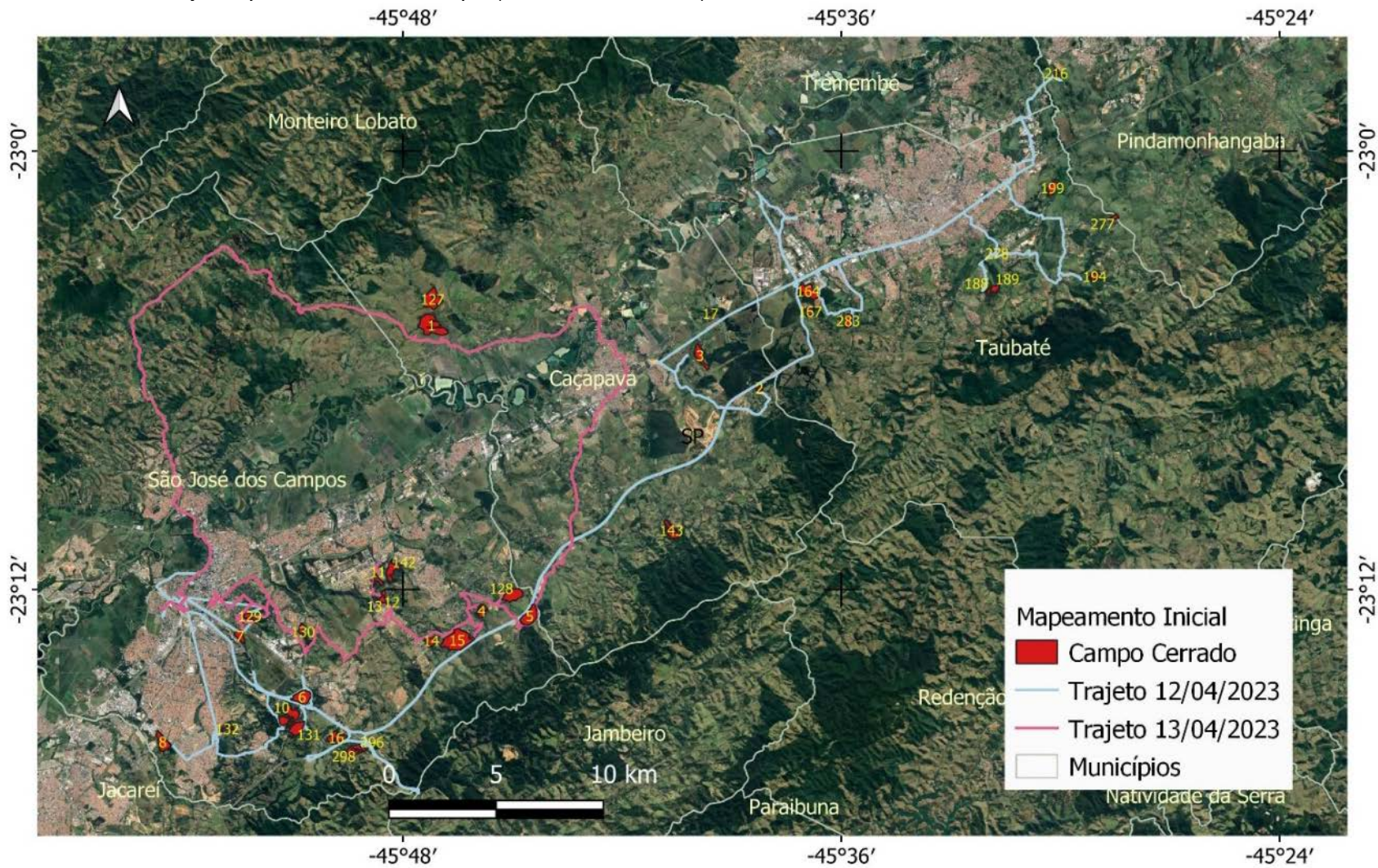
2 MATERIAIS E MÉTODOS

A expedição foi realizada nos dias 12 e 13 de abril de 2023, quando foram verificados os polígonos inicialmente mapeados como áreas de campo cerrado por Cima et al. (2023), seguindo a classificação de Coutinho (1978). A área de estudo corresponde ao Vale do Paraíba Paulista, compreendendo a região entre Jacareí e Pindamonhangaba, apresentada na Figura 2.1, juntamente com os trajetos percorridos.

Dos 39 polígonos mapeados como Campo Cerrado, 28 foram verificados in loco nesta expedição. Para cada polígono (a numeração baseia-se na que foi utilizada por Cima et al. 2023), fez-se a identificação da classe atual de cobertura e quando possível, de uso da terra, a saber: campo cerrado, savana secundária, pastagem (pasto limpo/pasto sujo/ com regeneração de Mata Atlântica).

Para a realização do levantamento florístico utilizou-se do método de “caminhamento” (Filgueiras et al., 1994), e a técnica de Mori et al. (1985). Para a identificação, foi utilizada bibliografia especializada, comparação com exsicatas existentes em herbários ou ainda consulta a especialistas. Após a identificação, o material testemunho foi incorporado ao Herbário Dom Bento Pickel (SPSF) e no Herbário Maria Eneyda P. K. Fidalgo (SP), ambos pertencentes ao Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA).

Figura 2.1 – Área de estudo no Vale do Paraíba Paulista, polígonos inicialmente mapeados como Campo Cerrado (polígonos vermelhos), e os trajetos percorridos em campo (linhas cinza e rosa).



3 RESULTADOS

Dos 39 polígonos mapeados como Campo Cerrado, 28 foram verificados *in loco*, sendo que apenas três continham vegetação classificada efetivamente como Campo Cerrado. Nos demais polígonos, a vegetação rasteira, formada por gramíneas nativas, ervas, subarbustos e arbustos, é inexistente, tendo sido substituída, na maioria das vezes, por gramíneas exóticas invasoras, acompanhadas ou não por ervas e arbustos ruderais. Apresenta-se, a seguir, a descrição das classes, acompanhada da identificação e documentação fotográfica dos pontos inventariados. Apresentam-se a seguir a descrição das classes, os polígonos inventariados com sua respectiva identificação e documentação fotográfica.

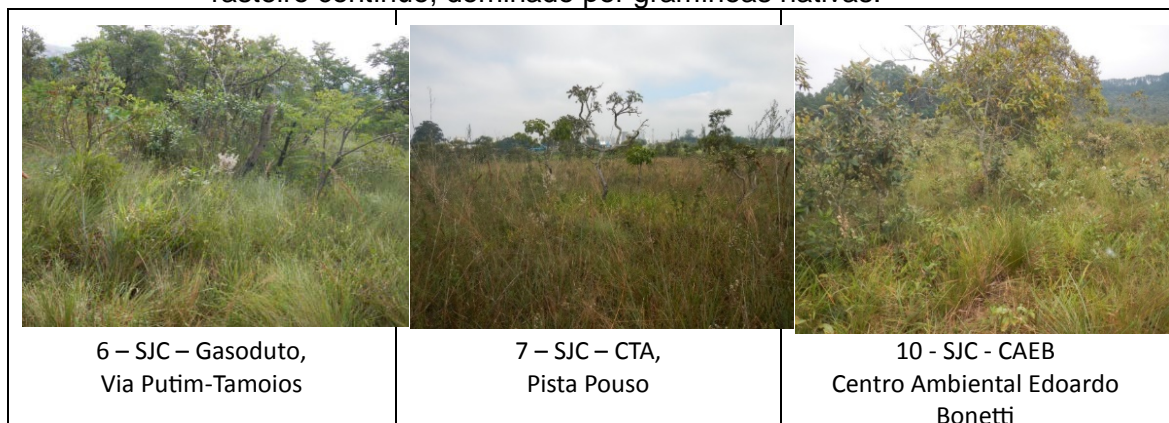
3.1 Campo Cerrado

Os polígonos categorizados como Campo Cerrado correspondem às áreas que apresentam fisionomia, estrutura e composição de espécies de Campo Cerrado natural e íntegro. Especificamente, o estrato herbáceo é praticamente contínuo, formado por plantas nativas em alta diversidade, predominantemente gramínoides. Apenas três polígonos, todos localizados no município de São José dos Campos, foram classificados como Campo Cerrado, conforme apresentado na Tabela 3.1, onde encontram-se a localização, área, perímetro e as coordenadas geográficas referentes ao centro do polígono. A Figura 3.1 apresenta exemplos de registros fotográficos, para os polígonos 6 (área cortada pelo Gasoduto, via Putim-Tamoios), 7 (cabeceira da pista de pouso no CTA), e 10 (Centro Ambiental Edoardo Bonetti - CAEB).

Tabela 3.1 – Referência e localização dos polígonos mapeados e identificados *in loco* como Campo Cerrado.

Classe	ID	Município referência	Área (ha)	Perímetro (m)	Latitude	Longitude
Campo Cerrado	6	São José dos Campos Via Putim-Tamoios	5,34	1258,60	-23,24950	-45,84641
Campo Cerrado	7	São José dos Campos CTA – Pista Pouso	11,96	1563,11	-23,221	-45,874
Campo Cerrado	10	São José dos Campos C.Amb Eduardo Bonetti (CAEB)	6,77	1966,99	-23,257	-45,85

Figura 3.1 – Registros fotográficos de Campo Cerrado. Destaque para o estrato rasteiro contínuo, dominado por gramíneas nativas.



A lista de espécies vegetais registradas nesses polígonos encontra-se na Tabela 3.2. No total, registramos 140 espécies vegetais, sendo 72 no polígono 6 (Gasoduto), 86 no polígono 10 (CAEB) e 68 no polígono 7 (CTA). Do total, apenas 21% das espécies (30) foram comuns às três áreas, e 59% das espécies (82) ocorreram em um único local, o que comprova a singularidade destes remanescentes.

Para cada espécie registrada, apresentamos a avaliação segundo o risco de extinção. Nenhuma espécie é considerada ameaçada globalmente, mas é bastante provável que as espécies de Cerrado ainda não tenham sido avaliadas nessa escala. Em escala nacional, 84% das espécies listadas (118 espécies) ainda não foram avaliadas quanto ao risco de extinção e, em escala estadual, essa informação não se encontra disponível. Portanto, certamente as espécies em risco de extinção encontram-se subestimadas. Apesar dessa lacuna científica, ainda encontramos cinco espécies ameaçadas e duas quase ameaçadas (Tabela 3.2) no Campo Cerrado da região de São José dos Campos.

Destaque absoluto deve ser dado à ocorrência do capim-branco *Arthropogon xerachne*, a única espécie na categoria “criticamente ameaçada”, que foi observada com populações relativamente grandes nos polígonos 6 e 10. Esta espécie tem a peculiaridade de, usualmente, só florescer após queima. Já *Turnera hilaireana* foi considerada presumivelmente extinta no estado de São Paulo (São Paulo, 2004), mas na revisão mais recente foi enquadrada na

categoria em perigo de extinção (São Paulo, 2016), embora não seja considerada ameaçada em escala nacional. *Schizachyrium tenerum* também se encontra em perigo de extinção no estado de São Paulo, mas a espécie ainda não foi avaliada em escala nacional. Populações ameaçadas somente em escala estadual são relevantes porque representam populações que podem ser extintas localmente, com consequente redução da extensão de ocorrência natural da espécie, sendo este um dos principais critérios para a avaliação de risco de extinção. Ou seja, a extinção da espécie em São Paulo pode aumentar o risco de extinção em escala nacional.

Tabela 3.2 – Lista de espécies nativas observadas nos polígonos remanescentes de campo cerrado em São José dos Campos. Em negrito, espécies em risco de extinção (RE) em escala estadual – SP (SMA, 2016) ou nacional – BR (CNCFlora, 2023). NE - não avaliada; LC - pouco preocupante; DD - dados deficientes; NT - Quase ameaçada; EN - Em perigo; VU – Vulnerável; CR - criticamente ameaçada. Polígono: 10 – CAEB – JCCI, 6 - Gasoduto JCD, 7 - CTA-C. Entre colchetes, coletor e número de coleta da espécie indeterminada.

Família	Espécie	RE		Polígono		
		SP	BR	10	6	7
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.		LC	x	x	
Araliaceae	Araliaceae		NE		x	
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth		NE			x
Asteraceae	<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze		NE	x		
Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.		NE			x
Asteraceae	Asteraceae		NE	x		
Asteraceae	<i>Aspilia foliacea</i> (Spreng.) Baker		NE	x		
Asteraceae	Asteraceae		NE			x
Asteraceae	<i>Baccharis crispa</i> Spreng.		NE	x		
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.		NE			x
Asteraceae	<i>Baccharis linearifolia</i> (Lam.) Pers.		NE		x	
Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.1 [Ivanauskas et al. 7580]		NE		x	
Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.2 [Ivanauskas et al. 7581]		NE		x	
Asteraceae	<i>Calea cuneifolia</i> DC.		NE			x
Asteraceae	<i>Chresta sphaerocephala</i> DC.		LC		x	
Asteraceae	Asteraceae		NE			x
Asteraceae	Asteraceae		NE	x	x	x
Asteraceae	<i>Chrysolaena obovata</i> (Less.) Dematt.		NE	x	x	
Asteraceae	<i>Chrysolaena platensis</i> (Spreng.) H.Rob.		NE	x	x	x
Asteraceae	Asteraceae		NE			x
Asteraceae	<i>Elephantopus micropappus</i> Less.		NE	x		
Asteraceae	<i>Lepidaploa balansae</i> (Chodat) H.Rob.		NE			x
Asteraceae	<i>Lessingianthus bardanoides</i> (Less.) H.Rob.		NE	x	x	x

Família	Espécie	RE		Polígono		
		SP	BR	10	6	7
Asteraceae	<i>Lessingianthus brevifolius</i> (Less.) H.Rob.		NE	x	x	
Asteraceae	<i>Lessingianthus elegans</i> (Gardner) H.Rob.		NT			x
Asteraceae	<i>Lessingianthus grandiflorus</i> (Less.) H.Rob.		NT	x	x	
Asteraceae	<i>Mikania micranta</i> Kunth		NE			x
Asteraceae	<i>Moquiniastrum paniculatum</i> (Less.) G. Sancho		NE			x
Asteraceae	Asteraceae		NE			x
Asteraceae	<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason		NE	x	x	
Asteraceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker		NE	x		
Asteraceae	<i>Pterocaulon rugosum</i> (Vahl) Malme		NE	x	x	x
Asteraceae	<i>Solidago chilensis</i> Meyen		NE			x
Asteraceae	<i>Vernonanthura crassa</i> (Vell.) H.Rob.		NE		x	
Asteraceae	<i>Vernonanthura westiniana</i> (Less.) H.Rob.		NE	x		x
Asteraceae	Indeterminada 1 [Ivanauskas et al. 7592]		NE		x	
Asteraceae	Indeterminada 2 [Ivanauskas et al. 7615]		NE			x
Asteraceae	Indeterminada 3 [Ivanauskas et al. 7579]		NE		x	
Bignoniaceae	Bignoniaceae		NE			x
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex de Souza	EN	EN	x		
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.		NE	x	x	x
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos		NE	x	x	x
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) DC.		NE		x	
Bignoniaceae	<i>Zeyheria montana</i> Mart.		LC	x	x	
Celastraceae	<i>Peritassa campestris</i> (Cambess.) A.C. Sm.		NE	x	x	x
Clusiaceae	<i>Kielmeyera grandiflora</i> (Wawra) Saddi		NE			x
Convolvulaceae	Convolvulaceae		NE		x	
Convolvulaceae	Convolvulaceae		NE	x	x	
Convolvulaceae	<i>Evolvulus macroblepharis</i> Mart.		NE	x		
Convolvulaceae	<i>Evolvulus riedelii</i> Meisn.	EN	EN	x		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea argentea</i> Meisn.		DD		x	
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia espelina</i> (Silva Manso) Cogn.		LC	x		
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i> sp 1 [Ivanauskas et al. 7846]		NE	x		
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i> sp 2 [Ivanauskas et al. 7847]		NE	x		
Ebenaceae	<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.		LC	x	x	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum campestre</i> A.St.-Hil.		NE	x	x	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.		NE	x	x	x
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.		NE	x	x	x
Euphorbiaceae	<i>Croton didrichsenii</i> G.L.Webster		NE	x		
Euphorbiaceae	<i>Croton lundianus</i> (Didr.) Müll.Arg.		NE	x		
Fabaceae	<i>Cerradicola decumbens</i> (Benth.) L.P.Queiroz		LC			x
Fabaceae	Fabaceae		NE		x	
Fabaceae	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip		NE			x
Fabaceae	<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene		NE	x	x	x
Fabaceae	Fabaceae		NE		x	

Família	Espécie	RE		Polígono		
		SP	BR	10	6	7
Fabaceae	<i>Clitoria guianensis</i> (Aubl.) Benth.		NE	x	x	x
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.		NE	x	x	x
Fabaceae	<i>Eriosema campestre</i> Benth. var. <i>campestre</i>		NE			x
Fabaceae	<i>Leptolobium elegans</i> Vogel		NE	x	x	
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel		NE		x	x
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i> Vogel		LC			x
Fabaceae	<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.		NE			x
Fabaceae	<i>Senna rugosa</i> (G.Don) H.S.Irwin & Barneby		NE	x	x	x
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville		LC	x	x	x
Fabaceae	<i>Stylosanthes</i> sp. [Ivanauskas et al. 7568]		NE	x		
Fabaceae	<i>Zornia reticulata</i> Sm.		NE	x	x	x
Gentianaceae	Gentianaceae		NE	x		
Lamiaceae	<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.		NE	x	x	x
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis campestris</i> (A.Juss.) Little		NE	x		
Malpighiaceae	Malpighiaceae		NE	x		
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth		LC	x	x	x
Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.		NE			x
Malvaceae	<i>Krapovickasia macrodon</i> (A.DC.) Fryxell		NE	x		
Malvaceae	Malvaceae		NE	x	x	x
Malvaceae	<i>Sida glaziovii</i> K.Schum.		NE	x	x	x
Malvaceae	<i>Waltheria communis</i> A.St.-Hil.		LC			x
Melastomataceae	Melastomataceae		NE	x		
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.		NE	x	x	
Melastomataceae	<i>Miconia ferruginata</i> DC.		NE	x		
Melastomataceae	<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.		NE	x	x	
Melastomataceae	<i>Miconia stenostachya</i> DC.		NE	x	x	x
Menispermaceae	<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.		NE	x	x	x
Myrtaceae	Myrtaceae		LC			x
Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.		NE			x
Myrtaceae	<i>Psidium australe</i> Cambess.		NE	x		x
Myrtaceae	<i>Psidium grandifolium</i> Mart. ex DC.		LC	x	x	x
Nyctaginaceae	<i>Neea theifera</i> Oerst.		NE			x
Ochnaceae	<i>Ouratea floribunda</i> (A.St.-Hil.) Engl.		NE			x
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.		NE	x		
Poaceae	<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth		NE	x	x	x
Poaceae	<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.		NE	x		
Poaceae	<i>Anthaenantia lanata</i> (Kunth) Benth.		NE	x	x	x
Poaceae	<i>Aristida jubata</i> (ARechav.) Herter		NE	x	x	
Poaceae	<i>Aristida megapotamica</i> var. <i>brevipes</i> Henrard		NE	x	x	
Poaceae	<i>Aristida recurvata</i> Kunth		NE	x		
Poaceae	<i>Arthropogon xerachne</i> Ekman	CR	CR	x	x	
Poaceae	<i>Axonopus aureus</i> P. Beauv.		LC	x	x	

Família	Espécie	RE		Polígono		
		SP	BR	10	6	7
Poaceae	<i>Axonopus brasiliensis</i> (Spreng.) Kuhl.		NE	x		
Poaceae	<i>Axonopus marginatus</i> (Trin.) Chase		NE	x	x	x
Poaceae	<i>Axonopus pressus</i> (Nees ex Steud.) Parodi		LC	x	x	x
Poaceae	<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhl.		NE	x		x
Poaceae	<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase		NE	x	x	x
Poaceae	<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze		NE	x		
Poaceae	<i>Eragrostis polytricha</i> Nees		NE	x	x	
Poaceae	<i>Panicum campestre</i> Nees ex Trin.		NE		x	x
Poaceae	<i>Panicum cervicatum</i> Chase		NE			x
Poaceae	<i>Panicum olyroides</i> Kunth var. <i>olyroides</i>		NE			x
Poaceae	Poaceae		NE	x	x	
Poaceae	<i>Paspalum coryphaeum</i> Trin.		NE			x
Poaceae	<i>Paspalum hyalinum</i> Nees ex Trin.		NE	x		
Poaceae	<i>Paspalum pectinatum</i> Nees ex Trin.		NE	x		
Poaceae	<i>Paspalum polyphyllum</i> Nees		NE	x	x	
Poaceae	Poaceae		NE	x	x	x
Poaceae	<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston		NE	x	x	
Poaceae	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees	EN	NE		x	
Poaceae	<i>Trachypogon spicatus</i> (L.f.) Kuntze		NE		x	
Poaceae	<i>Tristachya leiostachya</i> Nees		NE		x	
Rubiaceae	<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.		NE			x
Rubiaceae	Rubiaceae		LC	x		
Rubiaceae	<i>Palicourea rigida</i> Kunth		NE	x	x	
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.		NE	x	x	
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.		NE	x	x	x
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp. [Ivanauskas et al. 7610]		NE			x
Solanaceae	<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.		NE	x		
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.		NE			x
Styracaceae	<i>Styrax camporum</i> Pohl		NE	x	x	x
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.		NE		x	
Turneraceae	<i>Turnera hilaireana</i> Urb.	EN	LC	x		
Verbenaceae	<i>Lippia lupulina</i> Cham.		NE		x	
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis		NE	x		
TOTAL				86	72	68

3.2 Savana Secundária

As informações referentes aos demais polígonos de Cerrado visitados, cuja vegetação não é campo natural, constam na Tabela 3.3. Geralmente, trata-se de savana secundária (Veldman, 2016), um conceito equivalente ao conceito de florestas secundárias, aplicado ao Cerrado. São áreas em que a vegetação

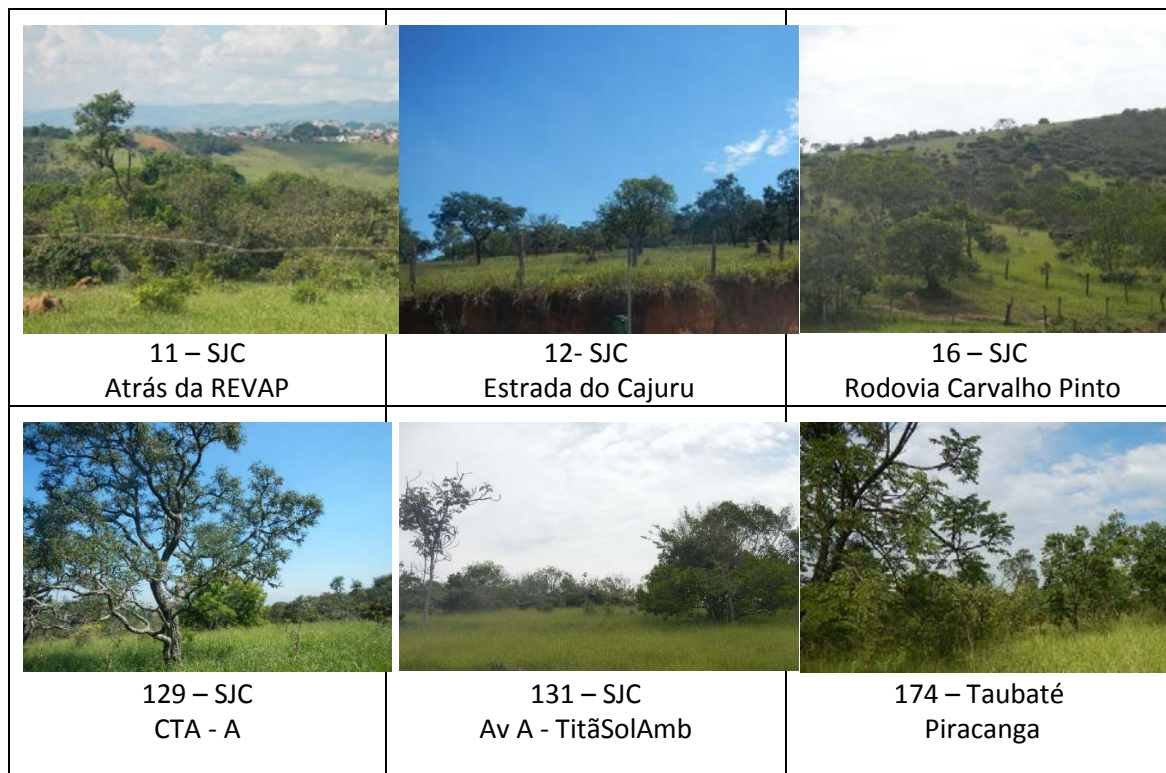
nativa de Cerrado foi convertida para algum uso da terra e, após abandono, as plantas nativas se regeneraram naturalmente, em parte, geralmente apenas espécies arbóreas. O terreno é coberto por gramíneas exóticas, às vezes misturadas com ervas e arbustos ruderais, não mais sustentando a diversidade de espécies nativas de Campo Cerrado.

Oito polígonos foram classificados como Savana Secundária, conforme apresentado na Tabela 3.3, com sua localização, área, perímetro e coordenadas geográficas do centroide dos polígonos. Exemplo de registros fotográficos para as áreas mapeadas encontram-se na Figura 3.2.

Tabela 3.3 – Polígonos mapeados como Campo Cerrado e identificados em campo como Savana Secundária.

Classe	ID	Município referência	Área (ha)	Perímetro (m)	Latitude	Longitude
Savana Secundária	11	São José dos Campos Atrás da REVAP	2,29	658,29	-23,195	-45,812
Savana Secundária	12	São José dos Campos Estr Cajuru (outro lado 13)	4,03	813,98	-23,202	-45,809
Savana Secundária	13	São José dos Campos Estr Cajuru (outro lado 12)	6,72	1020,26	-23,205	-45,809
Savana Secundária	16	São José dos Campos Rodovia Carvalho Pinto	5,66	944,01	-23,268	-45,829
Savana Secundária	129	São José dos Campos CTA_A	3,68	778,40	-23,212	-45,870
Savana Secundária	129	São José dos Campos CTA_B	12,55	1917,00	-23,212	-45,870
Savana Secundária	131	São José dos Campos Av A – Titã Sol Amb	18,94	2675,84	-23,263	-45,848
Savana Secundária	164	Taubaté Piracanga	14,37	2514,61	-23,064	-45,615

Figura 3.2 – Registros fotográficos de Savana Secundária. Destaque para o estrato rasteiro contínuo, dominado por gramíneas exóticas.



3.3 Pastagem

Nessa categoria enquadraremos todos os polígonos em que a vegetação tem o estrato herbáceo dominado por espécies invasoras, podendo apresentar algumas árvores esparsas, mas os elementos arbóreos correspondem a espécies típicas de Mata Atlântica, de modo que não se trata de savana secundária. Dezesesseis polígonos foram classificados como Pastagem, conforme apresentado na Tabela 3.4, onde são apresentados a localização, área, perímetro e coordenadas geográficas do centroide dos polígonos. Exemplo de registros fotográficos para as áreas mapeadas são apresentados na Figura 3.3.

Tabela 3.4 – Polígonos mapeados como Campo Cerrado e identificados em campo como pastagens dominadas por gramíneas exóticas.

Classe	ID	Município referência	Área (ha)	Perímetro (m)	Latitude	Longitude
Pastagem	1	Caçapava Sítio S. José Família Preta	17,10	2983,57	-23,080	-45,787
Pastagem	2	Caçapava R. Flamboyant (100m)	3,78	999,22	-23,108	-45,637
Pastagem	3	Caçapava R. Fernando Navarras	2,24	708,86	-23,093	-45,664
Pastagem	4	São José dos Campos Mato Dentro	3,21	739,08	-23,210	-45,764
Pastagem	5	São José dos Campos Est Mun Nelson TavaresSilva	2,58	651,86	-23,212	-45,742
Pastagem	8	São José dos Campos Cemitério	2,60	618,37	-23,270	-45,910
Pastagem	14	São José dos Campos Terrazul	20,14	1933,13	-23,224	-45,787
Pastagem	15	São José dos Campos Rua Marialva	3,54	771,35	-23,223	-45,775
Pastagem	127	Caçapava Way2 Haras JRA	6,43	1116,74	-23,068	-45,787
Pastagem	128	São José dos Campos R. Guaramirim	15,80	1968,38	-23,203	-45,750
Pastagem	130	São José dos Campos Cambuí	12,12	1726,49	-23,218	-45,846
Pastagem	132	São José dos Campos Cond. Primavera	17,31	5367,68	-23,264	-45,880
Pastagem	142	São José dos Campos Pesqueiro e BAR	16,00	2165,50	-23,190	-45,805
Pastagem	189	Taubaté Atrás Cataguá Way	3,03	856,53	-23,062	-45,530
Pastagem	216	Tremembé Rod Amador Bueno da Veiga	34,27	3509,98	-22,965	-45,502
Pastagem	278	Taubaté Vale dos Cristais	4,78	908,10	-23,051	-45,534
Pastagem	283	Taubaté Estrada José Cândido Oliveira	3,53	834,02	-23,078	-45,597

Figura 3.3 – Registros fotográficos das áreas de Pastagem.

		
<p>1 - Caçapava Sítio S. José Família Preta</p>	<p>2 - Caçapava R. Flamboyant (100m)</p>	<p>3 - Caçapava R. Fernando Navarras</p>
		
<p>4 - São José dos Campos Mato Dentro</p>	<p>5 - São José dos Campos Est Mun. Nelson Tavares Silva</p>	<p>8 - São José dos Campos Cemitério</p>
		
<p>14 - São José dos Campos Terrazul</p>	<p>15 - São José dos Campos Rua Marialva</p>	<p>128 - São José dos Campos R. Guaramirim</p>
		
<p>132 - São José dos Campos Cond. Primavera</p>	<p>142 - São José dos Campos Pesqueiro e BAR</p>	<p>216- Tremembé Rod Amador Bueno da Veiga</p>

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES DE MANEJO

Todas as áreas mapeadas como Campo Cerrado natural ou Savana Secundária têm valor para a conservação e devem ser incluídas nos mapas de remanescentes de vegetação de Cerrado. No entanto, os campos naturais merecem muito maior destaque do que as Savanas Secundárias, tanto pelo seu elevado valor biológico (biodiversidade e espécies ameaçadas), quanto pelo risco de que desapareçam sem ações de proteção e manejo. A seguir, serão apresentadas recomendações gerais para os três grandes tipos de vegetação (Campos Cerrado, Savana Secundária e Pastagem) e recomendações específicas para os três fragmentos de Campo Cerrado natural.

4.1 Campo Cerrado natural

Os remanescentes de Campo Cerrado natural bem conservados (Polígonos 6, 10 e 7) estão localizados próximos a aglomerações urbanas, sob diversas formas de pressão. Esses remanescentes devem ser objeto de ações do poder público e da sociedade civil organizada para que sejam, efetivamente, conservados e protegidos, e para que passem a servir não apenas para manter a biodiversidade, mas também para usufruto da população (lazer contemplativo), educação ambiental (disseminação do conhecimento sobre os campos naturais e suas plantas nativas), e pesquisa científica (sobre as espécies ali presentes, sobre o funcionamento desses ecossistemas e sobre práticas conservacionistas). Além disso, mediante plano cuidadosamente elaborado de coleta de sementes e outras formas de propágulos, essas áreas podem contribuir para a restauração das áreas de Campo Cerrado em outros locais e, especialmente, para a conservação *ex situ* das espécies raras e ameaçadas ainda existentes.

Considerando-se o disposto na Lei estadual nº13.550, de 02 de junho de 2009 (Lei do Cerrado), a presença de espécies ameaçadas de extinção, por si só, basta para que seja terminantemente proibida a conversão dos polígonos 6 (Gasoduto) e 10 (CAEB), já que no polígono 10 existem quatro espécies

ameaçadas (categorias EN ou CR) e no polígono 6 existem duas espécies nessas categorias. O polígono 7 (CTA) tem apenas uma espécie na lista vermelha, mas na categoria “quase ameaçada” (NT), de modo que sua proteção não pode contar com esse dispositivo da lei.

Artigo 4º - É vedada a supressão da vegetação em qualquer das fisionomias do Bioma Cerrado nas seguintes hipóteses:

I - abrigar espécies da flora e da fauna silvestre ameaçadas de extinção quando incluídas nas seguintes categorias, conforme definidas pela IUCN – União Internacional para Conservação da Natureza:

- a) regionalmente extinta (RE);*
- b) criticamente em perigo (CR);*
- c) em perigo (EN);*
- d) vulnerável (VU);*

Ainda que alta diversidade de plantas nativas tenha sido registrada nos três polígonos, as bordas de todos eles, em maior ou menor grau, estão sendo invadidas por gramíneas exóticas invasoras, predominando *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster e *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A.Rich.) R.D.Webster. A situação é mais grave no Polígono 7, que está inserido em uma gleba duas vezes maior não mapeada, hoje completamente ocupada por gramíneas exóticas invasoras.

Ainda que a ocorrência de fogo seja benéfica para a conservação dos campos naturais do Cerrado (Pilon et al. 2018; Durigan et al. 2020; Pilon et al. 2021), prescrever e aplicar queimas prescritas em perímetro urbano não seria adequado, devido aos riscos decorrentes da fumaça e de eventual escape do fogo. Porém, é preciso que fique claro que incêndios acidentais nessas áreas não prejudicam as plantas nativas, que são adaptadas ao fogo. Portanto, nenhuma “ação de restauração”, como plantio de mudas de árvores, deve ser feita nessas áreas caso ocorra um incêndio. Apenas arranquio de touceiras de gramíneas exóticas invasoras pode ser recomendado após fogo. Todas as plantas nativas irão rebrotar em cerca de dois meses após a queima, a maioria florescendo e dispersando sementes abundantemente (Pilon et al., 2018). Essas recomendações encontram respaldo na LEI Nº 13.550, DE 2 DE JUNHO DE 2009, que estabelece que:

Art. 2º, § 3º - As fisionomias, em qualquer estágio de regeneração do Bioma Cerrado, não perderão a sua classificação, independentemente da ocorrência de incêndios, desmatamento ou qualquer outro tipo de intervenção não autorizada.

Há recomendações específicas para cada Polígono, nos tópicos a seguir:

4.1.1. Polígono 6 (Gasoduto): corresponde a uma pequena porção de uma área maior, de cerca de 20 ha, que provavelmente é ocupada quase na íntegra por vegetação nativa de Cerrado. As áreas de vegetação nativa fora do polígono devem ser objeto de verificação cuidadosa *in loco*, por equipe de vegetação e topografia, para delimitação detalhada da vegetação nativa, que parece dividir-se entre Campo Cerrado, Cerrado *stricto sensu* e Savana Secundária. A correta delimitação nos mapas é o primeiro passo para o planejamento de ações visando à conservação desses ecossistemas. O status de proteção legal de um remanescente é ditado pelas fisionomias, sendo que Cerrado *stricto sensu* e Cerradão têm proteção mais rigorosa. Em caso de polígonos com mais de uma fisionomia, a LEI Nº 13.550, DE 2 DE JUNHO DE 2009 estabelece que:

§ 4º - Verificada a existência de dois ou mais estágios de regeneração na mesma área objeto de análise, onde se constate a impossibilidade de individualização, será aplicado o critério correspondente ao estágio mais avançado.

Após a correta delimitação, se a área for formalmente destinada à conservação, as ações devem ser direcionadas, primeiramente, ao controle da invasão pelas gramíneas exóticas. Essas plantas devem ser arrancadas manualmente e removidas do local, para evitar que rebrotem. Reproduzem-se por sementes, de modo que a ação de arranquio deve ser repetida quantas vezes for necessário até a completa erradicação. O controle de braquiária em Campo Cerrado foi objeto de experimentação, cujos resultados se encontram em Assis et al (2022).

4.1.2. Polígono 10 (CAEB): Este polígono também exige revisão do mapeamento existente, por meio de trabalho detalhado *in loco*. Aparentemente,

além das ilhas de Cerrado *stricto sensu* imersas na área de Campo Cerrado, trechos de Cerrado *stricto sensu* adjacentes não foram mapeados. Dada a raridade do ecossistema e sua elevada biodiversidade, esse esforço merece ser empreendido.

Também neste polígono a invasão por braquiária avança pelas bordas, especialmente na face norte e a partir da vizinhança a leste e, se não controlada, poderá levar à extinção o Campo Cerrado natural como um todo. Para o controle da braquiária, as recomendações são as mesmas apresentadas para o Polígono 6.

4.1.3. Polígono 7 (CTA): Este polígono corresponde ao pequeno trecho dentro do CTA, em que a invasão pela braquiária ainda não levou à extinção local as plantas nativas do Campo Cerrado. Porém, as extensas áreas maciçamente invadidas, especialmente ao redor da pista de pouso e nas bordas do polígono, levam a crer que, em pouco tempo, se não houver nenhuma ação de controle, a braquiária avançará sobre todo o polígono.

Para este caso, não vai bastar arrancar as touceiras de braquiária. Se não for realizado o plantio de espécies nativas no lugar da gramínea exótica, a reinvasão ocorrerá em pouco tempo. Idealmente, as áreas não invadidas ou com invasão esparsa devem ser isoladas e atacadas primeiro. Mudanças de capins nativos podem ser produzidas (Oliveira, 2019) e, caso existam áreas-fonte, touceiras de capins nativos podem ser transplantadas para as áreas de erradicação da gramínea invasora (Pilon et al. 2019), desde que não comprometam os campos naturais.

4.2 Savanas secundárias

As Savanas Secundárias (árvores esparsas de Cerrado sobre uma camada contínua de braquiária) devem ser mapeadas como vegetação de Cerrado, já que preservam boa parte da biodiversidade vegetal do bioma e, certamente, abrigam boa parte da fauna típica de vegetação savânica (Cava et al. 2018).

Uma vez que as legendas usuais não incluem “Savana Secundária”, esses polígonos devem ser colocados na legenda “Cerrado *stricto sensu*” (savana) quando a cobertura arbórea ultrapassar 50%. Assim como ocorre com Cerrado *stricto sensu* sob invasão por gramíneas exóticas em áreas nunca convertidas e até mesmo em unidades de conservação, as Savanas Secundárias contribuem muito pouco para a conservação da biodiversidade vegetal do estrato rasteiro. Mas, geralmente preservam a maior parte da biodiversidade arbórea endêmica do Cerrado, muito mais até do que os remanescentes de cerradão, em que essas espécies tendem a desaparecer devido ao sombreamento (Abreu et al 2017).

É preciso ter humildade para admitir que restaurar ao estado primitivo essas áreas invadidas maciçamente por gramíneas exóticas não é factível. Eliminar as gramíneas exóticas dessas áreas em larga escala e substituí-las por gramíneas nativas, no momento, não é economicamente viável e nem parece tecnicamente possível, ainda que com alto custo. Não existe tecnologia validada pela ciência para realizar essa tarefa com sucesso.

No entanto, hoje se sabe que o pastejo dessas áreas pelo gado bovino contribui para a conservação, dando oportunidade para a regeneração natural de espécies vegetais do estrato rasteiro (Durigan et al. 2022). Além disso, o pastejo reduz a inflamabilidade da braquiária (diminui o risco de incêndios) e diminui o efeito da competição sobre as pequenas plantas nativas, sem prejudicar as árvores existentes.

4.3 Pastagens

Os polígonos delimitados que foram categorizados como pastagens devem ser eliminados dos mapas de cobertura vegetal natural e, definitivamente, as espécies nativas que ocorrem nessas áreas não representam o Cerrado. Tais polígonos, portanto, seriam classificados, do ponto de vista da conservação, segundo os critérios para os estágios de regeneração da Mata Atlântica. Dada a baixa cobertura arbórea, provavelmente também não se enquadrariam como estágio inicial de regeneração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, R. C., Hoffmann, W. A., Vasconcelos, H. L., Pilon, N. A., Rossatto, D. R., & Durigan, G. (2017). The biodiversity cost of carbon sequestration in tropical savanna. *Science advances*, 3(8), e1701284.
- APG - Angiosperm Phylogeny Group. (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1–20.
- Assis, G. B., Pilon, N. A., Siqueira, M. F., & Durigan, G. (2021). Effectiveness and costs of invasive species control using different techniques to restore cerrado grasslands. *Restoration Ecology*, 29, e13219.
- Beuchle, R., Grecchi, R. C., Shimabukuro, Y. E., Seliger, R., Eva, H. D., Sano, E., & Achard, F. (2015). Land cover changes in the Brazilian Cerrado and Caatinga biomes from 1990 to 2010 based on a systematic remote sensing sampling approach. *Applied Geography*, 58, 116-127.
- Borgonovi, M., & Chiarini, J. V. (1965). Cobertura vegetal do Estado de São Paulo: I-Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com cerrado, cerradão e campo, em 1962. *Bragantia*, 24, 159-172.
- Cava, M. G., Pilon, N. A., Ribeiro, M. C., & Durigan, G. (2018). Abandoned pastures cannot spontaneously recover the attributes of old-growth savannas. *Journal of Applied Ecology*, 55(3), 1164-1172.
- Cima, I.S., Amaral, S., Massi, Klé.Gili. (2023). Mapping Cerrado remnants in an anthropized landscape in southeast Brazil, *Remote Sensing Applications: Society and Environment*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2023.101032>.
- CNCFlora - Centro Nacional de Conservação da Flora. (2023). Apresentação. Disponível em <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/>>. Acesso em 24.set.2023.
- Coutinho, L. M. (1978). O conceito do cerrado. *Revista Brasileira de Botânica*, 1, 17-23.
- Durigan, G. (2006). Observations on the southern cerrados and their relationship with the core area. In *Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests* (pp. 67-77). CRC Press.
- Durigan, G., De Siqueira, M. F., Franco, G. A. D. C., Bridgewater, S., & Ratter, J. A. (2003). The vegetation of priority areas for cerrado conservation in São Paulo State, Brazil. *Edinburgh Journal of Botany*, 60(2), 217-241.
- Durigan, G., Pilon, N. A., Abreu, R. C., Hoffmann, W. A., Martins, M., Fiorillo, B. F., ... & Vasconcelos, H. L. (2020). No net loss of species diversity after prescribed fires in the Brazilian savanna. *Frontiers in Forests and Global Change*, 3, 13.
- Durigan, G., Pilon, N. A., Souza, F. M., Melo, A. C., Re, D. S., & Souza, S. C. (2022). Low-intensity cattle grazing is better than cattle exclusion to drive secondary savannas toward the features of native Cerrado vegetation. *Biotropica*, 54(3), 789-800.
- Durigan, G., Siqueira, M. F. D., & Franco, G. A. D. C. (2007). Threats to the Cerrado remnants of the state of São Paulo, Brazil. *Scientia Agricola*, 64, 355-363.

- Filgueiras, T.S., Nogueira, P.E., Brochado, A.L., Guala II, G.F. (1994) Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cadernos de Geociências, 12: 39-43.
- Flora e Funga do Brasil. (2023). Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 24.set.2023.
- International Union for Conservation of Nature - IUCN. (2022). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 24.set.2023.
- Instituto Hórus (2021). *Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC.* Disponível em <<http://bd.institutohorus.org.br>>. Acesso em: 24.set.2023.
- MapBiomas. (2020). *Collection 5.0 of the annual series of land use and land cover maps of Brazil.* Brazilian annual land use and land cover mapping project. <http://mapbiomas.org>
- MapBiomas. (2023). *Perda de vegetação nativa no Brasil acelerou na última década.* Disponível em: <<https://brasil.mapbiomas.org/2023/08/31/perda-de-vegetacao-nativa-no-brasil-acelerou-na-ultima-decada/>>. Acesso em 24.set.2023.
- Mori, S.A.; Silva, L.A.M., Lisboa, G. & Coradin, L. (1985) *Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico.* CEPEC, Ilhéus, 98p.
- Nalon, M.A., Matsukuma, C.K., Pavão, M., Ivanauskas, N.M. & Kanashiro, M.M. (2022). *Inventário da cobertura vegetal nativa do Estado de São Paulo. São Paulo: SEMIL/IPA.* Disponível em: <https://indd.adobe.com/view/publication/a5aba10f-0090-4109-ac1c-944c8260b1ff/57wk/publication-web-resources/pdf/INVENTARIOflorestal_livroFINAL.pdf>. Acesso em: 24.set.2023.
- Pilon, N. A. L., de Biagi Cava, M. G., Nalon, M. A., Zimback, L., & Durigan, G. (2017). Riqueza, relevância e estratégias para a conservação de fisionomias campestres do cerrado no horto florestal de Botucatu, SP, Brasil. *Revista do Instituto Florestal, 29(1)*, 19-37.
- Pilon, N. A., Assis, G. B., Souza, F. M., & Durigan, G. (2019). Native remnants can be sources of plants and topsoil to restore dry and wet cerrado grasslands. *Restoration Ecology, 27(3)*, 569-580.
- Pilon, N. A., Cava, M. G., Hoffmann, W. A., Abreu, R. C., Fidelis, A., & Durigan, G. (2021). The diversity of post-fire regeneration strategies in the cerrado ground layer. *Journal of Ecology, 109(1)*, 154-166.
- Pilon, N. A., Hoffmann, W. A., Abreu, R. C., & Durigan, G. (2018). Quantifying the short-term flowering after fire in some plant communities of a cerrado grassland. *Plant Ecology & Diversity, 11(3)*, 259-266.
- Reis, C. F. R., Quintanilha, J. R., & Machado, R. S. 2004. Auguste de Saint-Hilaire no Vale do Paraíba de 1822. Universidade do Vale do Paraíba.
- São Paulo. 2016. *Resolução SMA nº 057, de 5 de junho de 2016. Publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo.* Disponível em <<http://www2.ambiente.sp.gov.br/legislacao/resolucoes-sma/resolucao-sma-57-2016/>>. Acesso em: 24.set.2023.
- São Paulo (2004). Resolução SMA nº 48, de 21 de setembro de 2004. Lista oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção. Disponível em: <

https://smastr16.blob.core.windows.net/24legislaçao/sites/262/2022/07/2004resolucao_sma_048_2004.pdf>. Acesso em: 24.set.2023.

Veldman, J. W. (2016). Clarifying the confusion: old-growth savannahs and tropical ecosystem degradation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1703), 20150306.